



Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

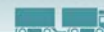
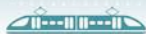


Trafikksikkerhet for MC og moped

Temaanalyse av ulykker, tiltak og eksponering

Alena Katharina Høye, Ingeborg Storesund Hesjevoll, Lars Even Egner

2054/2024



Tittel:	Trafikksikkerhet for MC og moped - Temaanalyse av ulykker, tiltak og eksponering
Tittel engelsk:	Motorcycle accidents - Thematic analysis of accidents, measures, and exposure
Forfatter:	Alena Katharina Høye, Ingeborg Storesund Hesjevoll, Lars Even Egner
Dato:	10.2024
TØI-rapport:	2054/2024
Antall sider:	100
ISSN elektronisk:	2535-5104
ISBN elektronisk:	978-82-480-1659-5
Finansieringskilder:	Statens vegvesen
TØIs p.nr.:	5421 – Temaanalyse MC
Prosjektleder:	Ingeborg Storesund Hesjevoll
Kvalitetsansvarlig:	Torkel Bjørnskau
Fagfelt:	Sikkerhet og resiliens
Emneord:	Motorsykel, Moped, Trafikksikkerhet, Ulykke, Dødsulykke

Kort sammendrag

Trafikkulykker med motorsykel og med moped er mer alvorlige enn andre trafikkulykker. Vi finner klare forskjeller på ulykker med motorsykel og med moped, og på ulykker med motorsykel og med personbil. Dødsulykker på tung motorsykel skyldes ofte høy fart, manglende erfaring eller kompetanse, og kjøring i gruppe. Vegforhold som sideterreng, kurver og rekkverk har bidratt til 65 % av dødsulykkene, mens kjøretøyrelaterte faktorer har vært medvirkende i nesten 24 %. Lovende tiltak inkluderer fartsreduksjon, særlig i kurver, skadereduserende tiltak ved utforkjøringer, og forbedring av kjøretøyenes tilstand.

Summary

Motorcycle and moped accidents tend to be more severe than other types of traffic accidents. Distinct differences exist between motorcycle and moped accidents, as well as between motorcycle and car accidents. Fatal motorcycle accidents are often caused by high speed, lack of experience or skills, and riding in groups. Road conditions—such as roadside terrain, sharp curves, and guardrails—contribute to 65% of fatal crashes, while vehicle-related factors are responsible for nearly 24%. Promising safety measures include enforcing speed reduction, particularly in curves, injury-mitigating measures for run-off-road crashes, and ensuring better vehicle maintenance.

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [Åndsverklovens](#) bestemmelser.



Forord

Statens vegvesen, Vegdirektoratet har bedt om et tilbud på en temaanalyse om motorsykkel. Formålet er å oppsummere kunnskap om hva som er en typisk motorsykkelulykke og hvilke faktorer som påvirker disse ulykkene, hvilke tiltak som er særlig lovende, og muligheten til å kartlegge eksponeringsdata. Analysene bygger på gjennomgang av ulykkesstatistikk (UAG-database og TRULS), kunnskap fra tidligere temaanalyser og studier, samt enkelte supplerende litteratursøk.

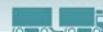
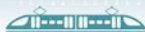
Alena K. Høye har gjennomført analysene av ulykkesdata, og av potensialet for ulykkesreduksjon og tiltak, og skrevet kapitlene om dette sammen med Ingeborg S. Hesjevoll, som har vært prosjektleder. Lars E. Egner har bidratt til kapittelet om eksponering. Torkel Bjørnskau har vært ansvarlig for intern kvalitetssikring.

Oppdragsgivers kontaktperson var Mona Tveraaen, og siden Svein Ringen. Takk til Mona Tveraaen, Arild Ragnøy, Svein Ringen og Lars Inge Haslie for godt samarbeid og konstruktive innspill.

Oslo, oktober 2024
Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud
Administrerende direktør

Trine Dale
Avdelingsleder



Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning.....	1
2	Metode.....	2
2.1	Analyser av ulykkesdata.....	2
2.2	Potensial for ulykkesreduksjon.....	2
2.3	Begrepsavklaring.....	3
3	Temaanalyse motorsykkel - Analyser av UAG-data og personskadestatistikk	4
3.1	Hva er en typisk ulykke med MC/moped?.....	4
3.2	Hva skiller MC- og mopedulykker fra ulykker med personbil?	9
3.3	Hva er de viktigste forskjellene mellom dødsulykker og mindre alvorlige ulykker med tung MC?	12
3.4	Hva kjennetegner ulykkestypene?.....	13
3.5	Hvorfor skjer dødsulykkene på MC?	18
3.6	Hvordan har ulykker og skader utviklet seg over tid?	30
4	Potensialet for ulykkesreduksjon og tiltak.....	34
4.1	Ulykker med tung MC	34
4.2	Ulykker med lett MC.....	38
4.3	Mopedulykker	39
4.4	Samlet vurdering.....	40
5	Hvilke muligheter finnes for å fremskaffe eksponeringsdata?	42
5.1	Kilder til eksponeringsdata for MC-kjøring	43
5.2	Kombinasjon av datakilder	47
5.3	Muligheter for eksponeringsdata: Oppsummering og konklusjon.....	48
6	Oppsummering	49
6.1	På hvilke måter skiller ulykker med MC seg fra ulykker med personbil?	49
6.2	Lovende tiltak.....	49
	Referanser	51
	Vedlegg.....	54
Vedlegg 1.	Koding av TRULS- og UAG-data	54
Vedlegg 2.	Årlige antall ulykker, skadde og drept over tid.....	59
Vedlegg 3.	Ulykkestyper	62
Vedlegg 4.	Andre faktorene ved ulykkene	73
Vedlegg 5.	Veg.....	86
Vedlegg 6.	Kjøretøy	90
Vedlegg 7.	Fører	93

Trafikksikkerhet for MC og moped

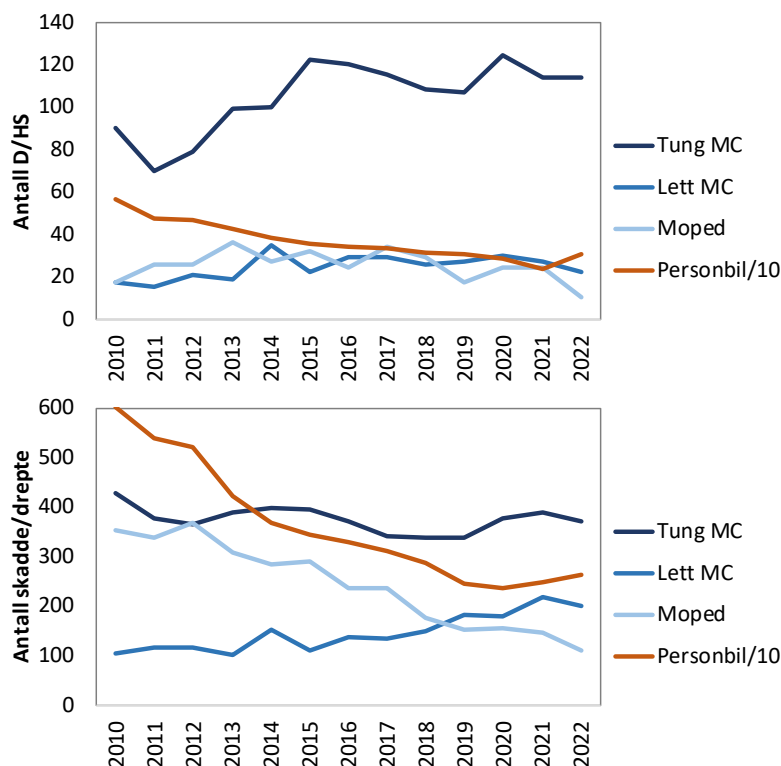
Temaanalyse av ulykker, tiltak og eksponering

TØI rapport 2054/2024 • Forfattere: Alena Katharina Høye, Ingeborg Storesund Hesjevoll, Lars Even Egner • Oslo 2024 • 100 sider

Hovedresultater:

- **Trafikkulykker med MC og moped** er mer alvorlige enn andre trafikkulykker, og utviklingen over tid i ulykker og skader har ikke vært like heldig som for personbil (2010-2022).
- **Dødsulykker på tung MC** (2017-2022) skyldes ofte høy fart, manglende kompetanse eller erfaring, eller kjøring i gruppe. Forhold ved veg og vegmiljø (sideterreng, kurver, rekkverk) har medvirket til 65 % av dødsulykkene, og forhold ved kjøretøy til nesten 24 %.
- **Lovende tiltak** er særlig knyttet til fartsreduksjon (overholdelse av fartsgrense, og bedre fartstilpasning i kurver), skadereduserende tiltak ved utforkjøring (sideterreng, rekkverk), samt forbedring av kjøretøyenes tilstand.

De siste årene har det vært en betydelig nedgang i både ulykker, totalt antall skadde/drepte, og antall alvorlige skadde/drepte i personbil. Til sammenligning er utviklingen over tid for ulykker og skader med motorsykkel og moped mindre entydig positiv (se Figur S 1). Antall skadde og drepte har vært omtrent uendret over tid på tung MC, det har økt på lett MC, og det har gått ned over tid på moped og i personbil. Andelen som blir drept eller hardt skadet har endret seg i relativt liten grad over tid for alle kjøretøytypene.



Figur S 1: Utvikling over tid i antall drepte og hardt skadde (D/HS), og alle skadde eller drepte for tung og lett MC, moped og personbil. Merk at tallene for personbil er dividert på 10.

Hva er en typisk ulykke med MC og med moped?

Det er flere betydelige forskjeller på de typiske ulykkene med tung MC, med lett MC og med moped. Dette gjelder både hvor alvorlige ulykkene er, hvem som blir skadet/drept i ulykkene, ulykkenes forløp, ulykkessteder, og kjennetegn ved førerne.

Typiske ulykker med tung MC

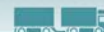
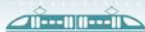
I perioden 2017-2022 har det skjedd 2085 ulykker med tung MC, og i disse ulykkene var det 92 drepte, 590 hardt skadde og 1473 lett skadde på tung MC.

En typisk ulykke med tung MC er mer alvorlig enn andre ulykker; 1 av 3 som skades i ulykker med tung MC blir drept eller hardt skadet, og dette er som oftest fører eller passasjer på motorsykkelen. Den vanligste typen ulykke er utforkjøring, og utforkjøring og velt utgjør til sammen rundt halvparten av ulykkene. Møteulykkene er sjeldnere, men de er de mest alvorlige ulykkene (med høyest «gjennomsnittlig» skadegrad).

Utforkjøringene skjer som oftest i kurver, og i stor grad til høyre i venstrekurver. Samlet sett er det også vanligere å kjøre utfor på kurvens utside enn på kurvens innside. De mest typiske utforkjøringene er også de mest alvorlige.

Det typiske ulykkesstedet for tung MC er en 2-/3-felts fylkesveg uten fysisk skille mellom kjøretningene, og typisk fartsgrense er 80 km/t eller 50-60 km/t. At rundt halvparten av ulykkene skjer på fylkesveger skyldes trolig både at disse utgjør en stor del av vegnettet, og at slike veier ofte foretrekkes av motorsyklister.

I dødsulykker med tung MC (2017-2022) er hver tredje MC en touring MC, omtrent hver fjerde er en sports-MC og hver femte en custom MC. MC-førerne i ulykker er i hovedsak menn, og den vanligste aldersgruppen er 40-59 år (45 %).



Dødsulykkene med tung MC er i de fleste tilfellene utløst av motorsyklisten selv. Dette gjelder utforkjøringsulykkene, men det gjelder også kollisjoner mellom en tung MC og et annet kjøretøy.

For dødsulykkene har vi informasjon om hva som har medvirket til at ulykken skjedde. Når MC-førerens atferd har medvirket, er de hyppigste mekanismene fartsovertredelser, manglende førerdyktighet/kompetanse, kjøring i gruppe, særlig risikofylt atferd, manglende erfaring med kjøretøyet og plassering/opphold i kjørebanelen.

Formålet med turen da ulykken skjedde, er som oftest ukjent. I ulykker der reiseformålet er kjent, har de aller fleste (79 %) vært på fritidsreiser.

Typiske ulykker med lett MC

I perioden 2017-2022 har det skjedd 980 personskadeulykker med lett MC, og i disse ulykkene var det 11 drepte, 150 hardt skadde og 904 lett skadde på lett MC.

Den typiske ulykken med lett MC er mindre alvorlig enn ulykker med tung MC, men mer alvorlig enn en typisk bilulykke. Den vanligste ulykkestypen er utforkjøringer, og utforkjøringer er enda mer vanlig blant de mest alvorlige ulykkene. Samtidig er det møteulykkene som er de mest alvorlige ulykkene med lett MC (størst andel hardt skadde eller drepte; 26 %).

Ulykkessteder som er typiske for ulykker med lett MC er 2-/3-feltsveg uten fysisk skille mellom kjøreretningene; her skjer 8 av 10 ulykker. Den vanligste fartsgrensen er 50-60 km/t, og de fleste ulykkene skjer på fylkesveger, og på strekninger utenfor kryss.

Den typiske føreren av lett MC i en ulykke er en ung mann på 16-17 år. Reiseformålet er ukjent for svært mange. Blant de skadde/drepte på lett MC hvor reiseformålet er kjent, har de aller fleste (70 %) vært på fritidsreiser.

Typiske ulykker med moped

I perioden 2017-2022 har det skjedd 984 ulykker med moped, og i disse ulykkene var det 5 drepte, 133 hardt skadde og 839 lett skadde på moped.

Den typiske ulykken på moped er mindre alvorlig enn ulykker på tung MC, men mer alvorlig enn en bilulykke.

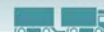
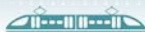
De mest alvorlige ulykkene med moped er møteulykker, fulgt av utforkjøringer. I møteulykker med moped er 29 % av de som sitter på mopeden drept eller hardt skadd. Ulykker med kryssende kjøreretninger er de vanligste ulykkene, men de er i gjennomsnitt noe mindre alvorlig; I kryssulykker blir 18 % drept eller hardt skadet.

Som for tung og lett MC skjer de fleste ulykkene med moped på 2-/3-feltsveg uten fysisk skille mellom kjøreretningene, og med fartsgrense 50-60 km/t. Ulykker med moped skjer oftere i lavere fartsgrenser enn ulykker med MC, og oftere i forbindelse med kryss, rundkjøringer eller avkjøringer.

Den typiske mopedføreren i en ulykke er under 18 år, og rundt 6 av 10 er menn. Reiseformålet er ukjent for svært mange. Blant de skadde/drepte på moped hvor reiseformålet er kjent, har rundt halvparten (48 %) vært på fritidsreiser. Sammenlignet med MC-førerne var langt flere på veg til eller fra jobb/skole (35 %).

Hvorfor skjer dødsulykkene på tung MC?

For dødsulykkene på motorsykkel har vi informasjon om medvirkende årsaker og skademekanismer, basert på informasjon fra Statens vegvesens ulykkesanalysegrupper (UAG). Her skilles



det mellom årsaker og mekanismer knyttet til føreren, til kjøretøyet, og til veg- og vegmiljø. Enhver ulykke kan ha flere medvirkende årsaker.

I de aller fleste dødsulykker med tung MC er det MC som har utløst ulykken. Dette gjelder også når vi kun ser på ulykker med flere involverte parter. Den eneste gruppen med dødsulykker som oftest blir utløst at motparten, er ulykker med kryssende kjøreretning (utløst av motpart i 67 % av tilfellene).

Mange ulykker skjer på grunn av føreres egenskaper, atferd og tilstand. I dødsulykker med tung MC (2017-2022) var høy fart den vanligste medvirkende faktoren blant førere, spesielt blant førere av tung MC. Totalt hadde 39 % av ulykkene skjedd fordi motorsykkelen kjørte over fartsgrensen, og til sammen 75 % hadde kjørt for fort (over fartsgrensen eller for fort etter forholdene, f.eks. for høy fart i en kurve). Andre faktorer som ofte bidrar til dødsulykker, inkluderer førerdyktighet/kompetanse, distraksjon/uoppmerksomhet, og kjøring i gruppe. Kjøring i gruppe bidrar i hver fjerde dødsulykke, ofte kombinert med vanskelige kurver. Ekstrematferd som rus og svært høy fart var en medvirkende faktor i 37 % av dødsulykkene. Hjelmbruk har hatt liten betydning for skadeomfanget, selv om feil bruk av hjelm bidro i 6,5 % av tilfellene.

Alderssammensetningen blant MC-førere i dødsulykker viser at yngre førere (under 40 år) i større grad enn de eldre havner i ulykker på grunn av manglende kompetanse. Fart er en spesielt viktig faktor både blant de yngste (under 24 år) og de eldste førerne (over 60 år). Videre er utenlandske MC oftere innblandet i dødsulykker på grunn av kjøring i gruppe og manglende erfaring enn norske, mens ulykker med norske MC oftere involverer ekstrematferd som rus og svært høy fart.

Generelt er MC-førere i dødsulykker oftere ikke kjent med området der ulykken skjer, sammenlignet med bilførere. Dette kan indikere at MC-førere er mer utsatt for uventede vegforhold.

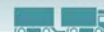
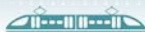
Kjøretøyene medvirket til nesten 24 prosent av dødsulykkene med tung MC i perioden 2017-2022. Den hyppigste medvirkende faktoren knyttet til kjøretøyet er mangler eller feil ved hjul/dekk. Dette har bidratt hyppigere i dødsulykker med MC (8 %) enn i dødsulykker med bil (5 %). Andre forhold ved kjøretøyene som har bidratt til dødsulykker er knyttet til sikkerhetsutstyr på kjøretøy, styring / hjuloppheng, siktp problemer og «andre» kjøretøysfaktorer.

Forhold ved vegen og vegmiljøet medvirket til 65 prosent av dødsulykkene med tung MC. For omtrent 1 av 3 dødsulykker med tung MC medvirket sideterrenget til at ulykken ble en dødsulykke. Dette gjelder i hovedsak utforkjøringsulykkene. Rekkverk eller rekkverkets utforming medvirket til en av fem dødsulykker med tung MC. For 21 % av ulykkene har krevende kurver medvirket til at ulykken skjedde. Skilting/oppmerking og sikthindringer i vegmiljøet har hver medvirket i 11 % av dødsulykkene. Vegdekket medvirket til 4 % av dødsulykkene med tung MC.

Det er viktige forskjeller mellom dødsulykker med MC og de mindre alvorlige ulykkene

På grunn av analysene til ulykkesanalysegruppene i Statens vegvesen vet vi langt mer om dødsulykkene enn vi gjør om mindre alvorlige trafikkulykker. For dødsulykker kartlegges blant annet medvirkende årsaker, som kan være særlig nyttig for å velge og prioritere tiltak. Dersom dødsulykkene er nokså like de mindre alvorlige ulykkene, kan man anta at noe av kunnskapen om dødsulykkene også kan gjelde de mindre alvorlige ulykkene.

Når vi sammenligner dødsulykkene med tung MC med de mindre alvorlige ulykkene med tung MC, finner vi imidlertid flere viktige forskjeller. Dødsulykker med tung MC er langt oftere utforkjøringer eller møteulykker enn de mindre alvorlige ulykkene, og dette gjelder særlig utforkjøringer i kurve. På den annen side er ulykker med kryssende kjøreretning mindre hyppig blant



dødsulykkene. Også for påkjørsler av hindre er det klare forskjeller mellom dødsulykker og andre ulykker; andelen drepte er f.eks. særlig høy i ulykker hvor en stolpe, mast eller tre er påkjørt sammenlignet med andre ulykker. Dødsulykkene skjer også i større grad om natten og i mørke, og i større grad ved gode sikt- og føreforhold. Det er også forskjell når det gjelder hvilke veger ulykkene skjer på (f.eks. flere dødsulykker ved høyere fartsgrenser) og når det gjelder kjennetegn ved MC-førerne som er involvert i ulykker (f.eks. alder).

Samlet tyder disse forskjellene på at det er flere og til dels viktige og store forskjeller mellom dødsulykkene og ulykkene med mindre alvorlige skader. Det betyr at resultatene for dødsulykkene ikke uten videre kan antas å gjelde for de mindre alvorlige ulykkene.

På hvilke måter skiller ulykker med MC seg fra ulykker med personbil?

Vi finner en rekke forskjeller mellom ulykker med personbil og ulykker med MC. Dette innebærer at tiltak som kan være effektive for å bedre trafikksikkerheten kan være svært ulike for personbiler og for MC og moped.

Ulykker med MC er svært ofte utforkjøringer, mens ulykker med bil som regel er kryssulykker eller møteulykker. Ulykker med MC er enda mer alvorlige enn ulykker med bil. I en gjennomsnittlig ulykke med tung MC er det omtrent dobbelt så mange drepte og hardt skadde som i bilulykker eller ulykker med lett MC. Det samlede antall drepte og skadde per ulykke er derimot høyere i bilulykker enn i ulykker med MC eller moped. Dette skyldes både at bilulykker oftere er kollisjoner, dvs. at flere trafikanter er innblandet og at det er flere passasjerer i biler enn på MC. I dødsulykker med tung MC er det nesten utelukkende fører/passasjer på tung MC som omkommer. I dødsulykker med biler er det langt oftere andre trafikanter (enn dem som sitter i bilen) som omkommer.

I personskadeulykker med MC og moped er de aller fleste skadde personer som har kjørt henholdsvis MC eller moped; kun 5-6 % av alle skadde i slike ulykker har vært andre trafikanter. I ulykker med personbiler derimot er 27 % av de skadde andre trafikanter, dvs. personer som ikke selv har vært fører eller passasjer i personbil.

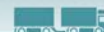
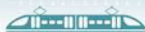
For både tung og lett MC er det lite forskjell i skadegrad på ulykker som skjer på veier med og uten rekkverk. Dette kan henge sammen med at rekkverk ikke nødvendigvis er skadebegrensende for MC på samme måte som det er for biler.

Hvilke tiltak er særlig lovende?

Vurderingene av hvilke tiltak som er mest lovende er basert på både ulykkesbildet for hver kjøretøytype (tung MC, lett MC og moped), og på eksisterende forskning på hvilke tiltak som kan forebygge ulike typer ulykker. Tiltak som er særlig lovende, er de som enten kan tenkes å forebygge mange ulykker, eller de som kan forebygge eller redusere skadegraden i de mest alvorlige ulykkene.

Ettersom det skjer flest ulykker med tung MC, har vi mest informasjon om disse ulykkene og dermed også best grunnlag for å gjøre vurderinger av relevansen til ulike tiltak. De mest lovende tiltak for å bedre motorsykkelsikkerheten er:

- **Skilting og oppmerking i vanskelige kurver** med f.eks. fareskilt eller bakgrunns-/retningsmarkering; spesiell oppmerking for motorsyklister er i liten grad evaluert og bør testet ut før implementering i større omfang.
- **Skadereduserende tiltak i vanskelige kurver** som installering av rekkverk og underskiner på rekkverk, alternativt utbedring av sideterreng og ev. fjerning av rekkverk; en gjennomgang av rekkverkskriteriene kan også være relevant



- **Tiltak mot kjøring over fartsgrensen** som målrettede mobile fartskontroller.
- **Tiltak i kryss** med mange moped-/MC-ulykker som utbedring av geometri og siktforhold, samt fartsreducerende tiltak; konkrete tiltak avhenger av lokale forhold.
- **Fornyning av kjøretøyparken** (tung MC) for å øke andelen motorsykler med effektive førerstøttesystemer.
- **Informasjon og opplæring rettet mot utenlandske førere** med fokus på kjøreforholdene og andre spesifikke hensyn som bør tas i Norge.
- **Informasjon og opplæring rettet mot mopedførere** med spesielt fokus på trimming av mopeder.
- **Tiltak for økt synlighet blant mopedførere** som f.eks. økt bruk av refleksvester/synlige klær.

Potensielt relevante tiltak er også økt aldersgrense for førerkort for lett MC, men her bør man vurdere konsekvenser som følge av at mange av dagens lett MC-førere vil endre transportmiddelvalg.

Et annet potensielt relevant tiltak er periodisk kjøretøykontroll. Dette kan heller ikke uten videre anbefales da det ikke foreligger dokumentasjon på at det er effektivt.

Motorcycle accidents

Thematic analysis of accidents, measures, and exposure.

TØI Report 2054/2024 • Authors: Alena Katharina Høye, Ingeborg Storesund Hesjevoll, Lars Even Egner • Oslo 2024
• 100 pages

- Traffic accidents involving motorcycles and mopeds are more severe than other traffic accidents, and the trends in accidents and injuries over time have not been as favorable as for passenger cars (2010-2022).
- Fatal accidents involving heavy motorcycles (2017-2022) are often due to high speed, lack of competence or experience, or group riding. Road and roadside conditions (shoulder, curves, guardrails) contributed to 65 % of fatal accidents, and vehicle-related factors to nearly 24 %.
- Promising road safety measures are particularly related to speed reduction (compliance with speed limits and better speed adaptation in curves), injury-reducing measures for run-off-road accidents (shoulders, guardrails), as well as improvements in vehicle condition.

1 Innledning

Motorsykkellulykker utgjør en betydelig andel av trafikkulykkene på norske veier, og de har ofte alvorlige konsekvenser. Statistikk viser at motorsyklister er overrepresentert i ulykker med alvorlig personskade eller dødsfall sammenlignet med andre kjøretøygrupper, og det er en vedvarende bekymring knyttet til sikkerheten for denne gruppen trafikanter. For å illustrere utviklingen av MC-ulykker over tid, vil en figur som viser trender i antall ulykker, skadetyper og dødsfall, bli presentert senere i rapporten.

En dypere forståelse av når, hvor, hvordan og hvorfor motorsykkellulykker skjer, er avgjørende for å forbedre trafikksikkerheten. Kunnskap om disse faktorene er essensiell for å kunne sette inn målrettede tiltak og prioriteringer for å redusere risikoen for fremtidige ulykker. Denne rapporten har som mål å belyse ulike aspekter ved motorsykkellulykker, og slik bidra til et bedre beslutningsgrunnlag for forebyggende arbeid innen trafikksikkerhet.

Rapporten tar utgangspunkt i følgende problemstillinger:

- 1. Hva er en typisk MC-ulykke?**
Her undersøkes hvilke kjennetegn som går igjen i motorsykkellulykker, både når det gjelder omgivelser, fører og kjøretøy. Videre analyseres faktorer som værforhold, tidspunkt på døgnet, veitype, og førerens alder og erfaring, for å få en helhetlig forståelse av den typiske MC-ulykken.
- 2. Hva er forskjellene på ulykker med MC og moped, sammenlignet med personbiler?**
Denne problemstillingen belyser forskjellene i ulykkesmønstre mellom motorsykler, mopeder og personbiler. Er det spesifikke risikofaktorer som er mer fremtredende for MC- og mopedførere, sammenlignet med bilførere? Hvilke typer ulykker er vanligst blant de ulike kjøretøygruppene, og hvilke konsekvenser har de?
- 3. Hva skiller de mest alvorlige MC-ulykkene fra de mindre alvorlige?**
Her undersøkes faktorer som bidrar til at noen motorsykkellulykker får mer alvorlige utfall enn andre. Er det bestemte forhold, som høyere hastighet, manglende beskyttelsesutstyr eller spesifikke ulykkestyper, som skiller de mest alvorlige ulykkene fra de mindre alvorlige?
- 4. Hvordan kan man kartlegge eksponering på MC?**
For å vurdere risikoen ved motorsykkelkjøring er det viktig å forstå hvor mye og i hvilke sammenhenger motorsyklister kjører på veiene. Denne problemstillingen ser på hvordan eksponering kan kartlegges på en systematisk måte, og hvilke data som trengs for å gi et helhetlig bilde av risikoen i forhold til eksponeringen.

2 Metode

2.1 Analyser av ulykkesdata

Temaanalysen bygger på analyser av informasjon om ulykker med MC eller moped i personskadestatistikk og UAG-databasen. Ulykker med personbil er i mange av analysene benyttet som sammenligningsgrunnlag.

Personskadestatistikken omfatter alle personskadeulykker som er registrert av politiet, og datasettet vi har benyttet er utlevert av Statens vegvesen.

UAG-databasen omfatter informasjon om dødsulykker som er registrert av Statens vegvesens ulykkesanalysegrupper. UAG-databasen inneholder langt mer detaljert informasjon om ulykkene enn personskadestatistikken, bl.a. om faktorer som kan ha medvirket til at ulykkene skjedde eller til skadeomfanget (dvs. at noen omkom i ulykken). Dette materialet er i hovedsak brukt til å se på hvem som var den utløsende enhet i ulykkene, dvs. hvem som «gjorde» det som førte til at ulykken skjedde, og hva som er vanlige årsaker til dødsulykker med MC.

Analysene er i hovedsak basert på ulykker i perioden 2017-2022. I noen av analysene er disse årene delt inn i to perioder (2017-2019 og 2020-2022) for å undersøke endringer over tid. I enkelte analyser sammenligner vi resultatene med ulykker i perioden 2010-2016. Kodeverket for UAG-databasen ble revidert og en del koder er endret fra 2017. Det betyr at det er noen begrensninger når det gjelder å sammenligne dødsulykkene i UAG-basen før og etter 2017.

I alle analysene av personskadestatistikken skiller vi mellom tung MC, lett MC og moped (og personbil der dette er relevant). Det er ulike krav til førerkort for disse tre gruppene, og det er store forskjeller mellom førerne, især aldersfordelingene, og bruksmønstre. Å behandle dem samlet ville derfor kunne gi misvisende resultater.

I analysene av UAG-databasen har vi kun tatt med informasjon om ulykker med tunge MC, og ikke ulykker med lett MC eller moped. Grunnen er at det er svært få dødsulykker med lett MC og moped. I 2017-2022 var det kun 11 dødsulykker med lett MC og fem dødsulykker med moped. Dette blir for små grupper til å gjøre informative analyser. Vi har ikke slått sammen f.eks. lett og tung MC, eller MC og moped, på grunn av de store forskjellene mellom førerne og bruksmønstrene.

Hvilke kjøretøykoder i personskadestatistikken og i UAG-databasen som er tatt med i de fire kjøretøykategoriene (tung og lett MC, moped, personbil), er vist i Tabell V1 1.

2.2 Potensial for ulykkesreduksjon

For å vurdere potensialet for å redusere ulykker har vi tatt utgangspunkt i både ulykkesbildet, og i kjente eller antatte effekter av ulike typer tiltak. Hva angår ulykkesbildet må man ta hensyn til både hvor, når og hvorfor ulykkene skjer, og hvor alvorlige de er.

De fleste trafikksikkerhetstiltak retter seg mot «målgruppeulykker». Eksempelvis er tiltak knyttet til rekkverk og/eller sideterreng rettet mot ulykker hvor trafikanter forlater vegbanen, tiltak i kurver rettet mot ulykker som skjer i og/eller på grunn av (krevende) kurver, og fartskontroller rettet mot ulykker som skjer på grunn av for høy fart. Antall ulykker som kan påvirkes av et tiltak vil avhenge både av hvor mange ulykker som er i tiltakets «målgruppe», og hvor spredt eller konsentrert tiltakets virkning på ulykkene er. Eksempelvis kan automatisk fartskontroll være effektivt mot ulykker forårsaket av for høy fart, men virkningen er typisk begrenset til området like rundt kontrollstedet og vil ikke påvirke alle fartsrelaterte ulykker som skjer andre steder.

Også ulykkenes alvorlighetsgrad er relevant for å vurdere tiltakenes potensiale. Vi definerer tiltak som lovende når de enten kan påvirke veldig mange ulykker, eller når de kan forhindre noen av de mest alvorlige. I tillegg bør lovende tiltak også ha en dokumentert effekt, dvs. at man har grunn til å tro at tiltaket faktisk vil påvirke de ulykkene det er ment å påvirke.

Utvelgelse/vurdering av tiltak er basert på analyser av ulykkesdata, og på litteratursøk av vitenskapelige studier av virkningen av ulike trafikksikkerhetstiltak, inkludert trafikksikkerhetshåndboken.

2.3 Begrepsavklaring

Personskadeulykker; personskadestatistikk. Personskadeulykker er alle ulykker hvor personer blir fysisk skadet, uavhengig av skadegrad. Personskadeulykker omfatter altså både tilfeller med lettere skade, med alvorlig skade, og med drepte. Dette i kontrast til ulykker hvor det kun skjer materielle skader. Personskadestatistikken for trafikkuulykker er basert på trafikkuulykker som er meldt til politiet, og forvaltes av Statistisk sentralbyrå. Arbeidet i denne rapporten er basert på Vegvesenets versjon av denne statistikken, også kalt TRULS.

Drepte og hardt skadde (D/HS). I personskadestatistikken oppgis skadegrad for alle personer som var involvert i ulykken. I mange analyser vurderer vi de mest alvorlige skadene (hardt skadet eller drept) samlet, dvs. at alle tilfeller hvor noen blir alvorlig skadet eller drept vurderes samlet.

Hvilke ulykker er de mest alvorlige? Det finnes flere tilnærminger til å vurdere hvilke grupper med ulykker som er de mest alvorlige. I denne rapporten bruker vi to tilnærminger; Den første er grupper med ulykker som utgjør det største samlede antallet drepte og hardt skadde. Den andre er grupper med ulykker hvor andelen drepte og hardt skadde er høyest, altså tilfeller hvor den «gjennomsnittlige» skadegraden er høyest.

UAG, ulykkesanalysegrupper. Statens vegvesens ulykkesanalysegrupper gjennomfører dybdeundersøkelser av dødsulykker i trafikken, inkludert kartlegging av mulige medvirkende årsaker og skademekanismer.

3 Temaanalyse motorsykkel - Analyser av UAG-data og personskadestatistikk

Temaanalysen beskrevet i dette kapitlet undersøker følgende spørsmål:

- Hva er en typisk ulykke på MC/moped?
- Hva er viktige forskjeller på de mest alvorlige MC-ulykkene, og de mindre alvorlige?
- Hva er viktige forskjeller på ulykker med MC og ulykker med personbil?
- Hvordan har ulykker og skader utviklet seg over tid?

For de fleste delkapitlene er mer detaljerte resultater presentert i vedleggene (Vedlegg 2 til Vedlegg 7).

Antall ulykker og skader som inngår i analysene som er beskrevet i de neste avsnittene, er vist i Tabell 3.1. Tallene er hentet fra personskadestatistikken.

Tabell 3.1: Antall personskade- og dødsulykker og antall personskader (skadde personer) etter skadegrad som inngår i temaanalysen.

		Personskader (i / på de respektive kjøretøytypene)				Lettere skadd
		Personskadeulykker	Dødsulykker	Drept	Hardt skadd	
Tung MC	2010-2016	2570	123	125	555	2042
	2017-2019	993	43	45	285	688
	2020-2022	1092	47	47	305	785
Lett MC	2010-2016	770	14	14	144	683
	2017-2019	424	5	5	77	383
	2020-2022	556	6	6	73	521
Moped	2010-2016	2189	15	15	173	1987
	2017-2019	567	3	3	77	485
	2020-2022	417	2	2	56	354
Personbil	2010-2016	29556	718	603	2409	28247
	2017-2019	8809	210	173	783	7485
	2020-2022	7798	161	131	697	6637

3.1 Hva er en typisk ulykke med MC/moped?

I dette avsnittet oppsummerer vi hva som er typiske kjennetegn og forløp i ulykker med tung og lett MC, og med moped. Alle resultatene i dette avsnittet er basert på analysen av personskadeulykkene (2017-2022), hvis ikke annet er nevnt. Detaljerte resultater finnes i vedleggene.

Noen viktige forskjeller i skadegrad, og hvem som skades eller omkommer i ulykkene, er oppsummert i tabell 3.2.

Tabell 3.2: Skadegrad og hvilke trafikanter som rammes i ulykker med tung MC, lett MC, moped og personbil.

Indikator på skade	Tung MC	Lett MC	Moped	Personbil
Andel av skadde på/i kjøretøy som blir drept eller hardt skadd	32 %	15 %	14 %	11 %
Hvor ofte blir andre trafikanter (som ikke er på/i det aktuelle kjøretøyet) skadet eller drept	Andre trafikanter utgjør 5 % av alle skadde/drepte, og 3 % av hardt skadde/drepte	Andre trafikanter utgjør 5 % av alle skadde/drepte, og 5 % av hardt skadde/drepte	Andre trafikanter utgjør 6 % av alle skadde/drepte, og 7 % av hardt skadde/drepte	Andre trafikanter utgjør 27 % av alle skadde/drepte, og 38 % av hardt skadde/drepte

3.1.1 Typiske ulykker med tung MC

Ulykker med tung MC er i gjennomsnitt mer alvorlige enn andre ulykker, især for fører/passasjer på motorsykkelen. Blant alle skadde/drepte i ulykker med tung MC er én av tre drept eller hardt skadd. Dette er betydelig mer enn i ulykkene med lett MC, moped eller personbil. Det er også i hovedsak fører/passasjer på motorsykkelen som blir skadd eller drept i ulykkene. Det er svært sjelden at en annen trafikanter blir skadd eller drept i ulykker med tung MC. Dette er i kontrast til ulykker med personbiler, hvor det i en større andel av ulykkene er motparter som blir skadet eller drept i flerpartsulykker.

Type ulykker. Den vanligste typen ulykke med tung MC er utforkjøringer. Møteulykkene er sjeldnere, men de er mer alvorlige enn utforkjøringene.

Hele 38 prosent av alle skadde/drepte på tung MC ble skadd i utforkjøringsulykker. I tillegg er 11 prosent skadd/drept pga. velt i kjørebanelen. Det betyr at eneulykkene (utforkjøring eller velt) utgjør halvparten av alle personskadeulykker med tung MC. Blant de drepte på MC er andelen enda høyere: 51 prosent av dem er drept i utforkjøringer og 6 prosent i velt i kjørebanelen. De aller fleste utforkjøringene skjer i kurver.

Møte- og forbikjøringsulykker er sjeldnere enn utforkjøringer, og utgjør 10 prosent av ulykkene med tung MC (7 prosent møte- og 3 prosent forbikjøringsulykker). De er imidlertid mer alvorlige og utgjør nesten 20 prosent av de drepte (12 prosent møte- og 7 prosent forbikjøringsulykker). Dermed er møte- og forbikjøringsulykker de mest alvorlige ulykkene med tung MC. Møteulykkene skjer omtrent like ofte i kurver som på rette strekninger.

De fleste kryssulykker med tung MC er «sving til venstre foran kjørende i motsatt kjøreretning». I temaanalysen til Høye et al. (2016) var det i alle slike ulykker en MC som hadde kjørt rett fram og en bil som skulle svinge til venstre i et kryss. I vår analyse, med data fra 2017-2022, utgjør slike ulykker 8 prosent av de skadde/drepte og 9 prosent av de drepte på tung MC. Kun én av de drepte på tung MC er drept i andre typer kryssulykker, men andelen blant de skadde er litt høyere (6 prosent). Kryssulykkene er diskutert nærmere i avsnittet om ulykkestyper i kapittel 3.4.

Ulykkesstedene er i de fleste tilfellene 2-/3-feltsveg uten fysisk skille mellom kjøreretningene. Mer enn tre av fire personskadeulykker med tung MC skjer på slike veger. De mest vanlige fartsgrensene er 50-60 km/t (38 prosent av ulykkene) og 80 km/t (41 prosent). Halvparten av ulykkene skjer på fylkesveger; europaveger og riksveger utgjør begge 1 av 5 ulykker. De fleste ulykkene (65 prosent) skjer på strekninger utenfor kryss. At andelen er såpass høy på fylkesveger skyldes trolig både at disse utgjør en stor del av vegnettet, og at slike veger ofte foretrekkes av motorsyklister.

Vi ser en klar sammenheng mellom vegtype og skadegrad:

- Høyere fartsgrenser medfører høyere skadegrad.
- 2-/3-feltsveger har høyere skadegrad enn 4-feltsveger.
- Veger med og uten skille mellom kjøreretningene (midtrekkverk, midtdeler eller forsterket midtoppmerking) skiller seg ikke vesentlig mht. skadegraden. Dette kan virke noe overraskende, da både midtrekkverk og forsterket midtoppmerking har godt dokumentert effekt, især på de mest alvorlige ulykkene. En mulig forklaring er at slike tiltak primært reduserer møteulykker, mens de fleste mc-ulykkene er utforkjøring der slike tiltak ikke har effekt.
- I ulykker på strekninger er skadene mer alvorlige enn i ulykker i kryss (35 prosent vs. 27 prosent drept eller hardt skadd). Denne forskjellen henger trolig sammen med at farten som regel er høyere på strekninger.

Årstider: Det er stor sesongvariasjon i ulykkene med tung MC. De aller fleste slike ulykker skjer om sommeren. Det er også om sommeren at de fleste kjører tung MC. I månedene juni-august skjer over halvparten av ulykkene med tung MC, kun 2 prosent skjer om vinteren (november-februar), og de øvrige ulykkene skjer om våren eller høsten.

Typer MC: I dødsulykker med tung MC (2017-2022) er hver tredje MC en touring MC, omtrent hver fjerde er en sports-MC og hver femte en custom MC (for flere detaljer og beskrivelser av MC-typene, se kapittel 3.5.2).

MC-Førerne: De fleste førere av tung MC som er skadd/drept i ulykker, er middelaldrende menn; 35 prosent er i alderen 21-39 år, 45 prosent er 40-59 år og 15 prosent er 60 år eller eldre. Hele 92 prosent er menn. Kun svært få er for unge til å ha førerkort.

Skadegraden (andelen som blir drept eller hardt skadet) er høyere blant eldre førere, men dette gjelder kun opp til ca. 50 år. De over 60 år har omtrent like høy skadegrad som de mellom 50 og 59 år. Blant menn er skadegraden noe mindre enn blant kvinner, men forskjellen er relativt liten; andelen drepte eller hardt skadde er 36 prosent blant kvinner og 31 prosent blant menn.

Formålet med turen da ulykken skjedde, er som oftest ukjent. I ulykker der reisemålet er kjent, har de aller fleste (79 prosent) vært på fritidsreiser. Ni prosent har vært på veg til eller fra skole/jobb og 6 prosent drev med øvelseskjøring.

Mekanismer i dødsulykker: Dødsulykkene med tung MC er i de fleste tilfellene utløst av motorsyklisten selv. Dette gjelder også når man ser på kollisjoner mellom en tung MC og et annet kjøretøy, og skyldes altså ikke utelukkende den høye andelen eneulykker med tung MC.

De faktorene knyttet til MC-førernes atferd, som hyppigst har bidratt til dødsulykkene, er: fartsovertredelser, manglende førerdyktighet/kompetanse, kjøring i gruppe, særlig risikofylt atferd, manglende erfaring med kjøretøyet og plassering / opphold i kjørebanen.

At høy fart er en typisk faktor i MC-ulykker, er også godt dokumentert i tidligere studier (bl.a. Høye et al., 2016).

Andre førerrelaterte mekanismer, som helse og trøtthet og feil eller manglende bruk av verneklær og hjelm, forekommer sjelden i dødsulykkene med tung MC. I fem prosent av ulykkene har verneklær bidratt til skadeomfanget. Det innebærer at UAG antar at verneklær trolig kunne ha forhindret dødelig utfall. Også når det gjelder (korrekt) bruk av hjelm antar UAG at det kunne ha forhindret dødelig utfall i fem prosent av ulykkene. Disse førerne kan enten ha kjørt uten hjelm, hjelmen kan ha falt av i ulykken, eller den kan ha vært f.eks. for stor eller ikke vært festet korrekt.

Andelen som var beruset i dødsulykker (alkohol eller annen type rus), var omtrent like høy blant førerne av tung MC som blant førerne av personbil (henholdsvis 15 og 17 prosent).

De enkelte faktorene er nærmere beskrevet i kapittel 3.5.

3.1.2 Typiske ulykker med lett MC

Ulykker med lett MC er i gjennomsnitt mindre alvorlige enn ulykker med tung MC, men mer alvorlige enn bilulykker. Blant alle skadde/drepte på lett MC er det 15 prosent som er drept eller hardt skadd. Dette er betydelig mindre enn på tung MC, men mer enn blant dem i personbil. Skadegraden i ulykker med lett MC er høyest i møteulykker, etterfulgt av utforkjøringer.

Type ulykker. Utforkjøringer er den mest typiske ulykkestypen med lett MC; 33 prosent av ulykkene med lett MC er utforkjøringer. Blant dødsulykkene med lett MC er andelen enda høyere med 45 prosent. Dette viser at utforkjøringer i gjennomsnitt er mer alvorlige enn de fleste andre ulykker med lett MC. Møte- og forbikjøringsulykker utgjør en relativt liten andel av ulykkene med lett MC (8 prosent). De utgjør imidlertid en langt større andel av dødsulykkene med lett MC (36 prosent). Dermed er møteulykker de mest alvorlige ulykkene med lett MC.

Ulykker med lett MC følger omtrent den samme **sesongvariasjonen** som ulykker med tung MC, dvs. at de fleste ulykkene skjer om sommeren. Sesongvariasjonen er imidlertid noe mindre utpreget enn for tung MC. Omtrent halvparten av ulykkene med lett MC (48 prosent) skjer om sommeren (juni-august), kun 6 prosent om vinteren (november-februar). De øvrige ulykkene skjer om våren eller høsten.

Ulykkesstedene er i de fleste tilfellene 2-/3-feltsveg uten fysisk skille mellom kjøreretningene. Åtte av ti personskadeulykkene med lett MC skjer på slike veger. Halvparten av ulykkene skjer på veger med fartsgrensene 50-60 km/t; én av fire skjer på veg med fartsgrense 80 km/t. Kun 14 prosent av ulykkene skjer på veger med fartsgrense under 50 km/t.

Når det gjelder type veg, så skjer seks av ti ulykker på fylkesveger, og én av seks på kommunale veger. Europa- og riksveger har henholdsvis 11 og 8 prosent av ulykkene. Videre skjer de fleste ulykker med lett MC (57 prosent) på strekninger utenfor kryss. Forekomsten av de ulike vegtypene i ulykestallene gjenspeiler både at disse utgjør store deler av vegnettet og at mange mc-førere foretrekker å kjøre på slike veger. I tillegg kjører lette MC mer på veger med lavere fartsgrenser (bl.a. i tettbygd strøk) enn tunge MC. Lette MC er mindre egnet på vegene med høyere fartsgrenser.

Vi ser en klar sammenheng mellom vegtype og skadegrad i ulykkene:

- Høyere fartsgrenser medfører høyere skadegrad opptil 80 km/t
- 2-/3-feltsveger har høyere skadegrad enn 4-feltsveger, både med og uten skille mellom kjøreretningene
- Veger med og uten skille mellom kjøreretningene (midtrekkverk, midtdeler eller forsterket midt-oppmerking) skiller seg ikke vesentlig mht. skadegraden. Som for tung MC kan dette henge sammen med at rekkverk ikke nødvendigvis er skadebegrensende for MC på samme måte som det er for biler.

Førere av lett MC som er skadd/drept i ulykker, er i hovedsak unge menn under 18 år. Åtte av ti førere er under 18 år; de fleste er 16-17 år (77 prosent av alle i 2017-2022). Åtte prosent er i aldersgruppen 18-20 år, og 12 prosent er over 20 år. De over 20 år fordeler seg relativt jevnt over aldersgruppene opp til 69 år. Ni av ti førere av lett mc i ulykker er menn. Skadegraden er noe høyere blant menn enn blant kvinner. Andelen drept/hardt skadd er 11 prosent blant kvinner og 16 prosent blant menn.

Reiseformålet er ukjent for svært mange. Blant de skadde/drepte på lett MC hvor reiseformålet er kjent, har de aller fleste (70 prosent) vært på fritidsreiser. 19 prosent har vært på veg til eller fra skole/jobb og 5 prosent drev med øvelseskjøring.

3.1.3 Typiske mopedulykker

Skadegraden i mopedulykker er i gjennomsnitt lavere enn i ulykker med MC, men mer alvorlige enn bilulykker. Blant alle skadde/drepte på moped er det 14 prosent som er drept eller hardt skadd. Dette er omtrent like mange som på lett MC og litt mer enn i personbil. De mest alvorlige ulykkene med moped

er møteulykker, fulgt av utforkjøringer. I møteulykker med moped er 29 prosent av de som sitter på mopeden drept eller hardt skadd, i utforkjøringer er det 18 prosent og i andre typer ulykker er det færre.

Ulykkestyper. Kryssulykker (dvs. ulykkestypen «kryssende kjøreretninger») er den mest vanlige typen ulykke, men ikke blant de mest alvorlige ulykkestypene. Slike ulykker utgjør 34 prosent av personskadeulykkene med moped. Kryssulykker er imidlertid langt mindre alvorlige enn andre mopedulykker; ingen av dødsulykkene med moped var en ulykke med kryssende kjøreretninger.

Mopedulykkene er langt jevnere fordelt på **årstidene** enn MC-ulykkene. Dette kan trolig forklares med at moped har et annet bruksmønster enn MC, og kjøres mer om høsten og våren enn MC.

Ulykkessteder for moped er i de fleste tilfellene 2-/3-feltsveg uten fysisk skille mellom kjøreretningene. Tre av fire personskadeulykker med moped skjer på slike veger. De mest vanlige fartsgrensene er 50-60 km/t (61 prosent av de skadde/drepte) og under 50 km/t (25 prosent). Kun 11 prosent av ulykkene skjer på veger med høyere fartsgrenser, trolig da det er relativt lite mopedtrafikk på slike veger. Skadegraden i mopedulykker er, på samme måte som for MC, høyere ved høyere fartsgrenser.

Rundt halvparten (52 prosent) av personskadeulykkene med moped skjer i kryss og 41 prosent skjer på strekninger. For de resterende 7 prosent av mopedulykkene er ulykkesstedet ukjent. Mopeder er dermed mye oftere involvert i ulykker i kryss enn det motorsykler er, og det henger sammen med at mopeder kjører mer i tettbygd strøk. Som for lett MC, har strekningsulykkene også for moped noe høyere skadegrad, trolig som følge av høyere fart.

De fleste ulykker på moped skjer i dagslys, men ulykkene som skjer i skumring/mørke er mer alvorlige.

Mopedførere er i hovedsak relativt unge. 61 prosent av dem er under 18 år, hvorav de aller fleste er 16-17 år (60 prosent av alle). I aldersgruppene over 18 fordeler førerne seg relativt jevnt over aldersgruppene.

Andelen kvinner er langt høyere blant mopedførerne (40 prosent) enn blant MC-førerne, men også her er de fleste menn (60 prosent). Andelen D/HS er langt høyere blant menn (19 prosent) enn blant kvinner (7 prosent).

Reiseformålet er ukjent for svært mange. Blant de skadde/drepte på moped hvor reiseformålet er kjent, har rundt halvparten (48 prosent) vært på fritidsreiser. Sammenlignet med MC-førerne var langt flere på veg til eller fra jobb/skole (35 prosent), og færre øvelseskjørte (3 prosent).

3.1.4 Sammenfatning av forskjeller

I tillegg til klare forskjeller i skadegrad mellom kjøretøytypene er det, som det fremkom i de foregående avsnittene, også klare forskjeller i ulykkestyper, tid og sted ulykkene skjer, og førere. Forskjeller i ulykkestyper gjelder både hvilke ulykker som er de mest alvorlige og hvilke som skjer hyppigst. Tabell 3.3 oppsummerer noen hovedpunkter fra avsnittene om typiske ulykker med tung MC, lett MC og moped.

Tabell 3.3: Kjennetegn ved typer ulykker, tid, sted og førere for tung MC, lett MC og moped.

	Tung MC	Lett MC	Moped
Ulykkestyper			
Vanligste ulykkestype (% av ulykkene)	Utforkjøringer (38 %)	Utforkjøringer (33 %).	Kryssulykker (34 %)
Ulykkestype med flest drepte og hardt skadde (antall drepte/hardt skadde 2017-2022)	Utforkjøring i kurve (n=224)	Utforkjøring i kurve (n=78)	Svinge til venstre foran møtende (n=48)
Ulykker med størst andel drepte og hardt skadde (% drepte/hardt skadde)	Møteulykker (49%); Utforkjøring (37 %); Kryssende retning (30%)	Møteulykker (26 %); Utforkjøring (21 %); Kryssende retning (16 %)	Møteulykker (29 %); Utforkjøring (18 %); Kryssende retning (14 %)
Årstidsvariasjon	De fleste ulykkene skjer juni-august (57 %), svært få om vinteren (2 %)	Ca. halvparten av ulykkene om sommeren (48 %), mindre utpreget sesongvariasjon enn tung MC	Jevnere fordeling gjennom året. 37 % sommer og 11 % vinter.
Førere	Middelaldrende, 45 % i alderen 40-59 år (92 % menn)	Yngre førere, 77 % er 16-17 år (90 % menn)	Relativt unge førere, 61 % under 18 år (60 % menn)
Typisk ulykkessted	2-/3-feltsveger uten fysisk skille mellom kjøreretninger (75 %), fylkesveger (50 %)	2-/3-feltsveger uten fysisk skille mellom kjøreretninger (80 %), fylkesveger (60 %)	2-/3-feltsveger uten fysisk skille mellom kjøreretninger (75 %), kryss (52 %)

3.2 Hva skiller MC- og mopedulykker fra ulykker med personbil?

Skadegrad: Skadegraden er i gjennomsnitt høyere i MC- og mopedulykker enn i bilulykker, og høyest i ulykker med tung MC. Blant alle skadde/drepte på/i de ulike kjøretøytypene, er andelen drepte/hardt skadde høyest blant dem på tung MC (32 prosent). Blant dem på lett MC og moped er det færre drepte/hardt skadde (henholdsvis 15 og 14 prosent). Blant dem i personbil er det enda færre (11 prosent).

Risikoen for seg selv vs. andre: Risikoen for andre trafikanter som er involvert i ulykkene, er langt lavere i MC- og mopedulykker enn i bilulykker. Av alle skadde/drepte i ulykker med de respektive kjøretøytypene er andelen «andre trafikanter», altså personer som ikke sitter på/i det aktuelle kjøretøyet som følger:

- Ulykker med MC og moped: 5-6 prosent
- Ulykker med personbil: 27 prosent.

I personskaadeulykker med personbil er altså en langt høyere andel av alle skadde/drepte personer som ikke selv hadde sittet i en personbil. Eller, sagt på en annen måte, MC- og mopedførere er i hovedsak en fare for seg selv og eventuelle passasjerer, mens bilister i langt større grad også er en fare for andre trafikanter.

Ulykkestyper: Fordelingen av ulykkestyper er også forskjellig mellom MC, moped og bil. Blant MC-ulykkene er det flere utforkjøringsulykker enn blant bilulykkene. Andelen utforkjøringer er 38 og 33 prosent i ulykkene med henholdsvis tung og lett MC, men kun 25 prosent i bilulykkene. I tillegg til at utforkjøringer er mer vanlige enn blant bilulykkene, er de også mer alvorlige for motorsyklister. Mens utforkjøringer med MC i gjennomsnitt er mer alvorlige enn en gjennomsnittlig MC-ulykke, er utforkjøringer med bil i gjennomsnitt *mindre* alvorlige enn en gjennomsnittlig bilulykke.

Møteulykker utgjør en mindre andel av MC- og mopedulykkene (8 prosent) enn av bilulykkene (17 prosent). Møteulykker er mer alvorlige enn en gjennomsnittlig ulykke, både for MC, moped og bil. At biler i større grad er involvert i møteulykker enn MC, er også en tendens vi har sett over lang tid (Bjørnskau et al., 2010; SVVs ulykkesstatistikk <https://trine.atlas.vegvesen.no/>). Dette kan gjenspeile ulike bruksmønstre. Hvorvidt en ulykke blir en utforkjøring eller en møteulykke, avhenger i mange situasjoner av hvorvidt det er møtende trafikk. Hvis MC i større grad kjører på veger og tider hvor det er lite annen trafikk, har MC-førerne større sjanse for å kjøre ut i sideterrenget eller i rekkverket, enten på høyre eller venstre side av vegen, enn å kolliderer med møtende trafikk. Forklaringen er at når et kjøretøy kommer utenfor eget kjørefelt til venstre, vil tilstedeværelsen av møtende trafikk avgjøre om ulykken blir en møte- eller utforkjøringsulykke (evt. ingen ulykke dersom føreren klarer å styre tilbake i eget kjørefelt). Hvis personbiler derimot kjører mer på steder og tider hvor det er mye annen trafikk, har de større sjanse for å bli involvert i møteulykker.

Kryssulykkene utgjør en omtrent like stor andel blant bilulykkene og MC-ulykkene (rundt 20 prosent), og en betydelig større andel blant mopedulykkene (34 prosent).

Utløsende enhet: Utløsende enhet i en ulykke er den parten i ulykken som har en egenskap eller har gjort en handling som har vært utslagsgivende for at ulykken skjedde (i henhold til UAGs vurdering). I møteulykker er det som regel det aktuelle kjøretøyet som er utløsende enhet, med mindre den er forårsaket av en ekstern hendelse som f.eks. at en stein falt ned på kjøretøyet eller at vegen har rast ut.

Når man ser på alle ulykkene samlet, har tung MC vært utløsende enhet i 80 prosent av ulykkene, mot 65 prosent for personbil. Ser man kun på ulykker som *ikke* var utforkjøringer (dvs. ulykker hvor flere trafikanter er innblandet), er fortsatt tung MC oftere utløsende enhet enn personbil (hhv. i 72 og 57 prosent av ulykkene).

Ser man kun på kollisjoner mellom tung MC og personbil, er det også tung MC som i de fleste tilfellene er utløsende enhet (i 16 av 22 ulykker, eller 73 prosent). Kollisjoner mellom tung MC og personbil hvor bilen er utløsende enhet, er enten møteulykker (to ulykker) eller kryssulykker. Kryssulykkene er nærmere beskrevet i et eget temakapittel.

Ulykkestidspunkt: Det er klare forskjeller mellom ulykker med MC/moped og personbil mht. ulykkestidspunktene. MC- og mopedulykker skjer i mindre grad enn bilulykker i mørke, om vinteren og under vanskelige sikt- og føreforhold. Ulykker med personbil er jevnere fordelt over årstidene og de skjer oftere i mørke, under vanskelige sikt- eller føreforhold og på snø/is. Eksempelvis skjer 32 prosent av personskadeulykker med personbil, men kun 2 prosent av ulykkene med tung MC i perioden november til februar (Vedlegg 6). Dette skyldes at MC og moped i mindre grad kjører om vinteren. At ulykker med MC i hovedsak skjer på tørr, bar veg (82 prosent for tung MC), mens ulykker med personbiler i større grad skjer når det er vått, snø eller is (52 prosent på bar veg, se Figur V4 18) skyldes trolig også at bil og MC brukes under ulike forhold.

Kjøretøyenes alder: Tunge MC som er innblandet i ulykker, er i gjennomsnitt eldre enn personbiler. Blant de fire kjøretøytypene som vi ser på her, er tunge MC oftest av eldre modell. Av kjøretøyene som er innblandet i personskadeulykker, er andelen som var over 10 år gamle:

- 60 prosent blant tunge MC
- 22 prosent blant lette MC
- 30 prosent blant moped
- 47 prosent blant personbilene.

Det er imidlertid ikke sikkert at forskjellene i kjøretøyenes alder er relevant mht. risiko eller skadegraden i ulykkene. For personbiler har det vært store forbedringer av kollisjonssikkerhet og aktiv sikkerhet de siste tiårene, mens det har vært langt mindre endringer for MC i samme periode.

Eierskap: For tunge MC og personbiler som var innblandet i dødsulykker (2017-2022), foreligger informasjon om hvorvidt føreren eide kjøretøyet. Både tung MC og personbil er i de fleste tilfellene eid av føreren. Blant førerne av tunge MC er andelen som hadde eid MC-en privat, større enn blant personbilførerne. Andelen privateide MC var 83 prosent, mot 71 prosent privateide personbiler. En ting som bidrar til forskjellen kan være at personbiler oftere kjører med passasjer, og det kan i en del tilfeller være passasjerer som eier bilen, mens f.eks. ektefelle eller samboer kjører. Dermed vil det være færre personbilførere som eier bilen de kjører enn blant tunge MC.

Andelen som hadde lånt, leid eller leaset kjøretøyet var 13 prosent for tung MC og 20 prosent for personbil. Andelen kjøretøy som var stjålet, var 2 prosent blant tunge MC (dvs. at det var to stjalne tunge MC), mot én prosent blant personbilene.

Førerrelaterte medvirkende faktorer: Medvirkende faktorer i ulykkene er også forskjellige i ulykkene med MC og personbil (se også kapittel 3.5). Førerrelaterte faktorer som forekommer langt oftere i dødsulykker med tung MC enn i dødsulykker med personbil, er (i synkende rekkefølge etter forekomst i MC-ulykker):

- Høy fart og over fartsgrensen
- Førerdyktighet/kompetanse
- Trafikanter i gruppe
- Erfaring med kjøretøyet
- Særlig risikofylt atferd (som kan, men ikke må, omfatte høy fart)
- Plassering / opphold i kjørebane (f.eks. uheldig stans i kjørebane, liten avstand til forankjørende eller uheldig plassering i kjørefeltet).

Førerrelaterte faktorer som forekommer oftere i dødsulykker med personbil enn i dødsulykker med tung MC, er:

- Helse
- Trøtthet
- Distraksjon/uoppmerksomhet
- Beltebruk (manglende beltebruk er oftere medvirkende faktorer i dødsulykker med personbil enn manglende eller feil bruk av hjelm og/eller verneutstyr blant omkomne MC-førere).

Rus forekommer omtrent like ofte i dødsulykker med personbil og tung MC.

Helserelaterte faktorer: Høy alder medfører ofte helsesvekkelser, og tidligere analyser av UAG-materialet har vist høyere forekomst av helserelaterte ulykkes- og skademekanismer blant de eldste trafikantene (Sagberg et al., 2020). Analysene av medvirkende faktorer i dødsulykkene viser at helserelaterte faktorer¹ i langt større grad bidrar til ulykker med bil (29 prosent av personbilførerne) enn til ulykker med tung MC (7 prosent av førerne av tung MC). Hvis man kun ser på førere som har vært utløsende enhet i ulykken, er forskjellen enda større; her hadde 29 prosent av bilførerne, men bare 9 prosent av MC-førerne helseproblemer som bidro til ulykkene eller til det alvorlige utfallet.

¹ Omfatter følgende koder fra UAG: Aldersrelatert svekkelse, Emosjonell tilstand, Generell helsesvekkelse, Mistanke om naturlig død, Mistanke om selvgjort handling, Nedsatt hørsel, Nedsatt syn, Redusert fysisk tilstand, Redusert helsetilstand annet, Sykdom.

3.3 Hva er de viktigste forskjellene mellom dødsulykker og mindre alvorlige ulykker med tung MC?

I dette kapitlet gir vi en oversikt over de viktigste forskjeller mellom personskade- og dødsulykker med tung MC. Bakgrunnen er at vi vil vurdere hvorvidt den detaljerte kunnskapen vi har om dødsulykkene fra UAG-materialet, kan gi nyttig kunnskap også om de mindre alvorlige ulykkene med MC. Spørsmålet er med andre ord om man kan generalisere kunnskap om dødsulykker til også å gjelde personskadeulykker. På grunn av få dødsulykker med lett MC og moped gjør vi analysene kun for tung MC, men ikke for lett MC eller moped.

Forskjeller i ulykkestyper: Dødsulykker med tung MC er langt oftere utforkjøringer eller møteulykker enn de mindre alvorlige ulykkene med tung MC. Blant utforkjøringsulykkene er det især utforkjøringer i kurve som utgjør en langt større andel av dødsulykkene (43 prosent) enn av øvrige ulykker (26 prosent).

Dødsulykker med tung MC er derimot sjeldnere ulykker i samme eller kryssende kjøreretning enn de mindre alvorlige ulykkene. Blant ulykkene i kryssende kjøreretning er det imidlertid én ulykkestype som skiller seg ut: Ulykker av typen «sving til venstre foran kjørende i motsatt retning» utgjør en noe større andel av dødsulykkene enn av de mindre alvorlige ulykkene.

Når vi ser på hvor store andeler som blir drept i ulykkene, er det også en stor forskjell mellom ulykker med ulike påkjørte hindre. Andelen drepte er langt høyere i ulykker hvor en stolpe, mast eller tre er påkjørt (13 prosent) enn i andre ulykker. Andelen drepte er også høy i ulykker der motorsyklisten har kjørt inn i en mur eller et fjell (8 prosent) eller et gjerde eller rekkverk (5 prosent). Til sammenligning er andelen drepte på 5 prosent i møteulykker, 3 prosent i utforkjøringer, og 2 prosent når man ser på alle ulykkene under ett. Prosentandelene her gjelder alle tunge og lette MC samt moped; de fleste av kjøretøyene er imidlertid tunge MC.

Disse forskjellene i ulykkestyper tilsier at man ikke uten videre kan generalisere funn som gjelder dødsulykker og anta at de også vil gjelde for ulykker uten drepte.

Vi ser også forskjeller i andelen drepte blant alle skadde/drepte for andre faktorer ved ulykkene med tung MC. Når andelen drepte er høyere under noen forhold enn under andre, betyr det at slike ulykker i gjennomsnitt er mer alvorlige. De vil da også utgjøre en større andel av dødsulykkene enn av de mindre alvorlige ulykkene.

Ulykkestidspunkt: Andelen drepte er høyere om kvelden og natten (6 prosent) enn på for-/ettermiddagen (4 prosent) eller om morgenen (2 prosent). Ulykker i dagslys er også i gjennomsnitt noe mindre alvorlige enn ulykker i skumring eller mørke (4 vs. 6 prosent drepte).

Disse resultatene betyr at dødsulykker i større grad skjer om kvelden/natten og i mørke enn øvrige ulykker. Forklaringen er trolig at det kjøres på litt andre steder og måter på ulike tider av døgnet. Eksempelvis er promillekjøring mer utbredt om natten og når det er mørkt. At det er vanskeligere siktforhold, uten at førerne i tilstrekkelig stor grad tilpasser farten, kan også bidra til høyere andeler drepte om natten og i mørke.

Føre- og siktforhold: Andelen drepte er høyere når det er god sikt og oppholdsvær (5 prosent) og på tørr bar veg (også 5 prosent), enn under vanskeligere forhold, dvs. når det er nedbør, dårlig sikt, våt veg eller snø/is. Dette henger trolig sammen med fartsforskjeller: Under gode forhold er det lettere og mer fristende å kjøre fort, mens de fleste vil tilpasse farten under vanskelige forhold. Dermed går ikke nødvendigvis ulykkesrisikoen ned, men ulykker som skjer, er i gjennomsnitt mindre alvorlige ved lavere fart.

Ulykkesstedene: Andelen drepte er høyere:

- På veger med høyere fartsgrenser; andelen drepte er 6 prosent på veger med fartsgrenser på 70 km/t eller høyere og 2 prosent på veger med lavere fartsgrenser

- På strekninger enn i kryss; andelen drepte er 5 prosent på strekninger og 3 prosent i kryss, rundkjøringer og avkjørsler.

Det er også forskjeller mellom ulike vegtyper. Andelen drepte er generelt høyere på **2- og 3-feltsveger** enn på veger med fire eller flere kjørefelt og på veger **med skille mellom kjøreretninger** (rekkverk, midtdeler eller forsterket midtoppmerking). Ettersom vi har definert vegtyper ut fra både antall kjørefelt, skille mellom kjøreretninger og motor- vs. annen veg er det imidlertid relativt få ulykker per vegtype. Disse resultatene er derfor usikre.

Førerne: Det er også en rekke forskjeller mellom førere av tunge MC som er involvert i døds- og personskaueulykker.

Andelen drepte er høyest i aldersgruppen 30 til 59 år (5 prosent) og lavere både blant yngre (4 prosent) og eldre (3 prosent). Andelen drepte er videre høyere blant kvinner (6 prosent) enn blant menn (4 prosent). Disse forskjellene kan ha ulike forklaringer, som bl.a. forskjeller i tåleevne, føreratferd og kjøreferdigheter. Dette hadde vært interessant å undersøke nærmere ved hjelp av UAG-data. Det blir imidlertid så få førere i enkelte grupper (f.eks. 10 kvinner har omkommet på tung MC), at resultatene fra slike sammenligninger vil være preget av tilfeldigheter og usikkerhet.

En annen forskjell i andelen drepte finner man mellom førere med ulike reiseformål. Reiseformålet er ukjent for de fleste førere i personskadestatistikken (mellom 60 og 70 prosent per kjøretøykategori, se Figur V7 9). Blant dem med kjent reiseformål har de fleste vært på fritidsreiser. De drepte med kjent reiseformål er relativt jevnt fordelt på fritidsreiser, øvelseskjøring og ukjent reiseformål. Ingen av de drepte førerne har til og fra jobb/skole eller arbeidsreise registrert som reiseformål.

Samlet tyder disse forskjellene på at det er flere, og til dels viktige og store, forskjeller mellom dødsulykkene og ulykkene med mindre alvorlige skader. Derfor kan resultatene for dødsulykkene ikke uten videre antas å gjelde for de mindre alvorlige ulykkene.

3.4 Hva kjennetegner ulykkestypene?

Som nevnt i kapittel 3.1 er det betydelige forskjeller på ulykkene med lett MC, moped og tung MC. Det er også svært få dødsulykker med moped og lett MC, og derfor er alle resultater som kun gjelder dødsulykker basert på dødsulykker med tung MC. Dette delkapitlet presenterer hovedresultater fra analysene, mer detaljerte resultater finnes i Vedlegg 3.

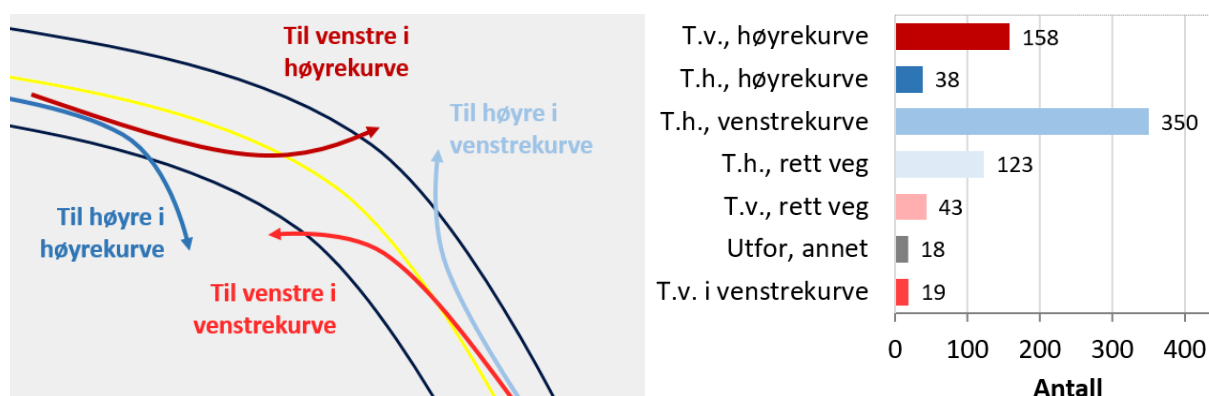
3.4.1 Hvem utløser dødsulykkene med MC?

I hele 8 av 10 dødsulykker med tung MC er det motorsyklisten som har utløst ulykken. Dette gjelder også de fleste (7 av 10) ulykker som involverer flere parter/kjøretøy. Samtidig er det noen typer ulykker hvor det oftere er motparten som har utløst ulykken. Dette gjelder især dødsulykker med kryssende kjøreretning, hvor to av tre ulykker er utløst av motparten. Men også i ulykker med to parter i motsatte kjøreretninger, og ulykker i samme kjøreretninger, er det en del tilfeller hvor det er motparten som utløser ulykken. Det betyr at når man vurderer relevante tiltak, vil det for både kryss- og møteulykker være relevant å se også på motparten i ulykkene.

3.4.2 Utforkjøringer med tung MC

Hele 38 prosent av ulykkene med tung MC er utforkjøringer, og de fleste av disse skjer i kurver. Utforkjøringer i kurver kan ha fire ulike forløp, her vist i figur 3.1. Utforkjøringer kan skje til høyre og venstre, og i høyre- og venstrekurver. I prinsippsskissen vises utforkjøringer til høyre i blått, utforkjøringer til venstre i rødt.

Hvor mange personer på tung MC som er blitt skadet eller drept i analyseperioden i de forskjellige typene utforkjøringsulykker, er vist i søylediagrammet i figur 3.1.



Figur 3.1: Utforkjøringer i kurver. Prinsippskisse (til venstre) og fordeling av skadde og drepte på tung MC (til høyre), (n=749, 2017-2022). Blått = til høyre, og rødt = til venstre; høyrekurve er angitt i mørke farger, og venstrekurve i lysere farger. For utforkjøringer på rette strekninger benytter vi enda lysere blå- og rødfarger for utforkjøringer til henholdsvis høyre og venstre.

Resultatene viser at utforkjøringer til høyre forekommer langt oftere enn utforkjøringer til venstre (hhv 68 og 20 prosent), både i kurver og på rette strekninger. Altså er alle de blå segmentene i diagrammet større enn de tilsvarende røde segmentene.

At utforkjøringer oftere skjer til høyre enn til venstre, kan ha ulike forklaringer. Den høyre vegkanten er generelt nærmere enn den venstre vegkanten. Når det er møtende trafikk kan det også være mer fristende å styre til høyre (bort fra den møtende bilen) enn til venstre. Det er også mulig at noen ulykker med lignende utgangspunkt som utforkjøringene til venstre, ble møteulykker på grunn av møtende trafikk. I tillegg vil det også være slik at på veger med midtrekkverk vil det generelt ikke være mulig å kjøre ut til venstre (da treffer man i stedet midtrekkverket).

Resultatene viser også at utforkjøringer forekommer oftere i venstrekurver enn i høyrekurver, og de skjer oftere i kurver (til sammen 76 prosent) enn på rett strekning. Totalt skjer halvparten av utforkjøringene i venstrekurver, og ca. 1 av 4 i høyrekurver.

Utforkjøringer skjer klart hyppigst på kurvens utside (til høyre i venstrekurve og til venstre i høyrekurve).

Vi ser også at en stor andel av utforkjøringene kunne ha vært møteulykker hvis det hadde vært møtende trafikk når MCen kjørte utfor. Dette gjelder alle utforkjøringene til venstre. Også utforkjøringer til høyre kunne ha vært møteulykker hvis utforkjøringen skjedde som følge av en overkorrigering etter at MCen først kom over i motgående kjørefelt. Med tanke på vurdering av tiltak (f.eks. rekkverk eller tiltak i side terrenget) betyr dette at det er viktigere å fokusere på kurvenes utsider enn på kurvenes innsider.

Hvor alvorlige er de ulike typene utforkjøringene?

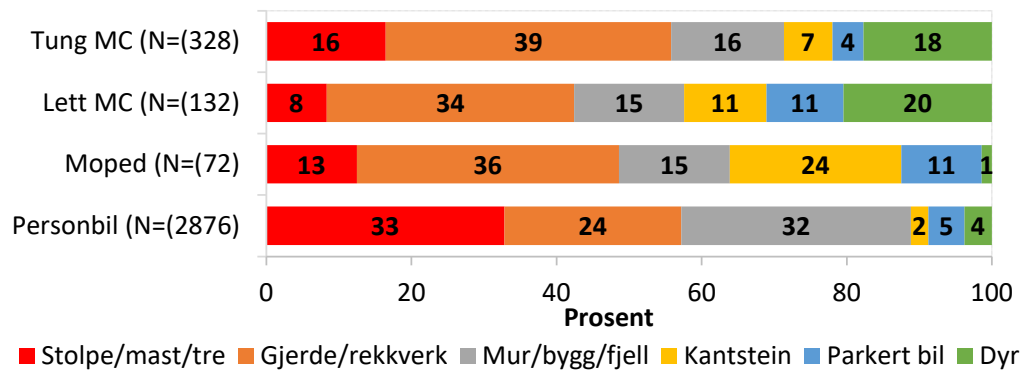
De mest typiske utforkjøringene er også blant de mest alvorlige. Dette er utforkjøringene som skjer til kurvens utside, altså til høyre i venstrekurver og til venstre i høyrekurver. I slike utforkjøringer til kurvens utside er rundt 4 av 10 skadde drept eller hardt skadet. Også i utforkjøringer til høyre i høyrekurver, og til høyre på rett veg er det høy forekomst av alvorlige skader. Utforkjøringer til venstre i venstrekurver, utforkjøringer på rett veg og øvrige utforkjøringer er derimot i gjennomsnitt mindre alvorlige.

3.4.3 Ulykker med påkjørte hindre

Dette avsnittet gir en oversikt over skadde og drepte som har kjørt på ulike type hindre i personskadeulykker i 2017-2022. De fleste ulykker hvor et hinder er påkjørt, vil være utforkjøringer, men det kan også være andre ulykker hvor et hinder er påkjørt, f.eks. vegrekkverk. Siden dyr er regnet som «hindre» i ulykkesdataene, inngår også påkjørsler av dyr i ulykkene med påkjørt hinder.

Informasjon om påkjørte hindre foreligger kun for omtrent halvparten av ulykkene (se Figur V4 10 i Vedlegg 4). Å si noe om det totale antallet skadde på MC og moped som har kjørt på et hinder, er derfor ikke mulig, og resultatene bør tolkes med varsomhet.

Figur 3.2 viser fordelingen av ulike typer påkjørte hindre blant dem som hadde kjørt på et hinder, og hvor type hinder er registrert i personskadestatistikken. Andelene kan altså ikke tolkes som andeler av alle skadde og drepte, men de sier noe om hvilke hindre som typisk blir kjørt på i denne typen ulykke.



Figur 3.2: Skadde og drepte ved påkjøring av ulike typer hindringer for MC, moped og personbil. Andelene (i prosent) er basert på antall skadde i ulykker hvor påkjørt hinder er registrert (2017-2022).

Gjerde/rekkverk er de mest påkjørte typer hindre for både MC og moped. At mopeder i mindre grad enn tung og lett MC kjører på dyr, og oftere på kantstein, skyldes trolig at mopeder i større grad kjører i byområder hvor det er mer kantstein og færre dyr i vegbanen.

Personbiler kjører, som MC, relativt ofte på rekkverk, men de kjører enda oftere på stolper, master eller trær, samt på mur, bygg eller fjell. At slike objekter ikke oftere blir påkjørt av MC, kan ha sammenheng med at en stor andel av MC-ulykkene er utforkjøringer i kurver, og at det her oftere er rekkverk enn stolper og master, selv om man kan tenke seg at trær kan være et typisk hinder ved utforkjøring i kurver.

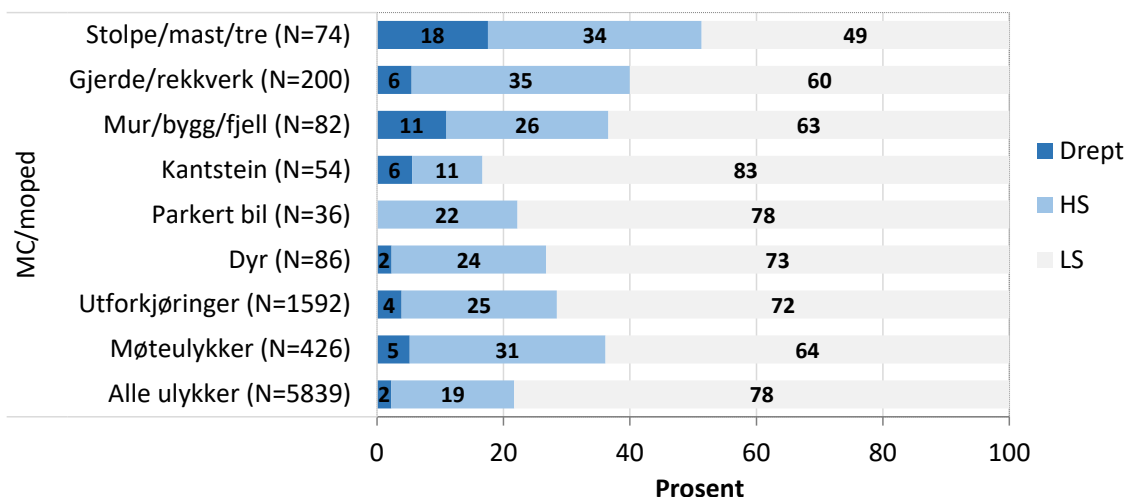
Hvilken betydning rekkverk og sideterreng har i dødsulykker med tung MC, er beskrevet i avsnitt 3.5.3.

Skadegrad: Figur 3.3 viser hvordan de skadde og drepte i ulike ulykker fordeler seg på skadegradene drept, hardt skadd og lett skadd. Tung og lett MC og moped er her slått sammen, da det er til dels veldig små antall per kjøretøytype som har kjørt på de forskjellige typer hindre.

For å kunne sammenligne resultatene med andre ulykker, viser de nederste tre radene fordelingen av skadegradene i utforkjøringer, møteulykker og alle ulykker med tung og lett MC og moped.

Figuren viser at ulykker med påkjøring av stolpe mv², gjerde mv. og mur mv. er mer alvorlige enn ulykker med påkjøring av andre typer hindre, dvs. at det blant alle skadde og drepte er større andeler som er drept eller hardt skadd. Slike ulykker er også mer alvorlige enn både utforkjøringer generelt.

² Dette omfatter lykte- og skiltstolper mv, og trolig ikke rekkverksstolper.



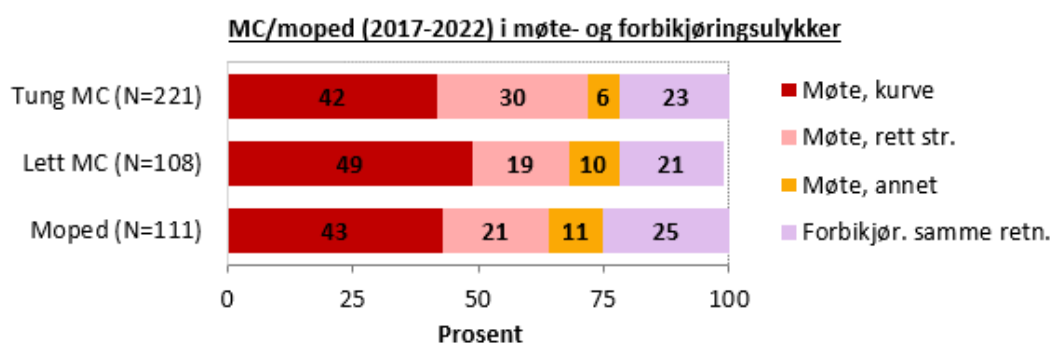
Figur 3.3: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) etter type påkjørt hinder, samt fordelingene av skadegradene for utforkjøringer, møteulykker og alle ulykker; alle resultatene gjelder tung og lett MC og moped samlet (2017-2022).

3.4.4 Møte- og forbikjøringsulykker

Analysen av personskadestatistikken viser at møteulykker med både MC og moped er mer alvorlige enn andre ulykker; både andelen drepte og andelen hardt skadd (D/HS) er høyere enn i alle andre ulykkestyper.

3.4.4.1 Ulykkestyper blant møte- og forbikjøringsulykkene

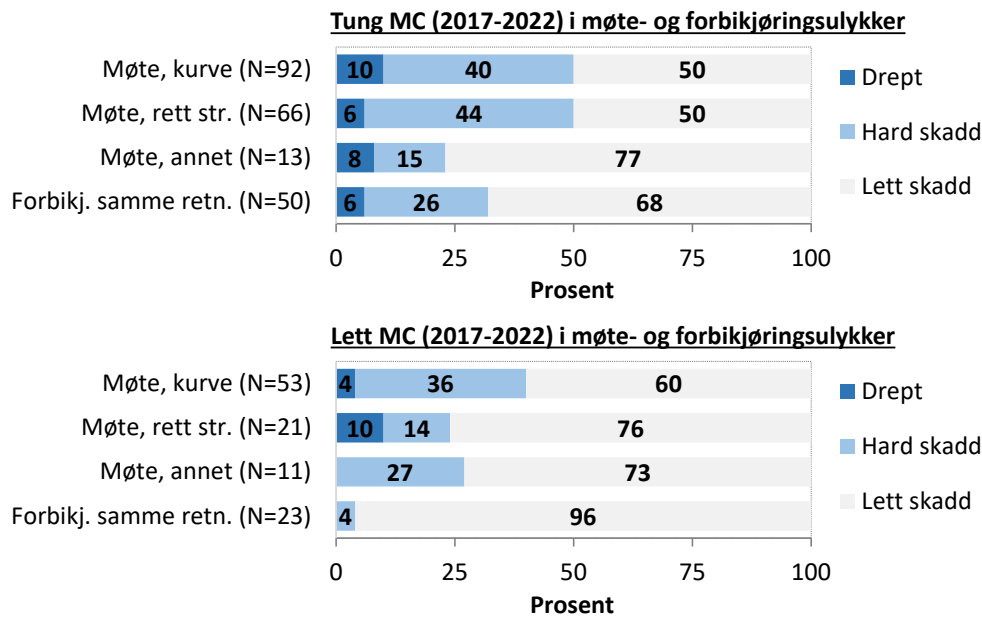
Det finnes relativt detaljerte ulykkeskoder for møte- og forbikjøringsulykker. Forbikjøringsulykker er i personskadestatistikken fordelt på de overordnede kategoriene «Samme kjøreretning» og «Møtende kjøreretninger». Siden det er relativt få ulykker i noen av de detaljerte kodene for møte- og forbikjøringsulykker, har vi her slått sammen ulykkestypene til de kategoriene som er vist i figur 3.4. Figuren viser at over halvparten av møteulykkene skjer i kurver, både for tung og lett MC og moped. Ser man på alle møte- og forbikjøringsulykkene under ett, utgjør forbikjøringsulykker i samme kjøreretning omtrent hver fjerde ulykke. Blant møteulykkene på rett strekning utgjør forbikjøringer (som her inngår i møteulykker i kurver eller på rett strekning) kun rundt 10 prosent i kurver og rundt 20 prosent på rette strekninger.



Figur 3.4: Fordeling av ulike typer møte- og forbikjøringsulykker for tung og lett MC og moped (personskadeulykker 2017-2022).

3.4.4.2 Skadegrad i ulike typer møte- og forbikjøringsulykker

Figur 3.5 viser fordelingen av skadegradene i ulike typer møte- og forbikjøringsulykker, samt øvrige ulykkestyper, for førere av tung og lett MC (2017-2022). Møteulykker som skjedde i forbindelse med forbikjøring, inngår her i møteulykkene i kurver og på rett strekning.



Figur 3.5: Fordeling av skadegradene i ulike typer møte- og forbikjøringsulykker, samt øvrige ulykketyper, for førere av tung MC (øverst) og lett MC (nederst) som ble skadd/drept i personskadeulykker (2017-2022).

Figur 3.5 viser at møteulykker i gjennomsnitt er mer alvorlige enn forbikjøringsulykkene i samme kjøre-retning, både for tung og lett MC.

Møteulykkene i kurver er omtrent like alvorlige som møteulykker på rette strekninger for tung MC, og mer alvorlige enn møteulykker på rette strekninger for lett MC. Dette er noe uventet, da farten på strekninger som regel er høyere enn i kurver, noe som tilsier at skadegraden bør være høyere på strekninger enn i kurver, hvis alt annet er likt. Resultatene tyder altså på at ikke alt annet er likt, dvs. at det er forskjeller mellom møteulykker i kurver og på rette strekninger som henger sammen med skadegraden.

Én slik forskjell mellom ulike typer møteulykker med tung MC er fartsgrensen: Møteulykker i kurver skjer oftere på veger med høyere fartsgrenser (80+ km/t), mens møteulykker på rett strekning oftere skjer på veger med fartsgrense 50 eller 60 km/t. Samlet sett er andelen av møteulykkene med tung MC som skjer på veger med fartsgrenser på 70 km/t eller høyere:

- 71 prosent for møteulykker i kurver
- 50 prosent for møteulykker på rett strekning
- 58 prosent for forbikjøringsulykker

For lett MC er det ingen forskjell, her skjer omtrent 40 prosent av møteulykkene på veger med fartsgrense 70 km/t eller høyere, både i kurver og på strekninger.

Ser på man på fordelingen av skadegraden i møteulykker på veger med ulike fartsgrenser, er fordelingen som forventet for tung MC. Her er andelen drepte og hardt skadde høyere i møteulykker på veger med fartsgrenser på 70 km/t eller høyere enn i møteulykker på veger med lavere fartsgrenser. For lett MC er det derimot ingen klar sammenheng mellom fartsgrense og skadegrad i møteulykker, men her er det relativt få ulykker på veger med andre fartsgrenser enn 50-60 km/t.

Hvis man vil prioritere mellom ulike typer møteulykker, tilsier resultatene følgende:

- Tung MC: Møteulykker i kurver og på veger med fartsgrenser på 70 km/t eller høyere er mest alvorlige og står for den største andelen av møteulykkene med tung MC.
- Lett MC: Møteulykker med lett MC skjer mest og er mest alvorlige på veger med fartsgrenser 50-60 km/t.

3.4.4.3 Vegrelaterte medvirkende faktorer

Analysene av medvirkende faktorer i ulike ulykkestyper viste at vegrelaterte faktorer har bidratt til hver tredje ulykke, dvs. til fem møteulykker og alle disse skjedde i kurver. De vegrelaterte medvirkende faktorene var: Sideterreng/rekkverk (1 ulykke), linjeføring/optisk ledning (3 ulykker) og annet (tre ulykker).

3.4.5 Dødsulykker med tung MC i kryss: Venstresving foran møtende

Analysene av personskadestatistikken viser at MC-ulykker i gjennomsnitt er mindre alvorlige i kryss enn på strekninger mellom kryss (Figur V5 6 i Vedlegg 6). Dette gjelder både tung og lett MC og moped. Den viktigste forklaringen er trolig at farten i gjennomsnitt er høyere på strekninger.

Også fordelingen av ulykkestypene (se Vedlegg 3) viser at ulykker med kryssende kjøreretninger i gjennomsnitt er mindre alvorlige enn andre ulykker: Ulykker med kryssende kjøreretning utgjør 16 prosent av alle skadde og drepte og 10 prosent av de drepte på tung MC.

Blant ulykkene med kryssende kjøreretninger er det én spesifikk ulykkestype som skiller seg ut, og det er «sving til venstre foran kjørende i motsatt kjøreretning» (kort: **venstresving foran møtende**). Slike ulykker utgjør 8 prosent av alle skadde og drepte, og ni prosent blant de drepte på tung MC. Det betyr at nesten alle omkomne på tung MC i kryssulykker har omkommet i slike ulykker. Kun én omkom i en annen ulykke med kryssende kjøreretninger. Når MC er involvert i ulykker av typen venstresving foran møtende, er det som regel MC-en som skal kjøre rett fram, mens en møtende bil eller lastebil som skal svinge til venstre, ikke legger merke til MC-en (Høye et al., 2016). Slike ulykker forklares ofte med at bilføreren kunne og burde ha sett MC-en, men at han ikke la merke til den, for eksempel fordi han var uoppmerksom eller fordi MC-en hadde veldig høy fart (Clabaux et al., 2012). Vi har ikke informasjon om det konkrete forløpet i disse ulykkene, men vi har sett på hvor mange slike ulykker som involverer fart som en medvirkende faktor. Det var til sammen 10 drepte på tung MC i venstresving foran møtende. Blant disse er det kun to hvor UAG har vurdert at de var utløsende enhet i ulykken. Likevel var det åtte MC-førere hvor fart var medvirkende faktor. I de fleste tilfellene var det «høy fart ellers» (dvs. for høy fart, men ikke over fartsgrensen) og de resterende tre hadde kjørt over fartsgrensen. Videre var distraksjon medvirkende faktor for halvparten av de drepte på MC. Helse eller rus var ikke medvirkende for noen av de drepte på tung MC i disse ulykkene.

Disse resultatene gir et noe uklart bilde. De fleste venstresving foran møtende er utløst av det andre kjøretøyet, likevel har de fleste motorsykler kjørt for fort, og halvparten av førerne var distraherete.

I nesten halvparten av ulykkene (4 av 9) har det vært minst én vegrelatert faktor som var medvirkende:

- Distraksjon langs vegen (to ulykker)
- Trafikkregulering mv. (to ulykker)
- Horisontal linjeføring (én ulykke)
- Sikthindring (én ulykke).

Disse resultatene tyder på at tiltak som skal forebygge venstresvingulykker foran møtende kan være rettet mot førerne, og da spesielt motorsyklistenes fart. I tillegg kan også vegrelaterte tiltak være effektive. Hva slags tiltak det kan være, ser imidlertid ut til å variere mellom ulykkene og vil avhenge av de enkelte kryssene. At det er helt ulike vegfaktorer som er vurdert som medvirkende, tyder videre på at slike ulykker kan forekomme i helt ulike typer kryss. Dermed gir resultatene ikke noe enkelt svar på hvilke typer kryss som kan være mest utsatt for slike ulykker.

3.5 Hvorfor skjer dødsulykkene på MC?

Dette delkapitlet er basert på dødsulykkene og arbeidet som er gjort med å kartlegge ulykkes- og skademekanismer i disse ulykkene av ulykkesanalysegruppen (UAG). I UAG-systemet er mekanismene, eller

mulig medvirkende faktorer, delt inn i dem som omhandler føreren, kjøretøyet og veg- og vegmiljø. Dette kapittelet følger den inndelingen, men merk at hver ulykke kan ha flere medvirkende faktorer, og de fleste mekanismene er ikke gjensidig ekskluderende.

Resultatene i det følgende er basert på dødsulykker i perioden 2017-2022.

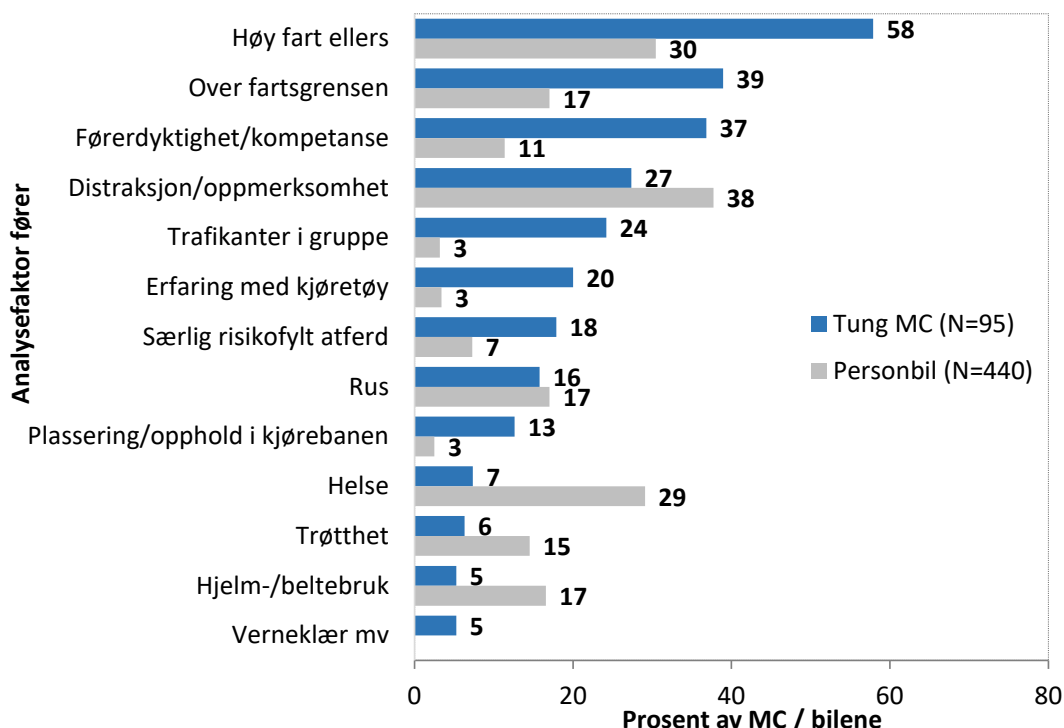
3.5.1 Hvordan medvirker MC-førere til dødsulykkene?

Hvor ofte ulike førerrelaterte faktorer har bidratt til dødsulykker i perioden 2017-2022, er vist i figur 3.6. Figuren viser hvilke faktorer som har bidratt for førere av personbil og førere av tung MC. For eksempel var høy fart en medvirkende faktor for 60 prosent av de 95 førerne av tung MC som var innblandet i dødsulykker og for 32 prosent for personbilførerne.

Forskjellene mellom tung MC og personbil er diskutert i avsnitt 3.1.4.

Den mest vanlige førerrelaterte faktoren for førere av tunge MC er høy fart. Det finnes flere koder for høy fart, og vi har gruppert dem i to typer: «Over fartsgrensen» betyr i de fleste tilfellene er farten var så høy at den ville ført til førerkortbeslag. «Høy fart ellers» betyr at farten er vurdert som for høy, men ikke over fartsgrensen; farten kan for eksempel ha vært for høy i forhold til aktuelle føreforhold eller i forhold til hvor krappe kurvene på vegen er. Minst en av de to fartsfaktorene ble funnet i 75 prosent av tilfellene, dvs. at fire av fem førere av tung MC som var involvert i dødsulykker, hadde kjørt for fort. Fart over fartsgrensen ble funnet for 39 prosent av førerne. Dette er også diskutert i avsnitt 3.5.1 om ekstrematferd.

Andre relativt vanlige medvirkende faktorer er førerdyktighet/kompetanse, distraksjon/uoppmerksomhet og trafikanter i gruppe. Disse faktorene blir diskutert i flere av de følgende avsnittene.



Figur 3.6: Forekomst av medvirkende førerrelaterte faktorer blant førere av tung MC og personbil som var innblandet i dødsulykker (2017-2022).

At faktorene **helse** og **trøtthet** har relativt liten forekomst (blant bilførere er det langt flere), kan ha ulike forklaringer. En mulig forklaring er at slike tilstander oftere er vanskelig eller umulig å fastslå blant MC-

førerne enn blant bilførerne, bl.a. fordi de sjeldnere har passasjerer som kan si noe om hva som skjedde rett før ulykken. En annen mulig forklaring er at MC brukes til andre typer kjøring (f.eks. i mindre grad til pendling) og at MC i mindre grad brukes av folk med dårlig helse.

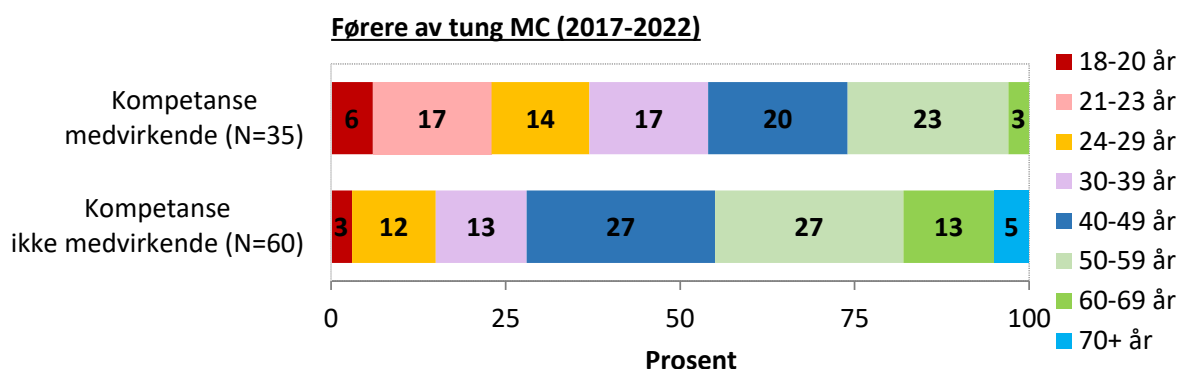
Distraksjon/uoppmerksomhet er vurdert som medvirkende for nesten hver tredje tunge MC som var innblandet i en dødsulykke. Dette er i stor grad på grunn av faktoren «Manglende informasjonsinnhentning», som brukes når en trafikant ikke har sett eller fått med seg noe vedkommende burde ha sett, for eksempel dersom trafikanten ikke legger merke til at bilen foran bremses.

3.5.1.1 Førernes alder, kompetanse og fart

Sammenligningen av aldersfordelingene blant skadde førere av tung MC og personbil viser at fordelingene er relativt like, men at det på tung MC er noen færre blant de yngste (under 21 år) og blant de eldste (over 60 år). Mopedførere er ofte yngre enn MC- og bilførere. Førere av lett MC er enda yngre, her er de aller fleste 16-17 år (se Vedlegg 7).

Analysen av utvikling og trender (avsnitt 3.6) viser at det har vært noen endringer i alderssammensetningen blant ulykkesinnblandede MC-førere. Blant førerne av tung MC har det over tid blitt både flere eldre (over 50 år) og flere yngre (under 24 år). Blant førerne av lett MC har det blitt flere unge førere (16-17 år) og færre i alle aldersgruppene over 17 år.

I figur 3.7 sammenligner vi aldersfordelingen blant førere av tunge MC i dødsulykker (2017-2022) hvor (manglende) førerdyktighet/kompetanse har vært medvirkende faktor og hvor dette ikke har vært medvirkende faktor. De yngste aldersgruppene vises til venstre i figuren.

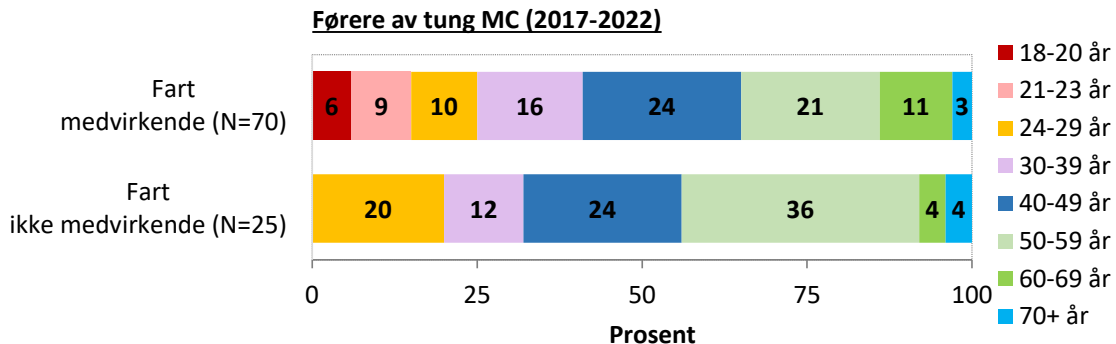


Figur 3.7: Aldersfordeling blant førere av tunge MC i dødsulykker (2017-2022) hvor (manglende) førerdyktighet/kompetanse har vært medvirkende faktor og hvor dette ikke har vært medvirkende faktor.

Aldersfordelingen er svært forskjellig blant førere hvor manglende erfaring var og ikke var medvirkende faktor i ulykken. Skillet går ved rundt 40 år: De yngre aldersgruppene (under 40 år) hadde oftere manglende førerdyktighet/kompetanse enn aldersgruppene over 40 år. Førere under 40 år utgjør til sammen 54 prosent av førerne hvor manglende førerdyktighet/kompetanse var medvirkende faktor og 28 prosent av dem hvor dette ikke var medvirkende faktor. Blant førerne over og under 30 år er forskjellen enda større: Førere under 30 år utgjør til sammen 37 prosent av dem med manglende førerdyktighet/kompetanse, men bare 15 prosent av dem hvor førerdyktighet/kompetanse ikke har vært medvirkende faktor.

Manglende kompetanse er altså en viktig faktor blant de unge, og i langt mindre grad blant de eldre førerne. Siden de fleste "tilbakevendende førere" vil være i de "eldre" aldersgruppene, gir resultatene ikke støtte til at manglende kompetanse er et spesielt problem blant disse.

Når man ser på fart som medvirkende faktorer, var det til sammen 70 (av 95) førere, altså 74 prosent av førerne av tung MC i dødsulykker hvor fart er vurdert som medvirkende faktor. Dette gjelder alle typer fart, både fart over fartsgrensen og høy fart ellers.

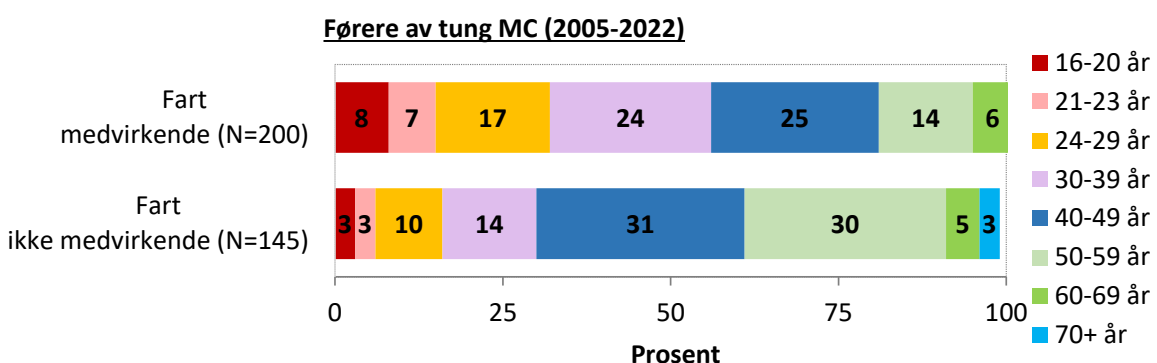


Figur 3.8: Aldersfordeling blant førere av tunge MC i dødsulykker (2017-2022) hvor fart (alle fartsrelaterte analysekoder) har vært medvirkende faktor og hvor fart ikke har vært medvirkende faktor.

Det mest påfallende er at fart er vurdert som medvirkende faktor blant alle førerne i aldersgruppene under 24 år. Her er det imidlertid få førere, så dette kan delvis bero på tilfeldigheter. Men også når man ser på alle førerne under 40 år, så utgjør disse en større andel blant dem hvor fart var medvirkende (til sammen 41 prosent) enn blant dem hvor fart ikke var medvirkende (til sammen 32 prosent).

Videre er det påfallende at også de eldste førerne (60 år og eldre) utgjør en større andel blant dem hvor fart var medvirkende enn blant dem hvor fart ikke var medvirkende. Også dette kan imidlertid bero på tilfeldigheter på grunn av små tall.

Ser man på alle årene (2005-2022; figur 3.9), er det nesten ingen forskjell mellom førerne over vs. under 60 år når det gjelder om fart har bidratt til ulykkene. De unge førerne (under 30 år) utgjør derimot en langt større andel av dem med fart som medvirkende faktor enn blant dem hvor fart ikke var medvirkende. Denne samme tendensen så vi i perioden 2017-2022 (figur 3.8).

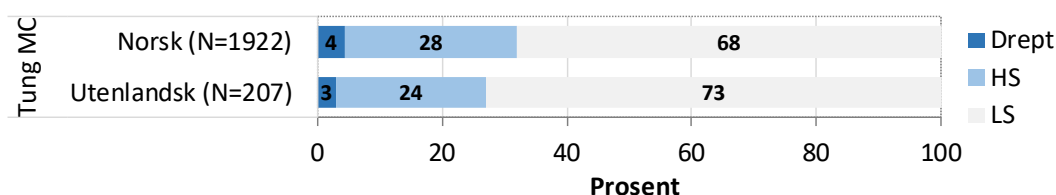


Figur 3.9: Aldersfordeling blant førere av tunge MC i dødsulykker (2005-2022) hvor fart (alle fartsrelaterte analysekoder) har vært medvirkende faktor og hvor fart ikke har vært medvirkende faktor.

3.5.1.2 Utenlandske MC

For MC-er som er innblandet i personskadeulykker, foreligger informasjon om hvorvidt MC-ene var norsk- eller utenlandskregistrert. Av alle tunge MC som var innblandet i personskadeulykker (2017-2022), var nesten 1 av 10 registrert i andre land enn Norge. Følgende figur viser fordelingen av skadegradene på norske og utenlandske tunge MC i personskadestatistikken. Andelen drepte og hardt skadde

er høyere på norske enn på utenlandske tunge MC, dvs. at ulykker med utenlandskregistrerte MC i gjennomsnitt er mindre alvorlige enn ulykker med norske tunge MC.



Figur 3.10. Fordelingen av skadde og drepte på tung MC på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) på norske og utenlandskregistrerte MC (2017-2022).

Blant førerne som var innblandet i dødsulykker (UAG-data 2017-2022) var 13 av 95 tunge MC utenlandskregistrerte (14 prosent). Blant personbilførerne var det til sammenligning kun 9 prosent. Altså er forekomsten av førere i utenlandsregistrerte kjøretøy høyere blant skadde i ulykker på MC enn i personbil.

Det er noen forskjeller mellom ulykker med norske og utenlandske MC-er. Blant førerne av utenlandske MC-er var det flere som selv utløste ulykken. For å undersøke hva som kan være forklaringen, har vi også sammenlignet forekomsten av ulike førerrelaterte faktorer mellom norske og utenlandske førere. Resultatene viser at flere førerrelaterte medvirkende faktorer forekom oftere blant dem som kjørte utenlandsregistrert MC enn blant førere av norskregistrerte MC. Dette gjelder høy fart (ikke godt over fartsgrensen), førerdyktighet/kompetanse, og trafikanter i gruppe. For nesten halvparten av førere av utenlandske MC medvirket kjøring i gruppe til at ulykken skjedde. At høy fart og førerdyktighet/kompetanse forekommer oftere blant utenlandske enn blant norske førere, tyder på at utenlandske førere oftere har problemer med å vurdere og tilpasse seg kjøreforholdene i Norge.

Andre mekanismer var derimot sjeldnere i ulykker med utenlandske MC. Dette gjelder især ekstrem-atferd (rus, fart godt over fartsgrensen eller annen særlig risikofylt atferd), som medvirket oftere i ulykker med norske MC. Dette kan være en forklaring på at skadegraden i gjennomsnitt er lavere i ulykker med utenlandske MC.

Resultatene må tolkes med forbehold om at det kun var 13 utenlandske MC i dødsulykker i perioden 2017-2022. De er likevel konsistente og tyder på at utenlandske MC oftere enn norske ender opp i dødsulykker på grunn av kjøring i gruppe og/eller manglende kompetanse, både generelt og mht. å tilpasse farten. Dette bidrar trolig til at utenlandske MC oftere utløser ulykkene enn norske MC gjør.

3.5.1.3 Kjøring i gruppe (tung MC)

Blant de tunge MC-ene som var innblandet i dødsulykker, var «trafikanter i gruppe» en medvirkende faktor i 24 prosent av ulykkene. Dette betyr at noe ved å kjøre i gruppe, f.eks. opplevd press på å holde følge med andre, har medvirket til at ulykken skjedde. Dette gjelder 23 MC-er i 23 ulykker, altså har det ikke forekommet kollisjoner mellom MC som kjørte i gruppe. I perioden 2017-2020 var kjøring i gruppe på MC noe hyppigere blant ulykker hvor ulike typer lovbrudd medvirket («utenfor systemgrensene») enn i andre ulykker på tung MC (Hesjevoll mfl., 2022).

I dødsulykkene hvor kjøring i gruppe var en medvirkende faktor, var det en større andel utforkjøringer (65 prosent) enn vi fant i andre dødsulykker med tung MC (50 prosent av alle dødsulykkene med tung MC er utforkjøringer). Ulykkene med kjøring i gruppe skjer også oftere i kurver, spesielt i vanskelige kurver (krappe, sammensatte eller med varierende radius), og på vegstrekninger utenfor kryss. Dette er ikke overraskende, da utforkjøringer for det meste skjer i kurver på strekninger utenfor kryss.

For å undersøke hvilke andre mekanismer som kjennetegner ulykkene hvor kjøring i gruppe medvirker, har vi sammenlignet tunge MC-er som hadde og som ikke hadde kjørt i gruppe (som medvirkende faktor) mht. øvrige førerrelaterte faktorer. Resultatene viser at de fleste førerrelaterte medvirkende

faktorene forekommer oftere i ulykker med kjøring i gruppe enn i andre ulykker. De faktorene som forekommer oftest, og hvor forskjellen mellom dem i gruppe og andre er størst, er fart godt over fartsgrensen (dvs. over beslagsgrensen for førerkort), risikoatferd og manglende erfaring med kjøretøyet. Følgende ulykkes- og skademekanismer er derimot sjeldnere i ulykker som skjer grunnet kjøring i gruppe: Distraksjon/uoppmerksomhet, rus, trøtthet, helse og manglende eller feil hjelmb bruk.

3.5.1.4 Hjelmb bruk og verneutstyr

I dødsulykkene med tung MC (2017-2022) har vi informasjon om førerne hadde brukt hjelm, og om manglende eller feil bruk av hjelm og/eller verneutstyr har bidratt til skadeomfanget.

Blant de omkomne på tung MC i denne perioden, var det bare én fører som ikke hadde brukt hjelm, og ingen hvor manglende hjelmb bruk er vurdert som medvirkende til skadeomfanget. Blant de omkomne førerne av tung MC med kjent hjelmb bruk (n=93), var det seks førere (6,5 prosent) hvor feil hjelmb bruk er vurdert som medvirkende. Det betyr at disse førerne trolig kunne ha overlevd, ifølge UAG, dersom hjelmen hadde vært brukt korrekt. At hjelmen er brukt feil, kan bety at den f.eks. ikke var festet godt nok eller at den var for stor (Høye et al., 2016).

Hvorvidt førerne har brukt verneklær eller -utstyr, eller hvilke typer verneklær/-utstyr som ble brukt, er ikke systematisk registrert. Verneklær/-utstyr er likevel blant de mulig medvirkende faktorene, og for fem omkomne førere på tung MC, dvs. 5,3 prosent, er det vurdert at verneklær/-utstyr har vært medvirkende til skadeomfanget. Av disse var det én hvor både verneklær/-utstyr og feil hjelmb bruk var medvirkende.

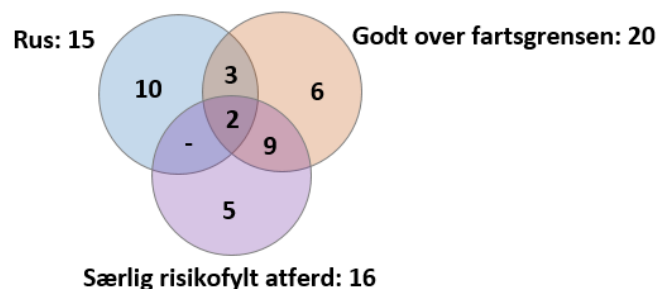
Til sammen var det altså 10 omkomne førere på tung MC (10,6 prosent av de 94 omkomne) hvor enten feil hjelmb bruk eller noe ved verneklær/-utstyr har vært medvirkende til skadeomfanget. Det er ikke spesifisert i UAG-databasen hvilke typer verneklær eller -utstyr som kunne ha forhindret dødsfall. Som regel beskytter verneklær kun mot mindre alvorlige skader (Høye, 2024).

3.5.1.5 Ekstrematferd blant MC-førere

De viktigste typene ekstrematferd som har bidratt til MC-ulykker (eller til skadegraden i MC-ulykker) er: Rus, fart over fartsgrensen og særlig risikofylt atferd.

Figur 3.11 viser antall førere av tung MC som var involvert i dødsulykker (2017-2022) hvor ekstrematferd er vurdert av UAG som medvirkende faktor. Totalt var det 35 førere hvor minst én type ekstrematferd var medvirkende (37 prosent av de 95 førerne). Figuren viser både totale antall og prosent av alle for hver av de tre typene ekstrematferd utenfor sirklene. Sirklene viser antall førere i dødsulykker der de ulike typene ekstrematferd var medvirkende.

For to førere var alle tre medvirkende (i midten, hvor alle tre sirklene overlapper). De berusede førerne skiller seg litt ut; blant disse har de fleste kun rus som medvirkende faktor og ingen andre typer ekstrematferd. Blant dem med fart godt over fartsgrensen og særlig risikofylt atferd er det større overlapp, dvs. her er det flere førere med flere typer ekstrematferd. Antallene er imidlertid små, så dette er vanskelig å generalisere.



Figur 3.11: Antall førere av tung MC i dødsulykker (2017-2022) hvor ulike typer ekstrematferd er vurdert som medvirkende.

Tabell 3.4 viser andelene av førerne av tung MC som var innblandet i dødsulykker i 2017-2022, sammenlignet med 2010-2016, hvor ulike typer ekstrematferd har vært innblandet. Totalt har det vært en liten økning av ekstrematferd som medvirkende faktor som kan forklares med at «særlig risikofylt atferd» er omtrent doblet. Forekomsten av ruspåvirkning og fart godt over fartsgrensen er derimot omtrent uendret over tid for ulykker på MC.

Tabell 3.4: Ulike typer ekstrematferd i dødsulykker.

	Antall	Ekstrematferd totalt	Andeler (prosent)		
			Ruspåvirkning	Godt over fartsgrensen	Særlig risikofylt atferd
2010-2016	125	34	16	23	10
2017-2022	95	37	16	21	17

I en undersøkelse som kategoriserte dødsulykker fra 2017-2020 basert på om de inntraff på grunn av ulovlig, klart farlig atferd, fant Hesjevoll et al. (2022) at 56 prosent av dødsulykkene med tung MC var «utenfor systemgrensene», dvs. at rus, fartsovertredelser, intenderte hendelser eller manglende hjelmbruk medvirket til ulykken. At andelen fra Hesjevoll et al. er så mye høyere enn andelen som er oppgitt i tabell 3.4, kan ha flere mulige årsaker. For det første er utvalget av ekstrematferd ikke helt det samme; Hesjevoll et al. inkluderte flere fartsovertredelser, selvvalgte hendelser og manglende bruk av hjelm på MC. For det andre fokuserte Hesjevoll et al. på å sortere ulykker, så ekstrematferden kan ha forekommet hos motparten i noen av ulykkene med MC som ble kategorisert som utenfor systemgrensene.

3.5.1.6 Sammenheng mellom fører- og kjøretøyrelaterte faktorer

For å undersøke hvorvidt det er en sammenheng mellom fører- og kjøretøyrelaterte medvirkende faktorer, tar vi utgangspunkt i dødsulykker med tung MC (2017-2022). For alle ulykkene hvor minst én kjøretøyrelatert faktor var medvirkende, sammenligner vi andelen ulykker med og uten ulike førerrelaterte medvirkende faktorer.

Når man ser på alle dødsulykker med tung MC under ett, var det 24 prosent hvor minst én kjøretøyrelatert faktor var medvirkende. Forhold ved kjøretøyet bidro oftere til ulykken i tilfeller hvor også feil bruk av hjelm, erfaring med kjøretøyet og førerdyktighet/kompetanse også medvirket. Derimot er det lavere forekomst av utfordringer med kjøretøy for ulykker hvor distraksjon har medvirket. Dersom vi sammenligner dødsulykker hvor høy fart har medvirket med dem hvor fart ikke har medvirket, er forekomsten av kjøretøyproblemer den samme. Altså er ulykker hvor noe ved motorsykkelen medvirket til dødsulykken ofte(re) også ulykker hvor føreren er uerfaren, mangler kompetanse eller bruker sikkerhetsutstyr feil. Tiltak som retter seg mot de kjøretøyfaktorene som medvirker til ulykken vil dermed også kunne redusere ulykker med disse førerutfordringene, og omvendt.

3.5.2 På hvilke måter medvirker kjøretøyene til dødsulykkene?

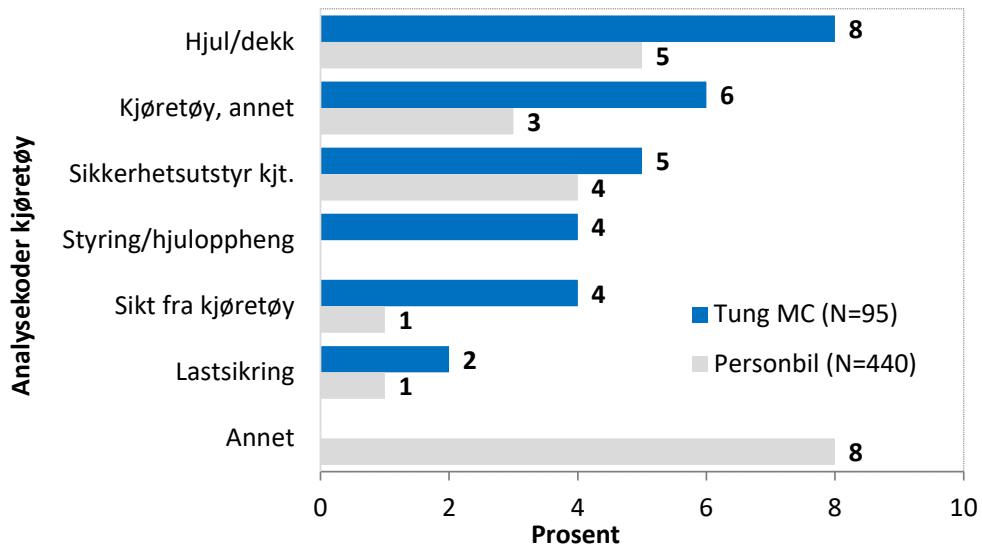
Blant alle tunge MC som var involvert i dødsulykker (2017-2022) er minst én kjøretøyrelatert faktor vurdert som medvirkende av UAG i 24 prosent av ulykkene.

Hvor ofte ulike kjøretøyrelaterte faktorer forekommer i dødsulykker (2017-2022), er vist i figur 3.12. Figuren viser hvilke andeler av kjøretøyene (i dødsulykker) som hadde ulike medvirkende faktorer både for tung MC og personbil.

Den mest vanlige kjøretøyrelaterte faktoren for tunge MC er hjul/dekk, som var medvirkende i 8 prosent MC-ulykkene. Hjul/dekk var medvirkende i 5 prosent av ulykkene med personbil. At hjul/dekk medvirker til ulykken kan bety at kravene til hjul og dekk i kjøretøyforskriftene eller annet regelverk ikke er oppfylt, eller at kravene anses som mangelfulle.

«Sikkerhetsutstyr kjøretøy», som var medvirkende i 5 prosent av MC-ulykkene, er i kodeverket definert som «mangler, feil eller svakheter ved førerstøttesystemer (...)».

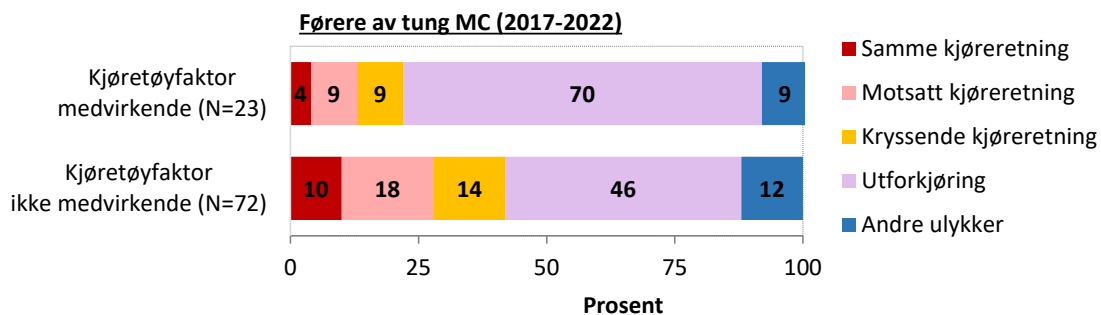
Forskjellene mellom tung MC og personbil er diskutert i avsnitt 3.1.4.



Figur 3.12: Forekomst av kjøretøyrelaterte medvirkende faktorer for tung MC og personbil som var innblandet i dødsulykker (2017-2022).

3.5.2.1 Kjøretøyrelaterte mekanismer og ulykkestyper

Figur 3.13 viser fordelingen av ulykkestypene blant dødsulykkene med tung MC (2017-2022), hvor minst én kjøretøyrelatert faktor medvirket til ulykken og fordelingen av ulykkestyper der ingen slike kjøretøyrelaterte faktorer medvirket. Kun kjøretøyrelaterte faktorer som gjelder den aktuelle MC-en er tatt med.



Figur 3.13: Fordelingen av ulykkestypene blant dødsulykkene med tung MC (2017-2022) hvor minst én kjøretøyrelatert faktor ved MCen medvirket til ulykken (øverste stolpe) og hvor ingen kjøretøyrelaterte faktorer ved MCen medvirket.

Figur 3.13 viser at det i ulykkene med kjøretøyrelatert medvirkende faktor var en langt høyere andel utforkjøringer enn blant ulykkene uten slike kjøretøyrelaterte faktorer. Vi finner også at kjøretøyrelaterte faktorer oftere har vært til stede i utforkjøringsulykker enn i andre ulykker. Slike faktorer har bidratt i en av tre utforkjøringer, mot kun 15 prosent i andre ulykker. Vi har sett at feil ved hjul/dekk er blant de hyppigste kjøretøyfeilene, og det er ikke så overraskende at dette gir seg utslag i utforkjøringsulykker.

3.5.2.2 Kjøretøyenes alder, skadegrad og ulykkestyper

I analysen av personskadeulykkene med tung og lett MC og moped har vi sett på sammenhengen mellom kjøretøyenes registreringsår/alder og skadegraden i ulykkene. Resultatene viser at verken registreringsår eller alder har sammenheng med skadegraden i ulykkene.

Dette er uventet da MC-er fra senere år oftere har ABS-bremser enn MC-er fra tidligere år. Dermed ville vi forventet at ulykker med nyere MC i gjennomsnitt var mindre alvorlige. Dette kan imidlertid henge sammen med førerens atferd, f.eks. at de som kjører eldre MC-er kjører saktere. Det kan dermed bidra til å redusere skaderisikoen på eldre MC-er. For tunge MC-er som var innblandet i dødsulykker, er det heller ingen sammenheng mellom registreringsår og ulykkestype.

3.5.2.3 Type kjøretøy: Tunge MC-er

Tunge MC-er som var involvert i dødsulykker (2017-2022) fordeler seg på ulike typer MC som vist i tabell 3.5

Tabell 3.5: Typer tunge MC involvert i dødsulykker

	Antall MC	Beskrivelse
Touring	34	Store, tunge reisemaskiner med kåpe, sidevesker og god plass til to personer.
R-sykkel	27	«Racing-replicas», MC med høy effekt, kåpe, foroverlent kjørestilling og som regel ingen eller kun en provisorisk plass for en passasjer. Kategorien er i overensstemmelse med det bransjen, forsikringsselskapene og brukerne definerer som R-sykler. Eldre R-sykler er klassifisert som «Custom» da disse som regel brukes av en mindre risikovillig brukergruppe.
Custom	17	«Klassiske» MC som ikke har noen av kjennetegnene til de øvrige kategoriene. Disse ser ofte ut som «klassiske Harley-Davidson» motorsykler, men kan også ha en mer oppreist eller lett foroverlent sittestilling.
Off-road	8	Registrerte sykler med stort forhjul (19, 20 eller 21"), bredt styre og moderat effekt. Kan ha knastedekk, men er lovlig å bruke på offentlig veg
Street fighter	7	Nakne sykler med bredt styre og høy effekt (noen av disse ser ut som off-road eller cross-MC, men har til forskjell fra disse høyere effekt og dekk som er egnet til kjøring på asfalt).
Scooter	2	Tung MC med en «vespa-aktig» utforming (mellomrom istedenfor tank mellom sete og styre)

I de videre analysene er de tre minste kategoriene («TR», «Scooter» og «Street fighter») slått sammen til kategorien «Annet» for å bevare anonymiteten.

Kjøretøyrelaterte medvirkende faktorer: Det er små forskjeller mellom de ulike MC-typerne mht. om faktorer knyttet til kjøretøyet medvirket til dødsulykkene. Andelen av MC-ene hvor minst én kjøretøyrelatert faktor er vurdert som medvirkende, er lavest i kategoriene «Annet» (10 prosent) og touring (21 prosent), og høyest blant sports-MC (31 prosent).

Førerrelaterte medvirkende faktorer: De førerrelaterte faktorer som er mest typisk for dødsulykker med tung MC, når man ser på alle tunge MC under ett, er beskrevet i kapittel 3.5.1. Her ser vi på forskjeller mellom ulike typer tung MC mht. hvilke førerrelaterte faktorer som forekommer hyppigst:

- **Sports:** Førerdyktighet/kompetanse, trafikanter i gruppe og godt over fartsgrense.
- **Touring:** Høy fart (men ikke godt over fartsgrensen), distraksjon/uoppmerksomhet
- **Custom:** Liten erfaring med kjøretøyet (små tall)
- **Off-road:** Særlig risikofylt atferd, høy fart, trafikanter i gruppe.

Vi ser at det er ganske klare forskjeller mellom MC-typerne når det gjelder hvilke førerrelaterte faktorer som forekommer hyppigst i dødsulykker. Vi ser at helse og trøtthet nesten utelukkende forekommer på Touring MC, mens risikoatferd og fart godt over fartsgrensen skjer med Off-road- og Sports-MC.

Utløsende enhet: Det er også små forskjeller mellom MC-typerne mht. hvor store andeler som var utløsende enhet i ulykken. Det var flest utløsende blant Off-road-MC (88 prosent, men her er det totalt kun åtte ulykker), og minst i kategorien «Andre». I de tre største gruppene, Sports-, Custom- og Touring-MC, er andelen som var utløsende enhet, omtrent like store.

Ulykkestyper: Fordelingen av ulykkestypene er ganske forskjellig for ulike typer tung MC:

- **Sports:** De aller fleste ulykkene er enten utforkjøring i kurve eller velt i kjørebanen, og andelen utforkjøringer er større enn blant andre typer MC.
- **Touring og Custom:** Også her er de fleste ulykker utforkjøringer, men andelen møteulykker er betydelig høyere enn blant andre typer MC.
- **Off-road:** Også her er de aller fleste ulykker utforkjøringer eller velt i kjørebanen.

At Touring- og Custom-MC oftere er innblandet i møteulykker enn andre typer MC, kan bero på tilfeldigheter. For disse MC-ene er andelen utforkjøringer lavere enn for andre typer MC. Når en ulykke skjer som følge av at en MC kommer utenfor eget kjørefelt, beror det i stor grad på tilfeldigheter hvorvidt det er en møte- eller utforkjøringsulykke.

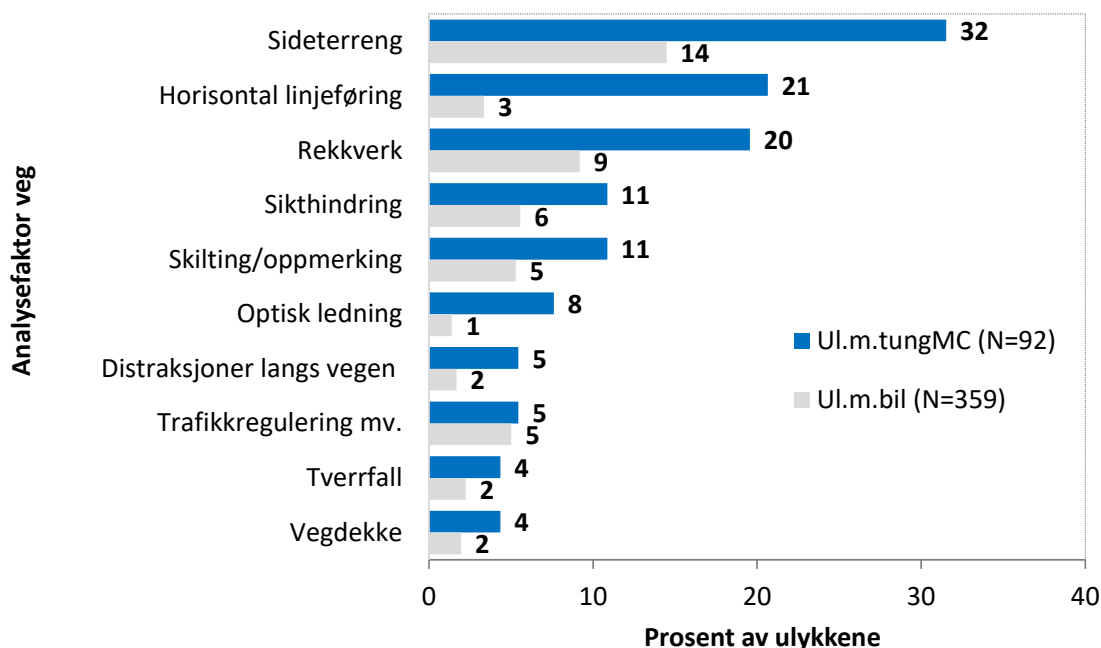
3.5.3 Hvilke forhold ved vegen og vegmiljøet medvirker til dødsulykkene?

Totalt har forhold ved vegen eller vegmiljøet, inkludert føreforhold, medvirket til 65 prosent av dødsulykkene med tung MC og i 43 prosent av dødsulykkene med personbil.

Figur 3.14 viser andelen (prosent) av dødsulykkene med tung MC og personbil hvor ulike vegrelaterte faktorer har bidratt. Alle de vegrelaterte faktorene er definert på ulykkesnivå. Faktorer som har bidratt til kollisjoner mellom tung MC og personbil, er derfor ført opp for både MC- og bilulykkene. Hvis altså f.eks. «Sikthindring» er vurdert som medvirkende i en kollisjon mellom en bil og en tung MC, vil både bilen og MC-en ha «Sikthindring» som medvirkende faktor.

Blant de viktigste vegfaktorene for tung MC er sideterreng, horisontal linjeføring og rekkverk. Disse er beskrevet nærmere, både i de følgende avsnittene og i avsnittene om utforkjørings- og møteulykker (avsnitt 3.4).

De øvrige faktorene er beskrevet mer detaljert i de følgende avsnittene.



Figur 3.14: Forekomst av vegrelaterte medvirkende faktorer i dødsulykker med tung MC og personbil (2017-2022). Prosent av dødsulykker.

For å vurdere i hvilke ulykkestyper vegrelaterte faktorer bidrar mest, har vi sett på antall ulykker med og uten vegrelaterte faktorer for ulike ulykkestyper. Når man ser på enkelte ulykkestyper, finner man store forskjeller i hvor mange ulykker som hadde vegrelaterte medvirkende faktorer. Blant utforkjøringsulykkene med tung MC er det 88 prosent som hadde minst en vegrelatert medvirkende faktor. I kryssulykker var det 58 prosent, i møteulykker 36 prosent, og i andre ulykker var det 33 prosent. Det betyr også at de fleste ulykker med tung MC hvor det var minst en vegrelatert faktor, var utforkjøringer (70 prosent av ulykkene med vegrelatert faktor var utforkjøringer). Disse resultatene gjelder dødsulykker med tung MC (2017-2022).

3.5.3.1 Vegrelaterte medvirkende faktorer i utforkjørings- og møteulykker i kurver

I dette avsnittet ser vi på vegrelaterte medvirkende faktorer i utforkjørings- og møteulykker i kurver. Man kan anta at det i stor grad er de samme faktorene som bidrar i både utforkjørings- og møteulykker. Når en kommer utenfor eget kjørefelt til venstre, vil det være tilfeldig om det er møtende trafikk i dette øyeblikket – er det møtende trafikk, kan ulykken bli en møteulykke. Hvis det ikke er møtende trafikk, kan det bli en utforkjøring.

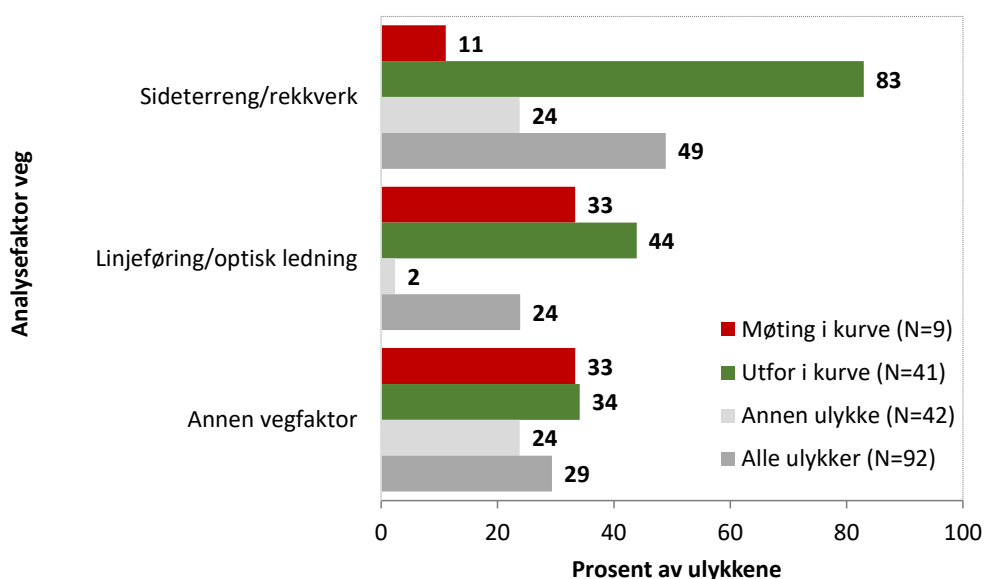
Figur 3.15 viser andelen (prosent) av dødsulykkene med tung MC hvor ulike vegrelaterte faktorer har medvirket. Vi har slått sammen de enkelte faktorene som følger:

- Sideterreng og rekkverk
- Linjeføring (horisontalt/vertikalt) og optisk ledning
- Øvrige faktorer (skilting/oppmerking, sikthindring, tverrfall, vegdekke).

Sideterreng og/eller rekkverk var medvirkende faktor i 83 prosent av utforkjøringene i kurver, og i mindre grad i møteulykker i kurver. Betydningen av sideterreng og rekkverk i utforkjøringer er diskutert mer detaljert på side 29. Blant møteulykkene i kurver var det kun én hvor sideterreng/rekkverk var medvirkende.

Linjeføring og/eller optisk ledning var medvirkende i omtrent en tredjedel av møte- og utforkjøringsulykkene i kurver, og i nesten ingen andre ulykker. Ser man på de enkelte analysefaktorene som inngår i denne kategorien, ser man at det er stort overlapp, dvs. i de fleste ulykkene hvor den ene av disse to faktorene var medvirkende, var også den andre det.

Andre vegrelaterte faktorer var medvirkende i en tredjedel av utforkjørings- og møteulykkene i kurver. De øvrige faktorene som forekommer oftest, er sikthindring og skilting/oppmerking.



Figur 3.15: Forekomst av vegrelaterte medvirkende faktorer (kombinerte koder) i dødsulykker med ung MC (2017-2022).

3.5.3.2 Veg- og kjøretøyrelaterte faktorer i utforkjøringer

Når man ser på vegrelaterte faktorer i dødsulykker for å vurdere mulige tiltak, kan man spørre seg om det er en sammenheng mellom veg- og kjøretøyrelaterte faktorer. Hvis det er slik at vegrelaterte faktorer i hovedsak er medvirkende i ulykker hvor også kjøretøyfaktorer er medvirkende, kan det være fornuftig å sette inn tiltak mot kjøretøyfaktorene før man ev. vurderer vegtiltak.

Ser man på andelen av dødsulykkene med tung MC (2017-2022) med og uten kjøretøyrelaterte faktorer, finner man imidlertid ingen sammenheng: Forekomsten av de ulike vegfaktorene er omtrent lik mellom ulykkene med og uten kjøretøyrelaterte faktorer.

3.5.3.3 Rekkverk og sideterreng i utforkjøringer

I personskadeulykkene med tung MC er rekkverk det hinderet som er påkjørt i flest ulykker (39 prosent av ulykkene med påkjørt hinder; se figur 3.2 på side 15).

En stor andel av ulykkene med MC, spesielt med tung MC, er utforkjøringer i kurver. Her vil det ofte være rekkverk som skal beskytte trafikantene ved utforkjøring. Bakgrunnen er at man setter opp rekkverk der det for de fleste vil være mindre farlig å kjøre på rekkverk enn å kjøre utfor i sideterreng (jf. Statens vegvesens håndbok N101, 2022). Det er imidlertid dokumentert at rekkverk kan utgjøre en risikofaktor for MC³; det betyr likevel ikke at det alltid er sikrere for motorsyklister at det ikke er rekkverk, men det kommer an på både sideterreng og type rekkverk hvorvidt det er sikrere for motorsyklister med eller uten rekkverk. I dette avsnittet ser vi nærmere på utforkjøringer med tung MC (dødsulykker) og hvordan siderekkverk og sideterreng har vært medvirkende til skadeomfanget.

For dødsulykkene foreligger informasjon om rekkverk i ulike variabler:

- Det var (vs. var ikke) siderekkverk / midtrekkverk på ulykkesstedet
- Eksisterende rekkverk var medvirkende faktor (dvs. vegrelatert skadefaktor) i ulykken. Både for siderekkverk og midtrekkverk kan det være ulike typer avvik, feil eller mangler ved rekkverket eller ved rekkverksavslutningen. Manglende rekkverk inngår ikke i denne faktoren.

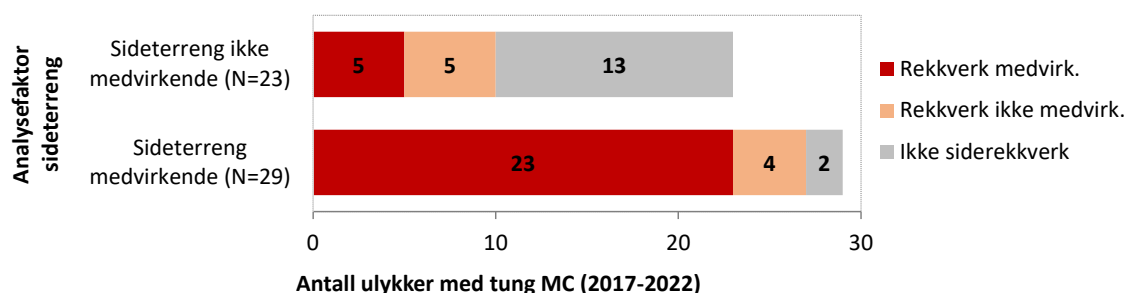
Figur 3.16 viser antall dødsulykker med tung MC (2017-2022) som var utforkjøringer, fordelt på ulykker hvor sideterreng var og ikke var medvirkende faktor og hvor rekkverk var og ikke var til stede eller medvirkende faktor. Av de til sammen 52 utforkjøringene som inngår i analysen, var siderekkverk og/eller sideterreng medvirkende i 42 ulykker (81 prosent).

Ulykker hvor **sideterreng var medvirkende** (nederste stolpe i diagrammet), skjedde for det meste på veger uten siderekkverk (23 ulykker), men det var også noen ulykker på veger med siderekkverk hvor sideterreng var medvirkende (4+2 = 6 ulykker) og i to av disse var rekkverk også medvirkende faktor. Dette kan være ulykker hvor MCen f.eks. veltet over siderekkverket eller kom bak rekkverket ved en rekkverksavslutning.

I ulykker hvor **rekkverk var medvirkende**, (13+2 = 15 ulykker) var sideterreng i de fleste tilfellene ikke medvirkende. Her kan man gå ut fra at motorsyklisten skadet seg i møte med rekkverket. Tidligere studier viser at rekkverksstolper kan utgjøre en stor skaderisiko for motorsyklister.

I ulykker på **veger med siderekkverk** (røde og grønne deler av stolpene), var siderekkverket i over halvparten av tilfellene også medvirkende. Det var til sammen (13+5+4+2 =) 24 ulykker på veger med siderekkverk, og i (13+3 =) 15 av disse var rekkverk medvirkende faktor. Rekkverk var altså medvirkende faktor til at en motorsyklist omkom i 63 prosent av utforkjøringene på veger med siderekkverk.

³ <https://www.tshandbok.no/del-2/1-vegutforming-og-vegutstyr/doc631/>



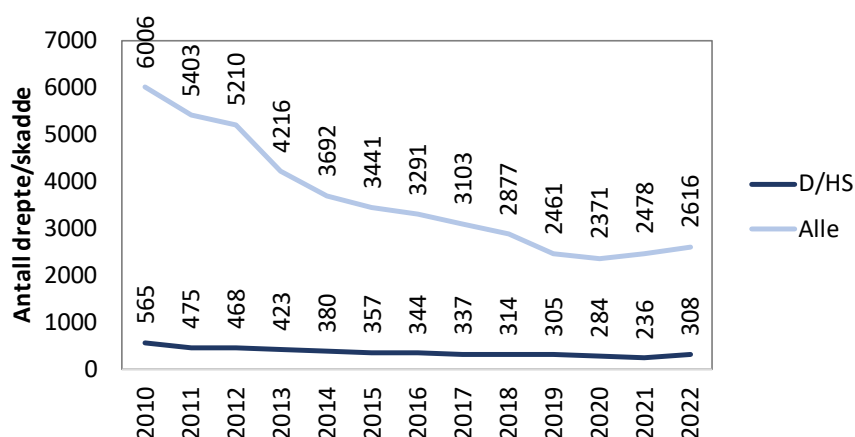
Figur 3.16: Antall dødsulykker med tung MC (2017-2022) som var utforkjøringer, fordelt på ulykker hvor sideterreng var og ikke var medvirkende faktor (henholdsvis nederste og øverste stolpe) og hvor sideterreng var og ikke var til stede eller medvirkende faktor (fargene innenfor stolpene).

Disse resultatene viser godt det som vi kan kalle rekkverksdilemmaet: Uten rekkverk kan sideterrenget være farlig, og med rekkverk kan det være rekkverket som er farlig.

3.6 Hvordan har ulykker og skader utviklet seg over tid?

De følgende avsnittene viser hvordan årlig antall skadde og drepte på tung MC, lett MC og moped har utviklet seg over tid siden 2010. For tung MC og bil viser vi antall drepte (D), hardt skadde (HS) og det totale antall skadde/drepte. For lett MC og moped har vi slått sammen drepte og hardt skadde (D/HS) på grunn av små tall. Alle figurene viser antall skadde/drepte på eller i de respektive typer kjøretøy. Antall ulykker for hver kjøretøytype vil være noe lavere da det kan være flere skadde/drepte personer på eller i samme kjøretøy i én ulykke.

Figur 3.17 viser utviklingen for personer i personbil som sammenligningsgrunnlag. Både det totale antallet skadde/drepte og antall drepte og hardt skadde har gått kraftig ned fra 2010 til 2022. Nedgangen for personbiler kan forklares med at risikoen har gått ned, trolig i hovedsak fordi bilene stadig blir sikrere (Bjørnskau et al., 2024; Elvik & Høye, 2021). Med risiko menes her forekomst av ulykker per kjørte kilometer.

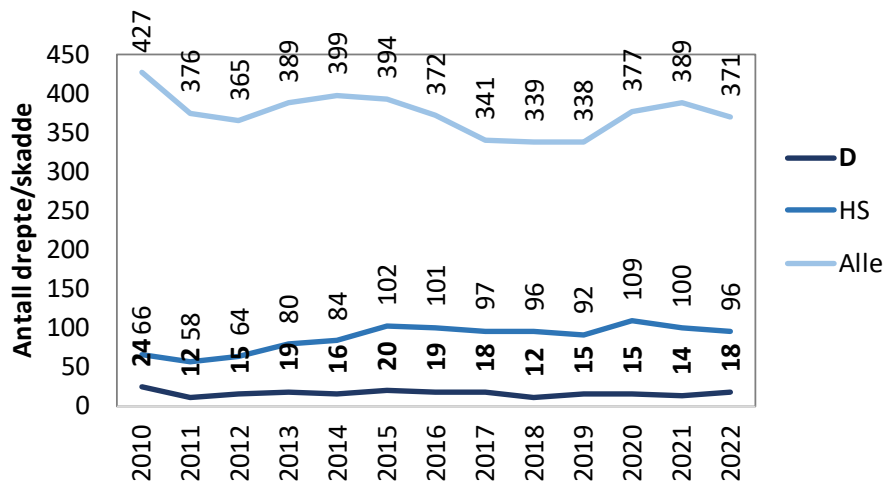


Figur 3.17: Utvikling over tid av antall drepte og hardt skadde (D/HS) og det totale antall skadde/drepte i personbiler.

3.6.1 Tung MC

Antall skadde/drepte på tung MC er relativt stabilt over tid (figur 3.18). Det samme gjelder antall drepte på tung MC. Antall hardt skadde på tung MC har imidlertid økt over tid, fra rundt seksti til rundt hundre

per år. Bjørnskau et al. (2024) viser at risikoen for å bli drept eller hardt skadd på tung MC har vært omtrent uendret over tid siden 2008/2010. Antall personkilometer har i samme perioden (2010-2022) økt med 23 prosent⁴.



Figur 3.18: Utvikling over tid av antall drepte (D), hardt skadde (HS) og det totale antall skadde/drepte (Alle) på tung MC.

At man ikke ser noen generell nedgang for tung MC slik som for personbil (se Figur 3.17), kan ha ulike forklaringer. To muligheter gjelder kollisjonssikkerhet og førernes alder.

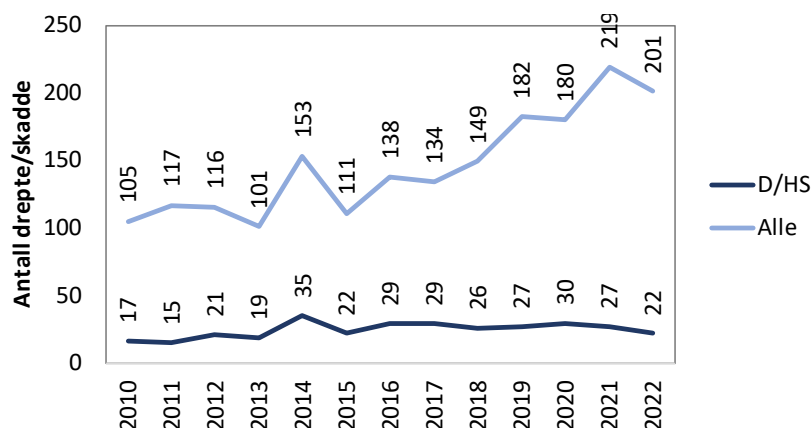
Personbiler er blitt mye sikrere siden 2010, både mht. kollisjonssikkerhet som reduserer skaderisikoen og mht. aktive sikkerhetssystemer som reduserer ulykkesrisikoen. Det samme har ikke skjedd for MC. ABC-bremser har riktignok blitt standard på tung MC etter 2016, og det er godt dokumentert av ABS-bremser reduserer ulykkesrisikoen for MC. Personbiler har imidlertid flere førerstøttesystemer som kan redusere ulykkesrisikoen, som feltskiftevarsler og automatisk nødbrems, og slike systemer finnes ikke på MC. Personbiler har også blitt bedre mht. kollisjonssikkerhet, dvs. at de i større grad beskytter førere og passasjerer mot skader ved ulykker. Slike forbedringer kan man ikke forvente for MC (med noen unntak som f.eks. kollisjonspute-veste for motorsyklister, men slike tiltak er verken godt utprøvd eller veldig utbredt).

I de senere årene (2017-2022) er alderssammensetningen blant førere og passasjerer på tung MC endret ved at andelen som er i de eldste og de yngste aldersgruppene har økt. Sammenlignet med perioden 2010-2016 har andelen førere under 24 år økt fra 9 til 11 prosent; andelen over 50 år har økt fra 32 til 42 prosent og andelen over 60 har økt fra 8 til 15 prosent. Våre analyser av sammenhengen mellom alder og skadegrad viser at det blant førere over 50 år i gjennomsnitt er mer alvorlige skader enn blant dem under 50 år (Figur V7 5 i Vedlegg 7).

3.6.2 Lett MC

Det totale antallet skadde/drepte på lett MC har omtrent doblet seg fra 2010 til 2022. Antall drepte eller hardt skadde på lett MC har også økt, men ikke i like stor grad. Altså har det blitt flere ulykker, men de har i gjennomsnitt blitt mindre alvorlige.

⁴ Basert på datagrunnlaget til rapporten Flotve & Farstad (2022)



Figur 3.19: Utvikling over tid av antall drepte og hardt skadde (D/HS) og det totale antall skadde/drepte (Alle) på lett MC.

Mulige forklaringer på denne utviklingen for ulykker med lett MC henger sammen med eksponering og risiko, førernes alder, samt andelen kvinner.

Den store økningen av det totale antall skadde og drepte kan forklares med både økt eksponering (økt bestand og dermed mer kjøring med lett MC) og økt risiko. Antall personkilometer med lett MC har økt med 53 prosent fra 2010 til 2022⁵. Risikoen for personskader på lett MC har økt i 2021/22 i forhold til 2009/2010 (Bjørnskau et al., 2024). Risikoen for å bli drept eller hardt skadd på lett MC har derimot gått ned i samme periode (Bjørnskau et al., 2024).

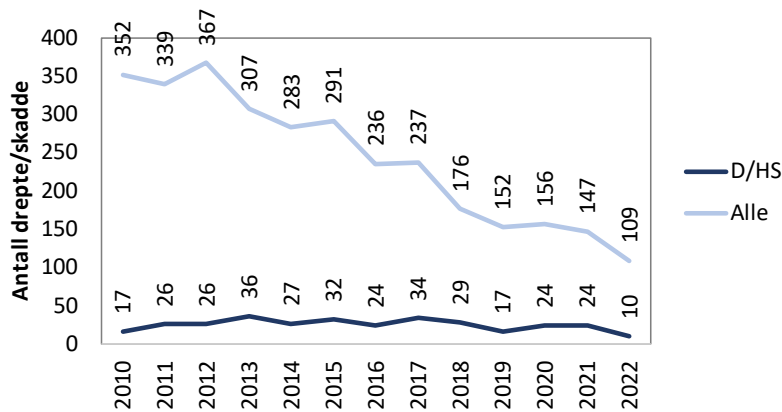
De aller fleste førere av lett MC er i aldersgruppen 16-17 år. Dette gjelder for hele analyseperioden fra 2010 til 2022, men andelen i denne aldersgruppen har økt over tid. I 2010-2016 var 21 prosent av alle skadde og drepte på lett MC 18 år eller eldre. I 2017-2022 er denne andelen omtrent halvert til 10 prosent. Også andelen over 50 og over 60 år er omtrent halvert. At det er blitt flere unge og færre eldre førere kan påvirke den samlede risikoen for lett MC på ulike måter: Personer i de midterste aldersgruppene har lavere risiko enn de yngste (Bjørnskau et al., 2010), mens de i den eldste aldersgruppen har trolig høyere risiko, og spesielt høyere risiko for alvorlige skader (se Figur V7 6 om sammenhengen mellom alder og skadegrad).

Kvinneandelen på lett MC har økt fra 8 til 12 prosent fra 2010-2016 til 2017-2022. Kvinner på lett MC har lavere risiko enn menn (Bjørnskau et al., 2010) og i gjennomsnitt lavere skadegrad enn menn (se Figur V7 7 om sammenhengen mellom kjønn og skadegrad). Isolert sett skulle en økt kvinneandel dermed tilsi lavere risiko og skadegrad. Det er imidlertid få kvinner, slik at man uansett ikke ville forvente noen stor effekt av en endret kvinneandel.

3.6.3 Moped

Antall skadde/drepte på moped har gått kraftig ned over tid fra 2010 til 2022, mens antall drepte eller hardt skadde (D/HS) på moped er relativt stabilt.

⁵ Basert på datagrunnlaget til rapporten Flotve & Farstad (2022)



Figur 3.20: Utvikling over tid av antall drepte og hardt skadde (D/HS) og det totale antall skadde/drepte (Alle) på moped.

Det er en rekke faktorer som kan ha bidratt til nedgangen av antall skadde på moped.

Redusert bestand og kjøring: Mye av ulykkesnedgangen på moped kan trolig forklares med en reduksjon i bestanden av mopeder i Norge de senere årene, særlig fra 2016 til 2020. Antall mopeder økte fra 115 000 i 2000 til 178.000 i 2016, men ble deretter redusert til 141.000 ved utgangen av 2022 (Flotve og Farstad, 2023). Tall for total mopedkjøring viser tilsvarende en nedgang fra 540 mill. personkilometer i 2010 til 478 mill. personkilometer i 2022, altså en nedgang på 11 prosent⁶. En mulig forklaring på redusert mopedkjøring kan være at en del av dem som tidligere kjørte moped, har gått over til elsparkesykler.

Redusert risiko: Nyere risikoberegninger viser at risikoen for å bli skadd eller drept på moped har gått ned de senere år (Bjørnskau et al., 2024); fra 2009/2010 til 2021/22 er skaderisikoen (alle skadde og drept) på moped omtrent halvert. Også risikoen for å bli drept eller hardt skadd på moped er kraftig redusert fra 2009/2010 til 2022 (Bjørnskau et al., 2024).

⁶ Basert på datagrunnlaget til rapporten Flotve & Farstad (2023)

4 Potensialet for ulykkesreduksjon og tiltak

For å identifisere relevante tiltak, har vi sett på typiske faktorer i ulykker med tung og lett MC og moped, og på hvilke faktorer som er vurdert som medvirkende i dødsulykker med tung MC. I de følgende avsnittene beskriver vi tiltak som kan være effektive for å redusere ulykker, spesielt de mest alvorlige ulykkene, med tung MC, lett MC og moped.

For ulykker med tung MC foreligger relativt mye og detaljert informasjon. I vår analyseperiode (2017-2022) skjedde over 2000 personskadeulykker med tung MC, og det foreligger informasjon fra UAG-materiale om 95 tunge MC som var innblandet i dødsulykker. For ulykker med lett MC og ulykker med moped er det derimot lite detaljert informasjon, da det var for få dødsulykker i 2017-2022 til å gjøre analyser basert på UAG-materialet. Dermed er det også begrensede muligheter for å vurdere mulige tiltak for disse, og vi beskriver derfor veg-, kjøretøy- og førerrettede tiltak for lett MC og moped på et relativt overordnet nivå.

4.1 Ulykker med tung MC

4.1.1 Vegtiltak

4.1.1.1 TILTAK: Rekkverkskriterier

Ett tiltak mot alvorlige utforkjøringsulykker kan være en gjennomgang av kriteriene for oppsetting av siderekkverk med økt fokus på MC-sikkerhet (SVV et al., 2022-2025, tiltak nr. 100).

Rekkverk settes som regel kun opp på strekninger hvor man vurderer at det for de fleste kjøretøy er mindre farlig å kjøre på rekkverket enn å kjøre utfor vegen. Kriteriene er imidlertid i hovedsak utviklet for å redusere skadegraden i ulykker med personbiler (eller lastebiler) da det finnes langt flere av disse enn motorsykler. For MC er rekkverk ofte farligere enn for personer i biler, og da spesielt rekkverksstolpene (Berg et al., 2005; Silvestri-Dobrovolny et al., 2021) og motorsykler utgjør en langt større andel av alle skadde og drept i rekkverkspåkjørslar enn i trafikken (Nordqvist & Willigers, 2023).

Våre analyser av personskadestatistikken viser at skadegraden blant førere av tung MC ved påkjøring av rekkverk i gjennomsnitt er høyere enn f.eks. i møteulykker. Kun ved påkjøring av stolper eller trær er skadegraden enda høyere enn ved påkjøring av rekkverk. Ved påkjøring av mur, bygg eller fjell er skadegraden omtrent som ved påkjøring av rekkverk.

Rekkverk er imidlertid et svært effektivt tiltak mot personskader i bil, og selv om MC-førere skades ved påkjørsel av rekkverk vet vi ikke om alternativet ved at de sklir ut av vegbanen eller over i motgående kjørefelt vil gi mindre skader. Det er følgelig mange hensyn å ta dersom rekkverkskriteriene skal endres.

4.1.1.2 TILTAK: Trafikksikkerhetsinspeksjoner (temainspeksjon motorsykel)

Trafikksikkerhetsinspeksjoner (temainspeksjon motorsykel) og «rutevis kartlegging av sideterreng for mulig etablering av underskinner eller tilrettelegging for tilgivende sideterreng» er beskrevet som tiltak nr. 99 og 100 i Tiltaksplan for trafikksikkerhet på vei (2022-2025)⁷. Hovedfokuset bør da være vanskelige kurver, og da spesielt kurvenes utside.

⁷ <https://www.regjeringen.no/contentassets/c91632e1e2a84454b72072c5d51bf517/nasjonal-tiltaksplan-for-ts-pa-vei-2022-2025-endelig.pdf>

Eneulykker, dvs. utforkjøringer og velt i kjørebanen, utgjør rundt halvparten av alle personskadeulykkene med tung MC, og de er også blant de mest alvorlige ulykkene. **Møteulykker** med tung MC er sjeldnere, men enda mer alvorlige i gjennomsnitt enn utforkjøringer.

Av utforkjøringene skjer omtrent tre fjerdedeler i kurver, og av disse skjer de fleste i venstrekurver. Både i høyre- og venstrekurver skjer de fleste utforkjøringer til kurvens utside. Utforkjøringer til kurvens utside er i gjennomsnitt også mer alvorlige enn utforkjøringer til kurvens innside. Litt over halvparten av møteulykkene skjer i kurver.

Vegtiltak på strekninger (altså utenfor kryss) vil derfor være mest relevante i vanskelige kurver, altså for eksempel uoversiktlige kurver og kurver med uheldig geometri, og da spesielt i kurvenes utside, og på vegger med mye MC-trafikk.

4.1.1.3 TILTAK: Underskiner

Et konkret tiltak som kan settes inn på strekninger med siderekkverk, er underskiner på rekkverket, såkalt Motorcycle Protection system (MPS). Underskiner kan redusere skadegraden i ulykker hvor motorsyklisten sklir under rekkverket eller treffer rekkverksstolpene. De vil altså i hovedsak beskytte motorsyklistene som veltet før de traff rekkverket, og i mindre grad motorsyklistene som treffer rekkverket i oppreist posisjon (Silvestri-Dobrovoly et al., 2021). Som for trafikksikkerhetsinspeksjoner bør hovedfokuset være på rekkverket i vanskelige kurver, og da spesielt kurvenes utside.

4.1.1.4 TILTAK: Fartsreduserende tiltak

Fart er den viktigste medvirkende faktor i dødsulykker med tung MC. Fartsreduserende tiltak kan være aktuelle både for utforkjørings- og møteulykker, spesielt på strekninger som kan være typiske ulykkessteder for MC-ulykker, som f.eks. kurver med vanskelig geometri.

Blant tunge MC i dødsulykker er det omtrent like mange som kjørte over fartsgrensen og som kjørte for fort etter forholdene, men ikke over fartsgrensen. Aktuelle tiltak mot kjøring over fartsgrensen, er i hovedsak fartskontroll.

En stor andel av ulykkene med tung MC, især blant de mest alvorlige ulykkene, skjer i kurver. Her vil det i hovedsak være høy fart etter forholdene som bidrar til ulykker og i mindre grad fart over fartsgrensen. Fartsreduserende tiltak i kurver som kan være effektive, er f.eks. skilting av spesielt utfordrende kurver med fareskilt og/eller bakgrunns-/retningsmarkering, samt eventuelt anbefalt fart (Høye, 2023). Også kurveoppmerking kan være aktuelt (neste avsnitt).

4.1.1.5 TILTAK: Kurveoppmerking for MC

Det er utviklet ulike typer oppmerking som skal lede motorsyklistene i kurver slik at de «automatisk» velger en god plassering i kjørebanen. Vi har ikke funnet studier som har undersøkt virkninger på ulykker, men enkelte studier har dokumentert gode effekter på både fart og sideplassering i kurver (bl.a. Stedmon, 2022).

4.1.1.6 TILTAK: Tiltak i kryss

Ulykker i kryss utgjør kun en liten andel av dødsulykkene med tung MC, og de er mindre alvorlige enn andre ulykker.

De aller fleste alvorlige ulykkene med tung MC i kryss er «sving til venstre foran møtende». Her er det typisk en MC som kjører rett fram i et kryss og som blir truffet av en møtende bil som skal svinge til venstre. Blant tunge MC i slike ulykker hadde de aller fleste kjørt for fort, både i denne studien og i studier fra andre land (f.eks. Clabaux et al., 2012). Derfor kan fartsreduserende tiltak være effektive, men det kan også være tiltak som forbedrer geometrien eller siktforholdene i kryss.

For å vurdere hvorvidt kryssutformingen bidrar til slike ulykker, bør man samle inn mer informasjon om kryssene hvor slike ulykker skjer, og hvorvidt og eventuelt hvordan de skiller seg fra andre kryss.

4.1.2 Kjøretøytiltak

Blant ulykkesinnblandede tunge MC-er er det relativt mange gamle MC-er; over halvparten er 10 år eller eldre.

4.1.2.1 TILTAK: Fornyning av kjøretøyparken og økt utbredelse av førerstøttesystemer

Nyere MC-er har ofte førerstøttesystemer, som f.eks. blokkeringsfrie bremsesystemer (ABS). ABS-bremser har godt dokumentert effekt på ulykkesrisikoen (bl.a. Rizzi et al., 2015; Teoh, 2022; Sulzberger et al., 2023). I våre analyser av personskadestatistikken for tung MC har skadegraden ingen sammenheng med MC-enes alder eller registreringsår. Likevel kan man forvente at ulykkesrisikoen vil være lavere for MC-er med blokkeringsfrie bremsesystemer.

Det er også mer avanserte bremsesystemer under utvikling, som bl.a. skal gjøre det mulig å foreta kraftige nedbremsinger i kurver (Lucci et al., 2021; Naude et al., 2022; Piantini et al., 2022; Savino et al., 2016).

Det finnes også systemer som forhindrer at framhjulene løftes opp under akselerering (launch control, Rizzi et al., 2011). Slike systemer har imidlertid som regel innstillingsmuligheter; det betyr at de kan slå av, og dermed vil de ikke forhindre bakhjulskjøring blant dem som gjør dette for moro skyld (Giani et al., 2013).

4.1.2.2 TILTAK: Periodisk kjøretøykontroll for MC

I EU er det innført periodisk kjøretøykontroll for tung MC, slik som for personbil. Dette er foreløpig ikke innført i Norge. Norske myndigheter har argumentert med at få ulykker skyldes tekniske feil og har fått unntak fra kravet om PKK.

I våre analyser fant vi at noe ved kjøretøyet medvirket til 24 prosent av dødsulykkene med tung MC. Den hyppigste årsaken var hjul/dekk (8 prosent av dødsulykkene med tung MC), men også andre typer feil eller mangler medvirket i mange ulykker. De fleste kjøretøyfaktorer medvirket hyppigere for dødsulykker med tung MC enn for dødsulykker med personbil.

I tillegg er tunge MC som er innblandet i personskadeulykker, i gjennomsnitt eldre enn for eksempel personbiler. Kjøretøyenes alder har imidlertid ingen klar sammenheng med skadegraden i MC-ulykker.

Direktivet er under revisjon, og hvorvidt det er politisk ønskelig og mulig med fortsatt unntaksbestemmelser er uvisst.

Empiriske studier av periodisk kjøretøykontroll viser at slike kontroller ikke har noen effekt på ulykkesinnblandingen blant personbiler; for tunge kjøretøy ble det funnet en liten og usikker effekt (Elvik, 2023). Selv om kjøretøyrelaterte faktorer bidrar til noen ulykker, er det derfor svært usikkert hvorvidt man kan forvente noen effekt av å innføre periodisk kjøretøykontroll for tunge MC.

4.1.2.3 TILTAK: Intelligent Speed Assistance for MC (ISA)

Intelligent Speed Assistance, som enten varsler føreren dersom han kjører for fort, eller som gjør det vanskelig eller umulig å kjøre over fartsgrensen, er vanlig i moderne personbiler. Dette tiltaket har også vært diskutert for MC i EU, men det er ikke innført. Det er mulig at dette kan komme som krav for nye tunge MC. Der er imidlertid stor motstand mot et slikt krav da motorsyklister er bekymret for uheldige effekter på sikkerheten, især ved kurvekjøring hvor kontroll over farten er vesentlig for kontrollen over kjøreretning og stabilitet (Huth, 2014). Selv dersom ISA viser seg å forbedre sikkerheten, vil det ta lang tid før et eventuelt påbud på nye tunge MC vil kunne gi positive utslag på trafikksikkerheten.

4.1.3 Førerrettede tiltak

4.1.3.1 TILTAK: Informasjon og opplæring

I hver tredje dødsulykke med tung MC er manglende kompetanse vurdert som en medvirkende faktor, og det gjelder i hovedsak yngre førere (under 40 år). Også for høy fart er en medvirkende faktor i hovedsak blant yngre førere (under 30 år). Dette tyder på at det i hovedsak er yngre førere i alderen 18 til 30 eller 40 år som er en relevant målgruppe for informasjons- og opplæringstiltak. Det er også i all hovedsak menn som er involvert i dødsulykker som fører av tung MC.

Analysene våre peker på de følgende temaer som kan være spesielt relevant for informasjon og opplæring:

- Bruk av verneutstyr og riktig bruk av hjelm: De aller fleste bruker hjelm, men hos noen sitter hjelmen for løst eller er ikke festet godt nok, og det er også noen som ikke bruker verneklær.
- Fart: Farten er for høy i svært mange alvorlige ulykker med tung MC.
- Kjøring i gruppe: I hver fjerde dødsulykke med tung MC er kjøring i gruppe vurdert som medvirkende faktor.
- Distraksjon og uoppmerksomhet: Dette er vurdert som medvirkende i nesten hver tredje dødsulykke med tung MC.
- Kjøretøy: Våre analyser viser at det er en sammenheng mellom manglende erfaring og kjøretøyrelaterte medvirkende faktorer. Dette tilsier at spesielt førere med manglende erfaring kan være en relevant målgruppe for informasjon om kjøretøy, som f.eks. hvordan man vurderer om dekkene er gode nok.

I tiltaksplanen for Trafikksikkerhet (SVV et al., 2022-2025) er det foreslått en rekke informasjons- og opplæringstiltak for MC. I empiriske studier er det imidlertid ikke påvist noen virkning på ulykkesinnblanding (Sagberg & Høye, 2020). En mulig forklaring er at det i hovedsak er førere som allerede er forholdsvis «sikre», som deltar i slik opplæring, mens førere som ofte kjører for fort, beruset eller på andre måter risikabelt, i mindre grad er interessert i frivillig opplæring.

4.1.3.2 TILTAK: Fartskontroll

Fart er den viktigste førerrelaterte faktoren i dødsulykker med tung MC. 39 prosent av tunge MC som var innblandet i dødsulykker (2017-2022) hadde kjørt over fartsgrensen. Til sammen var farten «for høy» (enten over fartsgrensen eller for høy for forholdene) for 75 prosent av tunge MC i dødsulykker.

Fartskontroll for MC kan i dag bare gjøres manuelt, men ikke med fotobokser da disse bare kan ta bilder forfra. For å kunne bruke punkt- og strekningskontroll med fotobokser også for MC, er det nødvendig å utvikle/anvende teknologi som gjør det mulig å ta bilder også bakfra.

Manuelle fartskontroller har vist seg å være effektive i å redusere både fart og ulykker (Elvik & Høye, 2020). Slike kontroller har sjelden noen langvarig effekt, men effekten kan økes ved at kontrollene er mest mulig uforutsigbare.

4.1.3.3 TILTAK: Tiltak for utenlandske førere

Våre analyser av dødsulykkene med tung MC viser at omtrent hver tiende omkomne MC-fører er utenlandsk, og at det i hovedsak er manglende kompetanse og erfaring som er medvirkende faktorer i dødsulykker med utenlandske førere. Ekstrematferd er derimot langt sjeldnere. Nesten halvparten av de utenlandske omkomne førerne hadde kjørt i gruppe, og utenlandske førere utgjør dermed en relativt stor andel av alle omkomne på tung MC som hadde kjørt i gruppe.

Dette tilsier at det i hovedsak er kompetansehevende tiltak, for eksempel informasjonstiltak, som kan være relevante for utenlandske MC-førere. Slike tiltak kan bl.a. være rettet mot generelle kjøreforhold med MC i Norge, og mer spesifikt mot tilpasning av fart og kjøring i gruppe.

I trafikksikkerhetsplanen (2022-2025) er et av tiltakene at SVV skal tilrettelegge «for at utenlandske motorsykkelførere blir informert om særlige utfordringer knyttet til norske veier, for eksempel ved at de får informasjon når de ankommer landet.»

4.2 Ulykker med lett MC

4.2.1 Vegtiltak

Følgende ulykkessteder er typiske for lett MC og kan være aktuelle for å sette inn vegtiltak:

- To- og trefeltsveger uten fysisk skille mellom kjøreretningene med fartsgrense 50-60 km/t eller 80 km/t. Kun få ulykker med lett MC skjer på veger med lavere fartsgrenser.
- Fylkesveger, der de fleste ulykker med lett MC skjer.
- Strekninger – to tredjedeler av ulykkene med lett MC skjer på strekninger, og omtrent en tredjedel skjer i kryss.

Uten mer detaljert kunnskap om ulykkesstedene og hvilke vegrelaterte faktorer som er medvirkende i ulykker med lett MC, er det vanskelig å peke ut konkrete målrettede vegtiltak.

4.2.2 Kjøretøytiltak

I motsetning til både moped og tung MC, er de fleste ulykkesinnblandede lette MC-ene relativt nye; halvparten er 0-4 år og under hver fjerde er 10 år eller eldre. Vi har ikke informasjon om kjøretøyrelaterte faktorer i ulykker med lett MC, men aldersfordelingen på MC-bestanden tilsier ikke at fornyelse av kjøretøyparken eller tekniske kontroller vil være blant de mest lovende tiltakene.

4.2.3 Førerrettede tiltak

De aller fleste førerne av lett MC som er innblandet i personskadeulykker, er 16 eller 17 år. Til sammen 88 prosent er under 21 år. Tre prosent, eller omtrent fem førere per år, er for unge til å ha førerkort for lett MC (14-15 år). De aller fleste ulykkesinnblandede førere av lett MC er menn; kun 12 prosent er kvinner. Reiseformålet er ukjent for de fleste ulykkesinnblandede førerne; blant dem med kjent reisemål var de fleste på fritidsreiser.

4.2.3.1 TILTAK: Informasjon/ opplæring og teknisk kontroll på skoler

Aldersfordelingen blant ulykkesinnblandede førere av lett MC tilsier at de fleste går på en videregående skole, noen kan også gå på en ungdomsskole (elever begynner på videregående skole i det året de fyller 16 år).

Det siste trinnet på ungdomsskolen og de første to trinnene på videregående skole kan dermed være steder hvor man kan finne mange potensielle førere av lett MC. Mulige tiltak kan være informasjon og opplæring, enten i forbindelse med timeplanen eller i forbindelse med skolens politikontakter (Sagberg & Høye, 2020). Hvorvidt slike tiltak er effektive, er imidlertid i svært liten grad dokumentert. I tillegg kan Statens vegvesen gjennomføre kontroller på skoler (Statens vegvesen et al., 2022-2025, tiltak nr. 90).

4.2.3.2 TILTAK: Økt aldersgrense for førerkort for lett MC

Både kjøringen og ulykkene med lett MC domineres av førere på 16-17 år. Disse aldersgruppene har høyere ulykkesrisiko enn andre aldersgrupper på lett MC (Bjørnskau mfl., 2010) og dette bidrar til at lett MC er den typen kjøretøy som har høyest risiko for alvorlige ulykker. Eldre beregninger har vist at ved å øke aldersgrensen til 18 år, vil ulykkestallene kunne gå betydelig ned (Sagberg og Amundsen, 2015). Effektene av dette avhenger av hva slags transportmidler 16-17 åringer vil velge om de ikke lenger kan kjøre lett MC og risikoen involvert i disse alternativene. Det har skjedd betydelige endringer når det gjelder hva slags kjøretøy som er tilgjengelig for ungdom nå, sammenlignet med i 2015, noe som

helt klart vil påvirke kjøretøyvalget om lett MC ikke lenger er aktuelt. Dersom de en hevet aldersgrense for lett MC fører til at de som ikke lenger kan bruke lett MC for eksempel går over til å bruke elsparkesykkel, er det ikke sikkert at ulykkestallene vil gå ned da elsparkesykler er forbundet med svært høy risiko; i tillegg medfører de også høy risiko for andre trafikanter, især fotgjengere (Høye & Uhlving, 2023).

I en studie fra Finland fant Mattson og Summala (2010) en sammenheng mellom økende motoreffekt og økende risiko for å bli drept kun blant unge førere (21-30 år). De fant ingen slik sammenheng blant eldre førere, og heller ikke for ulykker generelt. I denne studien hadde unge førere på MC med over 75 kW (100 hk) omtrent tre ganger så stor risiko for å bli drept som unge førere av MC med under 50 kW (67 hk).

En heving av aldersgrensen for lett MC vil også få konsekvenser for andre MC-klasser, noe som må tas med i eventuelle beregninger av effekten av økt aldersgrense for lett MC.

En reduksjon i aldersgrensen for å kjøre bil til 17 år eller 17 ½ år, vil også kunne føre til færre ulykker med lett MC (Sagberg & Bjørnskau, 2012), men det vil til gjengjeld kunne føre til flere ulykker med bil hvor unge førere er innblandet.

4.3 Mopedulykker

4.3.1 Vegtiltak

Følgende ulykkessteder er typiske for mopedulykker og kan være aktuelle for å sette inn vegtiltak:

- To- og trefeltsveger uten fysisk skille mellom kjøreretningene med fartsgrense 50-60 km/t eller lavere
- Fylkesveger – der omtrent halvparten av mopedulykker skjer.
- Kryss – der rundt halvparten av mopedulykkene skjer.

De mest alvorlige ulykkene med moped skjer på strekninger, og de mest alvorlige ulykkestypene er møteulykker, fulgt av utforkjøringer.

4.3.1.1 Tiltak: Tiltak i kryss

På generelt grunnlag kan tiltak i kryss som kan redusere risikoen for mopedulykker, være fartsreduserende tiltak og tiltak som gjør kryss enklere og mer oversiktlige. Slike tiltak kan for eksempel være «oppstramming» av kryss, fjerning av sikthindre, kanalisering og forbedret vegbelysning. Slike tiltak er imidlertid lite spesifikke for mopedulykker.

4.3.2 Kjøretøytiltak

Det foreligger lite informasjon om ulykkesinnblandede mopeder. Skadegraden er i gjennomsnitt høyere på eldre mopeder (20 år eller eldre), men det er kun relativt få av de ulykkesinnblandede mopedene som er så gamle (7 prosent).

En typisk faktor i mopedulykker som ofte blir funnet i andre studier, er trimming. I denne studien har vi imidlertid ikke informasjon om hvorvidt mopedene som er innblandet i personskaueulykker er trimmet.

Vi har dermed ikke grunnlag for å anbefale kjøretøytekniske tiltak for moped. Informasjon om at trimming er både ulovlig og farlig, samt teknisk kontroll av mopeder med spesielt fokus på trimming, kunne også inngå i tiltak som er foreslått i neste avsnitt (Fører).

4.3.3 Førerrettede tiltak

De fleste mopedførerne som er innblandet i personskadeulykker, er relativt unge; 61 prosent er 16 eller 17 år. Det betyr at over halvparten av de ulykkesinnblandede mopedførerne trolig går på en videregående skole, noen kan også gå på en ungdomsskole (elever begynner på videregående skole i det året de fyller 16 år). Til forskjell fra MC-førerne er det en relativt høy kvinneandel blant de ulykkesinnblandede mopedførerne (40 prosent).

4.3.3.1 TILTAK: Informasjon / opplæring og teknisk kontroll på skoler

Som for lett MC, kan det siste trinnet på ungdomsskolen og de første to trinnene på videregående skole være steder hvor man kan finne mange potensielle mopedførere. Mulige tiltak er beskrevet i avsnittet over om tiltak mot ulykker med lett MC. Informasjon og kontroller av moped mht. trimming kan inngå i tiltak på skoler.

Ulykkesinnblandede mopedførere som er eldre enn 17 år ser ut til å være en svært heterogen gruppe, med en relativt jevn fordeling av både aldersgrupper og kjønn. Her er det vanskeligere å skille ut mulige målgrupper for tiltak ut fra informasjonen som finnes om ulykkene og førerne.

4.3.3.2 TILTAK: Tiltak for økt synlighet

Mange mopedulykker skjer i kryss. Det kan være lett for andre trafikanter å overse mopeders som er relativt små, og det er lite utbredt blant mopedister å bruke synlige klær som refleksvest. Dermed kan økt bruk av synlige klær være et effektivt tiltak. Dette er basert på generelle vurderinger; datamaterialet som ligger til grunn for analysene i denne rapporten, gir ikke grunnlag for å vurdere hvorvidt manglende synlighet er en typisk medvirkende faktor i mopedulykker.

4.4 Samlet vurdering

Vi har nevnt en rekke mulige tiltak for å redusere MC- og mopedulykker i avsnittene foran. For noen av disse tiltakene foreligger det relativt god dokumentasjon på hva slags effekt de vil kunne ha, for andre er det mer usikkert. Her følger en enkel oppsummering av vår vurdering av hvor lovende de ulike tiltakene vil være for å redusere ulykkene. Vurderingene er delvis basert på omfanget av sikkerhetsproblemet (omfang av ulykker eller skader som vil kunne påvirkes) og delvis på kunnskap om tiltakets virkninger. I tilfeller hvor det ikke finnes god dokumentasjon på virkninger (eller mangel derpå) er vurderingene delvis basert på teoretiske vurderinger og faglig skjønn.

- **Sikring av vanskelige kurver – Skilting og oppmerking:** Spesiell oppmerking for motorsyklister i kurver er i liten grad utprøvd, men tilgjengelige studier viser lovende resultater. Dette gir ikke grunnlag for å anbefale utstrakt bruk av tiltaket, men derimot for utprøving i utvalgte kurver med evaluering av virkningen. I tillegg kan kurver som er uoversiktlige eller på annen måte vanskelige, markeres med skilt (fareskilt, bakgrunns-/retningsmarkering). Slik skilting kan være effektiv, men dette er i liten grad dokumentert spesielt for motorsykler. Skilting og oppmerking vil være mest relevant for ulykker med tung MC.
- **Sikring av vanskelige kurver – Skadereduserende tiltak:** Dette kan være installering av rekkverk og underskinner på rekkverk, alternativt fjerning av rekkverk og/utbedring av sideterrenget. Relevante kurver kan identifiseres med hjelp av ulykkesstatistikk og trafikksikkerhetsinspeksjoner. På et overordnet nivå kan en gjennomgang av rekkverkskriteriene være relevant. Slike tiltak er mest relevant for tung MC. Sammenhengen mellom kurveegenskaper og virkninger av rekkverk og sideterreng på skadegraden i utforkjøringer er godt dokumentert.
- **Fartsreduserende tiltak – Tiltak mot kjøring over fartsgrensen:** De mest effektive tiltak er fartskontroll (mobile fartskontroller). Førerstøttesystemer for MC som begrenser maksimalfarten

kan potensielt være effektive, men kan også medføre økt risiko i noen situasjoner, og har liten aksept blant motorsyklister. Slike tiltak vil være mest relevant for tung MC.

- **Tiltak i kryss:** En typisk og, i forhold til andre kryssulykker, alvorlig ulykke i kryss, er venstresving foran møtende. Det er i liten grad kjent hvilke forhold ved kryssene som bidrar til slike ulykker. Generelle tiltak i kryss som kan være relevante for de fleste kjøretøy og ulykker er fartsreduserende tiltak og forbedringer av kryssgeometri og siktforhold. Aktuelle tiltak avhenger mye av lokale forhold og det er derfor ikke mulig å gi en generell «oppskrift».
- **Fornyng av kjøretøyparken:** En fordel med økt utskifting av gamle MC vil være økende utbredelse av førerstøttesystemer, hvorav flere, især ABS-bremser, har godt dokumentert effekt på ulykkesrisikoen, i hovedsak på tung MC.
- **Informasjon og opplæring – Generelle vurderinger:** Informasjon og opplæring har i liten grad dokumentert effekt på ulykkesinnblandingen, og kan i enkelte tilfeller ha utilsiktede effekter (som overdreven tillit til egne ferdigheter). Et annet problem er at førerne som er minst villige til å benytte seg av dette, trolig også er de som ville hatt størst nytte. Man må derfor vurdere hvilke tiltak som skal rettes til hvilke grupper, samt hvordan man kan øke deltakelsen i de mest relevante målgruppene.
- **Informasjon og opplæring – Utenlandske førere:** Disse kan være en relevant målgruppe; informasjon kan handle for eksempel om kjøreforholdene og spesielle hensyn som bør tas i Norge. Hvorvidt slike tiltak er effektive, er så vidt vi vet ikke godt dokumentert.
- **Informasjon og opplæring – Mopedførere:** Dette kan være tiltak på skoler og de kan omfatte både generell informasjon og opplæring, samt at de kan være rettet spesifikt mot trimming av moped. Virkningen er i liten grad dokumentert.
- **Økt aldersgrense for førerkort for lett MC:** Dette er et mulig tiltak for å redusere antall ulykker med lett MC, men man bør vurdere hvilke virkninger det kan ha på ulykkestall og risiko på et mer overordnet nivå. Dette fordi man må forvente at dagens førere av lette MC vil finne andre transportformer som ikke nødvendigvis er forbundet med lavere risiko.
- **Tiltak for økt synlighet:** På generelt grunnlag kan det være bra for trafikksikkerheten å få flere, især på moped, til å gjøre seg selv mer synlig i trafikken. Dette er basert på generelle vurderinger som at mopedulykker ofte skjer i kryss og at mopedførere sjelden bruker refleksvest eller lignende.
- **Periodisk kjøretøykontroll for MC:** Det er ikke grunnlag for å anbefale innføring av periodisk kjøretøykontroll for MC da det mangler empirisk dokumentasjon for at dette er et effektivt tiltak.

5 Hvilke muligheter finnes for å fremskaffe eksponeringsdata?

Hvor farlig er det å kjøre motorsykel? Svaret på dette spørsmålet avhenger av hvordan man definerer risiko. I arbeidet med å bedre trafikksikkerheten er forståelsen av risiko viktig blant annet for å gjøre gode prioriteringer mellom mulige tiltak. Tiltakene vil som regel ha best effekt på områder eller for grupper med høy risiko for ulykke og/eller skade.

For å beregne ulykkesrisiko behøves informasjon om både antall ulykker eller skader, og om eksponering. Eksponering kan i dette tilfellet forstås som et mål på muligheten for at ulykker kan inntreffe, eller mulige ulykker, se Bjørnskau & Ingebrigtsen (2015) for en mer presis beskrivelse. I beregning av risiko i trafikksikkerhetsforskningen brukes ofte antall ulykker (fra offisielle ulykkestall) dividert på tilbakelagt distanse, f.eks. ulykker per million kjøretøykilometer, til å angi hvor mange ulykker som skjer per «mulige» ulykker.

Elvik (2015) kategoriserer eksponeringsmål i tre hovedtyper:

- Aktivitetsbasert (kilometer, ÅDT)
- Hendelsesbasert (møtesituasjoner, vikesituasjoner, mulige konflikter)
- Atferdsbasert (tid tilbragt i trafikk)

Aktivitetsbasert eksponering, altså antall kilometer kjørt, er ofte den mest hensiktsmessige operasjonaliseringen for transport når man skal beregne ulykkesrisiko ifølge Bjørnskau & Ingebrigtsen (2015). De argumenterer for at avstand (km) er nærmere det sannsynlighetsteoretiske grunnlaget enn f.eks. tid er, og at avstand som eksponeringsmål også er mest relevant i transportsammenheng. Formålet med transport er som regel å ta seg fra A til B, ikke å benytte x antall timer i trafikk.

I praksis har man ikke alltid tilgang på detaljert informasjon om avstand, slik som tilbakelagte kilometer, og må derfor benytte grovere mål, slik som antall kjøretøy eller antall personer som har relevant type førerkort, eller antall innbyggere i et land eller område. I internasjonale sammenligninger av trafikksikkerhet, benyttes som regel antall drepte per innbygger⁸.

Det finnes mange mulige kilder til data om eksponering for MC. Ideelt sett ønsker man seg data som er både presise (med lite målefeil eller støy i registreringer), representative (dekker «typisk» mc-kjøring på en måte som ikke er skjev) og har «høy oppløsning». Med høy oppløsning menes for eksempel at informasjonen er så detaljert at man kan skille ulike forhold som for eksempel type veg, kjennetegn ved førere og tidspunkt på døgnet. Slike forhold kan ha betydning for å forstå hvilke situasjoner og forhold som bidrar til ulykker, og som dermed kan bidra til å gjøre bedre vurderinger av relevante tiltak for å redusere antall ulykker og skader. Alle disse tre egenskapene ved eksponeringsdata er viktige. For eksempel, dersom MC-kjøringen i hovedsak skjer på fylkesveger, hjelper det lite med tiltak på europavegene. Et annet eksempel gjelder kjennetegn ved førere. Det er godt dokumentert at lett MC har høyere risiko enn andre kjøretøy (Bjørnskau et al. 2024). En viktig årsak er at de oftest kjøres av ungdom som har høyere risiko enn andre aldersgrupper (Bjørnskau et al. 2010), blant annet pga. mindre kjøreefaring. Det betyr igjen at det kan være mer hensiktsmessig å prøve tiltak der unge mc-førere får erfaring i sikre omgivelser, enn å vurdere tiltak mot selve kjøretøyet. Et tredje eksempel gjelder tidspunktet for når man kjører. Bruken av tung MC skiller seg markant fra bruken av f.eks. moped. Tung MC kjøres mye mer om sommeren og på ferie- og fritidsturer enn mopeder gjør. Det innebærer at eventuelle tiltak mot ulykkene for MC og moped bør ta hensyn til slike ulikheter i bruk.

⁸ F.eks. i IRTADS rapporter: <https://www.itf-oecd.org/road-safety-annual-report-2023>

Samtidig er det slik at også eksponeringsdata som ikke er presise, høyoppløselige eller dekkende for det som er «typisk» kan være nyttige. For eksempel kan ulike datakilder som måler konsekvent over tid brukes i vurderinger av om det skjer endringer over tid, selv om oppløsningen og representativiteten er lav. TØI har for eksempel jevnlig gjennomført risikoberegninger tilbake til 1980-tallet med slike grove eksponeringsmål (totalt antall personkilometer med bil o.l.), som kan illustrere hvordan risikoen har utviklet seg over tid for ulike trafikantgrupper.

Det er også slik at man behøver ulike typer eksponeringsdata for å svare på ulike spørsmål. Når antall ulykker øker, kan det skyldes generelt mer kjøring, men det kan også skyldes annen type og mer risikabel kjøring, f.eks. mer kjøring når det er mørkt, mer ruspåvirket kjøring osv. For å kunne skille ut slike effekter må vi ha detaljerte eksponeringsdata som sier noe om hvor mye det kjøres under ulike forhold. Det er også slik at «mer kjøring» kan være lengre turer, hyppigere turer, eller at gjennomsnittsturen er lik, men bestanden øker; det holder ikke alltid å vite bare antall kilometer.

I dette kapitlet drøftes ulike kilder til eksponeringsdata for MC og moped, og vi benytter for enkelthets skyld samlebetegnelsen MC for både tung MC, lett MC og moped. Vi gjennomgår først ulike typer data eller datakilder med fokus på fordeler og ulemper knyttet til både innhenting og tolkning av data, samt i hvilken grad resultatene kan antas å være dekkende for kjøring med MC i Norge. Deretter drøfter vi om og i hvilken grad datakildene vil kunne kombineres for å gi en bedre eller mer helhetlig forståelse av MC-kjøring i Norge.

5.1 Kilder til eksponeringsdata for MC-kjøring

Historisk har man benyttet data fra spørreundersøkelser som eksponeringsmål for MC (Bjørnskau, 2015). Utfordringer med dette er blant annet unøyaktigheter ved selvrapporterte data, skjevheter i utvalg og frafall, utfordringer knyttet til om det er eiere eller førere som svarer, samt vanskelig rekruttering (Bjørnskau, 2015). Førere kan lese av feil data ved å for eksempel skrive svaret i feil avstandsenhet eller rapportere forsikret kjørelengde i stedet for faktisk kjørelengde. For MC er det forskjeller på fører og eier av kjøretøyet, og man får ulike resultater avhengig av om man spør eiere eller førere (Bjørnskau, 2015). Det er også sannsynlig at ivrige MC-førere har høyere svarprosent på undersøkelser om MC, noe som vil kunne føre til kunstig høye eksponeringstall. Til tross for disse utfordringene er spørreundersøkelser den mest benyttede metoden for å fremskaffe eksponeringsdata for MC.

5.1.1 Føreres kjøremønstre - spørreundersøkelser

Generelle spørreundersøkelser om reiser er en av de mest brukte kildene til kunnskap om reiseadferd. Reisevaneundersøkelsen, en landsomfattende spørreundersøkelse som måler alle typer reiser, ble første gang gjennomført i 1984 (Stangeby, 1987), og den blir fortsatt gjennomført. I 2022 hadde den nasjonale reisevaneundersøkelsen 39.711 respondenter (inkludert tilleggsutvalg i mange kommuner (Opedal et al., 2023)). Fire prosent av respondentene hadde tilgang til MC. Dette gir et utvalg på om lag 1600 personer med tilgang til MC. Men reisevaneundersøkelsen handler om gårsdagens reiser, og ettersom et fåtall av MC-eiere kjører hver dag, er det kun registrert 150 moped-reiser og 329 MC-reiser i datasettet fra 2022. Dette er en for liten andel av det totale mengden MC- og mopedreiser til dette kan brukes som eksponeringsdata.

Svarprosenten på reisevaneundersøkelsen har vært synkende over flere år, og den var kun 11 prosent i 2022. Det er derfor også sannsynlig at de MC-førere som svarer på RVU skiller seg fra den øvrige populasjonen med MC-førere (de som valgte å ikke svare). Denne typen forskjell kan gi store skjevheter i resultatene, for eksempel dersom det er forskjell på dem som svarer og ikke med tanke på kjennetegn ved fører eller hvor og hvor mye personen kjører MC. I tillegg er det flere metodeproblemer knyttet til de siste gjennomføringene av reisevaneundersøkelsen, som gjør at mange av resultatene ikke vil være nasjonalt representative.

Spørreundersøkelser innrettet mot spesielle grupper gir som regel mye høyere svarprosent enn generelle spørreundersøkelser (Wu et al., 2022). Det har blitt gjennomført flere undersøkelser spesielt rettet

mot MC i Norge. I en spørreundersøkelse om lett motorsykkel, mottok Sagberg og Amundsen (2015) 1937 svar fra 16 og 17-åringer med førerrett for lett motorsykkel. Svarprosenten på denne undersøkelsen var 43,8 prosent. Invitasjon til undersøkelsen ble sendt med brevpost. Bjørnskau (2009) mottok 3356 svar i en spørreundersøkelse sendt til registrerte eiere av MC. Svarprosenten på undersøkelsen var 35 prosent. Begge undersøkelsene fokuserer på eksponering og spør derfor om reiselengde i en lengre periode. Selv om det å spørre om en lengre periode sannsynligvis reduserer nøyaktigheten i tallene som blir oppgitt⁹, gir det en sterk økning i antall datapunkter, som i sum kan gi et bedre datagrunnlag. I TØIs årvisse publikasjon «Transportytelser i Norge» (Flotve & Farstad, 2024) er grunnlaget for estimatene av kjøretøykilometer og personkilometer spørreundersøkelser til MC-eiere. Data fra spørreundersøkelsene brukes til å beregne gjennomsnittlig årlig kjørelengde som multipliseres med bestanden for å få et samlet mål på kjøring med MC i Norge i løpet av et år.

En utfordring med å benytte spørreundersøkelser som grunnlag for eksponering er at de som svarer ofte ikke klarer, eller ikke er motivert, til å oppgi riktig kjørelengde. Det er ofte vanskelig å anslå i hvor stor grad dette påvirker resultatene. Spørreundersøkelser om reiser generelt har de siste årene hatt en sterk nedgang i svarprosent, noe som indikerer at det kan være vanskelig å bruke spørreundersøkelser for å skaffe gode eksponeringsdata om MC framover (Opedal et al., 2023). Et problem med spørreundersøkelser generelt er at man ikke vet i hvilken grad de som svarer på undersøkelsen er representative for populasjonen man ønsker å undersøke (alle MC-førere, eller typiske MC-førere).

5.1.2 Veikantundersøkelser

Veikantundersøkelser, der man spør MC-førere langs veien hvor langt de kjører i dag eller per sesong, vil ikke være en valid måte å skaffe eksponeringsdata på, da utvalget sannsynligvis vil være sterkt preget av førere som kjører mye.

5.1.3 Posisjonsdata

På de fleste turer med MC og moped har førerne med seg en smarttelefon, som i prinsippet kan lagre posisjonsdata. Nyere mobilapplikasjoner bruker slike posisjonsdata til å registrere reiser, og/eller de kan registrere mulige ulykker ved plutselig uventete stopp (f.eks. Mian, 2021). Et representativt utvalg av MC- og mopedførere som hadde delt posisjonsdata fra telefon, ville gitt gode eksponeringsdata. I praksis er dette vanskelig. Rekruttering til prosjekter med posisjonssporing er vanskelig, og er trolig enda mer utsatt for utvalgsskjevheter enn spørreundersøkelser. GPS-sporing kan gi gode data på fordeling av bruk av veinettet (hvis brukerne kjører på «typiske» veger og steder), men kan ikke alene gi gode eksponeringsdata for MC.

5.1.4 Avlesing av kilometerstand

5.1.4.1 Periodisk kontroll

Eksponeringsdata for bil er hentet fra periodisk kjøretøykontroll som gjennomføres annen hvert år og der kilometerstand registreres (Flotve & Farstad, 2022). Disse gir sikre eksponeringsdata for bil. I skrive stund eksisterer ikke tilsvarende data for MC. Det pågår dog et arbeid med utkast til en revisjon av direktivene for periodisk kjøretøykontroll, og at ett av punktene som vurderes er å innføre EU-kontroll på MC og småkjøretøy. (Personlig kommunikasjon, Sigve Austenå, 26. februar 2024). Dersom det blir mulig å innføre dette vil det kunne bli en god kilde til eksponeringsdata for MC.

5.1.4.2 Verkstedundersøkelser

Noen studier har målt bruk av ADAS-systemer i bil ved å observere om de er skrudd av eller på når kjøretøyet blir levert inn til verksted (Reagan & McCartt, 2016). Samme metode kan i teorien brukes på MC

⁹ Fordi det er vanskelig å huske detaljer, og dermed vil man oftere risikere å svare uriktig.

og moped for å avlese kilometerstand. Her vil det være utfordringer med at de kjøretøyene som er på verksted, ikke er et representativt utvalg av alle MC-er. Hvor mye kjøretøyeier reparerer selv, bryr seg om vedlikehold, og hvor mye sykkelen kjøres, vil påvirke om sykkelen er innom et verksted i en eventuell studieperiode. En potensielt stor andel MC-er og mopeder i ikke-kjøredyktig stand vil ikke bli fanget opp. Det vil derfor bli utfordrende å ekstrapolere resultatene til nasjonale eksponeringstall.

5.1.4.3 Salgsannonser for MC

Eksisterende salgsdata på MC angående kilometerstand og årsmodell for å estimere hvor mange kilometer som blir tilbakelagt per kjøretøy, kan brukes for å estimere eksponeringsdata på MC og moped. Tilsvarende metode har tidligere blitt brukt for å undersøke priser på el- og fossilbiler (Andreassen & Lind, 2022). I salgsannonser for MC på Finn.no i februar 2022 er det oppgitt kilometerstand for 90 prosent av brukte motorsykler¹⁰. Det er derimot mange tekniske og metodologiske utfordringer ved denne metoden som ikke er utforsket. Det kan for eksempel være vanskelig å vurdere om motorsykler som videreselges kan ha høyere kilometerstand enn gjennomsnittet fordi de blir brukt og vedlikeholdt, eller lavere fordi de ikke blir brukt og dermed solgt. Det kan også tenkes at noen manipulerer km-telleren for å få en bedre pris. Det er dessuten uvisst om salgssteder slik som Finn.no, lagrer informasjonen tilbake i tid og er villig til å dele dette med forskere eller myndigheter. Det er også uvisst om det vil være mulig å identifisere når samme MC dukker opp i flere annonser. Dersom man ikke kan identifisere slike «gjengangere», vil MC som kommer i flere annonser (enten fordi annonsen ikke solgte og eier legger ut ny, eller dersom ny eier selger videre) bli overrepresentert i datasettet, og dette kan gi skjeve resultater.

5.1.4.4 Forsikringsselskaper

Verken If, Gjensidige eller Storebrand registrerer kilometerstand ved forsikring av MC eller moped (Respektive kundesentre, Personlig kommunikasjon, 16. februar 2024) og har dermed ikke potensial som en kilde for eksponeringsdata.

5.1.4.5 Utleieselskaper

Fordi utleide kjøretøy har et helt annet kjøremønster enn privateide, kan ikke eksponering på utleide kjøretøy brukes for å estimere eksponering på privateide kjøretøy og vice versa. Dette gjør at det kan være behov for å estimere eksponering av utleide MC og moped i tillegg til privateide.

Dersom utleid MC utgjør en betydelig andel av den totale eksponeringen bør dette tas med. Vi finner ikke forskning eller grålitteratur som dokumenterer hvor stor andel av markedet utleide motorsykler utgjør. Dette gjør det vanskelig å vurdere om utleid MC og moped bør tas med i eksponeringsdataene. Utleieselskaper tar ofte betalt for kjørt distanse som er utover et inkludert antall km, og har derfor trolig ofte oversikt over kjørte km og hvordan dette fordeler seg over året og på ulike typer MC. På den andre siden vil trolig utleieselskaper i liten grad ha anledning til, eller ønske om, å frivillig dele denne informasjonen med myndigheter eller forskere, da den kanskje kan anses som forretningssensitiv og kanskje være ressurskrevende å bearbeide eller dele.

5.1.5 Telling av passeringer

Bom- og tellestasjoner registrerer kjøretøypasseringer på et punkt i veien. Statens vegvesens tellestasjoner begynte gradvis å registrere motorsykler i perioden 2015-2018 (Statens Vegvesen, 2023). Fjellinjen sine bomstasjoner registrerer ikke MC eller moped (Fjellinjen, personlig kommunikasjon 16. februar 2024). Det er sannsynlig at andre bomselskaper heller ikke registrerer passeringer med MC eller moped.

¹⁰ Blant alle brukte MC til salg på Finn.no 14.02.2024 (n=2271) er det oppgitt kilometerstand i n=2047 annonser.

Statens vegvesens tellestasjoner kan brukes for å undersøke relative endringer i MC- og mopedeksponering fra og med 2015-2018. Ved bruk av denne metoden må man ta hensyn til blant annet åpninger og stengninger av andre alternative veier, da for eksempel stengning av en parallell vei vil kunne gjøre store utslag i et tellepunkt. Alene kan ikke tellepunkter brukes for å estimere absolutte eksponeringstall, men flere tellepunkter over tid kan brukes til å anslå nivåer av MC-kjøring og endringer over tid i slike nivåer.

Det er i prinsippet også mulig å gjennomføre tellinger på andre måter – enten manuelt eller f.eks. ved hjelp av video og programvare som teller trafikanter. Dersom dette gjøres gjentatte ganger og på hensiktsmessige tidspunkter, vil det også kunne benyttes på samme måte som tellestasjoner. Informasjonen vil kunne brukes til å komplementere tellepunkter, og/eller undersøke passeringer på særlig relevante typer strekninger hvor det ikke finnes tellepunkter.

5.1.5.1 Satellittbilder

Nyere forskning har forsøkt å bruke satellittbilder kombinert med dyplæringsalgoritmer for å estimere trafikk (Tan et al., 2020; Sheehan et al., 2023). Dersom man kan telle MC-er på norske veier, kan dette være en kilde til eksponeringsdata ved å se på antall MC-er på norske veier i forhold til biler. Metoden er så langt vi er kjent med, ikke utprøvd. Den kommersielt best tilgjengelige oppløsningen på satellittbilder er 30 cm. Det er uvisst om dette er høy nok oppløsning til å detektere MC og moped på norske veier. Veiledende priser for denne type oppløsning for hele Norge er om lag 8,6 millioner amerikanske dollar¹¹ per bilde. Bilde kan i utgangspunktet tas hver dag.

Et bilde vil ikke være nok til å skaffe eksponeringsdata, da man trenger å kontrollere for sesongvariasjon, som er mye større for MC enn for biler. Dette kan i utgangspunktet skaffes ved å ta flere bilder. Antall MC på vei multiplisert med gjennomsnittsfart (som må skaffes med andre metoder), bør kunne gi et eksponeringstall. Metoden virker imidlertid for dyr og utestet til å være et realistisk alternativ.

5.1.6 Registerdata: Antall kjøretøy, eiere og førerkortholdere

Det offentlige kjøretøyregisteret og andre register kan brukes til å få data om antall registrerte MC-er og mopeder, og fordeling på eierskap, men det har ikke eksponeringsdata i form av kjørte kilometer. Registeret kan blant annet brukes som en kilde for å kontrollere i hvilken grad metodene ovenfor har skaffet representative utvalg. Eksempelvis kan man i registeret se på inntektsfordeling blant MC-eiere, sammenligne med sitt eget utvalg, og vekte deretter. Den mest komplette oversikten settes sammen i SSB sitt mikrodata-register.

Registeret finnes som åpent anonymt gjennom microdata.no, eller det kan søkes om tilgang til dataene gjennom SSB. Førstnevnte er tilnærmet gratis tilgjengelig, men gir noen begrensninger når det kommer til databehandling. Tilgang via SSB gir mye større rom for databehandling og for å beregne bestand for ulike undergrupper av kjøretøy og førere, men er mer ressurskrevende både med tanke på kostnader til SSB, og at å søke og deretter vente på data kan være tidkrevende.

Registerdata er hensiktsmessig å bruke i sammenheng med andre datainnsamlingsmetoder for å kontrollere om man har skaffet et representativt utvalg av MC-eiere, for eksempel i spørreundersøkelser. Slike registerdata kan muligens benyttes mer direkte i fremtiden dersom periodisk kjøretøykontroll med kilometeravlesning blir gjennomført for MC.

¹¹ 2D fargebilder med 30cm oppløsning selges veiledende for 22.50\$ per km². <https://landinfo.com/satellite-imagery-pricing/>. Norge er 385 207 km². 22,5*385 207 = 8,6m. Utregningen ignorerer sannsynlige kvantumsrabatter for store landområder.

5.2 Kombinasjon av datakilder

5.2.1 Imputering av tellestasjoner basert på posisjonsdata

Imputering betyr å erstatte manglende eller ufullstendige data i et datasett med estimerte verdier, altså at man anslår den informasjonen som mangler basert på annen type informasjon man har. Noen tellinger på alle steder og alle tellinger på noen steder legger til rette for imputering av data. Posisjonsdata på individnivå gir litt data på de fleste veilenker i Norge. Tellepunkter gir komplette data for individuelle veilenker. Ved å modellere sammenhengen mellom tellepunkter og posisjonsdata på samme veilenke, kan denne sammenhengen ekstrapoleres til veilenke uten tellepunkter. Denne metoden har vært brukt for å estimere sykkeltrafikk i Oslo (Egner & Weber, 2023).

Metoden avhenger av at det finnes et eksisterende landsdekkende reisedatadatasett basert på posisjonsdata som kan identifisere MC-er og hvilke veilenker MC-ene ble kjørt på. Hvor gyldige resultatene blir for reell MC-kjøring vil avhenge av om det er forskjeller på kjøringen til dem som finnes i GPS-data og de MC-førere som ikke gjør det. Dette gjelder både generelt, og mer spesifikt for om de to gruppene passerer tellepunkter på veinettet i samme grad. Derfor vil for eksempel «for mange» førere som kjører på steder med særlig få eller særlig mange tellepunkter, være en stor feilkilde i eksponeringsdata som beregnes gjennom imputering.

5.2.2 Spørreundersøkelser med tellepunktrollert sesongvariasjon

En måte å skaffe eksponeringsdata på er gjennom spørreundersøkelser som etterspør hvor mye føreren kjører i løpet av en vanlig måned i sesongen og hvor lang kjøresesong det er. Disse to tallene kan multipliseres for å finne årlig kjørelengde. Det er sannsynlig at metoden overvurderer eksponeringstallene fordi mange vi oppgi kjørelengder for typiske mc-måneder og ikke for sesongstart og -slutt (Bjørnskau, 2015). Dette problemet kan begrenses ved å spørre om kjørelengder for enkeltmåneder (jf. Bjørnskau, 2009), eller ved å hente relativ kjørelengde mellom måneder eller uker fra tellepunkter fremfor å anta at kjørelengden er konstant gjennom sesongen.

Metoden avhenger av at fordelingen av kjørte kilometer på veilenker med og uten tellepunkter er noenlunde konstant gjennom sesongen. Metoden vil ikke fange opp utenlandske turister på mc, som vil registreres av tellepunkter, men ikke i spørreundersøkelser. Dette kan i noen grad tas høyde for ved å spørre utvalg ved bensinstasjoner, veikroer eller lignende.

5.2.3 Imputering av spørreundersøkelse basert på registerdata

Representativitet er hovedutfordringen ved å benytte metoder basert på spørreundersøkelser for å frem-skaffe eksponeringsdata. Som nevnt vil det alltid være en fare for at de som svarer i spørreundersøkelser ikke er representative for populasjonen av MC-eiere. Registerdata over kjøretøy er komplette og dermed representative for kjøretøyene og deres eiere. Registerdata fra kjøretøy kan kobles til persondata, og dermed kan persondata kobles til svar på spørreundersøkelser. Om det eksisterer registerdata som kan predikere eksponering og sannsynlighet for å svar fra spørreundersøkelsen, skal det være mulig å imputere ikke-svar med registerdata.

Ved å koble registre med persondata til kjøretøy, trenger respondenter kun å oppgi kjørelengde. Deretter kan kjørelengde kobles til person- og kjøretøysdata fra offentlige registre. Til slutt estimerer man kjørelengde på ikke-responsdenter basert på sammenhengen mellom kjørelengde og registerdata hos de som faktisk har svart på undersøkelsen. For å kunne bruke denne metoden trenger man registerdata for forhold som henger sammen med kjørte kilometer blant MC-eiere. Dette gjelder både informasjon om sykkelens selv, slik som vekt og årsmodell, og informasjon om eier (som ikke nødvendigvis er fører) som utdanning, inntekt, alder, antall barn, sivilstatus og mer. En antakelse ved denne metoden er at sammenhengen mellom disse registervariablene på den ene siden (sykkelenes vekt, eiers alder mv.) og

kjørelengde på den andre siden er den samme for dem som har svart på undersøkelsen og dem som ikke har svart på undersøkelsen. I den grad denne antakelsen er rimelig kan man forvente at denne metoden kan gi representative eksponeringsdata.

Metoden vil kreve kobling av spørreundersøkelser til registerdata, noe som eksempelvis kan løses ved hjelp av microdata fra SSB. Erfaringsmessig koster dette om lag 100 000 NOK og noen måneders saksbehandlingstid via SSB. Om saksbehandlingstiden vil kunne reduseres dersom SVV eller andre myndighetsorganer søker om data er uvisst. Faktisk behandling og tolkning av data, forberedelser og søknader ifm. tillatelser og ivaretagelse av personvern, samt utgifter til egen spørreundersøkelse vil komme i tillegg.

5.2.4 Estimering av sammenhengen mellom tellepunkter og kjørte kilometer

For biler kan forholdet mellom passeringer av tellepunkter og totalt antall kjørte kilometer relativt enkelt regnes ut ved hjelp av tellestasjoner og periodisk kontroll. Om man antar at forholdet kjørte kilometer til passerte tellestasjoner er sammenlignbart for bil og MC, kan man regne ut kjørte kilometer for MC basert på passerte tellestasjoner.

Det virker sannsynlig at andelen kilometer tilbakelagt på landeveier er større for MC enn personbiler. Fordi det finnes færre tellepunkter på landeveier, er det sannsynlig at denne metoden vil gi dårlige estimater.

5.3 Muligheter for eksponeringsdata: Oppsummering og konklusjon

Det finnes ikke fullgode, utprøvde metoder for å fremskaffe eksponeringsdata for MC og moped, og for å kunne besvare ulike problemstillinger vi behøver eksponeringsdata til, vil det trolig være nødvendig å kombinere flere typer eksponeringsdata. Blant metodene som er gjennomgått i dette kapitlet, er det kun spørreundersøkelser som tidligere er utprøvd i større omfang, og det er lite tidligere erfaring med å kombinere ulike eksponeringsmål. Kombinasjoner av metoder vil trolig gi sikrere tall enn enkeltkilder, men vil også være mer ressurskrevende å gjennomføre, samt være metodisk vanskeligere å gjennomføre og kommunisere.

Samtidig er det betydelige utfordringer ved å bruke spørreundersøkelser alene, så muligheten for å forbedre spørreundersøkelsene med imputering basert på registerdata virker særlig lovende; det bygger på det som er gjort før, men vil potensielt kunne gi større sikkerhet for at utvalg og resultater er representative. At turister og utenlandske førere av MC og moped er særlig vanskelige å fange opp, er en utfordring også for denne metoden. Men kanskje vil det være mulig å utelate de utenlandske førerne fra registerdata, inklusive ulykkesstatistikken, når man benytter denne kartleggingen, og i tillegg gjøre en separat undersøkelse av kjøremønstre for denne gruppen.

6 Oppsummering

For trafikanter sett under ett, og for personbiler, har det vært en klart positiv utvikling i antall skadde, og antall hardt skadde og drepte i trafikken i perioden 2010-2022. For moped og MC ser vi ikke den samme entydig positive utviklingen, men trenden er ulik for tung MC, lett MC og moped.

På tung MC har antallet hardt skadde økt, og antallet drepte vært stabilt. På lett MC og moped har antallet som blir drept eller hardt skadet vært nokså stabilt over tid, mens utviklingen i de mindre alvorlige ulykkene er forskjellig mellom lett MC og moped. For lett MC har de økt; for moped har de gått ned.

Det er noen likheter, og mange forskjeller, mellom typiske ulykker med tung MC, med lett MC, og med moped. Et fellestrekk ved ulykker med MC og moped er at de er mer alvorlig enn andre ulykker, og det er fører av MC, og eventuelt passasjer, som blir skadet eller drept. Det er imidlertid også en rekke forskjeller både når det gjelder førerne og ulykkene kjøretøyene er involvert i, og det derfor relevant å skille mellom disse kjøretøygruppene både i beskrivelser av ulykker og i vurderinger av tiltak.

6.1 På hvilke måter skiller ulykker med MC seg fra ulykker med personbil?

Vi finner en rekke forskjeller mellom ulykker med personbil og ulykker med MC. I dødsulykker med MC (og moped) er det nesten utelukkende fører og/eller passasjer på MC/moped som omkommer; i dødsulykker med personbil er én av fire en person som ikke selv satt i personbil. Ser vi på alle ulykker under ett, finner vi at en av tre personer i en ulykke med personbil ikke satt i en personbil. Det samme er kun tilfellet for en av 20 i ulykker med MC. Dette understreker at personer på MC først og fremst er en fare for seg selv og eventuelle passasjerer, i kontrast til personbiler som i langt større grad skader andre. For dødsulykkene er det også slik at tung MC oftere enn personbiler er den utløsende parten i ulykken. Dette gjelder også for kollisjoner.

Ulykker med MC, særlig tung MC, er også mer alvorlige enn ulykker med personbil, og det skjer oftere utforkjøringsulykker med MC enn med bil.

For dødsulykkene med tung MC er det flere ulykkesmekanismer som opptrer oftere enn for dødsulykkene med personbil. Dette gjelder særlig fart over fartsgrensen, fart som er for høy etter forholdene, manglende førerdyktighet eller kompetanse, kjøring i gruppe, og erfaring med kjøretøyet, risikofølelse og plassering i kjørebane. På den annen side er følgende faktorer sjeldnere til stede i ulykker med tung MC enn i ulykker med personbil: helse, trøtthet og distraksjon.

Disse forskjellene understreker at tiltakene som kan være effektive for å bedre trafikksikkerheten kan være svært ulike for personbiler og for MC og moped.

6.2 Lovende tiltak

Vurderingene av hvilke tiltak som er mest lovende er basert på både ulykkesanalysene og litteratursøk på tiltaks virkninger på ulykker med moped og MC. Selv om det finnes et stort datagrunnlag om mindre alvorlige ulykker, er det kun for dødsulykkene vi har kunnskap om mekanismene som førte til ulykken og til at ulykken ble så alvorlig. For eksempel finnes det informasjon om hvorvidt ulykken skjedde i en kurve for alle typer ulykker, men det er kun for dødsulykkene vi vet om ulykken skjedde på grunn av en krevede eller dårlig utformet kurve, eller av andre, urelaterte grunner. Det er altså langt tynnere relevant kunnskapsgrunnlag for å vurdere tiltak for de mindre alvorlige ulykkene. Dette betyr at vi har langt mindre grunnlag for å vurdere hva som er de mest relevante og lovende tiltak for lett MC og moped, hvor det er færre alvorlige ulykker.

De mest alvorlige ulykkene med tung MC er i stor grad utforkjøringer, og faktorer som går igjen inkluderer skader knyttet til rekkverk, krevende kurver og høy fart. Også kjøretøyfaktorer (feil eller mangler ved motorsykkelen, f.eks. dekkene) bidrar til en betydelig andel av dødsulykkene med tung MC.

Særlig lovende tiltak for tung MC inkluderer dermed tiltak som kan redusere skader ved utforkjøringer, fartsreduserende tiltak, og tiltak som retter seg mot krevende kurver. Dette kan inkludere gjennomgang av kriteriene for oppsetting av siderekkverk med økt fokus på MC-sikkerhet, vegtiltak i vanskelige kurver (trafikksikkerhetsinspeksjon), underskinner i vanskelige kurver, og vegvedlikehold (utbedring av dårlig asfalt og asfaltkanter). Tiltak mot høy fart – både overholdelse av fartsgrensen, og fartstilpasning til forholdene (kurver, vegdekke mv.), er relevant for en svært stor del av dødsulykkene med tung MC. Aktuelle, kjente fartsreduserende tiltak for MC er i hovedsak fartskontroller for overholdelse av fartsgrensen, og fartsregulerende tiltak som skilting og kurveoppmerking i krevende kurver.

Svært mange ulykker med tung MC skjer også på grunn av utfordringer med manglende oppmerksomhet, kompetanse og/eller erfaring. Disse faktorene, og også høy fart, er særlig utfordringer blant unge ulykkesinvolverte MC-førere. I prinsippet vil det altså være gunstig å øke kompetanse og erfaring, og trafikantenes motivasjon til mer hensiktsmessig bruk av egen oppmerksomhet. På en annen side er det lite forskningsmessig belegg for at opplærings- og informasjonstiltak innen trafikksikkerhet har de ønskede effektene på ulykker eller risiko. En mulig forklaring på at denne typen tiltak ofte ikke virker som tiltenkt er at de førerne som kjører risikabelt er mindre interessert i frivillig opplæring. Utenlandske MC-førere, som utgjør 1 av 10 omkomne på tung MC og ofte havner i dødsulykker på grunn av manglende kompetanse og erfaring, kan også være en relevant målgruppe dersom man lykkes med å finne effektive tiltak for å øke kunnskap og kompetanse.

Referanser

- Andreassen, G. L., & Lind, J. T. (2022). Climate, technology and value: Insights from the first decade with mass-consumption of electric vehicles. Working paper
- Berg, F. A., Rucker, P., Gartner, M., Konig, J., Grzebieta, R., & Zou, R. (2005). Motorcycle impacts into roadside barriers-Real-world accident studies, crash tests and simulations carried out in Germany and Australia. In Proceedings of the Nineteenth International Conference on Enhanced Safety of Vehicles", Washington, DC.
- Bjørnskau, T. (2009). Høyrisikogrupper eksponering og risiko i trafikk. TØI-rapport 1042/2009.
- Bjørnskau, T. (2015). Risiko i veitrafikken 2013/14. TØI-rapport 1448/2015
- Bjørnskau, T., & Ingebrigtsen, R. (2015). Alternative forståelser av risiko og eksponering. TØI-rapport 1449/2015.
- Bjørnskau, T., Nævestad T-O. & Akhtar, J. (2010). Trafikksikkerhet blant MC -førere. En studie av risikoutsatte undergrupper og mulige tiltak. TØI-rapport 1075/2010.
- Bjørnskau, T., Høye, A.K., Ellis, I.O., Grue, B. (2024). Risiko i veitrafikken 2021/22. TØI-rapport 2012/2024.
- Clabaux, N., Brenac, T., Perrin, C., Magnin, J., Canu, B., & Van Elslande, P. (2012). Motorcyclists' speed and "looked-but-failed-to-see" accidents. Accident Analysis & Prevention, 49, 73-77.
- Egner, L.E. & Weber, C. (2023). Hvor og hvor mye sykles det i Oslo? En estimering basert på imputering av sykkelteletterdata. TØI-rapport 1977/2023.
- Elvik, R. (2015). Some implications of an event-based definition of exposure to the risk of road accident. Accident analysis & prevention, 76, 15-24.
- Elvik, R. & Høye, A.K. (2021). Hva forklarer nedgangen i antall drepte eller hardt skadde i trafikken etter 2000? TØI-Rapport 1816/2021.
- Elvik, R. (2023). Periodisk kjøretøykontroll. Kapittel 5.2, Trafikksikkerhetshåndboken (www.tshandbok.no).
- Elvik, R. & Høye, A.K. (2020). Stasjonære og mobile fartskontroller. Kapittel 8.1, Trafikksikkerhetshåndboken (www.tshandbok.no).
- Flotve, B.L. & Farstad, E. (2022). Transportytelser i Norge 1946-2021. TØI-rapport 1929/2022.
- Giani, P., Tanelli, M., Savaresi, S. M., & Santucci, M. (2013). Launch control for sport motorcycles: A clutch-based approach. Control Engineering Practice, 21(12), 1756-1766.
- Huth, V. (2014). Motorcycle riders' acceptance of advanced rider assistance systems. In Driver acceptance of new technology: Theory, measurement and optimisation. Ashgate Publishing London, UK.
- Høye, A.K., Vaa, T., & Hesjevoll, I.S. (2016). Temaanalyse av dødsulykker på motorsykkel 2005-2014. TØI-Rapport 1510/2016.
- Høye, A.K. (2023). Tiltak i kurver. Kapittel 1.17, Trafikksikkerhetshåndboken (www.tshandbok.no).
- Høye, A.K. (2024). Hjelm og verneutstyr for motorsyklister og ATV. Kapittel 4.11, Trafikksikkerhetshåndboken (www.tshandbok.no).
- Høye, A.K. & Uhling, V.M. (2023). Trafikksikkerhetseffekter av mikromobilitet - Elsparkesykler. TØI-Rapport 1960/2023.

- Lucci, C., Allen, T., Pierini, M., & Savino, G. (2021). Motorcycle Autonomous Emergency Braking (MAEB) employed as enhanced braking: Estimating the potential for injury reduction using real-world crash modeling. *Traffic injury prevention*, 22(sup1), S104-S110.
- Mattson, M. & Summala, H. (2010). With power comes responsibility: Motorcycle engine power and power-to-weight ratio in relation to accident risk. *Traffic Injury Prevention*, 11(1), 87-95.
- Mian, S. A. (2021). Development of a smartphone-based crash notification system for motorcycle drivers using machine learning. Master's thesis. Chalmers.
- Naude, C., Serre, T., Savino, G., Lucci, C., & Lich, T. (2022). Impact Speed Reduction Induced By Pre-Crash Braking For Motorcycles-Parametric Evaluation Based on Real Accidents. In ITS 2022, 28th ITS World Congress (p. 10p).
- Nordqvist, M. & Willigers, D. (2023). Safer roads for motorcyclists. Federation of European Motorcyclists' Associations.
https://www.femamotorcycling.eu/wpcontent/uploads/systematic_approach_mc_safety_2023_WT_V4.pdf
- Opedal, J., Skar, H., Røsland, P., Teige, R., Dischler, R., & Brauteset, O. (2023). Nøkkeltallsrapport 2022: Nasjonal reisevaneundersøkelse. Opinion.
- Piantini, S., Aathresh, V. N., Savino, G., & Pierini, M. (2022). Assessment of the effect of motorcycle autonomous emergency braking (MAEB) based on real-world crashes. *Traffic injury prevention*, 23(sup1), S174-S180.
- Reagan, I. J., & McCartt, A. T. (2016). Observed activation status of lane departure warning and forward collision warning of Honda vehicles at dealership service centers. *Traffic injury prevention*, 17(8), 827-832.
- Rizzi, M., Strandroth, J., Johansson, R. & Lie, A. (2011). The potential of different countermeasures in reducing motorcycle fatal crashes: what in-depth studies tell us. Paper presented at the Proceedings, 22nd International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles, Washington DC.
- Rizzi, M., Strandroth, J., Kullgren, A., Tingvall, C. & Fildes, B. (2015). Effectiveness of Motorcycle Antilock Braking Systems (ABS) in Reducing Crashes, the First Cross-National Study. *Traffic Injury Prevention*, 16(2), 177-183.
- Sagberg, F., & Amundsen, A. H. (2015). Økt førerkortaldre for lett motorsykkel: mulig virkning på trafikksikkerhet. Transportøkonomisk institutt.
- Sagberg, F., & Bjørnskau, T. (2012). Gradert førerkort fra 17 eller 17 ½ år. Beregning av mulige effekter på ulykker. TØI-rapport 1203/2012.
- Sagberg, F., Hesjevoll, I.S., Nævestad, T.O (2020). Gjennomgang av UAG-databasen. Kunnskapsgrunnlag for videre forskning. TØI arbeidsdokument 51686.
- Sagberg, F. & Høye, A.K. (2020). Opplæring og prøving av moped- og motorsykkelførere. Kapittel 6.6. Trafikksikkerhetshåndboken (www.tshandbok.no).
- Savino, G., Pierini, M., Thompson, J., Fitzharris, M. & Lenné, M. G. (2016). Exploratory Field Trial Of Motorcycle Autonomous Emergency Braking (MAEB): Considerations On The Acceptability Of Unexpected Automatic Decelerations. *Traffic Injury Prevention*.
- Sheehan, A., Beddows, A., Green, D. C., & Beevers, S. (2023). City Scale Traffic Monitoring Using WorldView Satellite Imagery and Deep Learning: A Case Study of Barcelona. *Remote Sensing*, 15(24), 5709.

- Silvestri-Dobrovolny, C., Geary, G., Dixon, K., Manser, M., & Chauhan, J. (2021). Addressing the Motorcyclist Advisory Council Recommendations: Synthesis on Barrier Design for Motorcyclists Safety (No. FHWA-SA-21-069).
- Stangeby, I. (1987). Reisevaner i Norge. TØI-rapport.
- Statens Vegvesen. (2023). Om trafikkdata. Hentet fra: <https://trafikkdata.atlas.vegvesen.no/#/om-trafikkdata>
- Statens vegvesen mfl. (2022). *Nasjonal tiltaksplan for trafikksikkerhet på vei 2022-2025*. [Nasjonal tiltaksplan for trafikksikkerhet 2022-2025](#)
- Stedmon, A.W. (2022). Safeguarding Vulnerable Road Users: Motorcycle Safety in Scotland using Applied Psychology to Influence Rider Behaviour - Summary Report of PRIME Road Marking Trials 2020 to 2022. Report prepared for Transport Scotland by Open Road Simulation Ltd.
- Sulzberger, L., Schmidt, D., Mantovani, G. L., Pfäffli, M., & Lich, T. (2023). Retrospective benefit estimation of motorcycle ABSs based on Swiss insurance data. *Traffic injury prevention*, 24(5), 423-427.
- Tan, Q., Ling, J., Hu, J., Qin, X., & Hu, J. (2020). Vehicle detection in high resolution satellite remote sensing images based on deep learning. *IEEE Access*, 8, 153394-153402. ISO 690
- Teoh, E. R. (2022). Motorcycle antilock braking systems and fatal crash rates: updated results. *Traffic injury prevention*, 23(4), 203-207.
- Wu, M. J., Zhao, K., & Fils-Aime, F. (2022). Response rates of online surveys in published research: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior Reports*, 7, 100206.

Vedlegg

Vedlegg 1. Koding av TRULS- og UAG-data

UAG og TRULS: Kjøretøykoder

Tabell V1 1: Typer MC/moped i rapport og grunnlag fra kjøretøykoder i UAG- og Truls-databaser.

Type MC / moped	Kjøretøykoder (trafikkenhet)	Database
Tung MC	22 - Mellomtung MC	Truls
	24 - Tung MC	Truls
	25 - Tung MC m/sidevogn	Truls
	29 - MC m/sidevogn	Truls
	Motorsykkkel	UAG
	Motorsykkkel med sidevogn	UAG
	Tung motorsykkkel	UAG
Lett MC	20 - Lett MC	Truls
	Cross motorsykkkel	UAG
	Lett motorsykkkel	UAG
Moped	15 - Moped 2-hjul	Truls
	Moped	UAG

Ulykkestyper og mer detaljerte ulykkeskoder

Tabellen viser hvordan vi har slått sammen de detaljerte ulykkeskodene i UAG-databasen til overordnede grupper, og i den høyre kolonnen hvordan ulykkeskodene er gruppert i seks relativt grove ulykkeskategorier i UAG-databasen. Sammenslåingene til de overordnede gruppene (i den venstre kolonnen) har vi gjort ut fra forekomst i MC-ulykker og en faglig vurdering av relevans.

Tabell V1 2: Oversikt over hvordan ulykkeskategorier og -koder fra UAG-databasen er gruppert i rapporten.

Ulykkesgrupper benyttet i rapport og ulykkeskodene de er basert på, fra UAG-databasen	Ulykkeskategorier (originale)
01_Påkjøring bakfra (alle)	
14 - Påkjøring bakfra	1 - Samme kjøreretrn.
15 - Påkjøring bakfra etter oppstart fra stanset eller parkert stilling	1 - Samme kjøreretrn.
16 - Påkjøring av forankjørende ved skifte av felt til venstre	1 - Samme kjøreretrn.
17 - Påkjøring av forankjørende ved skifte av felt til høyre	1 - Samme kjøreretrn.
30 - Påkjøring bakfra ved høyresving	3 - Kryssende kjøreretrn.
32 - Påkjøring bakfra ved venstresving	3 - Kryssende kjøreretrn.
02_Samme kjøreretrn. (øvr.)	
11 - Skifte av felt til venstre	1 - Samme kjøreretrn.
12 - Skifte av felt til høyre	1 - Samme kjøreretrn.
13 - Kjøring i parallelle kjørefelter for øvrig	1 - Samme kjøreretrn.
19 - Ulykke med uklart forløp mellom kjøretøy med samme kjøreretrning	1 - Samme kjøreretrn.
03_Møting i kurve	
21 - Møting i kurve	2 - Motsatt kjøreretrn.
04_Møting for øvrig	
20 - Møting på rett vegstrekning	2 - Motsatt kjøreretrn.
26 - Møting etter oppstart fra stanset eller parkert stilling	2 - Motsatt kjøreretrn.
29 - Ulykke med uklart forløp ved møting	2 - Motsatt kjøreretrn.
05_Forbikjøring	
10 - Forbikjøring	1 - Samme kjøreretrn.

Ulykkesgrupper benyttet i rapport og ulykkeskodene de er basert på, fra UAG-databasen	Ulykkeskategorier (originale)
22 - Møting under forbikjøring på rett vegstrekning	2 - Motsatt kjøreretn.
23 - Møting under forbikjøring i høyrekurve	2 - Motsatt kjøreretn.
24 - Møting under forbikjøring i venstrekurve	2 - Motsatt kjøreretn.
25 - Møting under forbikjøring av stanset eller parkert kjøretøy	2 - Motsatt kjøreretn.
06_Avsving. tv foran møt.	
40 - Avsvingning til venstre foran kjørende i motsatt retning	3 - Kryssende kjøreretn.
64 - Venstresving foran kjørende i motsatt retning	3 - Kryssende kjøreretn.
07_Kryssende retn. (øvr.)	
31 - Påkjøring for øvrig ved høyresving	3 - Kryssende kjøreretn.
33 - Påkjøring for øvrig ved venstresving	3 - Kryssende kjøreretn.
34 - Påkjøring ved vending foran kjørende i samme retning	3 - Kryssende kjøreretn.
35 - Påkjøring av kjørende fra fortau/G/S veg ved høyresving	3 - Kryssende kjøreretn.
36 - Påkjøring av kjørende fra fortau/G/S veg ved venstresving	3 - Kryssende kjøreretn.
39 - Ulykke med uklart forløp ved avsvingning fra samme kjøreretning	3 - Kryssende kjøreretn.
41 - Avsvingning i samme retning	3 - Kryssende kjøreretn.
42 - Avsvingning i hver sin retning	3 - Kryssende kjøreretn.
43 - Vending foran kjørende i motsatt retning	3 - Kryssende kjøreretn.
44 - Avsvingning til høyre foran kjørende i motsatt retning fra fortau eller G/S-veg	3 - Kryssende kjøreretn.
45 - Avsvingning til venstre foran kjørende i motsatt retning fra fortau eller G/S-veg	3 - Kryssende kjøreretn.
49 - Ulykke uklart forløp ved avsvingning fra motsatte kjøreretninger	3 - Kryssende kjøreretn.
50 - Kryssende kjøreretninger (uten avsvingning)	3 - Kryssende kjøreretn.
51 - Forbikjøring på venstre side i kryss eller avkjørsel	3 - Kryssende kjøreretn.
52 - Forbikjøring på høyre side i kryss eller avkjørsel	3 - Kryssende kjøreretn.
53 - Kjørende fra fortau/G/S veg krysset kj.b. hits av krysset	3 - Kryssende kjøreretn.
54 - Kjørende fra fortau/G/S veg krysset kj.b. borts av krysset	3 - Kryssende kjøreretn.
55 - Kjørende fra fortau/G/S-veg krysset kjørebane utenfor kryss	3 - Kryssende kjøreretn.
59 - Ulykke uklart forløp ved kryssende kjøreretning uten avsvingning	3 - Kryssende kjøreretn.
60 - Høyresving foran kjørende i samme retning	3 - Kryssende kjøreretn.
61 - Høyresving foran kjørende i motsatt retning	3 - Kryssende kjøreretn.
62 - Høyresving foran venstresvingende kjøretøy	3 - Kryssende kjøreretn.
63 - Venstresving foran kjørende i samme retning	3 - Kryssende kjøreretn.
65 - Samtidig venstresving	3 - Kryssende kjøreretn.
66 - Samtidig høyresving	3 - Kryssende kjøreretn.
69 - Ulykke med uklart forløp ved kryssende kj.retn hvor ett el. begge kj.tøy svinger av	3 - Kryssende kjøreretn.
08_Utfør i kurve	
92 - Enslig kjøretøy kjørte utenfor på venstre side i høyrekurve	5 - Utforkjøring
93 - Enslig kjøretøy kjørte utenfor på høyre side i høyrekurve	5 - Utforkjøring
94 - Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side i venstrekurve	5 - Utforkjøring
95 - Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side i venstrekurve	5 - Utforkjøring
09_Utfør på rett strekning	
90 - Enslig kjøretøy kjørte utenfor på høyre side på rett vegstrekning	5 - Utforkjøring
91 - Enslig kjøretøy kjørte utenfor på venstre side på rett vegstrekning	5 - Utforkjøring
10_Utfør for øvrig	
96 - Enslig kjøretøy kjørte utenfor ved avsvingning i kryss o.l.	5 - Utforkjøring
97 - Enslig kjøretøy kjørte på trafikkøy eller ende av midtdeler	5 - Utforkjøring
99 - Ulykke med uklart forløp hvor enslig kjøretøy kjørte utfor vegen	5 - Utforkjøring
11_Velt i kjørebane	
3 - Enslig kjøretøy veltet i kjørebane	6 - Andre ulykker
12_Annet_ukjent	
0 - Ulykke med dyr innblandet	6 - Andre ulykker
1 - Påkjøring av gjenstand i kjørebane	6 - Andre ulykker
2 - Hull i vegen o.l.	6 - Andre ulykker
4 - Påkjøring av parkert kjøretøy på høyre side	6 - Andre ulykker
5 - Påkjøring av parkert kjøretøy på venstre side	6 - Andre ulykker
6 - Påkjøring av parkert kjøretøy ved forbikjøring	6 - Andre ulykker
7 - Øvrige parkeringsulykker	6 - Andre ulykker
70 - Fotgjenger krysset kjørebane på bortsiden av krysset	4 - Fotgjengerulykke
71 - Fotgjenger krysset kjørebane på hitsiden av krysset	4 - Fotgjengerulykke
72 - Fotgjenger krysset kjørebane foran høyresvingende kjøretøy i kryss	4 - Fotgjengerulykke
73 - Fotgjenger krysset kjørebane foran venstresvingende kjøretøy i kryss	4 - Fotgjengerulykke

Ulykkesgrupper benyttet i rapport og ulykkeskodene de er basert på, fra UAG-databasen	Ulykkeskategorier (originale)
74 - Fotgjenger krysset kjørebane i gangfelt utenfor kryss	4 - Fotgjengerulykke
75 - Fotgjenger krysset kjørebane for øvrig	4 - Fotgjengerulykke
76 - Fotgjenger krysset kjørebane i kryss bak parkert eller stanset kjøretøy	4 - Fotgjengerulykke
77 - Fotgjenger krysset kjørebane utenfor kryss bak parkert eller stanset kjøretøy	4 - Fotgjengerulykke
78 - Fotgjenger krysset kjørebane og ble påkjørt av ryggende kjøretøy	4 - Fotgjengerulykke
79 - Ulykke med uklart forløp hvor fotgjenger krysset kjørebane	4 - Fotgjengerulykke
8 - Ulykke ved av- eller på-stigning av kjøretøy	4 - Fotgjengerulykke
80 - Fotgjenger gikk på vegens høyre side	4 - Fotgjengerulykke
81 - Fotgjenger gikk på vegens venstre side	4 - Fotgjengerulykke
82 - Fotgjenger påkjørt på fortau	4 - Fotgjengerulykke
83 - Fotgjenger påkjørt ved forbikjøring	4 - Fotgjengerulykke
84 - Fotgjenger stod stille eller oppholdt seg for øvrig i kjørebane	4 - Fotgjengerulykke
85 - Fotgjenger gikk langs vegen og ble påkjørt av ryggende kjøretøy	4 - Fotgjengerulykke
86 - Barn lekte i kjørebane	4 - Fotgjengerulykke
89 - Ulykke uklart forløp fotgjenger gikk langs eller var i kjørebane	4 - Fotgjengerulykke
9 - Ulykke med uklart forløp eller ingen bestemt kode	6 - Andre ulykker

UAG: Analysekode

Tabellen viser hvordan analysekodene er slått sammen. Vi har ikke skilt mellom ulykkes- og skade-faktorer. Sammenslåingen er gjort basert på faglige vurderinger og forekomster i MC-ulykker.

Tabell V1 3: Opprinnelige og sammenslåtte analysekode fra UAG.

Sammenslåtte kode i vår rapport	Original kode i UAG-databasen
Førerrelaterte faktorer	
Atferd annet	Kommunikasjon
	Synlighet og kommunikasjon - annet
Beltebruk	Barnesikring brukt feil
	Bilbelte brukt feil
	Bilbelte ikke brukt
Distraksjon, oppmerksomhet	Distraherende forhold i kjøretøyet/under gange
	Distraksjon - annet
	Informasjonsinnhenting
	Mobiltelefon
Dårlig tid	Dårlig tid
Erfaring med kjøretøyet	Erfaring med kjøretøyet
Førerdyktighet	Førerdyktighet - annet
	Kjøreefaring
	Teknisk kjøretøybehandling
	Trafikal kompetanse
Godt over fartsgrensen	Godt over fartsgrensen
	Godt over fartsgrensen i kollisjonsøyeblikket
Helse	Aldersrelatert svekkelse
	Emosjonell tilstand
	Generell helsesvekkelse
	Mistanke om naturlig død
	Mistanke om selvvalgt handling
	Nedsatt hørsel
	Nedsatt syn
	Redusert fysisk tilstand
	Redusert helsetilstand annet
	Sykdom - omfang
	Sykdom – årsak
Hjelmbruk	Hjelm brukt feil
	Hjelm ikke brukt
Høy fart	Høy fart
	Høy fart etter forholdene

Sammenslåtte koder i vår rapport	Original kode i UAG-databasen
Plassering, opphold i kjørebanen	Over fartsgrensen
Rus	Plassering/opphold i kjørebanen
Særlig risikofylt atferd	Ruspåvirkning
	Særlig risikofylt atferd
	Uforsvarlig atferd - annet
Trafikanter i gruppe	Trafikanter i gruppe/følge
Trøtthet	Trøtthet
Verneklær mv	Bruk av sikkerhetsutstyr - annet
	Verneklær ikke brukt
	Verneutstyr ikke brukt
Kjøretøyrelaterte faktorer	
Bremser	Bremser
Hjul, dekk	Hjul/dekk
Karosserisikkerhet	Karosserisikkerhet
Kjøretøy annet	Aktiv og passiv bruk av montert utstyr i bil
	Andre ulykkesutløsende kjøretøyfaktorer - annet
	Kollisjonspute ikke utløst
	Lite egnet kjøretøy til formålet
	Ombygd kjøretøy - omfang
	Ombygd kjøretøy - årsak
	Tekniske kjøretøyfaktorer - annet
	Utvendig kjøretøyutforming
Lastsikring	Lastsikring omfang
	Lastsikring årsak
Lysutstyr	Lysutstyr på motorvogn/Lysutstyr på tilhenger
Sikkerhetsutstyr kjøretøy	Ikke frontkollisjonsputer
	Ikke sidekollisjonspute/sidegardin
	Passive sikkerhetssystemer - annet
	Passivt sikkerhetsutstyr
	Sikkerhetsutstyr i kjøretøy
Sikt kjøretøy	Sikt knyttet til kjøretøy/enhet
Styring, hjuloppheng	Styring og hjuloppheng
Vegrelaterte faktorer	
Distraksjoner langs vegen	Distraksjoner langs vegen
Faste vegforhold - annet	Faste vegforhold - annet
Horisontal linjeføring	Horisontal linjeføring
Optisk ledning	Optisk ledning
Rekkverk	Midtrekkverk
	Rekkverk
	Siderekkerk
Sideterreng	Andre objekter i sideterreng
	Sideterreng - annet
	Sideterrengutforming
	Stup/vann
	Trær eller stubber i sideterreng
	Vegrelaterte skadefaktorer utenom sideterreng - annet
Sikthindring	Sikthindring
Skilting, oppmerking	Forsterket midtoppmerking
	Skilting
	Skilting, vegoppmerking
	Vegoppmerking
Trafikkregulering mv	Gangfelt og krysningspunkt
	Trafikkregulering
	Utforming av kryss og avkjørsler
	Vegsystem
Tverrfall	Tverrfall
Vegbelysning	Vegbelysning
Vegdekke	Vegdekke
Vegskulder	Vegskulder
Vertikal linjeføring	Vertikal linjeføring
Andre faktorer	
Andre føreforhold	Andre føreforhold

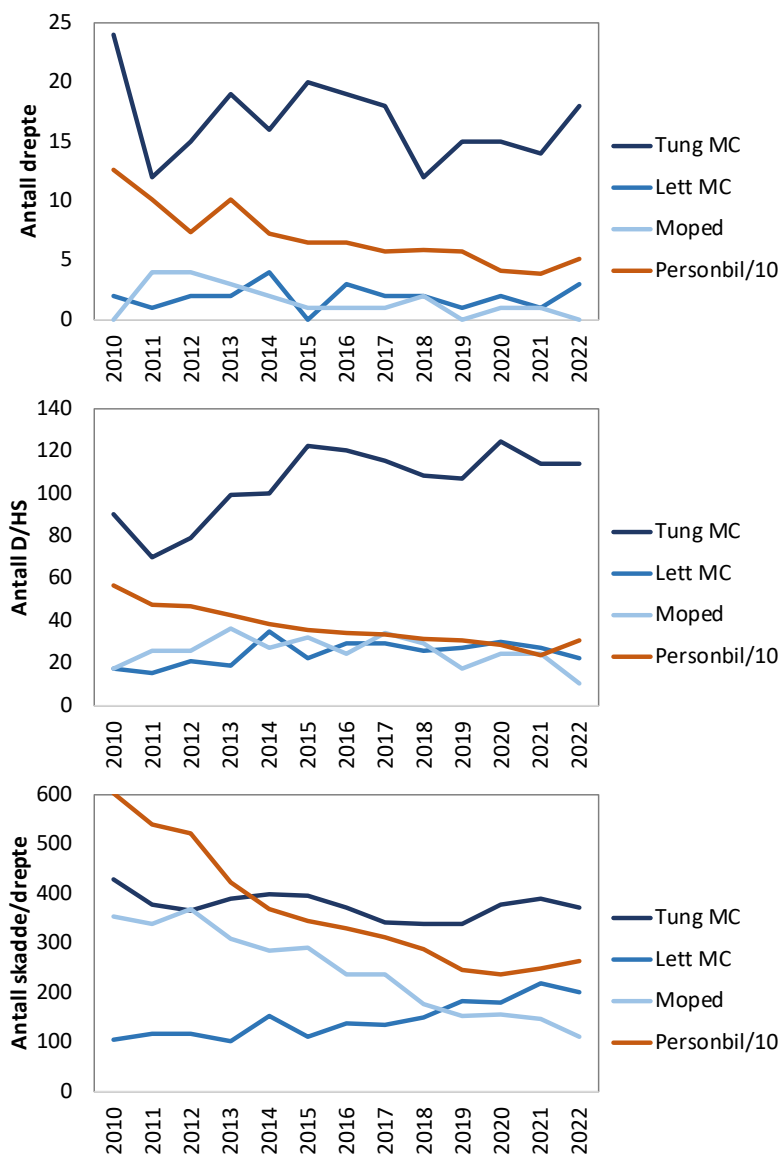
Sammenslåtte koder i vår rapport	Original kode i UAG-databasen
Arbeid på eller ved veg - årsak	Arbeid på eller ved veg - årsak
Drukning	Drukning
Dyr på vegen	Dyr i vegbanen - omfang
	Dyr i vegbanen - årsak
Føreforhold	Føreforhold - is/snø
Kritisk treffpunkt	Kritisk treffpunkt
Siktforhold - trafikk	Siktforhold - trafikk
Siktforhold lys, vær	Siktforhold - lys/vær
Synlighet	Synlighet
Trafikkbilde	Trafikkbilde
Vektforskjell kjøretøy	Kjøretøy mot fotgjenger
	Kritisk overkjøring av vital kroppsdel
	MC /moped mot lastebil/buss/vogntog
	MC/moped mot person-/varebil
	Personbil mot lastebil/buss/vogntog
	Stor vektforskjell - annet
	Stor vektforskjell innen samme kjøretøygruppe
	Syklist mot personbil

Vedlegg 2. Årlige antall ulykker, skadde og drepte over tid

Antall skadde: Utvikling over tid

Antall skadde og drepte har vært omtrent uendret over tid på tung MC, det har økt på lett MC, og det har gått ned over tid på moped og i personbil. Andelen som blir drept eller hardt skadet har endret seg i relativt liten grad over tid for alle fire kjøretøytypene.

I dette avsnittet ser vi på utviklingen av antall skadde og drepte på MC og moped over tid, og sammenligner utviklingen med skadde og drepte i personbiler. Figur V2 1 viser årlige antall for alle fire kjøretøytypene. Antallene for personbil er delt på 10 for å bedre kunne sammenligne utviklingen over tid med MC. Det har vært langt flere skadde og drepte i personbiler enn på MC/moped. Blant MC og moped er det flest drepte og skadde på tung MC, og i de siste årene omtrent like mange på lett MC og på moped.



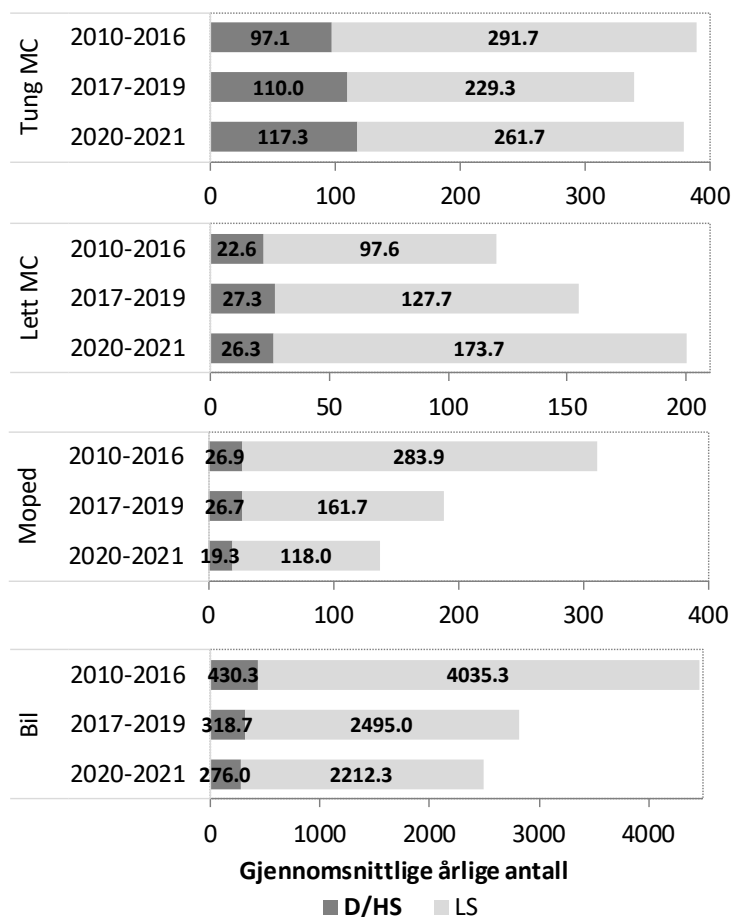
Figur V2 1: Antall drepte (øverst), antall drepte og hardt skadde (midten) og antall LS (nederst) på/i de ulike kjøretøytypene per år, 2010-2022.

Figuren viser at både antall drepte, antall drepte og hardt skadde og det totale antall skadde/drepte har gått ned over tid for personbiler.

Utviklingen for **moped** ligner den for personbiler.

For **tung og lett MC** er det ikke like klare trender, og det er relativt stor variasjon fra år til år. Kun det totale antall skadde/drepte på lett MC har økt relativt konstant over tid.

For å bedre kunne vurdere utviklingen over tid, viser vi i Figur V2 2 gjennomsnittlige årlige antall drepte og hardt skadde og antall skadde/drepte for tre tidsperioder, 2010-2016, 2017-2019 og 2020-2022. Figuren viser at det for eksempel i 2020-2022 i gjennomsnitt var 117 drepte og hardt skadde på tung MC og 262 lett skadde på tung MC per år. Summen av disse to ($117 + 262 = 379$) er det gjennomsnittlige årlige antall skadde/drepte på tung MC i 2020-2022.



Figur V2 2: Årlige antall drepte og hardt skadde (D/HS) og lett skadde (LS) på/i de ulike kjøretøytypene i tre tidsperioder.

Det totale årlige antall skadde og drepte på tung MC har vært omtrent uendret over tid. Årlige antall drepte og hardt skadde på tung MC derimot har økt noe.

På lett MC har det vært en betydelig økning av det årlige antall skadde. Dette gjelder kun lette skader. Årlige antall drepte og hardt skadde på lett MC har økt noe fra den første til den andre perioden, men endringen er langt mindre enn for lette skader.

På moped har utviklingen vært omvendt i forhold til lett MC; det totale årlige antall skadde på moped har gått kraftig ned. Også årlige antall drepte og hardt skadde på moped har gått ned, men ikke like mye som antall lett skadde på moped.

Årlige antall skadde i personbiler har gått ned. Dette gjelder begge alvorlighetsgrader.

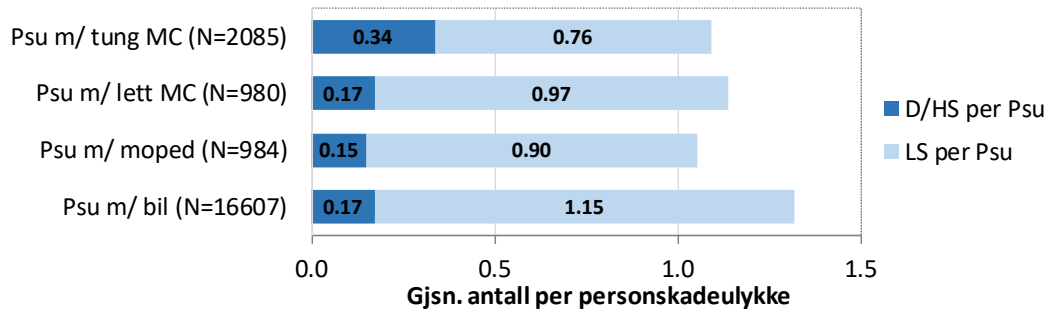
Antall drepte og skadde per ulykke

Ulykker med tung MC er som regel mer alvorlige enn andre ulykker. I en gjennomsnittlig ulykke med tung MC er det omtrent dobbelt så mange drepte og hardt skadde som i bilulykker eller ulykker med lett MC.

Det samlede antall drepte og skadde er derimot høyere i bilulykker enn i ulykker med MC eller moped. Dette kan forklares med at bilulykker oftere er kollisjoner, dvs. at flere trafikanter er innblandet. Det er også i gjennomsnitt flere passasjerer i biler enn på MC.

Hvor mange drepte og skadde det er i en gjennomsnittlig ulykke, sier noe om hvor alvorlig ulykken er og hvor mange innblandede det er.

Figur V2 3 viser gjennomsnittlige antall drepte og hardt skadde og lett skadde per personskadeulykke (Psu) for ulykker med de ulike kjøretøytypene i årene 2017-2022. For eksempel har det i denne perioden vært 2085 personskadeulykker med tung MC og i disse ulykkene var det i gjennomsnitt 0,34 som ble drepte eller hardt skadd og 0,76 som ble lett skadd. Summen av drepte og hardt skadde og lett skadde er det gjennomsnittlige totale antall skadde og drepte per ulykke med de respektive kjøretøytypene, f.eks. $0,34 + 0,76 = 1,10$ for tung MC.



Figur V2 3: Gjennomsnittlige antall drepte og hardt skadde (D/HS) og lett skadde (LS) per personskadeulykke (Psu) i ulykker med de ulike kjøretøytypene (2017-2022).

Det gjennomsnittlige antall drepte og hardt skadde per personskadeulykke er høyest i ulykker med tung MC; det er omtrent dobbelt så mange drepte og hardt skadde i en gjennomsnittlig ulykke med tung MC enn i en gjennomsnittlig ulykke med lett MC eller personbil. Dette viser at ulykker med tung MC som regel er mer alvorlige enn andre ulykker.

Også antall drepte per personskadeulykke er langt høyere i ulykker med tung MC (0,045 per personskadeulykke) enn i ulykker med personbil (0,024 per personskadeulykke). I ulykker med lett MC er det enda færre drepte per personskadeulykke (0,011).

Antall lett skadde og det samlede antall skadde og drepte (drepte og hardt skadde og lett skadde samlet) er derimot høyest i ulykker med personbil og lavere i ulykker med MC eller moped. Dette kan trolig forklares med antall involverte personer i de ulike ulykkene. Ulykker med tung MC er ofte utforkjøringer, mens bilulykker langt oftere er kollisjoner hvor også andre kjøretøy eller trafikanter er involvert. I biler kan det også være flere passasjerer enn på MC.

Vedlegg 3. Ulykkestyper

Oversikt over ulykkestypene

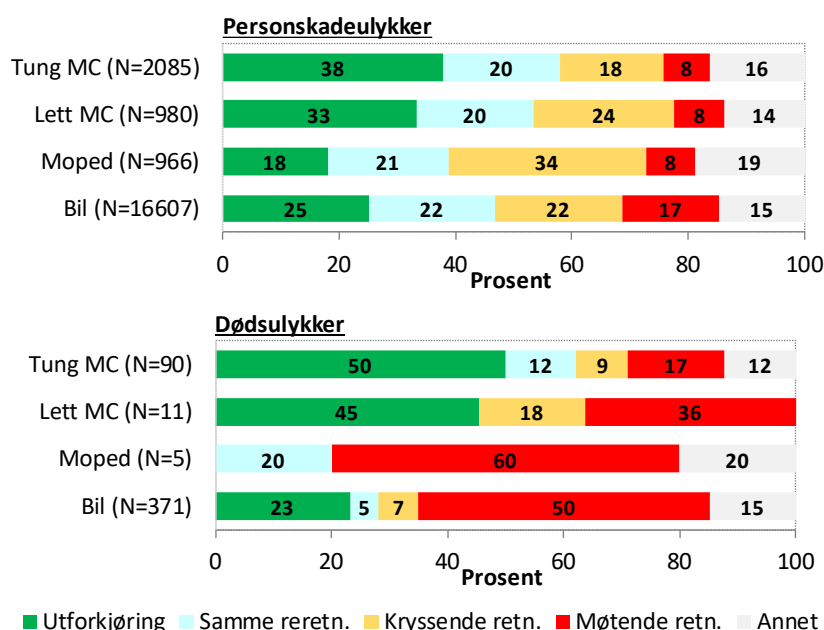
Den mest typiske ulykkestypen med tung og lett MC er utforkjøringer, spesielt blant dødsulykkene.

De mest typiske mopedulykker er ulykker i kryssende kjøreretning. Dette kan forklares med at mopeder kjører mest i byområder.

Dette avsnittet gir en oversikt over hvordan personskade- og dødsulykker med de ulike kjøretøystypene fordeler seg på ulike ulykkestyper. Ulykkestypene er her sammenfattet til fem relativt grove kategorier, basert på variabelen «Ulykkestype» i personskaderegisteret Truls. Kategorien «Annet» omfatter ulykker med dyr, fotgjengerulykker og «Velt i kjørebane». Detaljerte analyser for mer spesifikke ulykkestypene er gjort i de følgende avsnittene.

Tabell V3 1 viser hvordan ulykkene med de ulike kjøretøystypene fordeler seg på ulykkestypene. Dette vises for personskadeulykker og dødsulykker i årene 2017-2022. Hvor mange ulykker det har vært totalt, er vist for hver ulykkes- og kjøretøytype i parentes etter de respektive kjøretøystypene. For eksempel var det 2085 personskadeulykker med tung MC. Stolpene viser for hver kjøretøytype hvor mange prosent av ulykkene som har vært av de ulike typene; for eksempel var 38 prosent av personskadeulykkene med tung MC utforkjøringer, 20 prosent var ulykker i samme kjøreretning, 18 prosent var ulykker i kryssende kjøreretning mv.

For dødsulykker med lett MC og moped er fordelingene av ulykkestypene meget usikre på grunn av små antall.



Figur V3 1: Fordelingen av personskadeulykkene (øverst) og dødsulykkene (nederst) med ulike typer kjøretøy på fem ulykkestyper (2017-2022).

For **tung og lett MC** er fordelingene av ulykkestypene relativt like. De fleste personskadeulykker er utforkjøringer, fulgt av ulykker i samme og kryssende kjøreretning. Kun relativt få personskadeulykker er møteulykker. Blant dødsulykkene med MC er andelen av både utforkjøringer og møteulykker større enn blant personskadeulykkene; rundt halvparten av dødsulykkene med MC er utforkjøringer. Dette tyder på at utforkjøringer og møteulykker i gjennomsnitt er mer alvorlige enn andre ulykkestyper, i den forstand at det er flere drepte per ulykke.

Den største forskjellen mellom fordelingene av ulykkestypene for MC og personbil er at MC-ulykkene oftere er utforkjøringer, og sjeldnere møteulykker.

For **mopedulykker** ligner fordelingen av ulykkestypene mest på personbiler; forskjellene er i hovedsak at mopedulykker oftere er ulykker i kryssende retninger og i mindre grad utforkjøringer.

Det er ulike faktorer som kan bidra til forskjellene mellom MC- og mopedulykkene på den ene siden og bilulykker på den andre siden. At store andeler av MC-ulykkene er utforkjøringer, henger sammen med at MC kjøres mer på fritidsreiser på landeveger, dvs. i områder med få kryss og interaksjoner med andre trafikanter. MC kjøres muligens også mer enn biler når det er lite trafikk. Biler kjøres derimot mer i byområder hvor det er flere kryss og andre trafikanter.

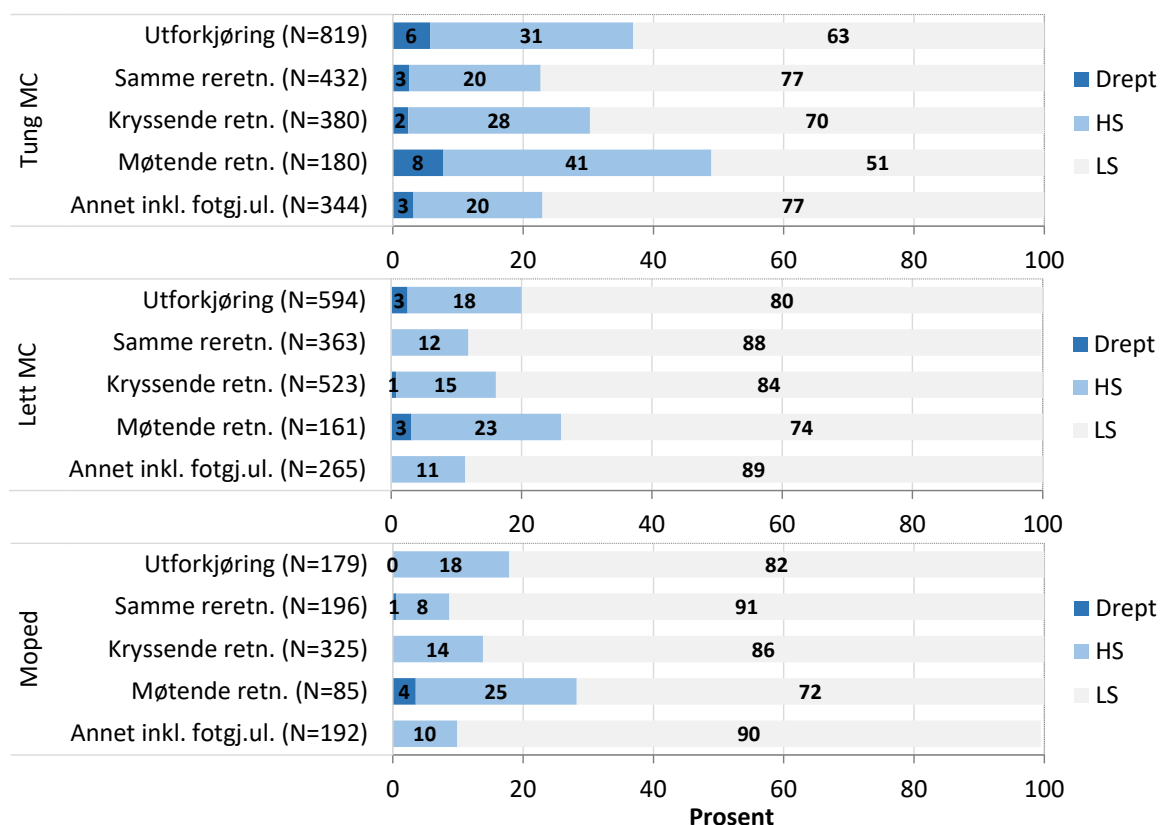
Mopeder kjører mer i byområder enn både MC og bil, og ulykkene er følgelig oftere kryssulykker.

Ulykkestyper og skadegrad

De mest alvorlige ulykkene for MC og moped er møteulykker, fulgt av utforkjøringer. At møteulykker er mest alvorlige betyr at andelen av alle skadde og drepte i slike ulykker som blir drept eller hardt skadd (D/HS), er høyere enn i andre ulykker.

I dette avsnittet sammenligner vi skadegraden mellom ulike ulykkestyper med MC og moped ved at vi sammenligner andelen av alle skadde og drepte i ulike ulykkestyper som ble drept eller hardt skadet (D/HS). Jo høyere andelen D/HS, desto mer alvorlige er ulykkene. Hvor *alvorlige* ulykkene er, har ingen sammenheng med hvor *mange* som blir drept og hardt skadet i ulike ulykkestyper. Når en ulykkestype har en høy andel D/HS, er hver enkelt ulykke potensielt alvorlig, men det totale antallet drept og hardt skadet i slike ulykker er ikke nødvendigvis høy. Dermed er det totalt flere drept og hardt skadet i utforkjøringer enn i møteulykker, selv om møteulykkene i gjennomsnitt har flere D/HS per ulykke.

Figur V3 2 viser hvordan alle skadde på tung MC, lett MC og moped fordeler seg på skadegradene drept (D), hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) i de ulike ulykkestypene. Ulykkestypene her er de samme som i avsnittet over. Hvor mange skadde og drepte det har vært totalt i 2017 til 2022 er vist for hver kjøretøy- og ulykkestype i parentes etter ulykkestypen. Stolpene viser den prosentvise fordelingen på skadegradene. For eksempel var det 819 skadde og drepte på tung MC i utforkjøringsulykker, og blant disse var det 6 prosent som ble drept og 31 prosent som ble HS og 63 prosent som ble lett skadd.



Figur V3.2: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) i fem ulykkestyper (2017-2022).

Figuren viser at skadegraden generelt er høyere for tung MC, dvs. at andelen som ble drept og hardt skadde er høyere på tung MC enn på lett MC og moped (jf. Avsnitt 4.2.2).

Når man sammenligner fordelingen av skadegradene mellom ulykkestypene, ser man det samme mønsteret for både tung MC, lett MC og moped.

De mest alvorlige ulykkene for både MC og moped er **møteulykker** (ulykker i møtende kjøreretninger), her er andelen drept og hardt skadde høyere enn i andre ulykkestyper med samme type kjøretøy. Blant de skadde på tung MC er omtrent halvparten (49 prosent) av alle skadde i møteulykker enten drept eller HS.

Den nest-mest alvorlige **ulykkestypen** er utforkjøringer; de har noe lavere andeler drept og hardt skadde enn møteulykker, men flere enn øvrige ulykkestyper.

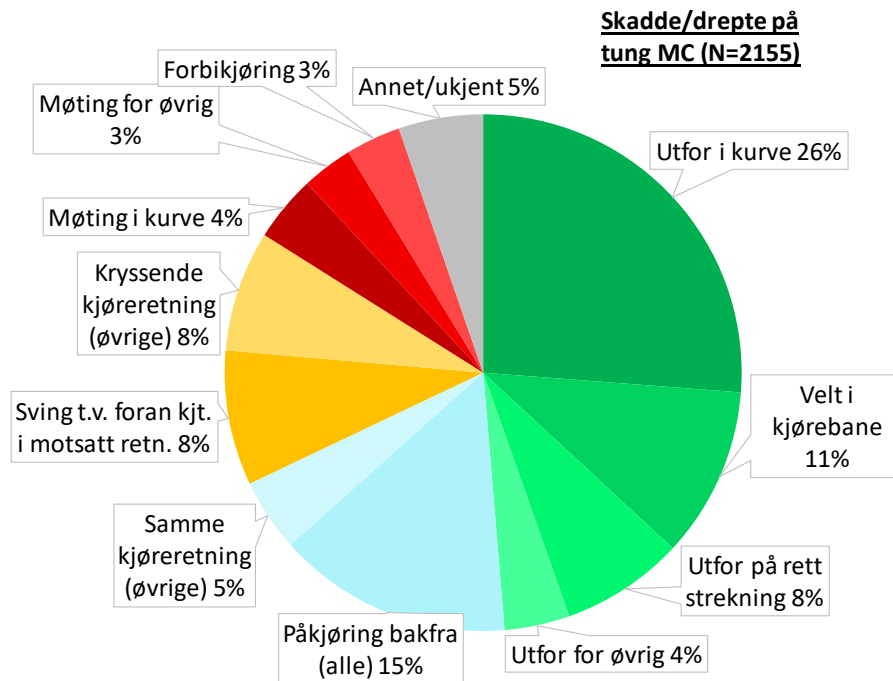
Hvor mange som blir drept og hardt skadde i de enkelte ulykkestypene, er likevel svært forskjellig for møte- og utforkjøringsulykker. Dette ser vi nærmere på i de følgende avsnittene.

Blant de øvrige ulykkestypene er det ulykker med **kryssende kjøreretninger** som har størst andel D/HS, fulgt av ulykker i samme kjøreretning.

Ulykker med tung MC: Detaljerte ulykkestyper, oversikt

Blant alle skadde og drepte på tung MC er omtrent halvparten skadd/drept i utforkjøringer, og av disse er omtrent halvparten skadd/drept i kurver. Blant de drepte på tung MC er to tredjedeler drept i utforkjøringer, og 19 prosent er drept i møte- og forbikjøringsulykker.

Figurene Figur V3 3, Figur V3 4 og Figur V3 5 viser hvordan antall skadde, drepte og hardt skadde og drepte på tung MC fordeler seg på ulike ulykkestyper. Ulykkene er her delt inn i mer detaljerte kategorier enn i avsnittene over¹².

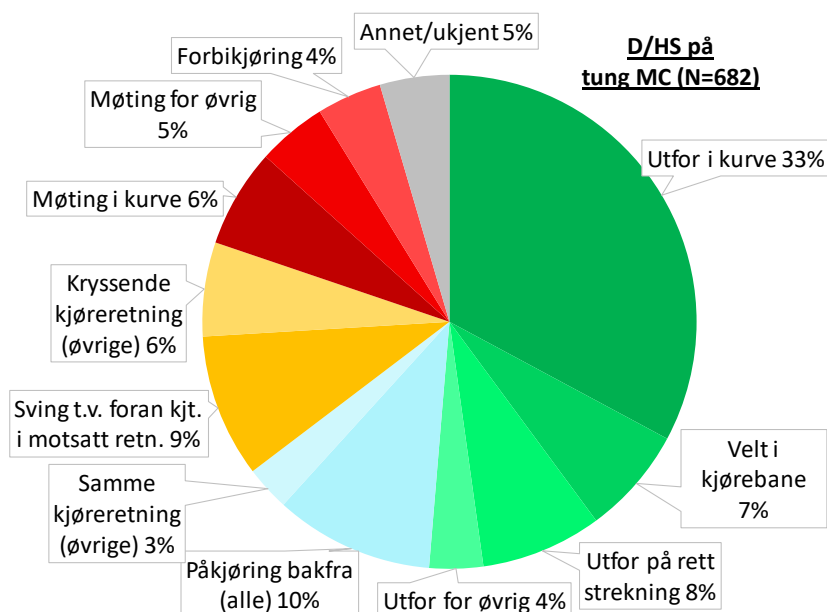


Figur V3 3: Fordelingen alle skadde og drepte på tung MC på ulike ulykkestyper (2017-2022).

viser at omtrent halvparten av alle skadde og drepte er skadd eller drept i **utforkjøring**. **Møte- og forbikjøringsulykkene**, som er blant de mest alvorlige ulykkene, utgjør til sammen kun 10 prosent av alle skadde og drepte på tung MC.

Ulykker i samme og kryssende kjøreretning samt påkjøring bakfra utgjør til sammen 28 prosent av de skadde på tung MC.

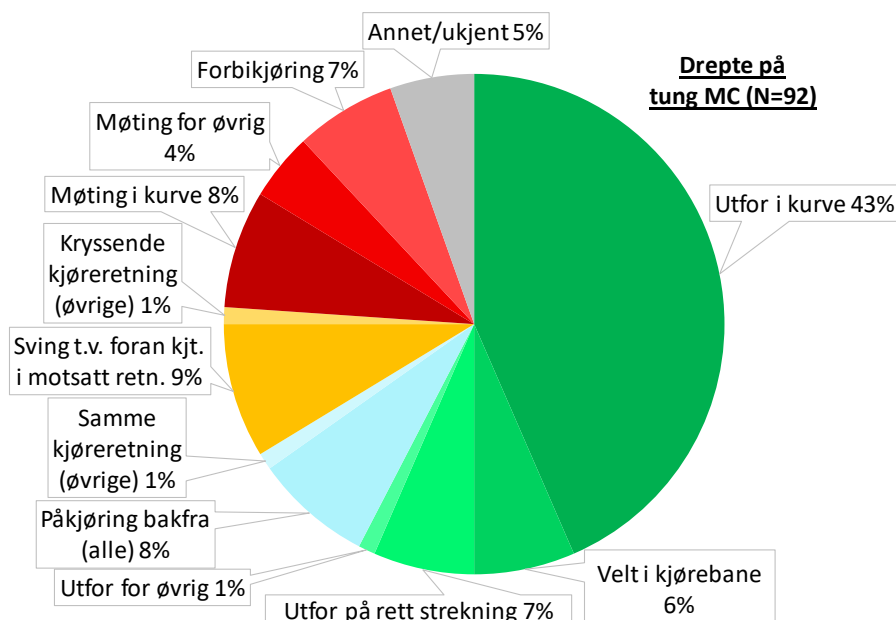
¹² Ulykkestypene er basert på variabelen «ulykkeskode» i Truls-data. Hver kategori i figuren omfatter en eller flere ulykkeskoder. Hvordan ulykkeskodene er gruppert, er delvis basert på ulykkestypene (som definert i avsnittet over) og delvis på antall ulykker.



Figur V3 4: Fordelingen drepte og hardt skadde på tung MC på ulike ulykkestyper (2017-2022).

Figur V3 4 viser at drepte og hardt skadde på tung MC fordeler seg på omtrent samme måte på ulykkestypene som det totale antall skadde og drepte. Utforkjøringer, møte- og forbikjøringsulykker utgjør imidlertid en noe større andel enn blant alle skadde/drepte.

Ulykker med kryssende og samme kjøreretning samt påkjøring bakfra utgjør mindre andeler enn blant alle skadde på tung MC, til sammen 19 prosent. Dette viser at slike ulykker i gjennomsnitt er mindre alvorlige enn andre ulykker.



Figur V3 5: Fordelingen av antall drepte på tung MC på ulike ulykkestyper (2017-2022).

Figur V3 5 viser at de fleste som blir drept på tung MC, blir drept i eneulykker, dvs. **utforkjøringer eller velt i kjørebane**. Slike ulykker utgjør til sammen 66%, dvs. to tredjedeler av alle drepte på tung MC.

Møte- og forbikjøringsulykker utgjør til sammen 19 prosent av de drepte på tung MC.

En ulykkestype som utgjør 9 prosent av alle drepte på tung MC, selv om den er knyttet til veldig spesifikke situasjoner, er **sving til venstre foran kjørende i motsatt retning**. Slike ulykker skjer i kryss hvor en MC kolliderer med en møtende bil eller lastebil som skal svinge til venstre, og hvor føreren typisk ikke har lagt merke til motorsykkelen, selv om den kan ha vært fullt synlig.

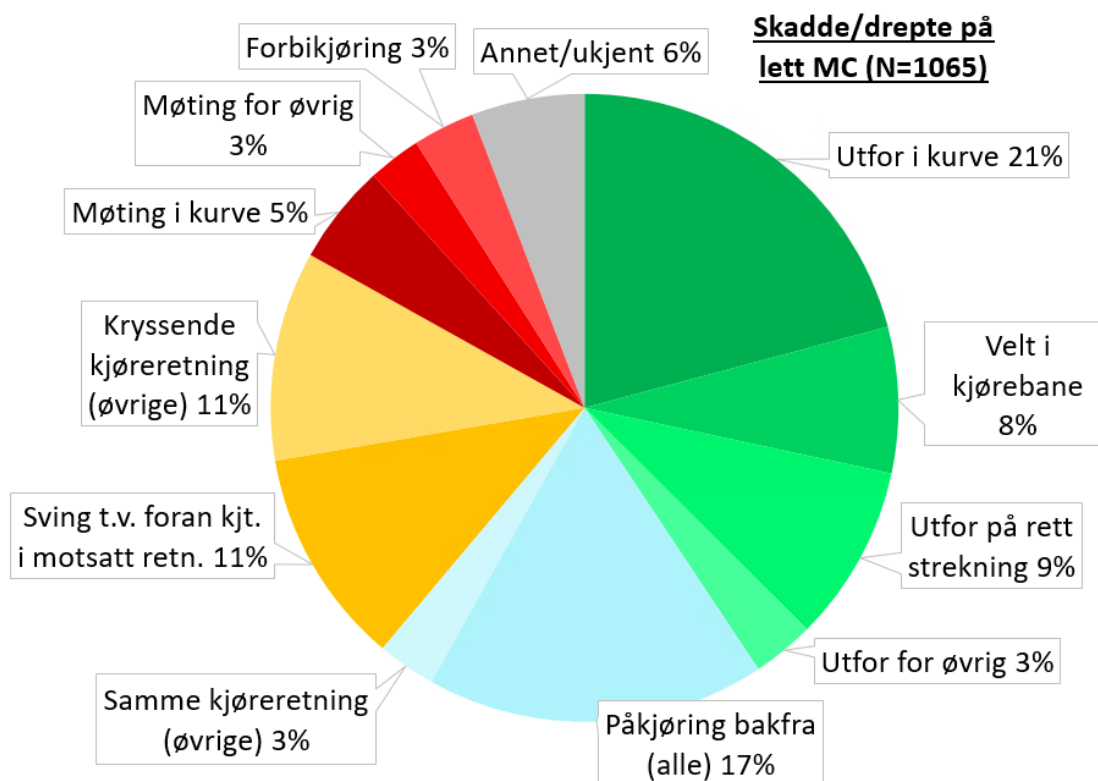
Ulykker med kryssende og samme kjøreretning samt påkjøring bakfra utgjør mindre andeler enn blant alle skadde på tung MC, til sammen 10 prosent. Dette viser at slike ulykker i gjennomsnitt er mindre alvorlige enn andre ulykker.

Ulykker med lett MC: Detaljerte ulykkestyper, oversikt

Blant alle skadde og drepte på lett MC er utforkjøringer den mest vanlige ulykkestypen, selv om andelen som er skadd i utforkjøringer er mindre enn blant dem på tung MC. Også ulykker i samme kjøreretning, hvorav de fleste er påkjøring bakfra, og ulykker i kryss utgjør store andeler av de skadde på lett MC.

Blant de drepte på lett MC er de aller fleste drept i utforkjørings-, møte- eller forbikjøringsulykker.

Figur V3 6 viser hvordan antall skadde og drepte på lett MC fordeler seg på ulike ulykkestyper. Ulykkene er her delt inn i de samme kategorier som i avsnittet over, og de er også vist i de samme fargene.



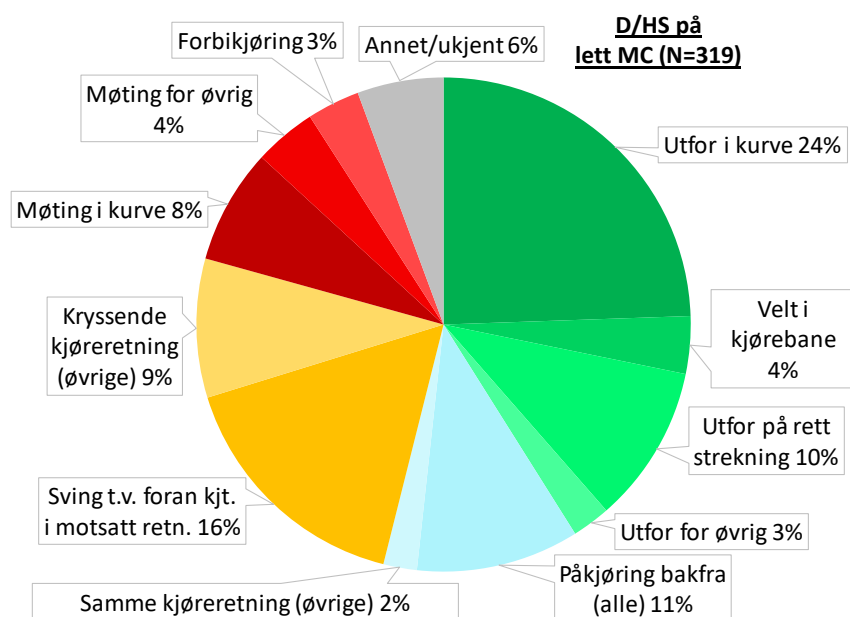
Figur V3 6: Fordelingen alle skadde og drepte på lett MC på ulike ulykkestyper (2017-2022).

Figur V3 7 viser at til sammen 41 prosent av de skadde og drepte på lett MC er skadd/drept i **utforkjøringer og velt**. Dette er betydelig mindre enn på tung MC.

Møte- og forbikjøringsulykkene, som er blant de mest alvorlige ulykkene, utgjør til sammen kun 11 prosent av alle skadde og drepte på lett MC.

Derimot er nesten hver fjerde person som er skadd på lett MC, skadd i en ulykke med **kryssende kjøreretning** eller sving til venstre foran møtende.

Ulykker i **samme kjøreretning og påkjøring bakfra** utgjør til sammen 20 prosent av de skadde på lett MC.



Figur V3 7: Fordelingen drepte og hardt skadde på lett MC på ulike ulykkestyper (2017-2022).

Figur V3 7 viser at drepte og hardt skadde på lett MC fordeler seg på omtrent samme måte på ulykkestypene som det totale antall skadde og drepte. **Utforkjøring og velt**, samt **møte- og forbikjøringsulykker** utgjør noe større andeler enn blant alle skadde/drepte. Dette kan forklares med at slike ulykker i gjennomsnitt er mer alvorlige enn andre ulykker.

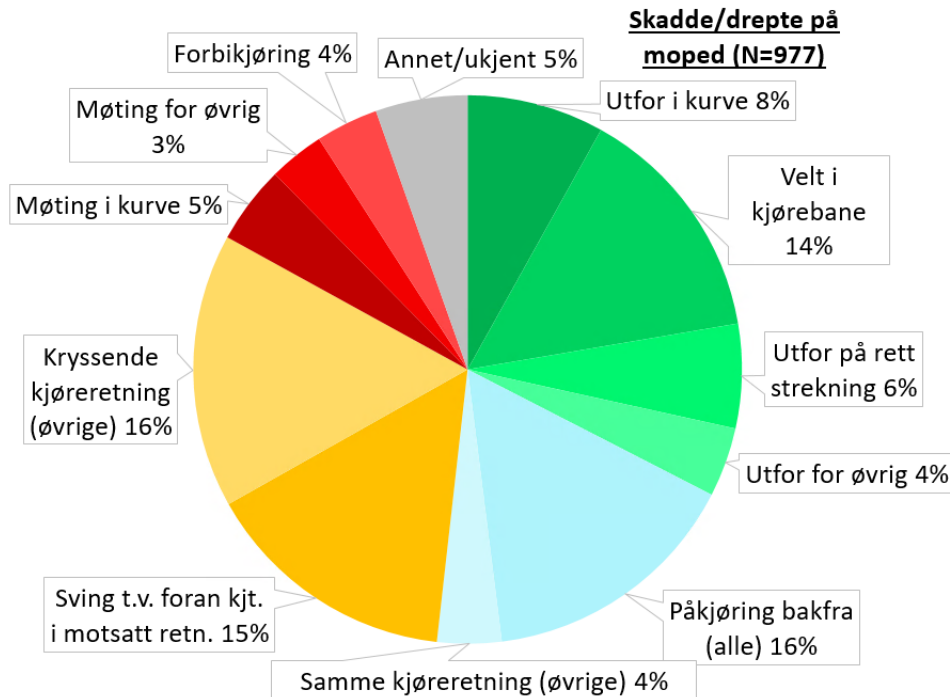
Blant de drepte på lett MC i 2017-2022 (N=25) er 60 prosent drept i **utforkjøringer**, derav de fleste i kurver, og 24 prosent er drept i **møte- eller forbikjøringsulykker**. Kun 16 prosent er drept i andre ulykker.

Ulykker med moped: Detaljerte ulykkestyper, oversikt

Blant alle skadde og drepte på moped er over halvparten skadd/drept i ulykker med samme eller kryssende kjøreretning, inklusive påkjøring bakfra og sving til venstre foran møtende.

Blant drepte og hardt skadde på moped er det flere har vært involvert i møteulykker og færre som hadde ulykker i samme kjøreretning.

Figur V3 8 og Figur V3 9 viser hvordan antall skadde, drepte og hardt skadde og drepte på moped fordeler seg på ulike ulykkestyper. Ulykkene er her delt inn i de samme kategorier som i de to avsnittene over, og de er også vist i de samme fargene.

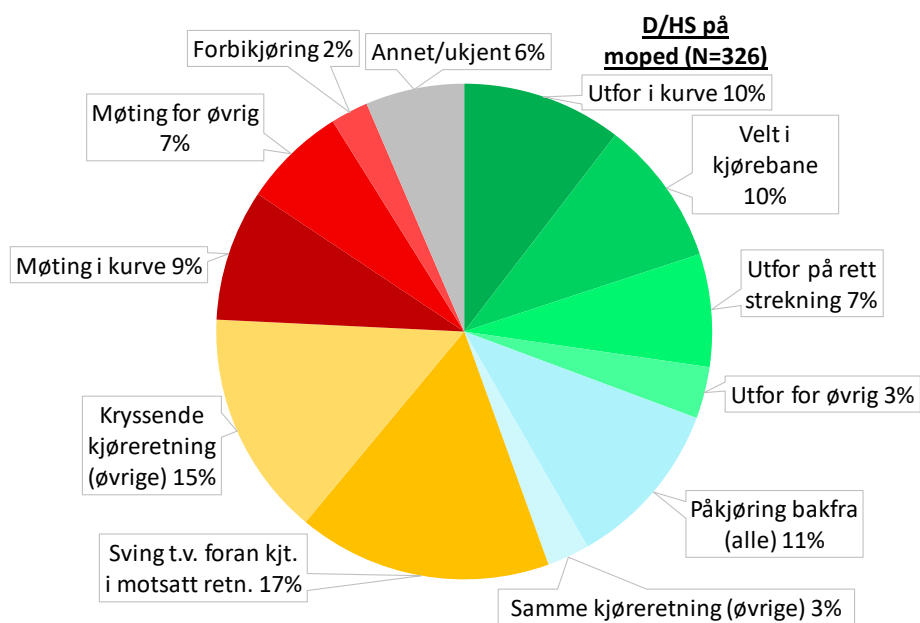


Figur V3 8: Fordelingen alle skadde og drepte på moped på ulike ulykkestyper (2017-2022).

Figur V3 8 viser at til sammen 32 prosent av de skadde på moped er skadd i **utforkjøringer eller velt**. Dette er betydelig mindre enn på både tung og lett MC, noe som kan forklares med ulikt kjøremønster (se avsnitt 4.3.1)

Møte- og forbikjøringsulykkene, som er blant de mest alvorlige ulykkene, utgjør til sammen kun 12 prosent av alle skadde og drepte på moped.

Derimot er 31 prosent skadd i ulykker i **kryssende kjøreretning** eller sving til venstre foran kjørende i motsatt retning, og 18 prosent er skadd i ulykker i samme kjøreretning, hvorav de fleste er **påkjøring bakfra**.



Figur V3 9: Fordelingen drepte og hardt skadde på moped på ulike ulykkestyper (2017-2022).

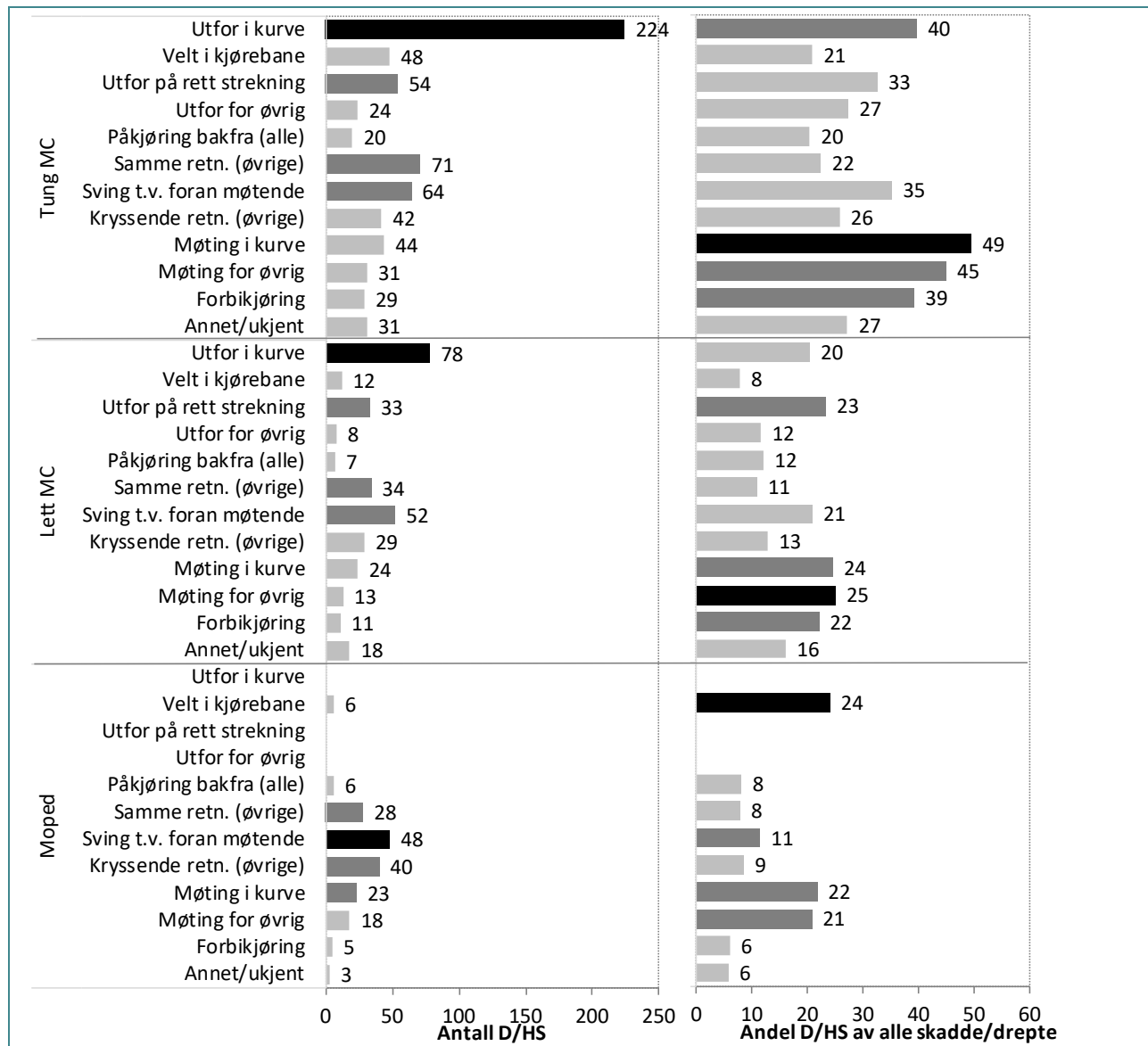
Figur V3 9 viser at drepte og hardt skadde på moped fordeler seg på omtrent samme måte på ulykkestypene som det totale antall skadde og drepte på moped. Den største forskjellen er at møte- og forbikjøringsulykker utgjør en større andel. Blant drepte og hardt skadde på moped er til sammen 18 prosent drepte og hardt skadde i møte- og forbikjøringsulykker, mens det blant alle skadde og drepte er kun 11 prosent. Samtidig er andelen som er drepte og hardt skadde i ulykker med samme kjøreretning, inkl. påkjøring bakfra, mindre enn blant alle skadde/drepte på moped.

Ulykkestyper: Omfang vs. skadegrad

Figuren på neste side belyser spørsmålet hvilke ulykkestyper som er mest alvorlige for MC og moped. Den venstre delen av figuren viser for MC og moped hvor mange drepte og hardt skadde det har vært i de enkelte ulykkestypene. Den høyre delen viser hvor store andeler av alle skadde og drepte i de respektive ulykkestypene som ble drept eller HS. Alle antallene og andelene gjelder 2017-2022.

De svarte stolpene viser hvilke ulykkestyper som medførte flest drepte og hardt skadde (venstre) eller hadde høyest andel drepte og hardt skadde (høyre). De mørkegrå stolpene viser de tre ulykkestypene med nest-mest drepte og hardt skadde (venstre) og de tre med nest-høyest andel drepte og hardt skadde (høyre) for hver kjøretøytype.

For eksempel var det 224 utforkjøringsulykker i kurver med tung MC, og dette er ulykkestypen med tung MC hvor flest ble drepte og hardt skadde (svart stolpe i diagram t.v.). Utforkjøringer i kurve er også blant de fire mest alvorlige ulykkestypene med tung MC, med 40 prosent av alle skadde og drepte på tung MC som ble drepte og hardt skadde (mørkegrå stolpe i diagram t.h.).



Figur V3 10: Antall Drepte/hardt skadde, og skadegrad (andel av alle hardt skadde som ble drept eller hardt skadet) per ulykkestype og kjøretøykategori.

Resultatene er relativt like for tung og lett MC, og svært forskjellige mellom MC og moped.

For tung og lett MC er ulykkestypene med flest drepte og hardt skadde utforkjøringer i kurver, fulgt av utforkjøringer på rette strekninger, ulykker i samme kjøreretning og sving til venstre foran møtende bil.

De mest alvorlige ulykkene, dvs. ulykkene med størst andel drepte og hardt skadde er derimot møte- og forbikjøringsulykker, både for tung og lett MC. I tillegg er utforkjøringer i kurve (tung MC) og på rette strekninger (lett MC) blant de mest alvorlige ulykkestypene. Sving til venstre foran møtende bil kommer på femteplass, både for tung og lett MC.

Disse resultatene viser at det i hovedsak er disse ulykkene som er blant de viktigste med tanke på forebygging:

- Utforkjøringer i kurve står for en stor andel av alle D/S på MC og de er også blant de mest alvorlige MC-ulykkene.
- Møteulykker står for en mindre andel av alle D/HS, men er til gjengjeld også meget alvorlige.

- Sving t.v. foran møtende står for en relativt stor andel av alle drepte og hardt skadde på MC, selv om dette er en meget spesifikk ulykkestype. Målrettede tiltak kan altså ha stort potensiale.

På moped er det praktisk talt ingen drepte og hardt skadde i utforkjøringer eller forbikjøringsulykker. De som blir drepte og hardt skadde på moped har i hovedsak vært involvert i ulykker med kryssende kjøretning eller møteulykker. Blant ulykkene med kryssende kjøretning er det flest drepte og hardt skadde på moped i ulykker med sving til venstre foran møtende bil. De mest alvorlige ulykkene med moped er velt i kjørebane (med få D/HS) og møteulykker.

Møteulykker, vegrelaterte medvirkende faktorer og vegegenskaper

Blant dødsulykkene med tung MC (2017-2022) var det 15 møteulykker, derav var det 10 møteulykker i kurver. Vegrelaterte faktorer har vært medvirkende i fem av møteulykkene i kurver. Blant de øvrige møteulykkene er det ingen hvor vegrelaterte faktorer er vurdert som medvirkende. De vegrelaterte faktorene som var medvirkende i de fem møteulykkene i kurver, er horisontal linjeføring (vanskelige kurver, 3 ulykker), sikthindring (3 ulykker), vegdekke (2 ulykker) og rekkverk (1 ulykke).

Ulykkesstedene for dødsulykkene med tung MC som var møteulykker, er beskrevet i Tabell V3 1. Oversikten viser på hvilke typer ulykkessteder møteulykkene typisk skjedde. Alle møteulykker skjedde i spredtbygd strøk, dvs. på landeveger, og på veg med 1-3 kjørefelt (de aller fleste på tofeltsveger) uten midtrekkverk. Halvparten av møteulykkene i kurver og alle møteulykker på strekninger skjedde på veger med siderekkverk. To av møteulykkene på rett strekning skjedde på en bro eller i en tunnel.

Tabell V3 1: Egenskaper ved ulykkesstedene for dødsulykkene med tung MC (2017-2022) som var møteulykker.

	Møting i kurve	Møting på rett strekning
Antall ulykker	10	4
Områdetype		
- Spredtbygd strøk	10	4
Midtoppmerking/-rekkverk		
- Midtrekkverk	-	-
- Forsterket midtlinje/-oppmerking	1	2
- Sperrelinje	2	-
- Varsellinje	6	3
- Uten midtoppmerking	2	-
Siderekkverk	5	4
Type vegstrekning		
- Bro	-	1
- Tunnel	-	1
Lys- og værforhold		
- Regnvær	1	2
- Mørke/skumring	1	1
Vegarbeid	-	-

Datagrunnlag for møteulykkene med tung MC er for lite til at man kunne trekke generaliserbare konklusjoner om mulige eller lovende tiltak.

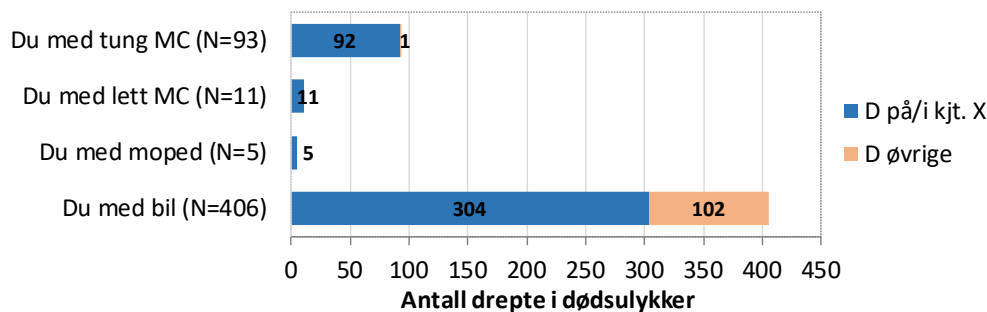
Vedlegg 4. Andre faktorene ved ulykkene

Hvem blir drept i dødsulykker med de ulike kjøretøytypene?

I dødsulykker med MC og moped er det nesten bare personer på MC-en eller mopeden som blir drept. Kun svært få eller ingen andre blir drept i slike ulykker. I dødsulykker med bil er det derimot vanligere at det er flere kjøretøy/trafikanter involvert og at andre trafikanter enn de som sitter i en bil blir drept; denne gruppen utgjør omtrent hver fjerde drepte.

Figur V4 1 viser hvor mange som ble drept i dødsulykker i 2017-2022 med de ulike kjøretøytypene. Antall drepte er fordelt på personer som hadde kjørt på eller i den aktuelle kjøretøytypen (f.eks. personer på tung MC i dødsulykker med tung MC) og øvrige drepte (f.eks. fotgjengere og syklist i dødsulykker med tung MC). De drepte i den aktuelle kjøretøytypen omfatter både førere og passasjerer.

For eksempel var det totalt 93 personer som ble drept i dødsulykker med tung MC. Av disse hadde 92 kjørt tung MC, enten som fører eller passasjer. Én person ble drept i en dødsulykke med tung MC som ikke selv hadde kjørt tung MC.



Figur V4 1: Antall drepte i dødsulykker (DU) (2017-2022) med ulike typer kjøretøy, fordelt på drepte på/i kjøretøy i den aktuelle gruppen og øvrige drepte (forklaring se tekst).

I dødsulykker med tung MC er de aller fleste drepte fører eller passasjer på tung MC. Kun én person som ble drept i en dødsulykke med tung MC, hadde ikke selv kjørt tung MC.

I dødsulykker med lett MC og moped var det ingen andre trafikanter som ble drept.

I dødsulykker med personbil derimot var 25 prosent av alle drepte personer som ikke selv hadde sittet i en personbil. Dette er til sammen 102 «øvrige» drepte, som kan være f.eks. fotgjengere, syklist eller personer på MC eller moped.

At det er svært få eller ingen som blir drept i dødsulykker med MC og moped som ikke selv hadde sittet på en MC / moped, skyldes først og fremst at det er en langt større andel av MC- og mopedulykkene som er eneulykker, dvs. at det er færre andre trafikanter innblandet i ulykker med MC og moped enn i ulykker med personbil. I tillegg utgjør MC og moped ikke en like stor risiko for andre trafikanter som biler, samtidig som førere og passasjerer på MC og moped i svært liten grad er beskyttet mot skader. Personbiler gir derimot relativt god beskyttelse for dem som sitter i bilen, men de utgjør en større risiko for andre trafikanter som blir truffet av personbiler, især fotgjengere, syklist og motorsyklist.

Hvem blir skadd i personskadeulykker med de ulike kjøretøytypene?

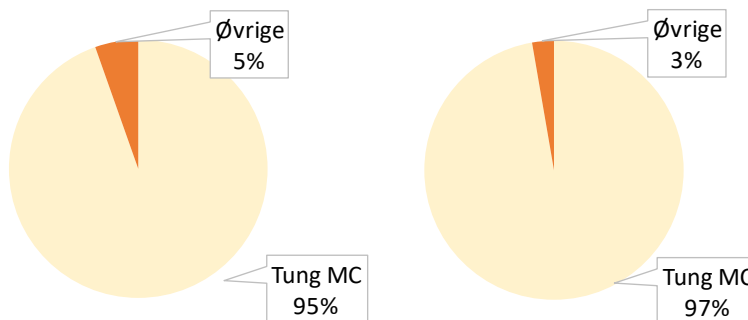
I personskadeulykker med MC og moped er de aller fleste skadde personer som har kjørt henholdsvis MC eller moped; kun 5-6 prosent av alle skadde i slike ulykker har vært andre trafikanter. I ulykker med personbiler derimot er 27 prosent av alle skadde andre trafikanter, dvs. personer som ikke selv har vært fører eller passasjer i personbil.

I dette avsnittet ser vi på alle skadde i ulykker med MC, moped og personbil og hvordan de fordeler seg på ulike trafikantgrupper. For hver type kjøretøy ser vi først på andelen på det «egne» kjøretøyet (f.eks. førere/passasjerer på tung MC i ulykker med tung MC) og øvrige innblandede (f.eks. fotgjengere i ulykker med tung MC). Forholdet mellom egne og øvrige innblandede sier noe om hvorvidt en type kjøretøy utgjør en skaderisiko bare for seg selv eller også for andre.

For å ta oppsummeringen først, viser resultatene at de som blir skadd i ulykker med både tung MC, lett MC og moped, i hovedsak er førere/passasjerer på det egne kjøretøyet. Kun mellom tre og syv prosent er andre trafikanter. I ulykker med personbil er det i langt større grad andre trafikanter som blir skadd eller drept. At det er små andeler andre trafikanter som blir skadd i ulykker med MC og moped, kan forklares med to ting. For det første er andelen utforkjøringer, dvs. ulykker hvor ingen andre trafikanter er innblandet, lavere blant ulykkene med MC og moped. For det andre utgjør personbiler en større risiko for andre trafikanter.

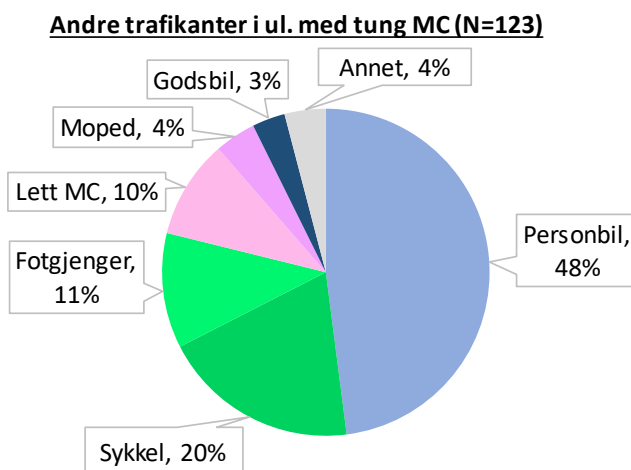
Tung MC: Figur V4 2 viser hvordan alle skadde personer i ulykker med tung MC fordeler seg på førere og passasjerer på tung MC og andre trafikanter. Blant alle skadde i ulykker med tung MC er det fem prosent som ikke selv hadde kjørt tung MC. Blant de drepte og hardt skadde i ulykker med tung MC er det kun 3 prosent som er andre trafikanter.

Alle skadde i ulykker med tung MC (N=2278) D/HS i ulykker med tung MC (N=701)



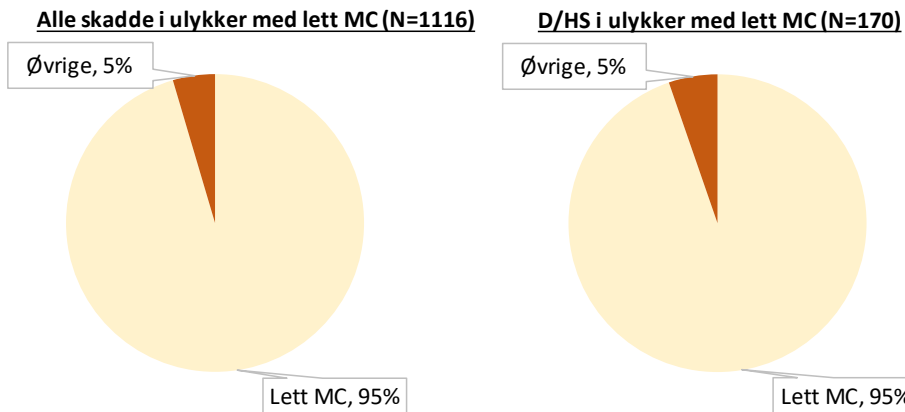
Figur V4 2: Fordeling av det totale antall skadde (t.v.) og av antall drepte og hardt skadde (t.h.) i ulykker med tung MC på personer på tung MC og øvrige trafikanter (2017-2022).

Figur V4 3 viser hvordan de øvrige trafikantene i ulykker med tung MC fordeler seg på ulike trafikantgrupper. Omtrent halvparten har vært førere/passasjerer i personbil. Ellers er de fleste syklister, fotgjengere og personer på lett MC eller moped.



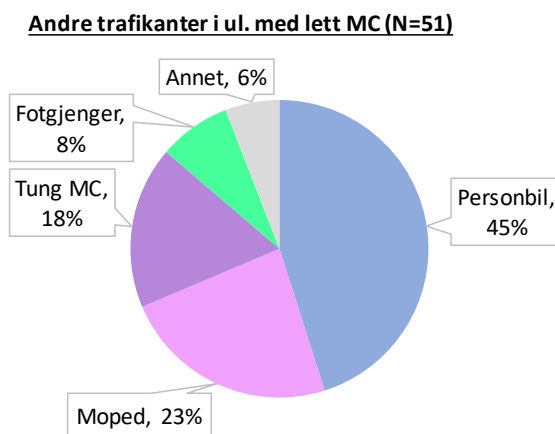
Figur V4 3: Øvrige trafikanter (andre enn fører/passasjer på tung MC) i ulykker med tung MC (2017-2022).

Lett MC: Figur V4 4 viser hvordan alle skadde personer i ulykker med lett MC fordeler seg på førere og passasjerer på lett MC og andre trafikanter. Andelen som ikke selv hadde kjørt lett MC, er 5 prosent, både blant alle skadde og blant D/HS.



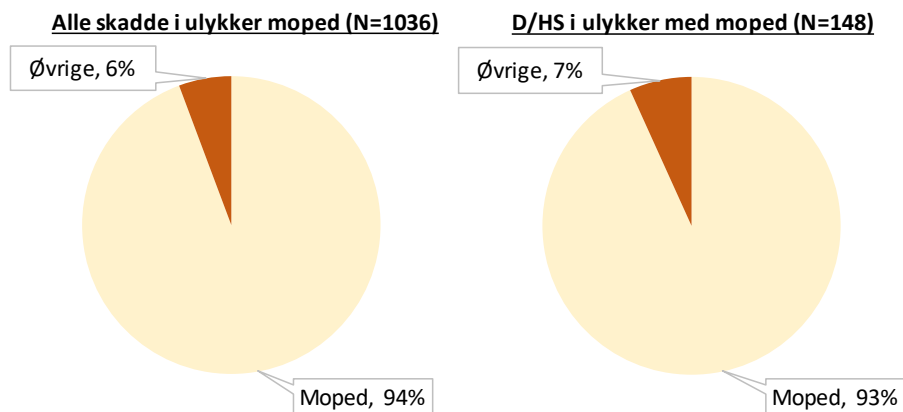
Figur V4 4: Fordeling av det totale antall skadde (t.v.) og av antall drepte og hardt skadde (t.h.) i ulykker med lett MC på personer på lett MC og øvrige trafikanter (2017-2022).

Figur V4 5 viser hvordan de øvrige trafikantene i ulykker med lett MC fordeler seg på ulike trafikantgrupper. Også her er nesten halvparten førere/passasjerer i personbil. Ellers har de fleste kjørt enten tung MC eller moped.



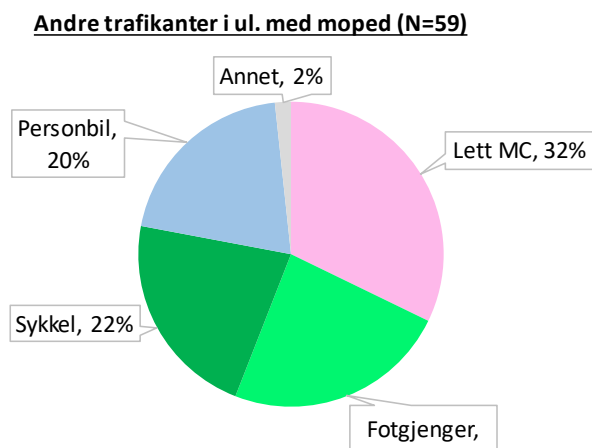
Figur V4 5: Øvrige trafikanter (andre enn fører/passasjer på lett MC) i ulykker med lett MC (2017-2022).

Moped: Figur V4 6 viser hvordan alle skadde personer i ulykker med moped fordeler seg på førere og passasjerer på moped og andre trafikanter. Blant alle skadde i ulykker med moped er det 6 prosent som ikke selv hadde kjørt moped. Blant de drepte og hardt skadde i ulykker med moped er det 7 prosent som er andre trafikanter.



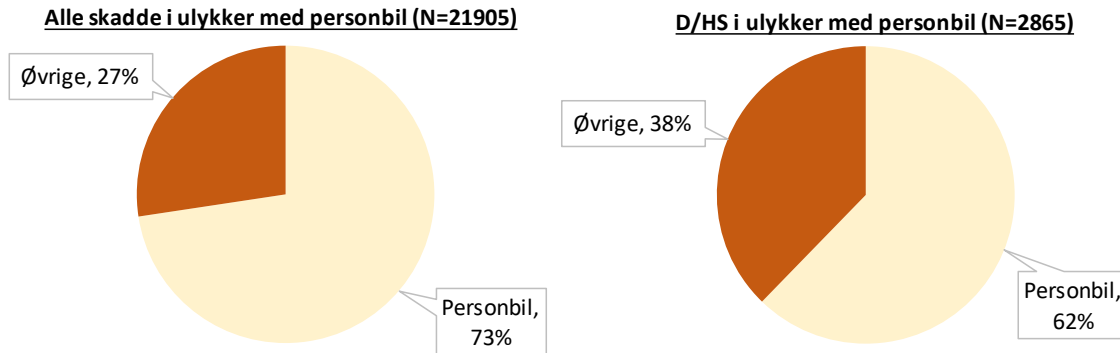
Figur V4 6: Fordeling av det totale antall skadde (t.v.) og av antall drepte og hardt skadde (t.h.) i ulykker med moped på personer på moped og øvrige trafikanter (2017-2022).

Figur V4 7 viser hvordan de øvrige trafikanter i ulykker med moped fordeler seg på ulike trafikanter-grupper. Her er det omtrent like store andeler lett MC, fotgjengere, syklister og personer i personbil.



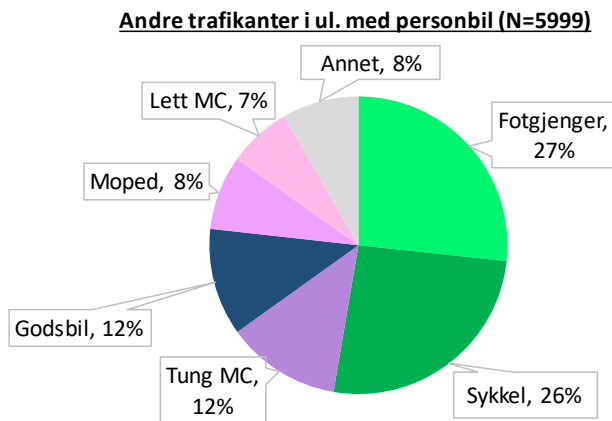
Figur V4 7: Øvrige trafikanter (andre enn fører/passasjer på moped) i ulykker med moped (2017-2022).

Personbil: Figur V4 8 viser hvordan alle skadde personer i ulykker med personbil fordeler seg på førere og passasjerer i personbil og andre trafikanter. Blant alle skadde i ulykker med personbil er det 27 prosent som ikke selv har vært fører eller passasjer i en personbil. Blant de drepte og hardt skadde i ulykker med personbil er det 38 prosent som er andre trafikanter.



Figur V4 8: Fordeling av det totale antall skadde (t.v.) og av antall drept og hardt skadde (t.h.) i ulykker med personbil på personer i personbiler og øvrige trafikanter (2017-2022).

Figur V4 9 viser hvordan de øvrige trafikantene i ulykker med personbil fordeler seg på ulike trafikantgrupper. Over halvparten av de øvrige trafikantene er fotgjengere og syklister, i tillegg er det en del på tung MC.



Figur V4 9: Øvrige trafikanter (andre enn fører/passasjer på tung MC) i ulykker med personbil (2017-2022).

Påkjørte hindre

Ulykker hvor en MC eller moped kjører på et rekkverk, en stolpe/tre, er i gjennomsnitt mer alvorlige enn møteulykker. Blant alle drept på tung og lett MC har omtrent hver tredje kjørt på en av stolpe/mast/tre, gjerde/rekkverk eller mur/bygg/fjell. At påkjøring av rekkverk kan være meget alvorlig for MC, bidrar trolig også til at MC-ulykker på veger med midtrekkverk ikke er mindre alvorlige enn MC-ulykker på veger uten midtrekkverk (jf. avsnitt 3.1).

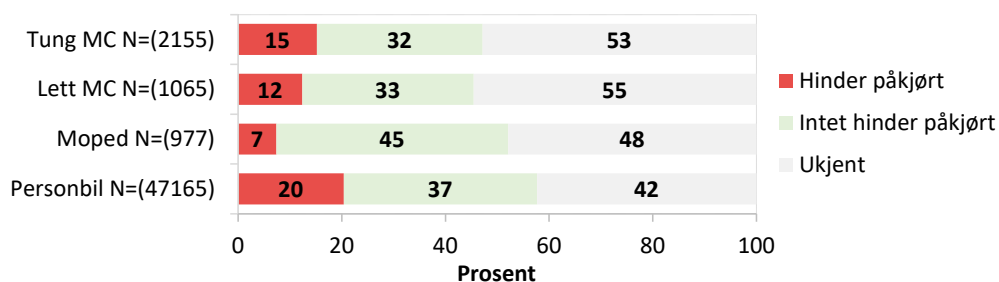
Det mest påkjørte faste hinderet er rekkverk for alle typer MC og moped.

Mopeder kjører generelt i mindre grad på faste hindre, noe som henger sammen med at de oftere er innblandet i kollisjoner enn MC.

Dette avsnittet gir en oversikt over skadde og drept som har kjørt på ulike type hindre. Alle resultatene som presenteres her, gjelder antall skadde og drept på ulike typer kjøretøy i perioden 2017-2022. Hvorvidt et hinder er påkjørt, er definert uavhengig av ulykkestypen. De aller fleste ulykker hvor et hinder er påkjørt, vil være utforkjøringer, men det kan også være andre ulykker hvor et hinder er påkjørt.

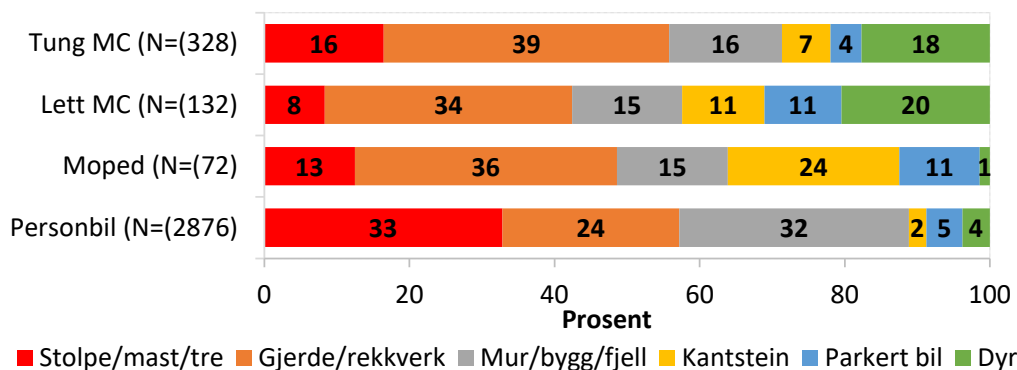
Siden dyr er regnet som «hinder» i ulykkesdataene, inngår også påkjørsler av dyr i ulykkene med påkjørt hinder.

Tilgjengelig informasjon: Det er langt fra alle ulykker hvor det foreligger informasjon om påkjørte hindre. Figur V4 10 viser derfor andelen av alle skadde og drept som har kjørt eller ikke kjørt på et hinder, samt andelen med manglende informasjon om påkjørte hindre. For rundt halvparten av alle skadde foreligger ikke informasjon om påkjørte hindre, dvs. at det enten er ukjent hvorvidt et hinder ble påkjørt. At andelen som har kjørt på hindre er lavere blant dem på moped, virker logisk da mopeder i mindre grad er innblandet i utforkjøringer enn andre kjøretøy. At tunge MC i mindre grad har kjørt på hindre enn biler, virker derimot mindre logisk, da ulykker med tung MC langt oftere er utforkjøringer enn bilulykker (avsnitt 4.3.1).



Figur V4 10: Informasjon om påkjørte hindre per kjøretøytype.

Påkjørte hindre: Siden det for veldig mange ulykker er ukjent hvorvidt et hinder ble påkjørt, er det ikke mulig å si noe om det totale antallet skadde på MC og moped som har kjørt på et hinder. Figur V4 11 viser likevel hvilke hindre som ble påkjørt for ulykkene hvor det var registrert et påkjørt hinder. Figur V4 11 viser andelen av alle skadde og drept hvor ulike typer hindre ble påkjørt. Andelen er beregnet i forhold til dem som hadde kjørt på et hinder.



Figur V4 11: Fordelingen av ulike typer hindre for ulike typer kjøretøy som har vært involvert i ulykker med påkjøring av et hinder, på ulike typer hindre

Påkjøringer av stolpe/mast/tre, gjerde/rekkverk og mur/bygg/fjell utgjør til sammen følgende andeler av alle skadde og drept på MC og moped (andel av alle drept i parentes):

- Tung MC: 11 prosent (34 prosent)
- Lett MC: 8 prosent (32 prosent)
- Moped: 5 prosent (10 prosent)
- Personbil: 18 prosent (24 prosent)

Ulykkestid: Oversikt og skadegrad

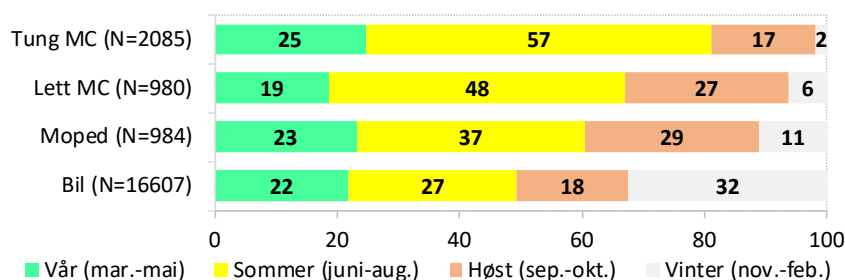
Ulykker med tung MC skjer mest om sommeren og i helgene, i relativt liten grad om natten, og kun svært sjelden om vinteren. Det samme gjelder lett MC, men fordelingen over årstider og ukedager er litt jevnere enn for tung MC. For moped er fordelingene enda jevnere.

Fordelingen over ulike ulykkestidspunkter kan i hovedsak forklares med at MC og moped har flest ulykker i de tidsrommene hvor de kjøres mest.

I dette avsnittet viser vi hvordan ulykkene med de ulike kjøretøytypene fordeler seg på ulike årstider, ukedager og tider på døgnet. Alle resultatene i dette avsnittet gjelder personskadeulykker i perioden 2017-2022. Figurene viser for hver kjøretøytype hvilke andeler (i prosent) av ulykkene som har skjedd til de ulike tidene. Hvor mange ulykker det har vært med hver kjøretøytype, er vist i parentes etter de respektive kjøretøytypene i figurene; for eksempel var det 2085 personskadeulykker med tung MC og 980 personskadeulykker med lett MC.

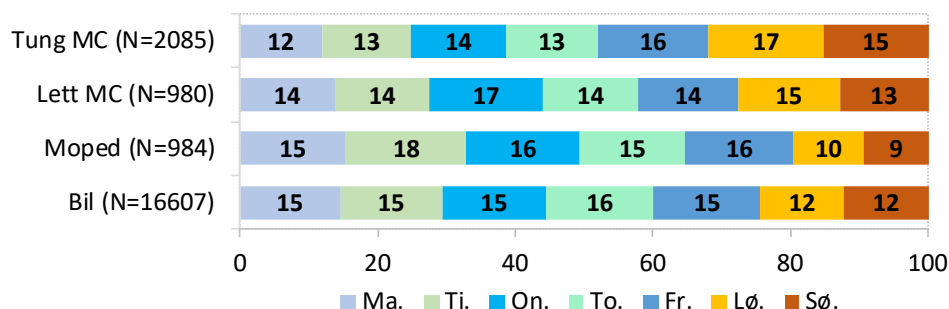
Årstider: Fordelingene av ulykkene på årstidene er vist i Figur V4 12. På grunn av svært få MC-ulykker i månedene november til februar, er disse fire månedene slått sammen som «Vinter», mens «Høst» kun omfatter to måneder. Vår og Sommer omfatter tre måneder hver.

Ikke overraskende skjer de fleste MC- og mopedulykkene om sommeren og de færreste om vinteren. Forskjellene mellom årstidene er størst for tung MC og minst for moped.



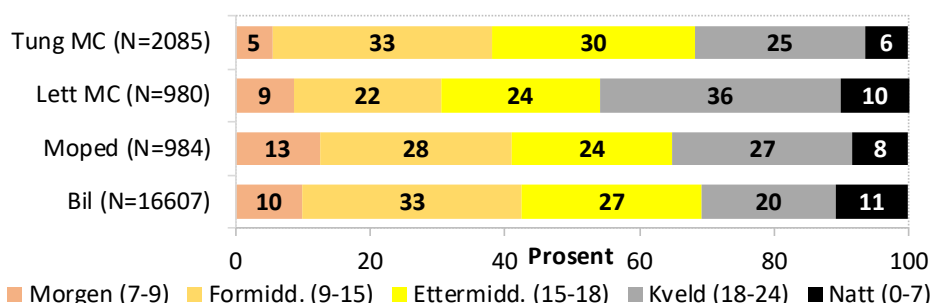
Figur V4 12: Fordelingene av personskadeulykkene med ulike typer kjøretøy på årstider (2017-2022).

Ukedager: Hvordan ulykkene fordeler seg på ukedager, er vist i Figur V4 13. Fordelingene er relativt jevnt for alle kjøretøytyper. Unntak er ulykker med MC, især tung MC, som noe oftere i skjer helgene enn på andre ukedager.



Figur V4 13: Fordelingene av personskadeulykkene med ulike typer kjøretøy på ukedager (2017-2022).

Tider på døgnet: Hvordan ulykkene fordeler seg på tid på døgnet, er vist i Figur V4 14. Fordelingene er relativt like for de fleste kjøretøytyper, men blant ulykkene med lett MC er det flere som skjer på kvelden enn blant ulykkene med tung MC, moped og bil.



Figur V4 14: Fordelingene av personskadeulykkene med ulike typer kjøretøy på ulike tider på døgnet (2017-2022).

Forskjellene mellom kjøretøytypene, kan trolig forklares med forskjeller i eksponeringen. Biler kjøres mer jevnt året rundt, og de benyttes mye i til kjøring i forbindelser med arbeid eller arbeidsreiser (ukedager). MC og moped derimot kjøres mest om sommeren, og tung MC kjøres også mer på fritidsreiser, dvs. i helgene.

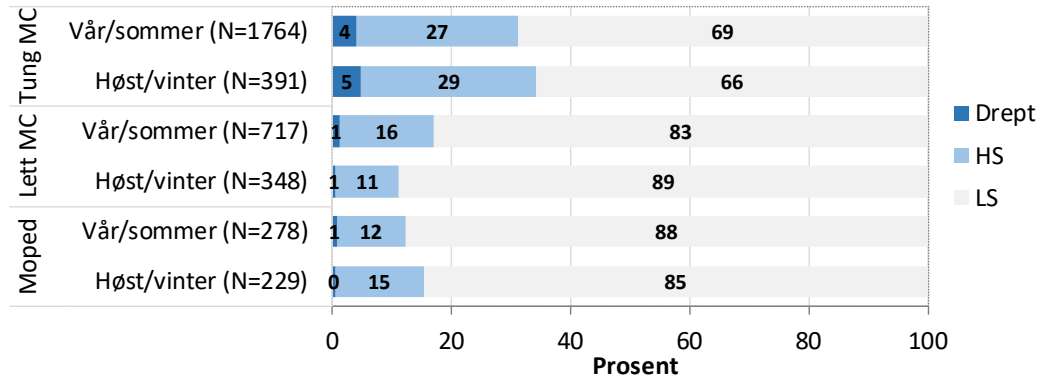
Ulykkestid: Skadegrad

Det er stort sett kun små forskjeller i skadegraden mellom ulike ulykkestider. Andelen drepte og hardt skadde er høyest på kvelden og om natten og lavest om morgenen (unntatt for lett MC). Det er også en tendens til at andelen drepte og hardt skadde er høyere i helgene enn på ukedager, og høyere om vinteren enn om sommeren.

I dette avsnittet undersøker vi hvorvidt det er forskjeller i skadegraden mellom ulykker på ulike årstider, ukedager eller tider på døgnet. Figurene i dette avsnittet viser hvilke andeler (i prosent) av alle skadde og drepte i ulykker på ulike tider som blir drept hardt skadd og lett skadd. Alle resultatene gjelder antall skadde og drepte på MC og moped i årene 2017-2022. For eksempel viser figuren for årstider (Figur V4 15) at det var 1764 personer som ble skadd på tung MC om våren eller sommeren, og av disse var det 4 prosent som ble drept, 27 prosent som ble hardt skadd og 69 prosent som ble lett skadd. I alle figurene har vi slått sammen årstider, ukedager og tider på døgnet som har relativt like fordelinger av skadegradene.

Årstider: Hvordan de skadde og drepte på MC og moped fordeler seg på skadegradene på ulike årstider, er vist i figur v4 15. Blant de skadde på tung MC og moped er andelen drepte og hardt skadde noe høyere om høsten og på vinteren enn vår/sommer, mens det er omvendt blant dem på lett MC. Forskjellene er imidlertid relativt små.

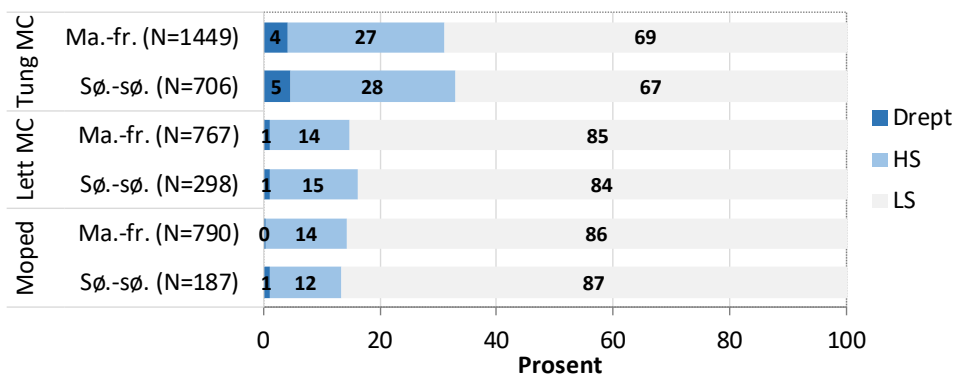
Det finnes ulike faktorer som kan påvirke skadegraden sommer og vinter i ulike retninger. Farten vil som regel være høyere om sommeren, noe som vanligvis vil medføre høyere skadegrad. På den andre siden er vær-, føre- og lysforhold som regel dårligere om vinteren. Dette vil som regel medføre høyere skadegrad, men lavere fart kan veie opp for dette.



Figur V4 15: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) etter årstid (2017-2022).

Ukedager: Hvordan de skadde og drepte på MC og moped fordeler seg på skadegradene på hverdager versus i helger, er vist i Figur V4 16. Blant dem som ble skadd i helger, er andelen som er drept og hardt skadd noe høyere enn blant dem som ble skadd på andre ukedager, men forskjellene er små.

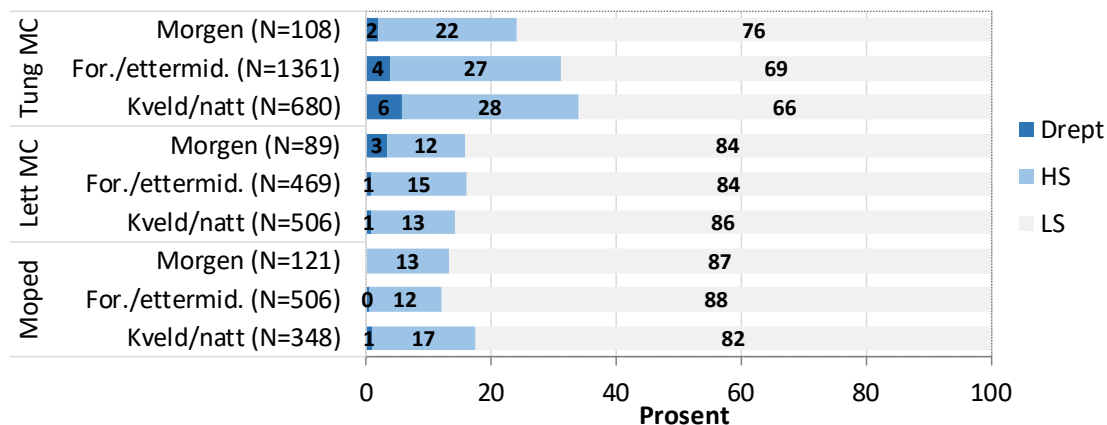
Faktorer som kan bidra til høyere skadegrad i helgene er bl.a. at det oftere gjøres fritidsreiser hvor farten kan være høyere og hvor det kan være mer alkohol og annen risikoatferd involvert. Resultatene i Figur V4 15 tyder imidlertid ikke på at dette fører til store forskjeller i skadegraden mellom ukedagene.



Figur V4 16: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) etter ukedag (2017-2022).

Tider på døgnet: Figur V4 17 viser hvordan de skadde og drepte på MC og moped fordeler seg mht. skadegrad og tid på døgnet. Blant dem på tung MC og moped er andelen drept og hardt skadd lavest om morgenen og høyest på kvelden og om natten. For lett MC er det ingen tydelige forskjeller.

At ulykker om natten er mer alvorlige enn på dagtid er også funnet i andre studier og kan forklares med at det er mer promillekjøring og annen høyrisikoatferd om natten, i tillegg til at mørke i seg selv kan bidra til økt risiko.

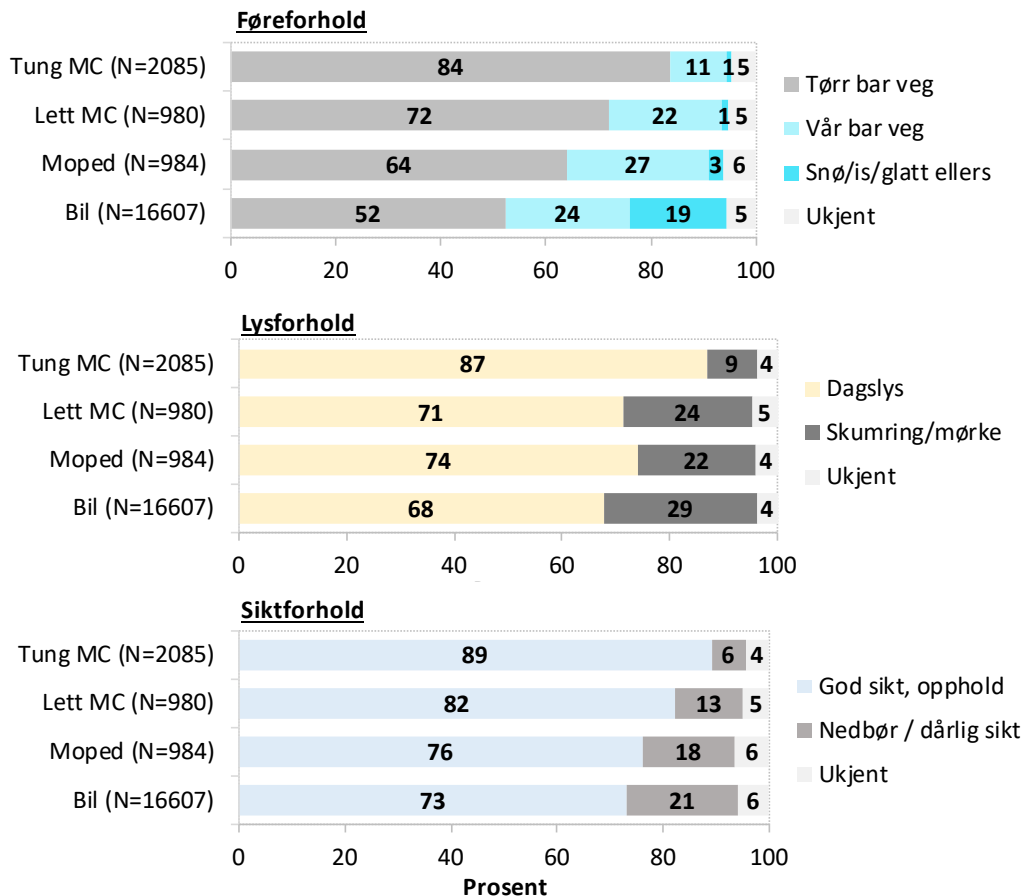


Figur V4 17: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) etter tid på døgnet (2017-2022).

Føre-, lys- og værforhold: Oversikt

Ulykker med MC og moped skjer for det meste under «gode» føre-, lys- og siktforhold og praktisk talt aldri på snø og is. Andelen ulykker som skjer under vanskelige føre-, lys- og siktforhold, er minst blant ulykkene med tung MC, og høyere blant ulykkene med lett MC og moped. Blant bilulykkene er det langt flere som skjer under vanskelige forhold.

I dette avsnittet viser vi hvordan ulykkene med de ulike kjøretøystypene fordeler seg på ulike føre-, lys- og siktforhold. Alle resultatene i dette avsnittet gjelder personskadeulykker i perioden 2017-2022. Diagrammene i Figur V4 18 viser for hver kjøretøytype hvilke andeler (i prosent) av ulykkene som har skjedd under ulike forhold. Hvor mange ulykker det har vært med hver kjøretøytype, er vist i parentes etter de respektive kjøretøystypene i figurene; for eksempel var det 2085 personskadeulykker med tung MC, og av disse skjedde 84 prosent på tørr bar veg (diagram Føreforhold), 87 prosent skjedde i dagslys (diagram Lysforhold) og 89 prosent når det var god sikt (diagram siktforhold).



Figur V4 18: Fordelingene av personskadeulykkene med ulike typer kjøretøy på ulike føre-, lys- og siktforhold (2017-2022).

Resultatene viser at ulykker med MC og moped skjer for det meste under «gode» føre-, lys- og siktforhold, dvs. på tørr bar veg og i dagslys når det er god sikt og oppholdsvær. Praktisk talt ingen ulykker med MC eller moped skjer på snø, is eller når det er glatt ellers.

Andelen ulykker som skjer under vanskelige føre-, lys- og siktforhold, er minst blant ulykkene med tung MC, noe høyere blant ulykkene med lett MC og moped.

Blant ulykkene med personbil skjer også de fleste under gode forhold, men det er flere som skjer under vanskelige forhold enn blant MC- og mopedulykkene.

Under vanskelige kjøreforhold kan man anta at risikoen er høyere enn under gode forhold. At de fleste MC- og mopedulykkene likevel skjer under gode forhold, skyldes trolig at MC, især tung MC, og moped kjøres mest under «gode» forhold, mens biler kjøres oftere under dårligere forhold enn de øvrige kjøretøytypene.

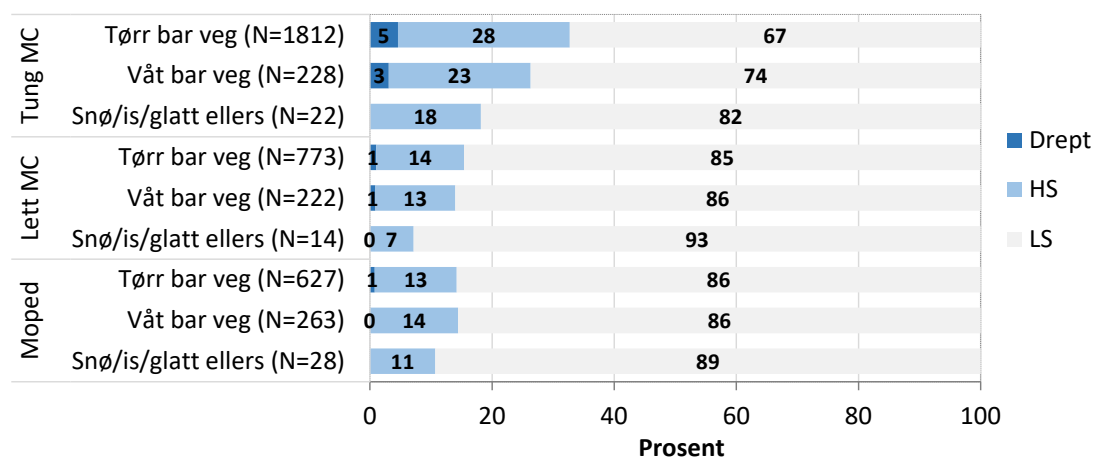
Føre-, lys- og værforhold: Skadegrad

Jo vanskeligere føreforholdene er, desto lavere er andelen av alle skadde som er drept og hardt skadde blant dem på MC og moped. Vanskeligere siktforhold (skumring/mørke og nedbør/dårlig sikt) medfører derimot som regel at det er flere som er D/HS for tung MC.

I dette avsnittet undersøker vi hvorvidt det er forskjeller i skadegraden mellom ulykker på ulike føre-, vær- og lysforhold. Figurene i dette avsnittet viser hvilke andeler (i prosent) av alle skadde og drept i ulykker under ulike forhold som blir drept hardt skadd og lett skadd. Alle resultatene gjelder antall skadde og drept på MC og moped i årene 2017-2022. For eksempel viser figuren for føreforhold at det var

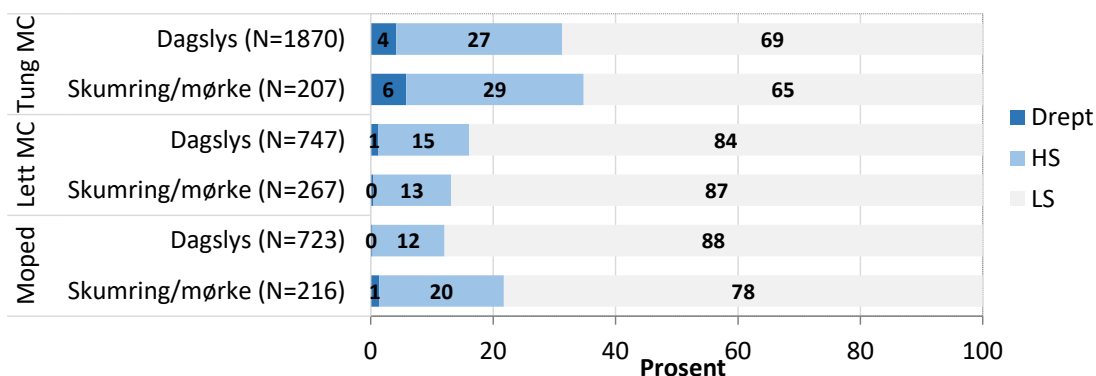
1812 personer som ble skadd på tung MC i ulykker på tørr, bar veg, og av disse var det 5 prosent som ble drept, 28 prosent som ble hardt skadd og 67 prosent som ble lett skadd.

Føreforhold: Hvordan de skadde og drepte på MC og moped fordeler seg på skadegradene på ulike føreforhold, er vist i Figur V4 19. Blant de skadde på både tung og lett MC er andelen drepte og hardt skadde høyest på tørr bar veg, lavere på våt bar veg, og lavest på snø/is og glatt veg. I den siste kategorien er det imidlertid kun svært få ulykker med tung og lett MC. Forskjellene mellom ulike forhold er størst for tung MC, og for moped ser vi ingen forskjell på tørr og våt bar veg.



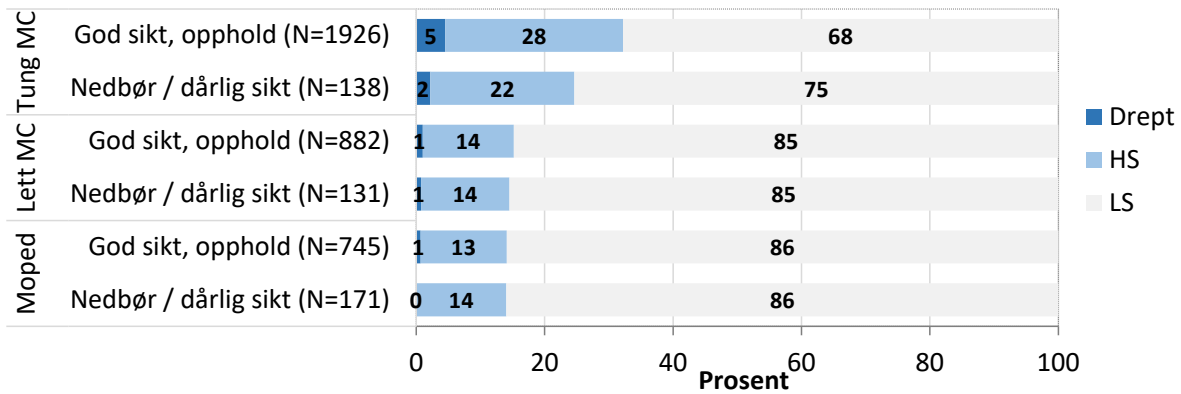
Figur V4 19: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) etter føreforhold (2017-2022).

Lysforhold: Hvordan de skadde og drepte på MC og moped fordeler seg på skadegradene under ulike lysforhold, er vist i Figur V4 20. Blant dem på tung MC og moped som ble skadd i skumring/mørke, er andelen som er drepte og hardt skadde noe høyere enn blant dem som ble skadd i dagslys, men forskjellene er små for tung MC. Blant dem på lett MC er det ingen forskjell mellom ulike lysforhold.



Figur V4 20: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) etter lysforhold (2017-2022).

Siktforhold: Hvordan de skadde og drepte på MC og moped fordeler seg på skadegradene under ulike siktforhold, er vist i Figur V4 21. For tung MC er andelen drepte og hardt skadde er høyest når det er god sikt og oppholdsvær, og lavere når det er nedbør eller dårlig sikt. For lett MC og moped ser vi ingen forskjeller på siktforhold.



Figur V4 21: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) etter siktforhold (2017-2022).

For å oppsummere resultatene, er ulykker med tung MC i gjennomsnitt mer alvorlige under gode føre- og siktforhold. Under vanskelige føreforhold (våt eller glatt) og under vanskelige siktforhold er ulykkene i gjennomsnitt mindre alvorlige, dvs. at andelen av alle skadde som er D/HS, er lavere.

At ulykker under gode føre- og siktforhold er mer alvorlige, kan trolig forklares med at farten er høyere, mens de fleste kjører noe saktere på våt veg og når det er nedbør eller dårlig sikt, og enda saktere på glatt veg. Vanskelige kjøreforhold i seg selv, kan forventes til å bidra til høyere risiko, men når de fleste kjører saktere, kan dette kompensere for den økte risikoen.

Lysforholdene har derimot mindre sammenheng med skadegraden, og her medfører «gode forhold» (dagslys) i gjennomsnitt lavere skadegrad. Det finnes ulike faktorer som kan bidra til forskjeller i skadegraden mellom ulykker i dagslys og i mørke, og de kan virke i ulike retninger. I mørke er det dårligere siktforhold og det kan være mer promillekjøring og annen risikoatferd. Men også her kan farten bidra til å utjevne forskjellene.

For lett MC er det ingen sammenheng mellom føre- og siktforhold og alvorlighetsgrad. For moped ser vi høyere skadegrad ved dårlige lysforhold.

Vedlegg 5. Veg

Fartsgrense og vegkategori

Ulykker med tung MC skjer oftere enn ulykker med lett MC eller moped på veger med høyere fartsgrenser, på europaveger og på firefeltsveger. Ulykker med moped og lett MC skjer i langt mindre grad enn ulykker med tung MC eller bil på veger med høye fartsgrenser eller mange kjørefelt.

Skadegraden, dvs. andelen D/HS, er generelt høyere i ulykker på veger med høyere fartsgrenser, og dette gjelder opptil 80 km/t. På veger med fartsgrenser på 90 km/t eller høyere er det derimot lavere andeler drepte og HS enn på 80-veger. Dette gjelder alle typer kjøretøy.

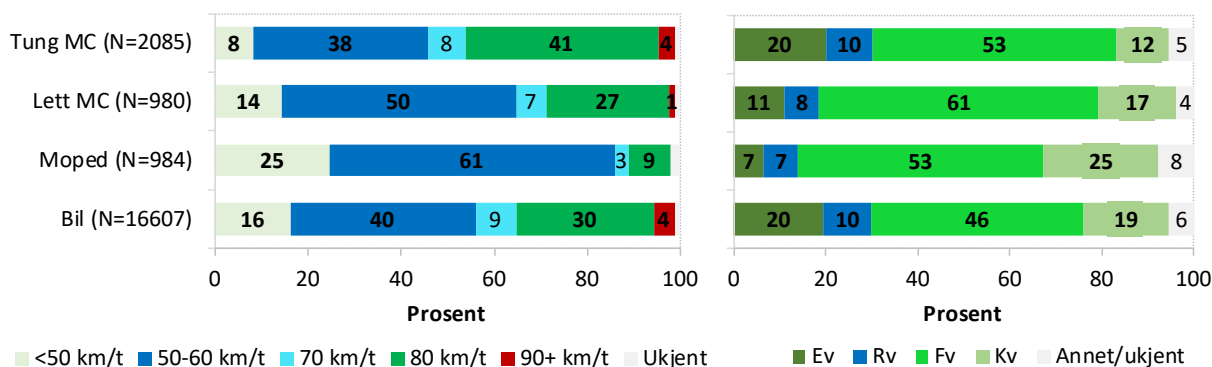
Oversikt: Figurene viser hvordan ulykker med de ulike kjøretøytypene fordeler seg på ulike fartsgrenser og vegkategorier. Figurene viser andelen i prosent for årene 2017-2022 og de gjelder alle personskadeulykker med de respektive kjøretøytypene. Antallene i parentes bak kjøretøytypen viser hvor mange ulykker det har vært med den respektive kjøretøytypen. F.eks. var det 2085 ulykker med tung MC, og 40 prosent av disse ulykkene skjedde på en veg med fartsgrense 80 km/t og 53 prosent på en fylkesveg (Fv.) osv.

Ulykker med tung MC og personbil fordeler seg på omtrent samme måte på ulike fartsgrenser og vegkategorier. De fleste slike ulykker skjer på veger med fartsgrense 50-60 eller 80 km/t og omtrent halvparten skjer på fylkesveger.

En forskjell mellom ulykker med tung MC og bil er at ulykker med tung MC sjeldnere skjer på veger med fartsgrenser under 50 km/t enn ulykker med bil.

Ulykker med moped skjer oftere på veger med fartsgrenser under 50 km/t og mindre på veger med fartsgrenser over 70 km/t enn ulykker med MC og bil. Dette er som forventet da moped er i hovedsak kjøres i byområder og er lite egnet til kjøring på veger med høyere fartsgrenser.

For lett MC ser man samme tendens som for moped, men forskjellene mellom lett og tung MC er noe mindre enn mellom moped og tung MC.

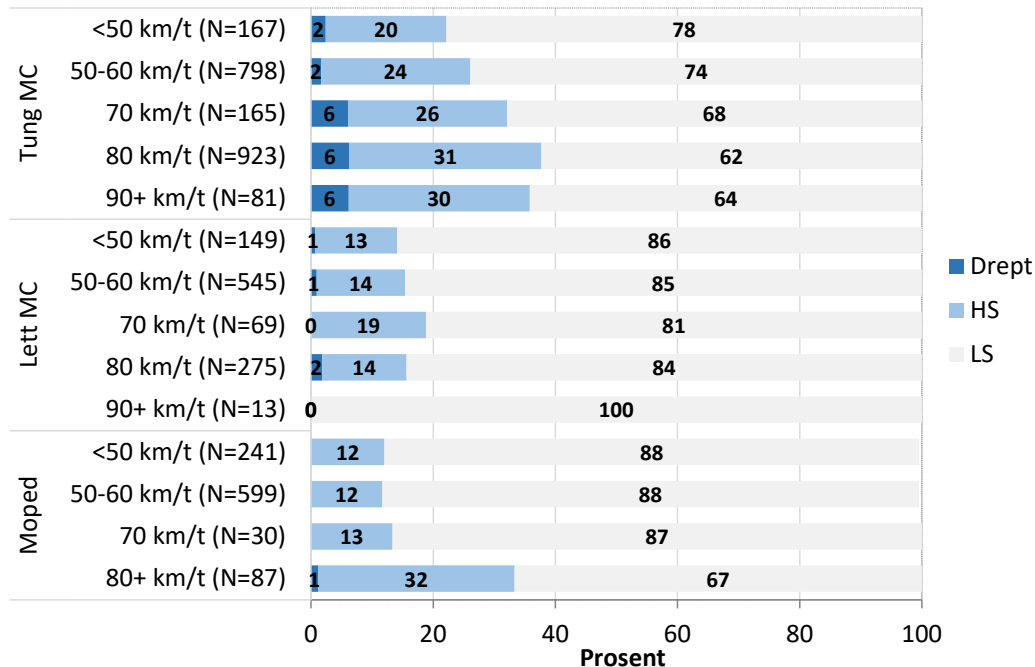


Figur V5 1: Fordelingene av personskadeulykkene med ulike typer kjøretøy på veger med ulike fartsgrenser (t.v.) og på ulike vegkategorier (t.h.) (2017-2022).

Fartsgrense og skadegrad: Figuren viser hvilke andeler (i prosent) av alle skadde og drepte på/i de ulike typer kjøretøy som ble D/HS. For hver fartsgrense eller grupper av fartsgrenser vises det totale antall skadde og drepte i/på den aktuelle kjøretøytypen i parentes. Alle antallene og andelen gjelder årene 2017-2022.

For eksempel var det blant de skadde og drepte på tung MC 167 som ble skadd/drept på en veg med en fartsgrense under 50 km/t, og blant disse var det 2 prosent som ble drept, 20 prosent som ble hardt skadd og 78 prosent som ble lett skadd.

Figuren viser at skadegraden øker med økende fartsgrense for både MC og moped.



Figur V5 2: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) etter fartsgrense (2017-2022).

Type veg

De aller fleste ulykker med MC og moped skjer på 2-/3-feltsveger uten skille mellom kjøreretninger.

Ulykker med MC, især tung MC, skjer i større grad enn mopedulykker på 4-felts- og motorveger.

Skadegraden, dvs. andelen av alle skadde/drepte som er D/HS, er i gjennomsnitt høyere på 2-/3-feltsveger enn på 4-feltsveger.

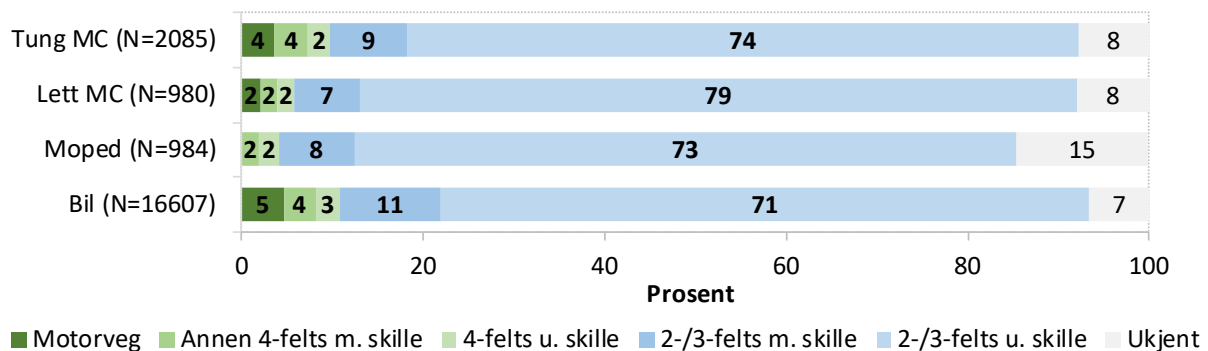
Det er derimot ingen vesentlige forskjeller i skadegraden mellom veger med og uten skille mellom kjøreretningen. Dette kan skyldes høyere fart, samt at påkjøring av rekkverk medfører stor risiko for MC og moped.

Figuren viser hvordan ulykker med de ulike kjøretøytypene fordeler seg på ulike vegtyper

Vegtyper er her definert ut fra antall kjørefelt («4-felts» omfatter veger med fire eller flere felt) og skille mellom kjøreretninger (både midtdeler, midtrekkverk og forsterket vegoppmerking regnes her som «med skille mellom kjøreretninger»). Motorveger er en egen kategori.

Figuren viser at ulykker med tung MC og personbil fordeler seg på omtrent samme måte på ulike vegtyper. De aller fleste slike ulykker skjer på 2-/3-feltsveger uten skille mellom kjøreretningene.

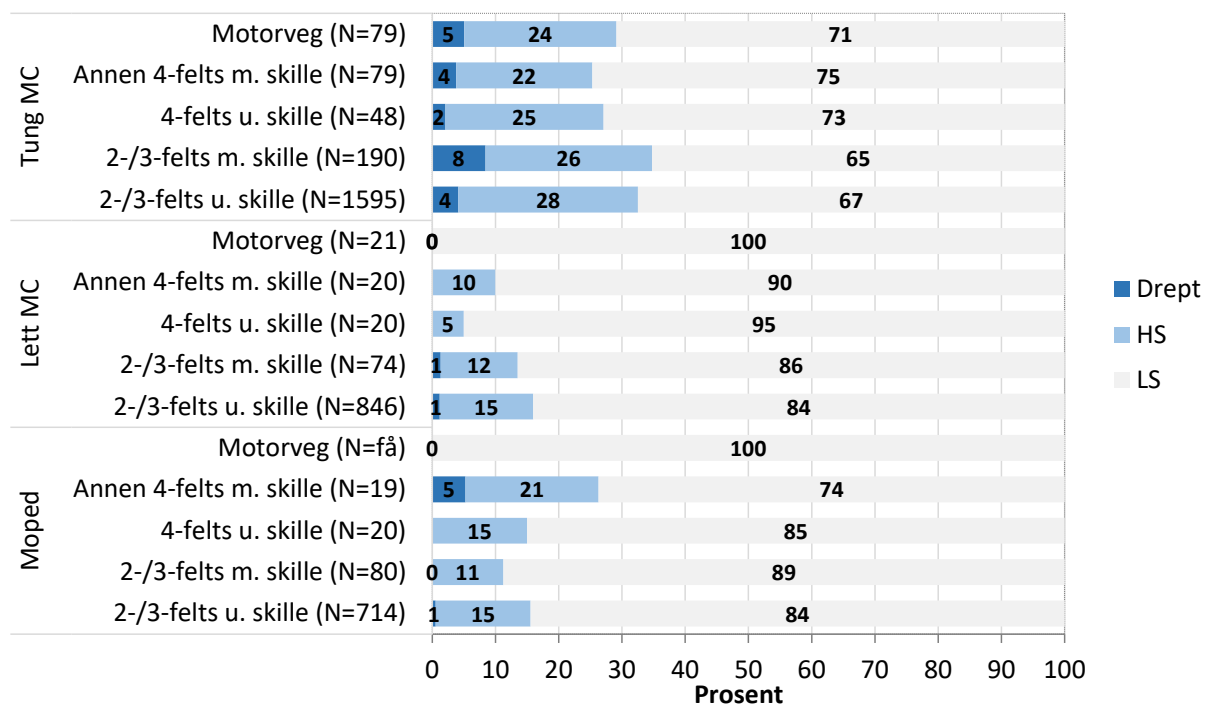
Ulykker med lett MC og moped skjer også for det meste på 2-/3-feltsveger uten skille mellom kjøreretningene. I forhold til tung MC er det færre slike ulykker som skjer på firefeltsveger og ingen mopedulykker skjedde på motorveg. Dette er som forventet da mopeder og lett MC ikke (lovlig) kan kjøre like fort som tunge MC og dermed er mindre egnet til kjøring på slike veger.



Figur V5 3: Fordelingene av personskadeulykkene med ulike typer kjøretøy på ulike typer veg (2017-2022).

Skadegrad: Figur V5 4 viser hvilke andeler (i prosent) av alle skadde og drepte på/i de ulike typer kjøretøy som ble drept og hardt skadet. For hver type veg vises det totale antall skadde og drepte i/på den aktuelle kjøretøytypen i parentes. Alle antallene og andelenes gjelder årene 2017-2022. For eksempel var det blant de skadde og drepte på tung MC 79 som ble skadd/drept på en motorveg, og blant disse var det 5 prosent som ble drept og 24 prosent som ble hardt skadd. De resterende 71 prosent ble lett skadd.

For tung og lett MC og bil er det større andeler av de skadde/drepte som ble drept eller HS på 2-/3-feltsveger enn på 4-feltsveger. Forskjellen mellom 2-/3- og 4-feltsveger er størst for dem i personbiler og minst for tung MC.



Figur V5 4: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) etter type veg (2017-2022).

Figuren over viser at andelen drept og hardt skadde for tung og lett MC er:

- Høyere på 2-/3-feltsveger enn på 4-feltsveger
- Høyere på veger med skille mellom kjøreretningene enn på veger uten skille mellom kjøreretningene

- Høyere på motorveger enn på andre 4-feltsveger.

For tung MC er forskjellene mellom ulike vegtyper generelt mindre enn for både lett MC og personbil.

For moped er skadegraden særlig høy for 4-feltsveger med skille som ikke er motorveg. Samtidig er det lave totale skadetall på moped for mange av vegtypene, slik at resultatene må anses som noe usikre.

Forskjeller mellom skadegraden i ulykker på ulike typer veg kan skyldes forskjeller i den generelle vegstandarden og fartsnivået. Også forskjeller i føreratferd og trafikksammensetningen kan bidra.

Firefeltsveger har som regel en høyere standard enn 2-/3-feltsveger og veger med skille mellom kjøretningene har som regel høyere standard enn veger uten. Med høyere standard mener vi bl.a. bredere kjørefelt og vegskuldre, slakere kurver og mindre farlig sideterreng. Slike faktorer vil som regel bidra til lavere risiko og skadegrad. På den andre siden er farten på veger med høyere standard ofte høyere enn på dårligere veger.

At veger med skille mellom kjøretningene ikke har lavere skadegrad enn andre veger, og spesielt at ulykker på motorveger har noe høyere skadegrad enn ulykker på andre firefeltsveger, kan virke ulogisk. Skille mellom kjøretningene omfatter her både midtrekkverk og forsterket midtoppmerking. Dette er tiltak som har veldig godt dokumentert effekt på både ulykkesrisiko og skadegrad – både risiko og skadegrad er betydelig lavere på veger med enn uten midtrekkverk eller forsterket midtoppmerking. Men disse effektene gjelder særlig førere og passasjerer i bil. For MC kan selve rekkverket være en risikofaktor. Analysen av påkjørte hindre har vist at påkjøring av rekkverk i gjennomsnitt er mer alvorlig enn møteulykker for MC.

Forklaringen kan også være at farten på veger med skille mellom kjøretningene er høyere.

Strekninger og kryss

Ulykker med tung og lett MC skjer mest på strekninger utenfor kryss. Ulykker med moped skjer mest i kryss. Ulykker på strekningen er i gjennomsnitt mer alvorlige enn ulykker i kryss, både for MC og moped.

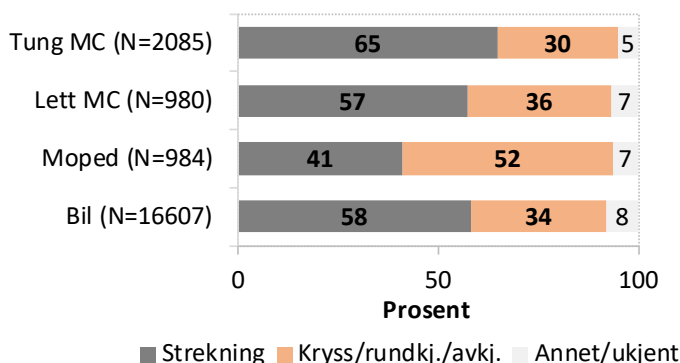
Figur V5 5 viser hvordan ulykker med de ulike kjøretøytypene fordeler seg på strekninger, kryss/avkjørsler og annet.

Kryss, rundkjøringer og avkjørsler er her slått sammen da det er få ulykker i de enkelte kategoriene. Kategorien «Annet/ukjent» omfatter i hovedsak tunneler, broer, planoverganger, og parkeringsplasser.

F.eks. var det 2085 ulykker med tung MC og 65 prosent av disse ulykkene skjedde på strekninger og 30 prosent skjedde i kryss; 5 prosent av ulykkene skjedde andre steder (f.eks. i tunneler eller på broer) eller det er ukjent.

Figuren viser at ulykkene med tung og lett MC og ulykkene med personbil har omtrent samme fordeling av ulykkessteder: Omtrent en tredjedel av ulykkene skjer i kryss eller rundkjøringer eller ved avkjørsler, og omtrent to tredjedeler skjer på strekninger.

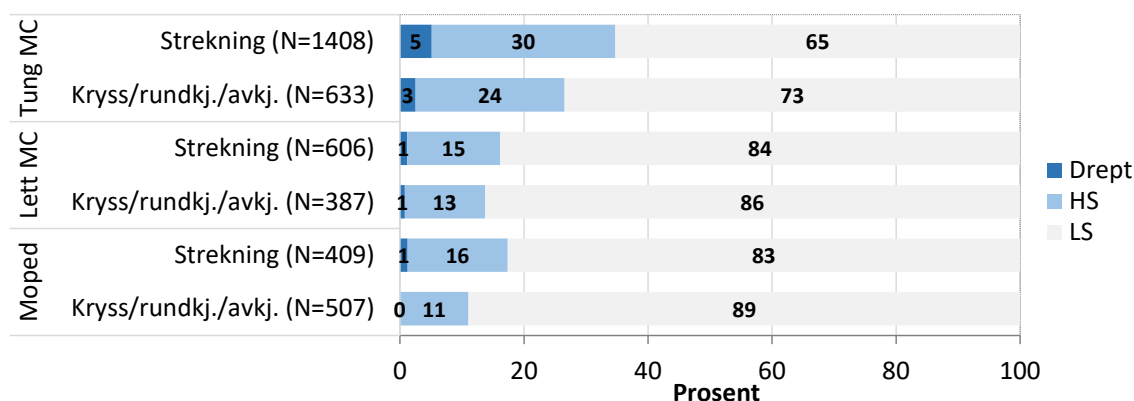
For ulykker med moped er det omvendt. To tredjedeler av mopedulykkene skjer i kryss. Dette kan trolig forklares med forskjeller i eksponeringen, dvs. at mopedkjører mer i byområder og dermed oftere i kryss.



Figur V5 5: Fordelingene av personskadeulykkene med ulike typer kjøretøy på strekninger vs. kryss (2017-2022).

Skadegrad: Figur V5 6 viser hvilke andeler (i prosent) av alle skadde og drepte på/i de ulike typer kjøretøy som ble drept og HS på strekninger og i kryss. I hver rad viser figurene totale antall skadde og drepte i/på den aktuelle kjøretøytypen i parentes. Alle antallene og andelenes gjelder årene 2017-2022. For eksempel var det blant de skadde og drepte på tung MC 1408 som ble skadd/drept på strekninger, og blant disse var det 5 prosent som ble drept, 30 prosent som ble HS og 66 prosent som ble lett skadd.

Skadegraden i ulykkene, dvs. andelen drepte og hardt skadde er gjennomgående høyere på strekninger enn i kryss. Den mest opplagte forklaringen er at farten som regel er høyere på strekninger enn i kryss.



Figur V5 6: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) på strekninger vs. i kryss (2017-2022).

Vedlegg 6. Kjøretøy

Kjøretøyenes registreringsår og alder

Tunge MC som er innblandet i personskadeulykker, er i gjennomsnitt eldre enn de øvrige kjøretøytypene. Nest-eldst er personbiler. Etter det kommer mopeder. Lette MC er nyest.

Kjøretøyenes alder og registreringsår har ingen klar sammenheng med skadegraden i ulykker med tung MC. Blant de skadde på lett MC og moped er det en tendens til høyere skadegrad på eldre kjøretøy. Blant dem på tung MC finner man ingen slik tendens.

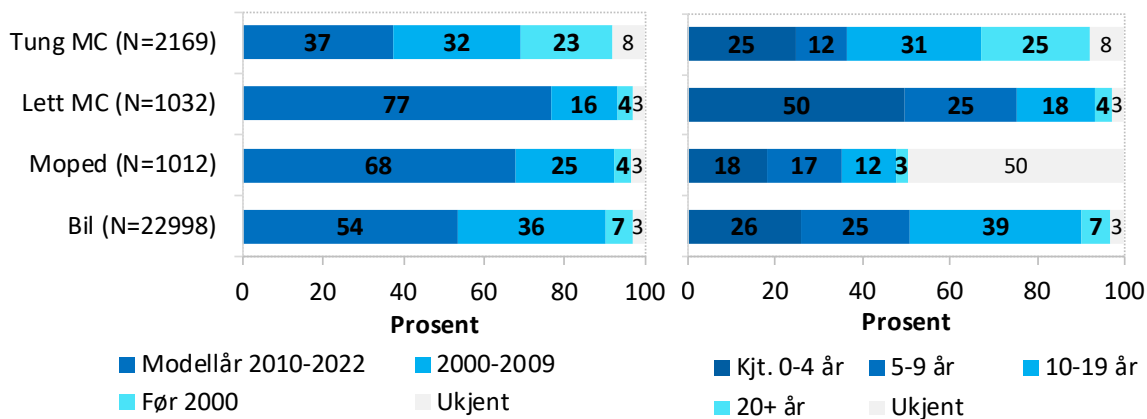
Kjøretøyenes registreringsår har ingen sammenheng med skadegraden i ulykkene for MC, noe som er uventet da MC fra senere år oftere har ABS-bremser enn MC fra tidligere år.

Figuren viser fordelingen av ulike modellår og aldre på kjøretøy for MC, moped og personbiler som var innblandet i personskadeulykker i 2017-2022. Stolpende i diagrammene viser prosentandelene. Antallene i parentes etter kjøretøytypen viser totale antall ulykkesinnblandede kjøretøy av den aktuelle typen i 2017-2022.

Figurene viser at tung MC sjeldnere er nye (under 10 år gamle) og oftere over 20 år gamle enn de øvrige kjøretøytypene. De er også oftere fra tidligere modellår (før 2010 eller 2000).

Moped og, i enda større grad, lett MC er langt oftere nye fra senere modellår.

For personbiler ligner fordelingen mest på tung MC, men også sammenlignet med personbiler er tunge MC eldre.

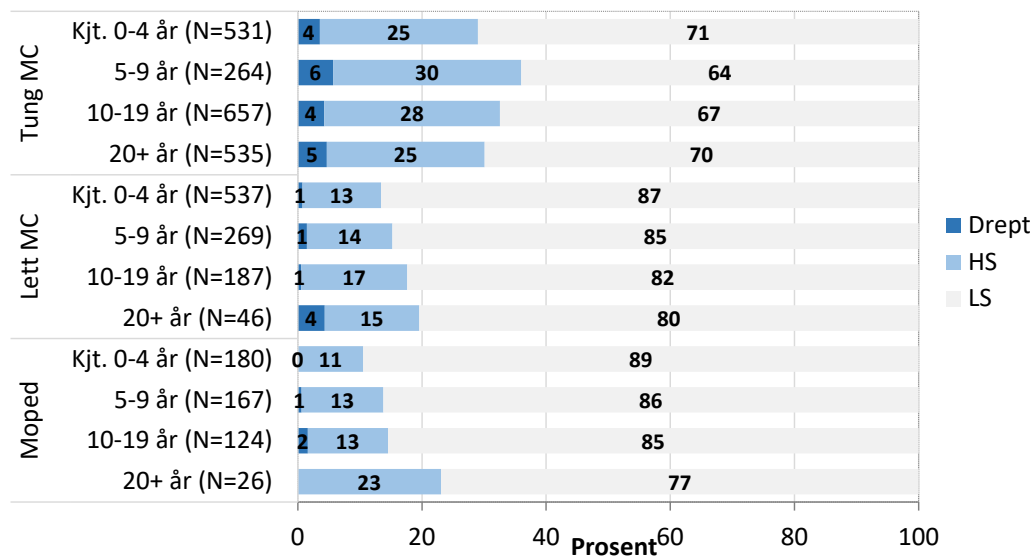


Figur V6 1: Fordelingene av personskadeulykkene med ulike typer kjøretøy på kjøretøy med ulike modellår (t.v.) og aldre (t.h.) (2017-2022).

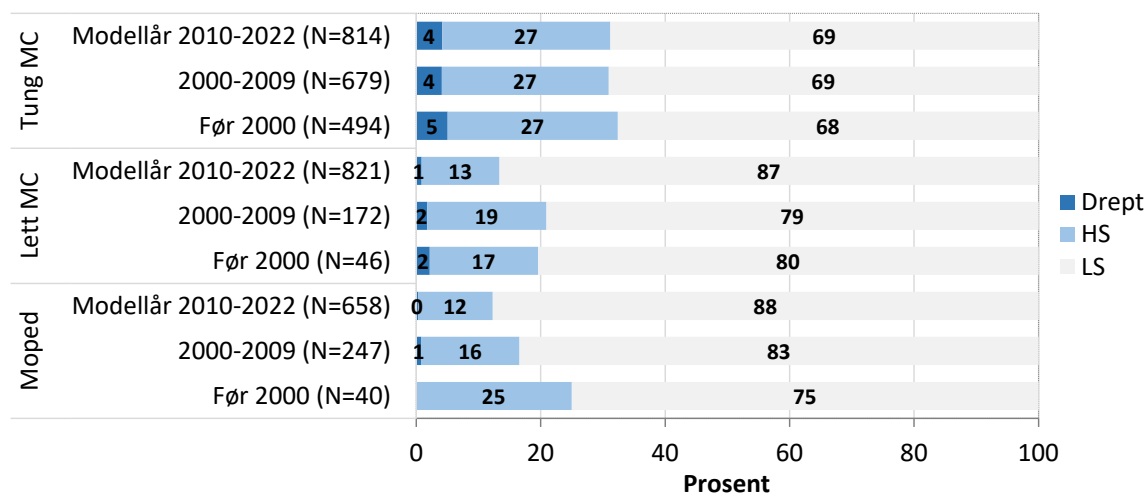
Skadegrad: De to figurene under viser andelene (i prosent) av alle skadde og drept som ble drept og HS på/i de ulike typer kjøretøy etter kjøretøyenes alder (Figur V6 2) og etter registreringsår (Figur V6 3).

Den første figuren viser at det er en tendens til at ulykker med eldre MC, opp til en alder på ca. 20 år, har noe høyere skadegrad enn ulykker med MC som er under fem år gamle. Det er imidlertid relativt små forskjeller mellom aldersgruppene. For mopedulykker ser vi også en tendens til at skadegraden øker med økende alder på mopeden, ved at de nyeste og de eldste har hhv. lavere og høyere skadegrad enn mopedene som er mellom 5 og 19 år.

Den andre figuren viser ingen systematisk sammenheng mellom registreringsår og skadegrad for MC, men den samme tendensen til at nyere mopeder har lavere skadegrad enn de eldre. Her hadde vi, især for tung MC, forventet at nyere MC medfører lavere skadegrad, da nyere MC oftere har ABS-bremser, som har vist seg å ha en stor skadereduserende effekt. Det kan imidlertid være forskjeller i fører atferd som utjevner slike forskjeller (selv om slike forskjeller er kontrollert for i studiene som viser at ABS-bremser er forbundet med redusert risiko).



Figur V6 2: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) på kjøretøy i fire aldersgrupper (2017-2022).



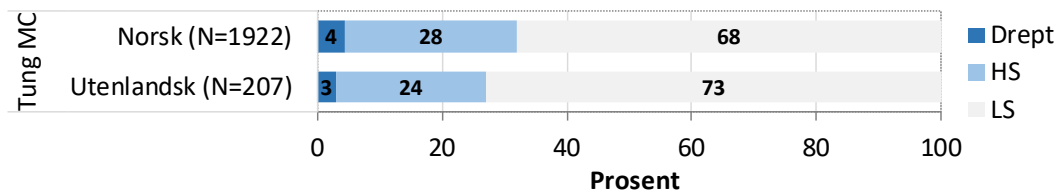
Figur V6 3: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) på kjøretøy fra ulike registreringsår (2017-2022).

Registreringsland

Ulykker med utenlandskregistrerte MC er i gjennomsnitt mindre alvorlige enn ulykker med norske tunge MC.

Andelen utenlandskregistrerte kjøretøy er meget liten blant ulykkesinnblandede lette MC (0,9 prosent) og ingen utenlandskregistrerte mopeder har vært innblandet i personskadeulykker.

Blant tunge MC var 9,6 prosent registrert i andre land enn Norge. Figur V6 4 viser fordelingen av skadegradene på norske og utenlandske MC. Andelen drepte og hardt skadde er noe høyere på norske enn på utenlandske tunge MC, dvs. at ulykker med utenlandskregistrerte MC i gjennomsnitt er mindre alvorlige enn ulykker med norske tunge MC.



Figur V6 4: Fordelingen av skadde og drepte på tung MC på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) på norske og utenlandskregistrerte MC (2017-2022).

Det ser i utgangspunktet interessant ut, men siden det er svært få drepte på utenlandsk MC, vil det ikke gi mening å analysere UAG-data mht. norske vs. utenlandske tunge MC.

Vedlegg 7. Fører

Førernes alder

Kun svært få førere som er drept eller skadd i ulykker med MC eller moped er for unge til å ha førerkort for det aktuelle kjøretøyet. Andelen er høyest på lett MC hvor 3 prosent er for unge til å ha førerkort.

På lett MC og moped er de fleste førerne 16-17 år. På moped er det noen flere enn på lett MC som er over 20 år.

På tung MC er det, i forhold til bilførere, færre i aldersgruppen 18-20 år, noe som kan henge sammen med førerkortkravene. Blant førerne på tung MC er det også flere enn blant bilførerne som er 50-59 år og færre som er 70 år eller eldre. Ellers er aldersfordelingene på tung MC og i personbil relativt like.

Blant førerne av tunge MC øker skadegraden med økende alder. Blant førerne av lett MC og moped er skadegraden også høyest i den eldste aldersgruppen.

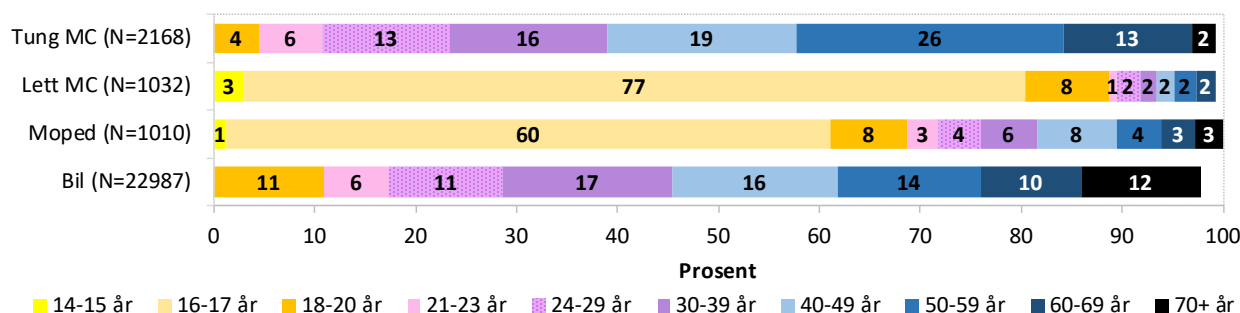
For å kunne relatere aldersfordelingene på de ulike kjøretøystypene til førerkortkravene, viser følgende tekstboks en oversikt over de viktigste førerkort- og alderskrav.

Alderskrav for førerkort etter kjøretøytype (www.vegvesen.no/forerkort/ta-forerkort/):

	Førerkortklasse	Minstealder
Moped	AM	16 år
Lett MC	A1	16 år
Mellomtung MC	A2	18 år
Tung MC	A	24 år, med mindre man har hatt klasse A2 i minst 2 år, minstealder er dermed i praksis 20 år
Personbil	B	18 år

Mellomtung MC er i denne rapporten undersøkt sammen med tung MC.

Kjøretøytypene: Figur V7 1 viser andelen (i prosent) av alle skadde og drepte førere av ulike typer kjøretøy som er i ulike aldersgrupper.



Figur V7 1: Fordelingen av førernes aldersgrupper for ulike typer kjøretøy (2017-2022).

Blant førerne av **tunge MC** er praktisk talt alle over 18 år; 13 førere er under 18 år og dermed for unge til å ha førerkort (synes ikke i figuren). 10,8 prosent av førerne er 18-23 år, dvs. at de må ha kjørt mellomtung MC, eller ha hatt førerkortklasse A2 i minst to år før de fikk klasse A (dersom de har gyldig førerkort for tung MC).

Blant førerne av tung MC er det til sammen 23 prosent som er under 30 år og 61 prosent som er mellom 30 og 59 år. 15 prosent er 60 år eller eldre.

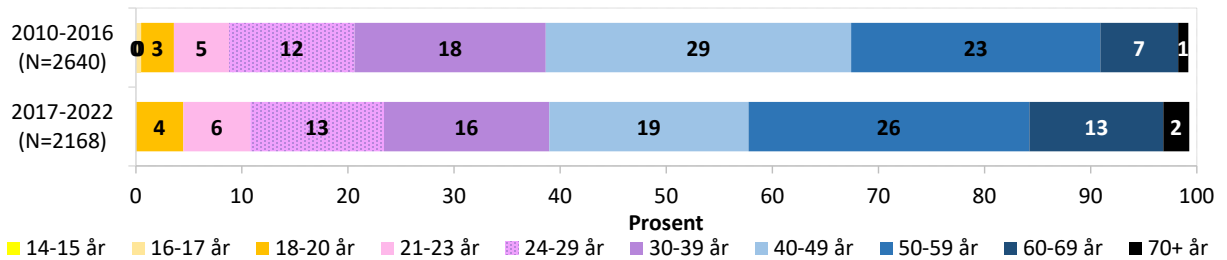
Aldersfordelingen på tung MC er relativt lik den for bilførere, men på tung MC er det flere i alderen 50-59 år og færre som er 70 år eller eldre.

Blant førerne av **lett MC** er de fleste 16-17 år. Kun 19 prosent er over 20 år. Tre prosent (32 førere) er under 16 år, dvs. for unge til å ha førerkort.

Blant **mopedførerne** er også de fleste i alderen 16-17 år. Men her er det flere over 20 år enn på lett MC, til sammen 39 prosent (19 prosent på lett MC).

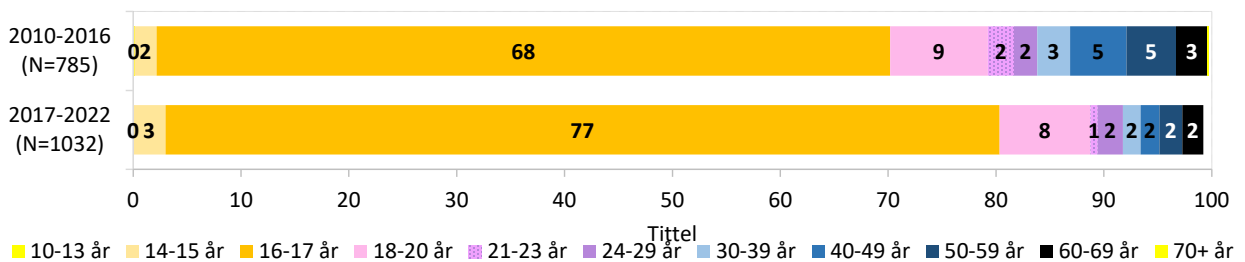
Endring over tid i aldersfordelingen er vist i figurene V7 2, V7 3 og V7 4.

Endringer over tid – tung MC:



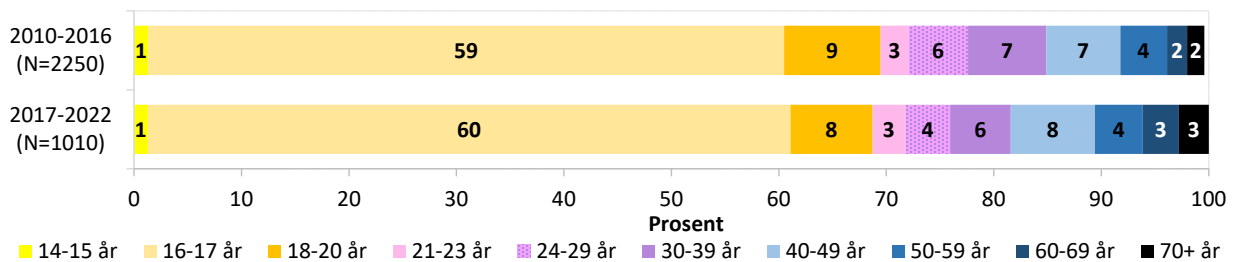
Figur V7 2: Aldersfordeling for ulykkesinvolverte førere av tung MC i to tidsperioder.

Endringer over tid – lett MC:



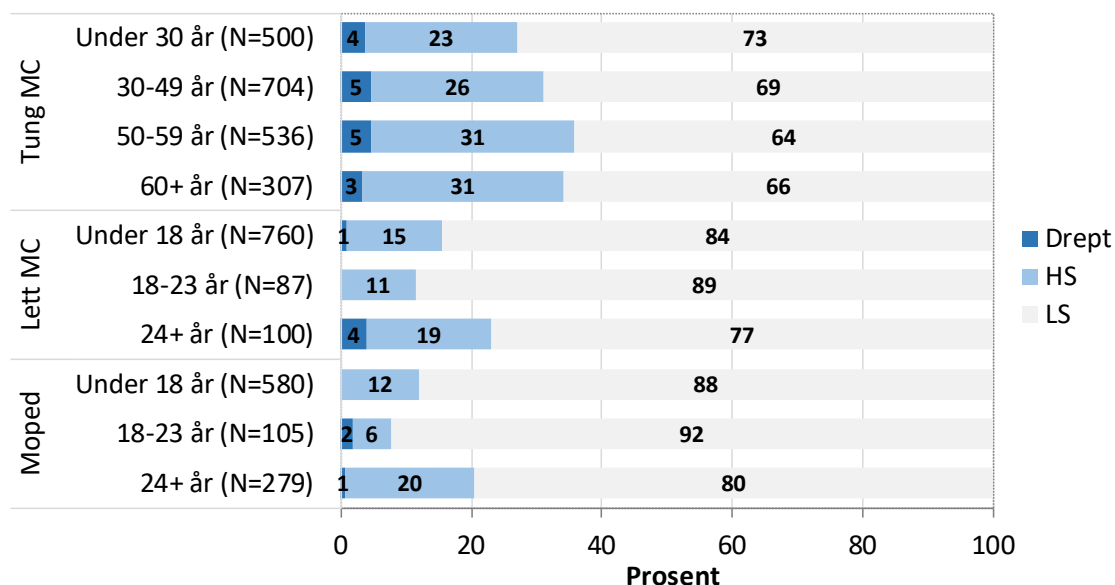
Figur V7 3: Aldersfordeling for ulykkesinvolverte førere av lett MC i to tidsperioder.

Endringer over tid – moped:



Figur V7 4: Aldersfordeling for ulykkesinvolverte førere av moped i to tidsperioder.

Skadegrad: Figur V7 5 viser andelene (i prosent) av alle skadde og drepte som ble drept og HS på/i de ulike typer kjøretøy etter førernes alder. Alle andelene gjelder årene 2017-2022. Andeler drept og hardt skadde er kun vist når det totale antall skadde og drepte er minst 10.



Figur V7 5: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) i ulike aldersgrupper (obs: ulike gruppeinndelinger for tung MC og lett MC/moped) (2017-2022).

Blant førerne av **tunge MC** øker andelen drepte og hardt skadde relativt jevnt opptil 59 år. Blant førere av tunge MC er andelen drepte og hardt skadde høyest for de eldste førerne (over 50 år)

Blant førerne av **lett MC** og **moped** er skadegraden høyest i aldersgruppen 24+ år. Dette er for det meste ikke «eldre» førere hvor høy skadegrad kan forklares med skrøpelighet. Forklaringen ligger derfor mest sannsynlig i atferden. Aldersgruppen med lavest skadegrad er førerne mellom 18 og 23 år.

Alder kan påvirke skadegraden i hovedsak på to måter. For det første er det forskjeller mellom eldre og yngre i hvor store påkjenninger de tåler. Eldre tåler mindre påkjenninger, noe som kan forklare at skadegraden øker med økende alder. Dette kan være en forklaring for førere av tung MC, men det kan ikke forklare den høye skadegraden blant den «eldste» førerne av lett MC og moped.

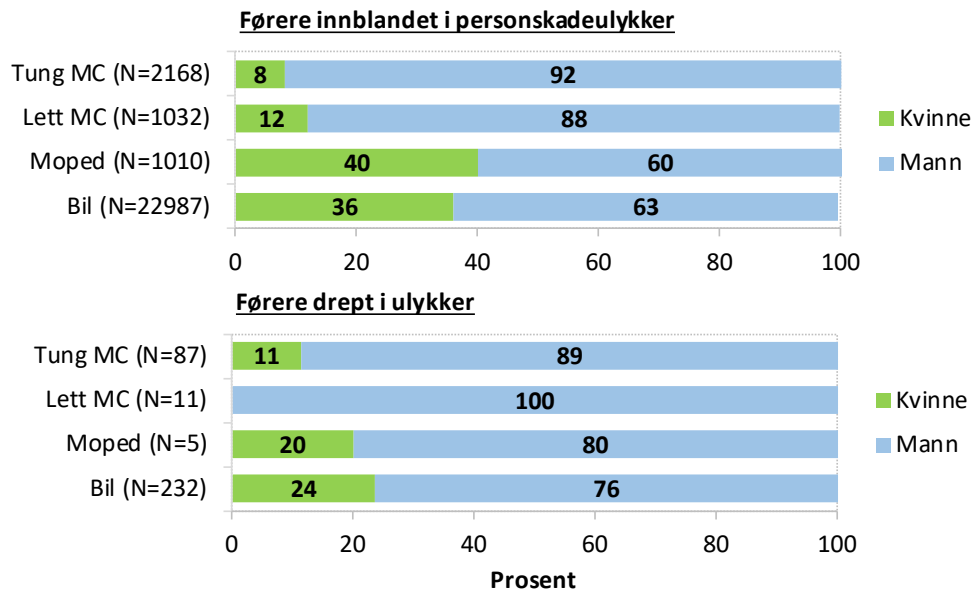
For det andre kan det være forskjeller i føreratferd som bidrar til skadegraden. Hvis f.eks. førere av lett MC og moped som er over 23 år, har en mer risikofylt kjørestil enn yngre førere, eller kjører på mer risikable steder, kan dette bidra til høyere skadegrad.

Førernes kjønn

De fleste ulykkesinnblandede MC-førere er menn, og kun ca. 10 prosent er kvinner. Blant moped- og bilførerne er kvinneandelen høyere, rundt 40 prosent.

Kvinner på tung MC er oftere drepte eller hardt skadde enn menn på tung MC. Blant førerne av lett MC og moped er det mennene som oftest er drepte eller hardt skadd.

Figur V7 6 og Figur V7 7 viser andelene (i prosent) av alle skadde og drepte førere av ulike typer kjøretøy som er kvinner / menn (øverst) og andelene i prosent av alle førere som er drept i ulykker, som er kvinner og menn.

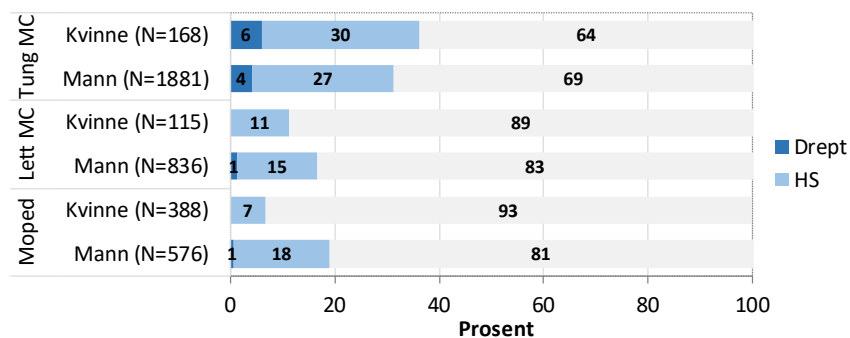


Figur V7 6: Fordelingene av MC- og mopedførerne på to kjønn (2017-2022).

Blant førerne som er innblandet i ulykker med tunge og lette MC er de aller fleste menn. Blant moped- og bilførerne er det også flere menn enn kvinner, men her er kvinneandelen likevel langt høyere enn på MC, rundt 40 prosent.

De lave kvinneandelene blant skadde på MC kan skyldes at få kvinner kjører MC, at kvinner har lavere risiko, eller en kombinasjon av disse. Bjørnskau (2009) fant at menn hadde høyere risiko enn kvinner på lett MC og lavere på tung MC.

Skadegrad: Figur V7 7 viser hvilke andeler (i prosent) av alle skadde og drepte kvinner og menn på/i de ulike typer kjøretøy som ble D/HS.



Figur V7 7: Fordelingen av skadde og drepte førere på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) blant kvinner og menn (2017-2022).

På tung MC er det flere drepte og hardt skadde blant kvinner enn blant menn. På lett MC og moped er det omvendt, her er det større andeler drepte og hardt skadde blant menn.

Hva som er årsakene til forskjellene i skadegrad, er ukjent. Det er mulig at dette henger sammen med forskjeller i både tåleevne og føreraterferd.

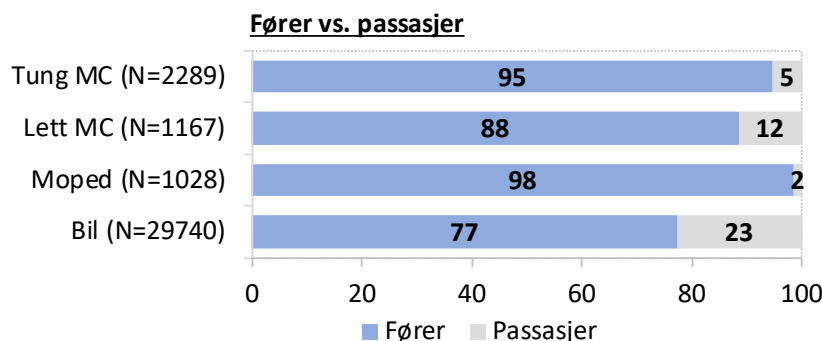
Fører/passasjer

Kjøring med passasjer er relativt lite utbredt på MC og moped. Andelen av de skadde som har vært passasjer, er minst på moped (2 prosent) og høyest på lett MC (12 prosent), mens tung MC ligger i

midten (5 prosent). Skadegraden er omtrent lik blant førere og passasjerer, både på tung MC og moped. På lett MC er det flere drepte og hardt skadde blant førere enn blant passasjerer.

Andelen av de skadde som har vært passasjer, er mindre på MC og moped enn i personbiler, og minst på moped. At det var få passasjerer på moped, er ikke overraskende da mopeder er lite egnet til å kjøre med passasjer.

Figur V7 8 viser skadegrad for førere og passasjerer på ulike typer kjøretøy.



Figur V7 8: Andelen av alle skadde på ulike typer kjøretøy som var fører eller passasjer (2017-2022).

Skadegrad: På tung MC og moped er det praktisk talt ingen forskjell i skadegraden (andelen D/HS) mellom førere og passasjerer. På lett MC er andelen drepte og hardt skadde høyere blant førere (16 prosent) enn blant passasjerer (8 prosent). Forklaringen er ukjent.

Hjelmbruk

Andelen som har kjørt med hjelm, er på rundt 90 prosent eller høyere på MC og moped; andelen uten hjelm er usikker.

I personskadestatistikken er andelen som hadde kjørt med hjelm, på rundt 90 prosent, både blant dem på MC og dem på moped. Hjelmbruken er imidlertid ukjent for rundt 9 prosent. Hvor mange som hadde kjørt uten hjelm, er dermed meget usikkert.

Reiseformål

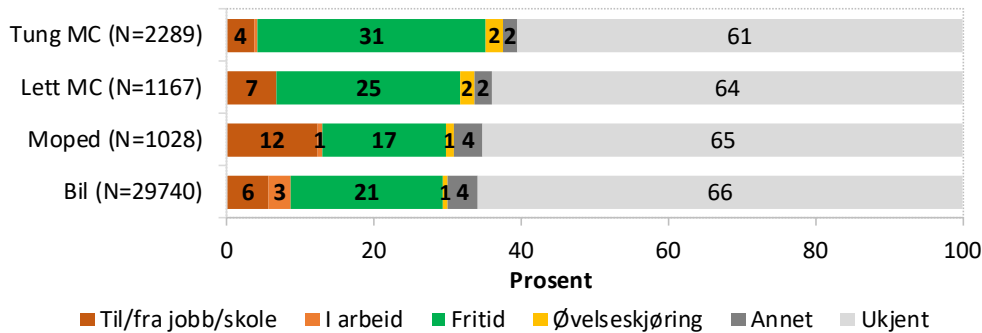
Reiseformålet er ukjent for omtrent to tredjedeler av de skadde på MC og moped. Blant dem med kjent reiseformål, er fritidsreiser mest utbredt, især på tung MC. For dem på tung MC er fritidsreiser også reisene hvor ulykkene er mest alvorlige

Figuren viser andelen (i prosent) av alle skadde og drepte på ulike typer kjøretøy som hadde ulike reiseformål.

Resultatene som gjelder reiseformål, er meget usikre da reiseformålet er ukjent ved de fleste ulykker.

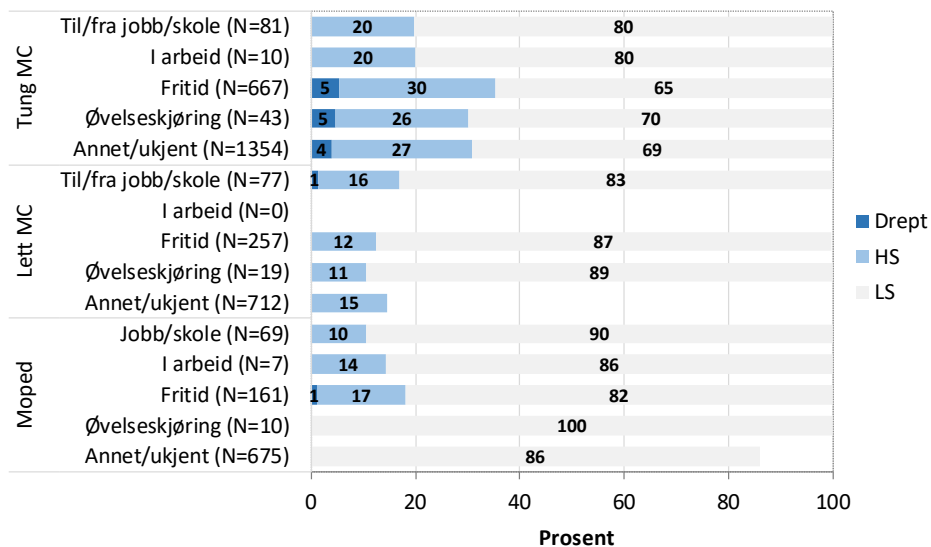
Blant dem med kjent reiseformål er det flest fritidsreiser med tung MC, noe færre fritidsreiser med lett MC og færrest med moped. For moped er andelen fritidsreiser også mindre enn i bil. Kun svært få reiser med MC og moped er gjort i arbeid.

At andelen øvelseskjøring er størst på tung MC, skyldes trolig at det kreves mest øvelseskjøring for tung MC.



Figur V7 9: Andelen av alle skadde på ulike typer kjøretøy med ulike reisemål (2017-2022).

Skadegrad: Figur V7 10 viser skadegraden blant de skadde på tung MC og moped fordelt på reisemål.



Figur V7 10: Fordelingen av skadde og drepte på MC og moped på skadegradene drept, hardt skadd (HS) og lett skadd (LS) for ulike reisemål (2017-2022).

Skadegraden (dvs. andelen D/HS) høyere på fritidsreiser enn på andre reiser. Det samme gjelder ikke for lett MC, men her er det relativt få med andre reisemål og mange med ukjent reisemål.

Ulykker under øvelseskjøring er vanskelige å vurdere på grunn av små tall, men resultatene for tung MC tyder på at ulykker under øvelseskjøring er noe mindre alvorlige enn på fritidsreiser, men mer alvorlige enn ulykker på andre reiser.

Førernes kjennskap til området hvor ulykken skjer

For dødsulykkene med tung MC foreligger informasjon om hvorvidt førerne var kjent i området for 54 prosent av førerne. Blant personbilførerne er dette kjent for 67 prosent. Blant dem hvor det foreligger informasjon om «kjent i området», er andelen som ikke var kjent i området 20 prosent blant MC-førerne, og 8 prosent blant bilførerne.

Det var altså flere bilførere enn MC-førere som forulykket i et område hvor de var kjent. Forklaringen kan være at bil i større grad benyttes til f.eks. reiser til og fra jobb, handletur og lignende, mens MC i større grad benyttes til fritidsreiser hvor man gjerne kjører litt lenger unna hvor man bor. At andelen

kjøretøy som ikke er norskregistrerte, er høyere blant MC enn blant personbiler i dødsulykker kan også tyde på dette. Informasjonen som finnes for reiseformål, er ikke undersøkt på grunn av lave antall.

At MC-førerne i mindre grad er kjent i området enn bilførerne, kan bety at de litt oftere kan få problemer med f.eks. uventede endringer i vegsystemet (f.eks. uoversiktlige kryss eller uheldige kurveforløp). Det er imidlertid også blant MC-førerne relativt få som ikke var kjent i området (20 prosent av 51 førere, dvs. 10 førere).

TØI er et anvendt forskningsinstitutt som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 90 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet driver forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, bøker, seminarer, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forskningssamarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, ITS, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transportbehov og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Norge

E-post: toi@toi.no

Kontoradresse:

Forskningsparken
Gaustadalléen 21

Hjemmeside: www.toi.no

