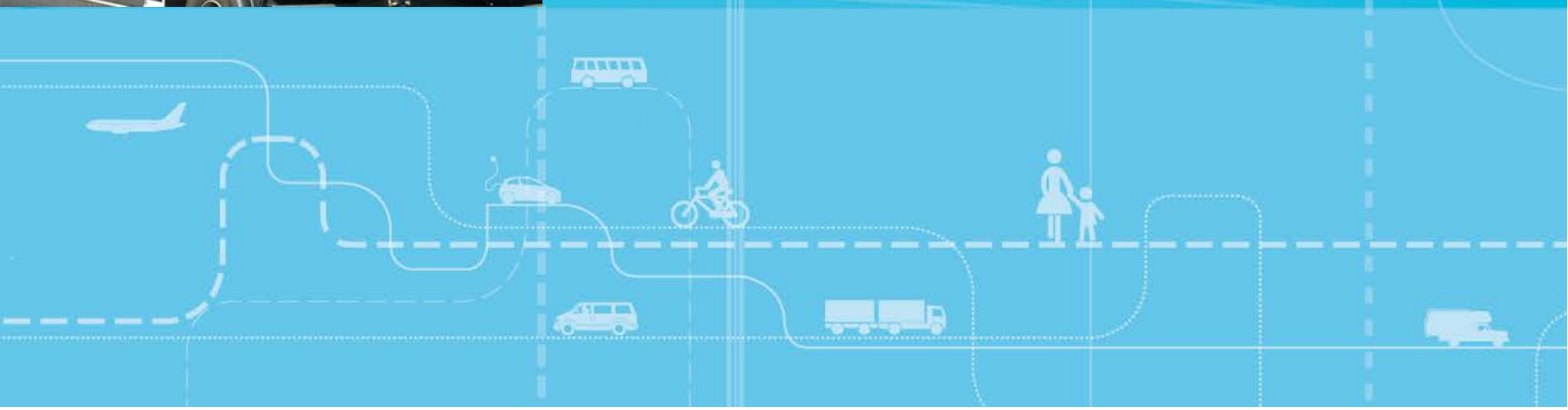


Miniscenario: Sikkerhetsstigen

Innføre tiltak for sikkerhetsstyring i
godstransportbedrifter



Miniscenario: Sikkerhetsstigen

Innføre tiltak for sikkerhetsstyring i godstransportbedrifter

Tor-Olav Nævestad
Ross O. Phillips
Inger Beate Hovi
Guri Natalie Jordbakke
Rune Elvik

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.

Tittel: Miniscenario: Sikkerhetsstigen

Forfattere: Tor-Olav Nævestad, Ross Phillips, Inger Beate Hovi, Guri Natalie Jordbakke og Rune Elvik

Dato: 02.2018

TØI rapport: 1620/2018

Sider: 65

ISBN elektronisk: 978-82-480-2122-3

ISSN: 0808-1190

Finansieringskilde: Statens Vegvesen, Vegdirektoratet

Prosjekt: 4508 – Stigeffekt

Prosjektleder: Tor-Olav Nævestad

Kvalitetsansvarlig: Fridulv Sagberg

Fagfelt: Sikkerhet og organisering

Emneord: Sikkerhetsstigen
Tunge godsbiler
Organisatorisk sikkerhetsstyring

Sammendrag:

Målet med studien er å undersøke mulige konsekvenser for antall drepte og hardt skadde i trafikken dersom godstransportbedrifter i Norge innfører de organisatoriske sikkerhetsstyringstiltakene i den stegvise firetrinns tilnærmingen som vi kaller «Sikkerhetsstigen». Vi undersøker potensialet både retrospektivt (tidligere ulykker som kunne vært unngått) og prospektivt (fremtidige ulykker som kan unngås). Gjennomgang av dødsulykker i perioden 2005-2013 viser et potensial for å unngå 62 døde/hardt skadde per år i perioden. Gjennomgang av personskadeulykker i perioden 2007-2016 viser et potensial for å unngå 66 døde/hardt skadde per år i perioden. En lineær framskrivning av dødsulykker, med 80 dødsulykker i år 2020 viser et potensial for å unngå 26 døde/hardt skadde i 2020. Potensialene viser antall ulykker og skader man kan rette tiltak mot; de tar ikke hensyn til allerede eksisterende tiltak, eller at nye tiltak ikke har 100 % effekt. Vi har gjennomført noen regneeksempler, hvor vi tar hensyn til dette, for å illustrere hvordan potensialene kan realiseres gjennom tiltak på de ulike nivåene i Sikkerhetsstigen. Ingen av disse gir imidlertid et godt nok bilde av mulige effekter av å innføre Sikkerhetsstigen for godstransport i norske bedrifter, på grunn av metodologiske svakheter, og fordi vi mangler robuste data om forekomst og effekter av tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring. Vi nevner syv grunner til at anslagene er konservative.

Transportøkonomisk Institutt
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Title: Mini scenario: The safety ladder

Authors: Tor-Olav Nævestad, Ross Phillips, Beate Hovi, Guri Natalie Jordbakke, Rune Elvik

Date: 02.2018

TØI Report: 1620/2018

Pages: 65

ISBN Electronic: 978-82-480-2122-3

ISSN: 0808-1190

Financed by: The Norwegian Public Roads Administration

Project: 4508 – Stigeffekt

Project Manager: Tor-Olav Nævestad

Quality Manager: Fridulv Sagberg

Research Area: Safety and organisation

Keywords: Safety ladder
Heavy goods vehicles
Organisational safety management

Summary:

The aim of the study is to investigate possible consequences for the number of killed and severely injured in traffic if goods transport companies in Norway introduce the organizational safety management measures in the stepwise approach that we call the "Safety ladder". We investigate both the retrospective (previous accidents that could have been avoided) and the prospective (future accidents that can be avoided) potential. A review of fatal accidents in the period 2005-2013 shows a potential to avoid 62 fatalities/ severely injured per year in the period. An analysis of personal traffic injuries in the period 2007-2016 shows a potential to avoid 66 fatalities/severely injured per year in the period. A linear projection of fatalities, with 80 traffic fatalities in total in 2020, shows a potential for avoiding 26 fatalities/severely injured in 2020. The potentials indicate the numbers of accidents and injuries that we can take action against; they do not take already existing measures into account, or the fact that new measures do not have 100 % effect. We have provided some examples of calculations, where we take this into account, illustrating how these potentials can be realized through measures at the various levels of the Safety ladder. None of these provide, however, a satisfactory picture of possible effects of introducing the Safety ladder for goods transport companies Norway, because of methodological weaknesses, and because we lack robust data on the prevalence and effect of organizational safety management measures. We list seven reasons to explain why the estimates are conservative.

Language of report: Norwegian

Institute of Transport Economics
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

Statens vegvesens forskningsprogram BEST (Bedre Sikkerhet i Trafikken) ønsker studier av miniscenarioer om utvalgte temaer. Miniscenarioene beskriver mulige konsekvenser for antall drepte og hardt skadde i trafikken av ulike trafiksikkerhetstiltak fra tidligere prosjekter i BEST programmet. BEST har ett overordnet innsatsområde: «Hvor er potensialet størst for å redusere antall drepte og hardt skadde i vegtrafikken?»

Miniscenarioet som behandles i denne rapporten er «Sikkerhetsstigen: Innføre tiltak for sikkerhetsstyring i godstransportbedrifter». Rapporten handler om potensialet for å redusere antall drepte og hardt skadde i trafikken ved å innføre tiltak for organisatorisk sikkerhetsstyring i godstransportbedrifter. Vi tar utgangspunkt i tiltakene som beskrives i Sikkerhetsstigen for godstransport. Det primære scenarioet vi fokuserer på i rapporten er innføring av tiltak for organisatorisk sikkerhetsstyring i godstransportbedrifter med ansatte sjåfører (58 % av trafikkarbeidet). Vi inkluderer imidlertid også beregninger av et annet scenario, som i tillegg inkluderer sjåfører ansatt i bedrifter som kjører egentransport, dvs. bedrifter som ikke primært er transportbedrifter (til sammen 90 % av trafikkarbeidet). Vi vet lite om disse bedriftene, så dette sekundære scenarioet er det knyttet stor usikkerhet til. Selvstendig næringsdrivende sjåfører holdes utenfor våre beregninger.

Vi har valgt å fokusere på godstransportbedrifter generelt, og ikke bare de små, selv om Sikkerhetsstigen opprinnelig fokuserer på små bedrifter. Bakgrunnen for at vi fokuserer på godstransportbedrifter generelt er at tidligere forskning indikerer at organisatorisk sikkerhetsstyring er relativt lite utbredt i godstransportbedrifter, og at tilnærmingen i Sikkerhetsstigen kan anvendes på alle godstransportbedrifter, uavhengig av størrelse. Det er forsket lite på dette temaet både i norsk og internasjonal sammenheng, og vi håper at vi kan bidra til å øke kunnskapen om betydningen av organisatorisk sikkerhetsstyring i vegtransport, gjennom å vise potensialet og ikke minst ved å peke på områder hvor vi trenger mer forskning.

Rapporten er skrevet av seniorforsker Tor-Olav Nævestad, som også har vært prosjektleder. I tillegg har forskningsleder Ross Phillips utarbeidet de delene av rapporten som handler om UAG data. Han har også bidratt i litteraturstudien. Forsker Guri Natalie Jordbakke har arbeidet med de delene av rapporten som omhandler trafikkarbeid og strukturstatistikk. Forskningsleder Inger Beate Hovi og seniorforsker Rune Elvik har kommet med viktige bidrag i ulike faser av prosjektet.

Vi retter en stor takk til Norges Lastebileier-Forbund og Yrkestrafikkforbundet for god hjelp og viktige innspill underveis i prosjektet. Vi takker også Transportarbeiderforbundet for godt samarbeid. Vi er svært takknemlige for all bistand!

Vi retter også en stor takk til vår oppdragsgiver for nyttige innspill og gode diskusjoner underveis i prosjektet. Marianne Stølan Rostoft og Arild Ragnøy har vært oppdragsgivers kontaktpersoner. Seniorforsker Fridulv Sagberg har stått for kvalitetssikring av rapporten. Sekretær Trude Kvalsvik har sluttredigert rapporten og klargjort den for trykking og elektronisk publisering.

Oslo, februar 2018

Transportøkonomisk institutt

Gunnar Lindberg
Direktør

Michael Sørensen
Avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn.....	1
1.2	Målet med studien	2
1.3	Tidligere forskning	2
2	Metode	7
2.1	Datakilder	7
2.2	Data over trafikkarbeid.....	7
2.3	Andel trafikkarbeid/ulykker som involverer ansatte sjåførere	8
2.4	Ulykkesdata	8
2.5	Forekomsten av organisatorisk sikkerhetsstyring	12
2.6	Forventet effekt av organisatorisk sikkerhetsstyring.....	12
2.7	Beregning av scenarier	13
3	Resultater	15
3.1	Trafikkarbeid.....	15
3.2	Ulykker.....	18
3.3	Forekomst av tiltak.....	22
3.4	Effekter av tiltak.....	24
3.5	Oppsummering.....	32
4	Beregning av scenarier	33
4.1	Innledning.....	33
4.2	Syv grunner til at våre anslag er konservative	33
4.3	Grunnlag for potensialberegning basert på UAG-data.....	34
4.4	Grunnlag for regneeksempler basert på SSB-data.....	37
4.5	Nivå 1: Lederes og ansattes engasjement for sikkerhet	41
4.6	Nivå 2: Fokus på fart, kjørestil og bilbeltebruk.....	42
4.7	Nivå 3: Fokus på arbeidsrelaterte faktorerets betydning for trafikksikkerhet	50
4.8	Nivå 4: Implementere et system for sikkerhetsledelse.....	54
4.9	Organisatorisk sikkerhetsstyring i bedrifter med egentransport.....	56
5	Konklusjon	57
6	Referanser	59
	Vedlegg	65

Sammendrag

Miniscenario: Sikkerhetsstigen. Innføre tiltak for sikkerhetsstyring i godstransportbedrifter

TØI rapport 1620/2018

Forfattere: Tor-Olav Navestad, Ross Phillips, Inger Beate Hovi, Guri Natalie Jordbakke og Rune Elvik
Oslo 2018 65 sider

Det skades i gjennomsnitt 688 personer i ulykker som involverer tunge godsbiler per år (de fleste av disse er andre trafikanter). I alt 138 av disse personene blir hardt skadet eller dør i ulykkene. Basert på våre beregninger, antar vi at 58 % av godsbilulykkene involverer sjåfører ansatt i godstransportbedrifter, som kan nås gjennom organisatorisk sikkerhetsstyring. Målet med studien er å undersøke mulige konsekvenser for antall drepte og hardt skadde i trafikken dersom godstransportbedrifter i Norge innfører de organisatoriske sikkerhetsstyringstiltakene i den stegvise firetrinns tilnærmingen som vi kaller «Sikkerhetsstigen». Tidligere forskning indikerer at slike organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak er lite utbredt i Norge, til tross for at de to eneste robuste studiene som finnes indikerer at slike tiltak kan redusere forekomsten av trafikkuulykker med mellom 20 og 60 %. Vi bruker to tilnærminger for å diskutere hvilke potensielle konsekvenser organisatorisk sikkerhetsstyring i norske godstransportbedrifter kan ha for antallet drepte og hardt skadde. I tillegg undersøker vi potensialet både retrospektivt (tidligere ulykker som kunne vært unngått) og prospektivt (fremtidige ulykker som kan unngås). Gjennomgang av dødsulykker i perioden 2005-2013 viser et potensial for å unngå 62 døde/hardt skadde per år i perioden. Gjennomgang av personskadenulykker i perioden 2007-2016 viser et potensial for å unngå 66 døde/hardt skadde per år i perioden. En lineær framskriving av dødsulykker, med 80 dødsulykker i år 2020 viser et potensial for å unngå 26 døde/hardt skadde i 2020. Dersom vi inkluderer egentransport blir potensialene hhv. 96, 102 og 40. Potensialene viser antall ulykker og skader man kan rette tiltak mot; de tar ikke hensyn til allerede eksisterende tiltak, eller at nye tiltak ikke har 100 % effekt. Vi har gjennomført noen regneeksempler, hvor vi tar hensyn til dette, for å illustrere hvordan disse potensialene kan realiseres gjennom tiltak på de ulike nivåene i Sikkerhetsstigen. Anslagene i regneeksemplene indikerer at mellom 7 og 56 drepte/hardt skadde kan unngås (retrospektivt), avhengig av hvilke forutsetninger vi legger inn om forekomst og effekt, og om vi inkluderer egentransport eller ikke. Anslagene for lettere personskader varierer mellom 27 og 221. Ingen av disse anslagene gir imidlertid et godt nok bilde av mulige effekter av å innføre Sikkerhetsstigen for godstransport i norske bedrifter, på grunn av metodologiske svakheter, og fordi vi mangler robuste data om forekomst og effekter av tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring. Tilnærmingene gir imidlertid eksempler på at vi antakelig kan forvente en viss nedgang i antall drepte og hardt skadde i norske godstransportbedrifter dersom man innfører tiltak i tråd med Sikkerhetsstigen. Vi nevner syv grunner til at anslagene er konservative.

Bakgrunn og målsetting

En analyse av godstransportmarkedets sammensetning og utvikling viser at lastebiltransport er det dominerende transportmidlet i Norge. Tunge godsbiler står totalt for transport av flest tonn og tonn-kilometer, sammenlignet med godstransport på sjø og bane. Betydelig lastebiltransport på veger av varierende kvalitet rundt om i landet gjennom hele året påvirker imidlertid ulykkesbildet på norske veger. Norge har omtrent 35 % flere drepte per innbygger i ulykker med tunge kjøretøy enn gjennomsnittet for Europa. Dette er ofte alvorlige ulykker med betydelige andeler hardt skadde og drepte på grunn av tunge

kjøretøys vekt og masse. Det skades i gjennomsnitt omtrent 1500 mennesker i Norge hvert år i ulykker med sjåfører i arbeid, og de fleste (81 %) som skades i disse ulykkene er andre trafikanter.

Selv om det finnes relativt få systematiske studier på dette området, indikerer forskningen at et økt fokus på organisatorisk sikkerhetsstyring kan føre til økt trafikksikkerhet. De to eneste robuste studiene som finnes av dette indikerer at slike tiltak kan redusere forekomsten av trafikkulykker med mellom 20 og 60 %. I tillegg viser tidligere studier at transportbedrifter som frakter farlig gods (tankbil) på veg har opp mot 75 % lavere risiko for ulykker enn andre godstansportbedrifter. Dette indikerer hva man kan oppnå gjennom systematisk organisatorisk sikkerhetsstyring (og spesielle rammebetingelser).

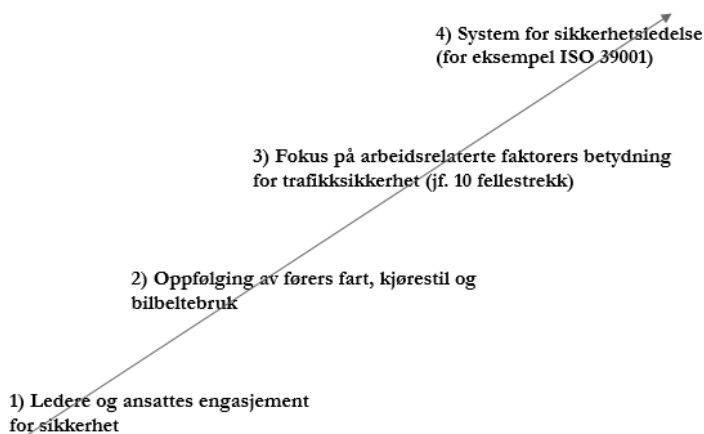
Det ser imidlertid ikke ut til at transportbedrifter eller myndigheter fokuserer godt nok på betydningen av arbeidsrelaterte risikofaktorer for transportsikkerhet. Vi har tidligere foreslått en tilnærming som vi kaller Sikkerhetsstigen for godstransport, som består av fire tiltak. Denne er foreslått på bakgrunn av en systematisk litteraturstudie av organisatoriske sikkerhetstiltak, en analyse av studier av ulykker med sjåfører i arbeid og trekk ved næringen (86 % av bedriftene har færre enn fem ansatte).

Målet med studien er å undersøke mulige konsekvenser for antall drepte og hardt skadde i trafikken dersom godstransportbedrifter i Norge innfører de organisatoriske sikkerhetsstyringstiltakene i Sikkerhetsstigen.

Sikkerhetsstigen for godstransport

Vi definerer organisatorisk sikkerhetsstyring som kombinasjonen av uformelle og formelle organisatoriske tiltak for å oppnå sikkerhet i organisasjoner. Vi kan referere til de formelle organisatoriske tiltakene som sikkerhetsstruktur, og de uformelle som sikkerhetskultur.

Med bakgrunn i tidligere forskning i Norge og internasjonalt har vi konkludert med at fire hovedtiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring har størst transportsikkerhetspotensial og er mest realistiske å gjennomføre for vanlige godstransportbedrifter.



Figur S.1: Sikkerhetsstigen for sikkerhetsledelse i godstransport

i Sikkerhetsstigen, fordi forskning viser at dette gjerne er en forutsetning for at bedrifters arbeid med sikkerhet skal lykkes. Det andre trinnet i Sikkerhetsstigen er «Oppfølging av førers fart, kjørestil og bilbeltebruk». Dette er rettet mot de viktigste risikofaktorene knyttet

Disse fire tiltakene kan ordnes på en stige, der man begynner på det laveste nivået, før man går videre til neste trinn. Ideen bak Sikkerhetsstigen er at bedriftene starter nederst på stigen dersom de ikke har noen tiltak rettet mot arbeidsrelaterte risikofaktorer i bedriften. På bakgrunn av tidligere forskning antar vi at de laveste nivåene er enklest å gjøre noe med og at de har størst effekt. Det første trinnet i stigen, «Lederes engasjement for sikkerhet», er det mest grunnleggende trinnet

til fører, som er identifisert i analyser av dødsulykker som involverer sjåførere i arbeid. Det tredje trinnet i Sikkerhetsstigen er «Fokus på arbeidsrelaterte faktorerets betydning for transportsikkerhet». Gitt lite fokus på organisatorisk sikkerhetsstyring i godstransportbedrifter, er det viktig at ledere og ansatte i disse bedriftene utvikler en årvåkenhet knyttet til arbeidsrelaterte faktorerets betydning for transportsikkerhet. Dette gjelder for eksempel organisering av transport, med de følger det har for sjåførenes opplevde stress, tidspress, trøtthet osv. Det fjerde trinnet i Sikkerhetsstigen er å implementere et «System for sikkerhetsledelse», for eksempel ISO 39001, eller andre lignende alternativer.

Datakilder og fremgangsmåte

Studien baserer seg på åtte datakilder. Dataene er samlet inn og analysert i forbindelse med det foreliggende prosjektet (med unntak av punkt 3, 6 og delvis 8).

- 1) Data om innenriks trafikkarbeid til norskregistrerte tunge godsbiler i perioden 2003-2016, basert på Statistisk Sentralbyrås (SSB) lastebilundersøkelse.
- 2) SSBs strukturstatistikk for transport og lagring for perioden 2007-2015, anvendt for å estimere hvor stor andel av trafikkarbeidet (og ulykkene) som utgjøres av ansatte sjåførere av norske lastebilforetak (virksomheter).
- 3) Data fra Statens vegvesens Ulykkesanalysegrupper (UAG) over kjennetegn ved dødsulykker utløst av sjåførere av tunge godsbiler i perioden 2005-2013, som vi samlet inn og analyserte i forbindelse med et tidligere prosjekt.
- 4) SSB-data om personskaueulykker som involverer tunge godsbiler, i perioden 2007-2016.
- 5) Data fra TRAST (Trafikkskadestatistikk), forsikringsselskapenes database over materiellskader som involverer tunge godsbiler, 2007-2016.
- 6) Supplerende kunnskap om 25 tungbilulykker fra rapporter fra Statens Havarikommisjon for Transport (SHT), som inneholder informasjon om arbeidsrelaterte risikofaktorer, og som vi analyserte i forbindelse med et tidligere prosjekt.
- 7) Spørreundersøkelse til representanter for ledere (N=62) og ansatte (N=59) for å anslå forekomsten av organisatorisk sikkerhetsstyring i norske godstransportbedrifter på veg.
- 8) Systematisk litteratursøk og analyse av studier av tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring i vegtransport for å anslå forventet, eller mulige effekter av organisatorisk sikkerhetsstyring på ulykker.

I denne studien bruker vi to tilnærminger for å undersøke mulige konsekvenser for antall drepte og hardt skadde i trafikken dersom godstransportbedrifter i Norge innfører de organisatoriske sikkerhetsstyringstiltakene i Sikkerhetsstigen.

I den første tilnærmingen bruker vi data om dødsulykker utløst av sjåførere i arbeid fra UAG til å vurdere potensialet for antall ulykker og skader som kan unngås gjennom de ulike trinnene i Sikkerhetsstigen. For å vurdere potensialet for antall ulykker og skader som kan unngås gjennom implementering av de ulike trinnene i Sikkerhetsstigen identifiserer vi, for det første, sjåførere som UAG definerer som utløsende for ulykkene. For det andre, identifiserer vi viktige risikofaktorer knyttet til de utløsende sjåførene, det vil si risikofaktorer som ifølge UAG hadde stor (=2) eller avgjørende (=3) betydning for at ulykken skjedde. For det tredje, vurderer vi om disse risikofaktorene er relevante for noen av tiltakene på de ulike nivåene på Sikkerhetsstigen. Dersom de er det, tilskrives de et nivå

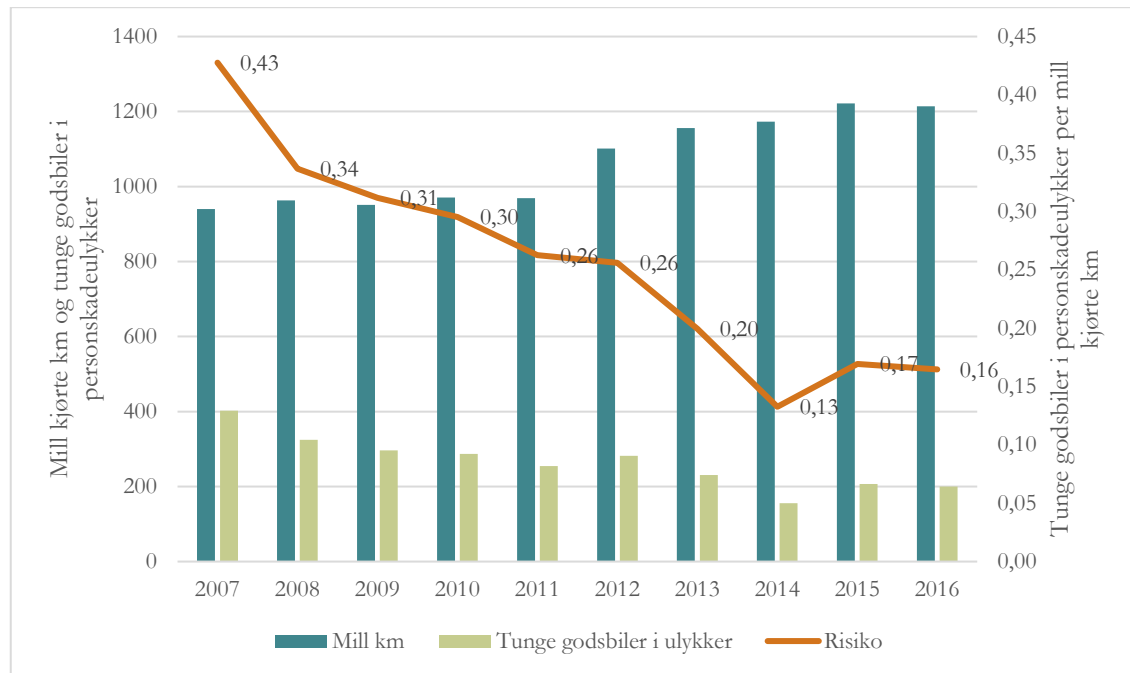
på Sikkerhetsstigen. For det fjerde, vurderer vi risikofaktorenes betydning for ulykkene som er utløst av sjåførere av tunge godsbiler ved å summere opp alle risikofaktorene. Ved å beregne de ulike risikofaktorenes andeler av det totale antallet risikofaktorer, får vi gitte andeler for risikofaktorer som kan adresseres av Sikkerhetsstigen og de som ikke kan det. På bakgrunn av dette, har vi for det femte, beregnet hvor store andeler av ulykkene og dermed også hvor mange dødsfall og hardt skadde som kunne vært unngått dersom disse risikofaktorene hadde blitt håndtert på en fullkommen måte.

I den andre tilnærmingen gir vi regneeksempler på mulige effekter av tiltak som operasjonaliserer de ulike trinnene på Sikkerhetsstigen på antall drepte og hardt skadde i trafikkuulykker, basert på SSBs data over politirapporterte personskader i trafikken. For å utvikle regneeksempler på mulige effekter av implementering av tiltak, har vi fremskaffet en oversikt over trafikkarbeidet til norskregistrerte tunge godsbiler i Norge. For det andre, har vi estimert hvor stor andel av dette trafikkarbeidet som utgjøres av ansatte sjåførere av tunge godsbiler i norske lastebilbedrifter. For det tredje har vi fremskaffet informasjon om hvor mange og hva slags ulykker som de norskregistrerte tunge godsbiler er involvert i. For det fjerde har vi estimert hvor stor andel av disse ulykkene som involverer ansatte sjåførere. Vi har kun tall for andelene med trafikkarbeid for selvstendige og ansatte sjåførere. Vi har ikke oversikt over de to gruppene ulykkesinvolvering. I beregningene av hvor stor andel av ulykkene som involverer ansatte sjåførere, har vi derfor tilskrevet de ansatte sjåførene den samme andelen ulykker som de har trafikkarbeid hvert år. Det betyr at vi forutsetter at ulykkesrisikoen til de to gruppene er lik. Denne forutsetningen er ikke nødvendigvis sann, og bør derfor undersøkes i fremtidig forskning. Med basis i tallene for trafikkarbeid og ulykker har vi estimert ulykkesrisikoen til målgruppen for tiltakene i Sikkerhetsstigen. På bakgrunn av tallene for ulykker som ansatte sjåførere av norskregistrerte tunge godsbiler har vært involvert i, har vi for det femte identifisert det gjennomsnittlige antallet personskadeulykker per år som potensielt kan forebygges gjennom tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring. Siden antall ulykker av denne typen har blitt betydelig redusert de siste ti årene, ser vi på gjennomsnittstallet for to perioder: De siste 10 årene og de siste fem årene. Vi beregnet også mulig reduksjon i 2020, basert på en lineær framskrivning. For det sjette, beregner vi antall dødsfall og hardt skadde i disse ulykkene. For det syvende, gir vi regneeksempler på hvor mange av disse dødsfallene og hardt skadde som kunne vært unngått, gitt resultatene fra de to studiene fra litteraturstudien som har høy nok kvalitet til å bli brukt til dette formålet. For det åttende, tar vi også hensyn til resultatene fra spørreundersøkelsen om eksisterende implementering av tiltak fra litteraturstudien.

Ulykker og risiko

Vi forutsetter at organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak primært kan innføres i norske godstransportbedrifter med ansatte sjåførere. Vi fokuserer på norske bedrifter, fordi det er vanskelig for norske myndigheter å kreve organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak av utenlandske transportbedrifter, gitt EU-lovgivningen på dette feltet. Vi fokuserer på ansatte sjåførere og ikke på sjåførere som er selvstendig næringsdrivende, siden sistnevnte kun er én person, og fordi organisatorisk sikkerhetsstyring i stor grad handler om forholdet mellom ledere og ansatte. Ledere har en viss styringsrett (og plikt) til å gripe inn i ansatte sjåføreres arbeidssituasjon og innføre tiltak som kan øke sikkerheten i bedrifter (for eksempel fartssperre, prosedyrer som forbyr kjøring over fartsgrensen, mobilbruk osv., flåtestyring og tiltak for å styrke sikkerhetskultur). Denne styringsretten overgår mulighetene som myndighetene har til å regulere privatsjåføreres kjøring.

Figur S.2 viser antall kjørte km og antall tunge godsbiler kjørt av ansatte sjåførere som har vært involvert i personskadeulykker. Vi har brukt disse to tallene til å beregne risiko for hvert år.



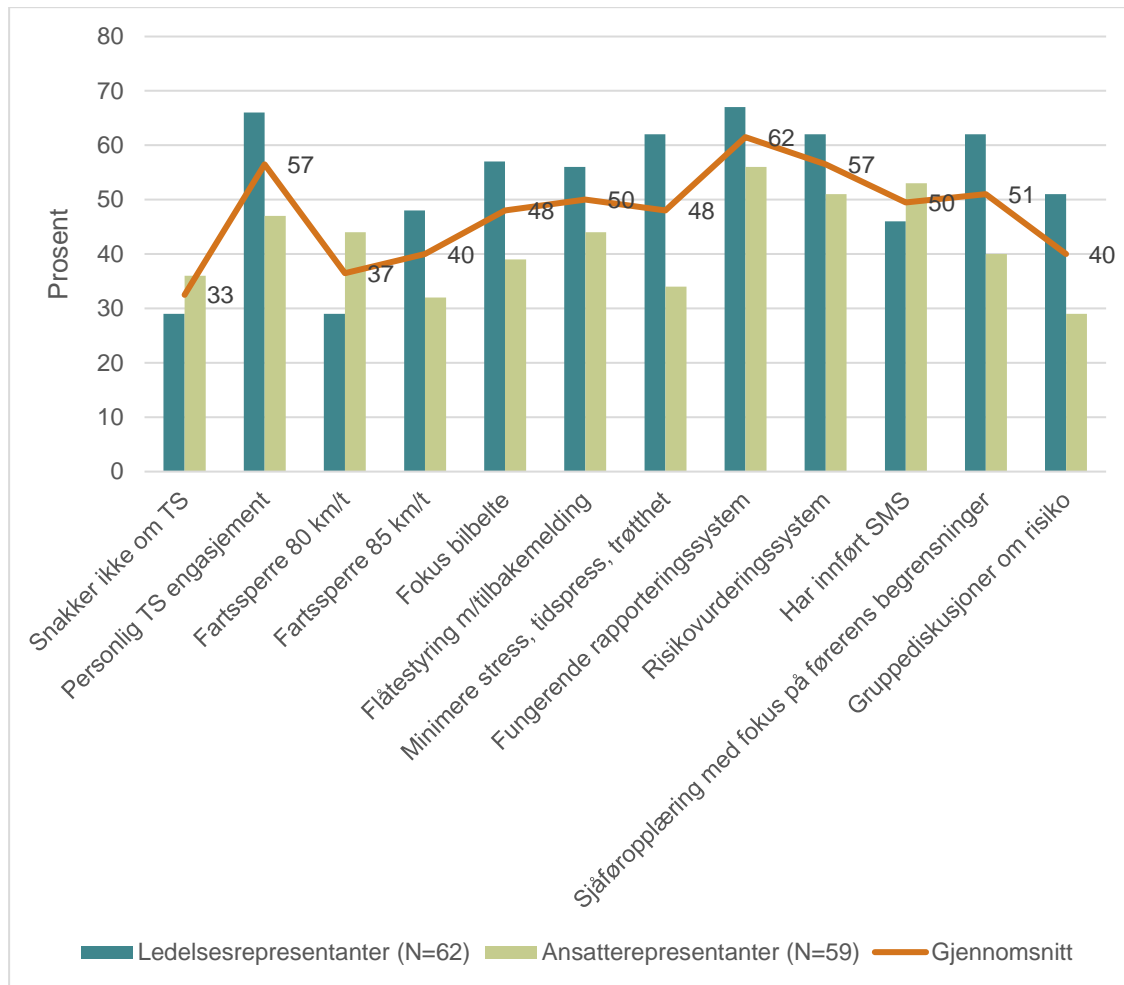
Figur S.2: Million kjørte km og antall norskregistrerte tunge godsbiler kjørt av ansatte sjåførere i leietransport, involvert i personskadeulykker per år 2007-2016 (venstre akse). Og risiko per år (høyre akse).

Vi har kombinert data om trafikkarbeidet til norskregistrerte tunge godsbiler i Norge i perioden 2003-2016, basert på SSBs lastebilundersøkelse, med data fra SSBs strukturstatistikk for transport og lagring. Dette er anvendt for å estimere hvor stor andel av trafikkarbeidet (og ulykkene) som utgjøres av ansatte sjåførere av norske tunge godsbiler. Disse dataene indikerer at sjåførere ansatt i godstransportbedrifter er involvert i 58 % av trafikkarbeidet med tunge godsbiler på norske veier. Vi fokuserer primært på sjåførere som er ansatt i transportbedrifter (58 % av trafikkarbeidet), dvs. «leietransport», og i liten grad på «egentransport», dvs. sjåførere som er ansatt i bedrifter som ikke primært er transportbedrifter (31 % av trafikkarbeidet), men som tilbyr frakt av produktene de selger. Vi har ikke tall på hvor stor andel av ulykkene som involverer ansatte sjåførere. Vi forutsetter derfor at ansatte og selvstendige har lik risiko og tilskriver de to gruppene lik andel ulykker som trafikkarbeid. Denne antakelsen bør testes i fremtidig forskning.

Figur S.2 viser at risikoen for involvering personskadeulykker for tunge godsbiler har blitt betydelig redusert de siste årene. Nedgangen er interessant, tatt i betraktning det lave fokuset på organisatorisk sikkerhetsstyring i godstransportbedrifter som vi har fått indikasjoner på gjennom tidligere prosjekter. Det må imidlertid nevnes at den generelle nedgangen er i tråd med det vi ser for andre trafikantgrupper, for eksempel personbiler, og at den således spiller en samfunnsutvikling som involverer høyere trafiksikkerhet.

Forekomst av tiltak

Vi har gjennomført to spørreundersøkelser for å vurdere forekomst av tiltak som fokuserer på organisatorisk sikkerhetsstyring i godstransportbedrifter i Norge.



Figur S.3: Resultater fra to spørreundersøkelser om forekomsten av 12 organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak i norske godstransportbedrifter.

Den første spørreundersøkelsen (N=62) gikk til representanter på arbeidsgiversiden, mens den andre (N=59) gikk til representanter på arbeidstakersiden. Spørreundersøkelsen inneholdt 12 spørsmål om tiltak. Respondentene fikk beskjed om å angi svarene i prosent, og de fikk 10 svaralternativer (0-9 %, 10-19 % osv.). Figuren viser gjennomsnitt.

Vårt generelle inntrykk, er at det kan se ut til at Figur S.3 overvurderer forekomsten av organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak i godstransportbedrifter på veg. Dette inntrykket kan testes mot tiltak vi har informasjon om forekomsten av. Vi vet for eksempel at omtrent 10 % av medlemmene av Norges Lastebileierforbund i 2016 benyttet seg av sikkerhetsstyringssystemene «Kvalitet og Miljø på Vei» og «HMS». På samme tid hadde en håndfull norske transportbedrifter (buss og gods) implementert ISO:39001. På bakgrunn av Figur S.3 over, ser vi at respondentene anslår at 50 % av norske godstransportbedrifter har innført sikkerhetsstyringssystemer (SMS- «safety management system») (jf. «Bedriften har innført et system for sikkerhetsledelse, f.eks. Kvalitet og Miljø på Vei, ISO9001, ISO39001»). Dette anslaget ser altså ut til å ligge omtrent fem ganger så høyt som den reelle andelen. Vi diskuterer mulige årsaker til dette.

Effekter av tiltak

Det finnes få studier av organisatorisk sikkerhetsstyring i vegtransportbedrifter, som er publisert i fagfelleverderte tidsskrifter. Vi har gjennomført et systematisk litteratursøk og analyse av studier av tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring i vegtransport for å anslå forventet, eller mulige effekter av organisatorisk sikkerhetsstyring på ulykker. Søket ble utført i forbindelse med en tidligere studie, men studiene er delvis analysert på nytt, blant annet for å vurdere om de anslår effekt (og hvordan dette anslås) på ulykker og nivå på Sikkerhetsstigen. Vi identifiserte 24 studier, diskuterte hvilke trinn på Sikkerhetsstigen de refererer til, hovedfunn, styrker og svakheter og utfordringer knyttet til å bruke dem, for å vurdere effektene av de ulike trinnene i Sikkerhetsstigen på drepte og hardt skadde. Vi konkluderte med at kun to av studiene har robuste nok design til at vi kan bruke resultatene av dem i våre analyser. Den første studien fant en større nedgang i ulykkesrisikoen blant firmabilførere som deltok i gruppediskusjoner (59 %) eller forutseende opplæring (41 %) enn førere som deltok i insentivprogrammer eller som fikk informasjon fra kampanjer. Den andre studien viste at ulykkesrisikoen gikk ned med 20 % blant førere som fikk tilbakemelding om fart, akselerasjon, bremsing og drivstofforbruk (fra en enhet i kjøretøyene). Begge studiene fokuserer på effekt på ulykker generelt, dvs. med materiellskade.

Vurdering av potensialet for å unngå ulykker og skader

Vi vurderer potensialet for antall ulykker og skader som kan unngås gjennom de ulike trinnene i Sikkerhetsstigen, basert på SSB- og UAG-data. Anslagene våre over potensialet for antall drepte og hardt skadde som kan unngås gjennom Sikkerhetsstigen er konservative, av følgende grunner: 1) Vi fokuserer primært på sjåførere som er ansatt i transportbedrifter (58 % av trafikkarbeidet), dvs. «leietransport» og ikke på «egentransport», dvs. sjåførere som er ansatt i bedrifter som ikke er transportbedrifter (31 % av trafikkarbeidet). 2) Man kan tenke seg en «spillover»-effekt av bedriftsbaserte tiltak til privat kjøring. 3) Dødsulykker med tunge kjøretøy utgjør en økende andel av det synkende antallet dødsulykker som forekommer på norske veier. 4) Noen aspekter ved sikkerhetsstyring vil også ha potensial til å redusere ulykker med tunge godsbiler som utløses av andre trafikanter. 5) Vi fokuserer på norske bedrifter, fordi det er vanskelig for norske myndigheter å kreve organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak av utenlandske transportbedrifter. 6) Estimatenes våre basert på UAG-data er konservative, fordi vi kun ser på ulykker som er utløst av tunge godsbiler. 7) Anslagene i regneeksemplene basert på SSB data er konservative fordi de to spørreundersøkelsene våre ser ut til å overvurdere forekomsten av organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak i godstransportbedrifter på veg.

Når vi bruker begrepet potensial, mener vi to ting. Vi bruker for det første begrepet retrospektivt, ved at vi gjør beregninger basert på det årlige gjennomsnittet for tidligere år, f.eks. perioden 2005-2013, og beregner nedgang per år i perioden 2005-2013, dersom tiltakene hadde vært gjennomført i 2005. For det andre bruker vi begrepet prospektivt, ved at vi gjør en lineær framskrivning av antall ulykker og skader til et år, f.eks. 2020 og vurderer hvor mange av ulykkene og skadene dette året som kunne vært unngått, gitt andelen ulykker og skader som vi estimerte kunne unngås i de retrospektive beregningene.

En tidligere studie viste at andelen dødsulykker **utløst** av kjøretøy som ble kjørt av profesjonelle sjåførere på jobb, var 11 % (for perioden 2005-2013). Hele denne andelen kan imidlertid ikke forebygges gjennom Sikkerhetsstigen. Vi har nedjustert andelen ved å ekskludere: 1) Ulykker utløst av profesjonelle sjåførere som kjører en annen type kjøretøy

enn tung godsbil (f. eks. buss). 2) Ulykker utløst av selvstendig sjåfør (dvs. ikke ansatte). 3) Ulykker som er utløst av sjåførere som er ansatt i utenlandske firmaer. Basert på dette estimerer vi at 4 % av dødsulykkene er utløst av profesjonelle førere av tung godsbil som er ansatt i et norsk firma.

På bakgrunn av denne andelen, har vi beregnet potensialet for antall drepte og hardt skadde per år som kan unngås gjennom tiltakene i Sikkerhetsstigen. Gjennomgangen av dødsulykkene i perioden 2005-2013 viser et potensial for å unngå 62 døde/hardt skadde per år. En lineær framskrivning av dødsulykker, med 80 dødsulykker i år 2020 viser et potensiale for å unngå 26 døde/hardt skadde i 2020.

Vi gjør også de samme beregningene, hvor vi inkluderer sjåførene som er ansatt i bedrifter som kjører egentransport (31 % av trafikkarbeidet). Når disse inkluderer, antar vi at totalt 90 % av trafikkarbeidet gjøres av sjåførere som er ansatt.

Tabell S.1: Årlige gjennomsnitt: potensiale for å unngå dødsulykker som er utløst av tunge godsbiler i perioden 2005-2013 og i år 2020, basert på en lineær framskrivning av årlig antall dødsulykker. Vi inkluderer også beregninger som inkluderer egentransport.

Periode: gjennomsnitt	Antall dødsulykker per år	Antall ulykker som er utløst	Antall drepte	Antall hardt skadde
2005-2013	191	7	8	53
Inkludert egentransport	191	11	13	83
2020	80	3	3	22
2020 inkl. egentransport	80	5	5	35

Potensialet for å unngå 62 døde/hardt skadde per år er et konservativt anslag av de syv grunnene vi har nevnt over.

Vi har gjort tilsvarende beregninger basert på SSBs data over politirapporterte personskader i trafikken for å identifisere det gjennomsnittlige antallet personskadeulykker per år som potensielt kan forebygges gjennom tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring. Siden antall ulykker av denne typen har blitt betydelig redusert de siste ti årene, ser vi på gjennomsnittstallet for to perioder: De siste 10 årene og de siste fem årene. Gjennomgangen av personskadeulykkene i perioden 2007-2016 viser et potensial for å unngå 66 døde/hardt skadde per år.

Tabell S.2: Gjennomsnitt for tunge norskregistrerte godsbiler som kjøres av ansatte, i ulykker med personskade per år i periodene 2007-2016 og 2012-2016, gjennomsnittlig antall ulykker og personskader i ulykkene. Vi inkluderer også beregninger som inkluderer egentransport.

Periode: gjennomsnitt	Tunge godsbiler	Antall ulykker	Antall personskader	Antall drepte	Antall hardt skadde	Antall lettere personskader
2007-2016	264	257	360	29	43	288
2012-2016	222	216	302	24	36	242
2007-2016 inkl. egentransport	412	401	561	45	67	449
2012-2016 inkl. egentransport	334	326	456	37	55	365
2020	60	58	82	7	10	65
2020 inkl. egentransport	93	91	127	10	15	101

Det er viktig å huske at tallene i Tabell S.1 og S.2 kun viser potensialet for antall skader og dødsfall som kan forebygges gjennom tiltak som fokuserer på organisatorisk sikkerhetsstyring. De to eneste robuste studiene som finnes av dette indikerer at slike tiltak

kan redusere forekomsten av trafikkulykker med mellom 20 og 60 %. Dette gjelder alle trafikkulykker.

De reelle tallene for antall skader og dødsfall som kan unngås gjennom organisatorisk sikkerhetsstyring av den typen som vi beskriver i Sikkerhetsstigen er derfor langt lavere enn potensialet, slik vi angir det i Tabell S.1 og S.2. Dette skyldes blant annet at tallene i Tabell S.1 og S.2. ikke tar hensyn til allerede eksisterende tiltak, eller at nye tiltak ikke har 100 % effekt. Vi har gjennomført noen regneeksempler, hvor vi tar hensyn til dette, for å illustrere hvordan disse potensialene kan realiseres gjennom tiltak på de ulike nivåene i Sikkerhetsstigen. Anslagene i regneeksemplene indikerer at mellom 7 og 56 drepte/hardt skadde kan unngås (retrospektivt), avhengig av hvilke forutsetninger vi legger inn om forekomst og effekt og om vi inkluderer egentransport eller ikke. Ingen av disse gir imidlertid et godt nok bilde av mulige effekter av å innføre Sikkerhetsstigen for godstransport i norske bedrifter, på grunn av metodologiske svakheter, og fordi vi mangler robuste data om effekter av tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring. Det er årsakene til at vi fokuserer på tallene i Tabell S.1 og S.2. Tilnærmingene gir imidlertid eksempler på at vi antakelig kan forvente en viss nedgang i antall drepte og hardt skadde i norske godstransportbedrifter dersom man innfører tiltak i tråd med Sikkerhetsstigen.

Metodologiske svakheter

Det må også påpekes at ingen av de to tilnærmingene som vi har brukt for å anslå mulige konsekvenser av Sikkerhetsstigen for antall drepte og hardt skadde i trafikkulykker, gir et godt nok bilde av mulige effekter av å innføre Sikkerhetsstigen for godstransport i norske bedrifter. Til det har begge tilnærmingene for mange metodologiske svakheter.

Regneeksemplene bygger på en rekke forutsetninger, som må undersøkes i fremtidig forskning. Vi har som nevnt ikke tall for ansatte og selvstendige sjåførers ulykkesinvolvering, men forutsetter at de har lik risiko i beregningene våre. Det samme gjelder sjåførene som er ansatt i bedrifter som kjører egentransport, dvs. bedrifter hvor transport er en hjelpefunksjon til den primære virksomheten. Disse antakelsen må testes i fremtidig forskning, som kan sammenlikne risiko, tiltak osv. for de tre gruppene. I tillegg konkluderer vi med at anslagene over eksisterende implementering av tiltak antakelig overvurderer forekomsten av tiltak. Det kan også hende at forekomsten varierer sterkt mellom fylker. Det samme gjelder forekomsten av transportbedrifter og ansatte sjåfører i fylker. Dette har vi ikke tatt hensyn til i regneeksemplene. Vi tar heller ikke hensyn til andre ytre påvirkninger i disse eksemplene, for eksempel relatert til økt sikkerhet knyttet til automatisering, økte andeler av utenlandske kjøretøy og sjåfører, utbedrede veier og nye krav fra transportkjøpere.

En annen svakhet med studien vår er at det ikke foreligger mer enn to studier av tiltakseffekter som har høy nok kvalitet til at vi kan bruke dem. I tillegg, diskuterer vi ni metodologiske svakheter knyttet til det å bruke data fra foreliggende studier til å anslå mulige konsekvenser av organisatorisk sikkerhetsstyring på antall drepte og hardt skadde i trafikken:

- 1) Studienes kvalitet; få før/etter-målinger med kontrollgrupper osv.
- 2) Få studier inkluderer data om effekt på ulykker.
- 3) Det er utfordrende å generalisere om erfaringer fra tiltak mot sjåfører i arbeid generelt til tiltak rettet mot sjåfører av tunge godsbiler.
- 4) Det er ikke nødvendigvis uproblematisk å overføre erfaringer av tiltak i grupper og/eller organisasjoner til samfunnsnivå

- 5) Det er ikke uproblematisk å generalisere om erfaringer fra tiltak i andre land til Norge
- 6) Noen av studiene ser kun på ett tiltak, og de kontrollerer ikke nødvendigvis for andre forhold enn det beskrevne tiltaket (selv om de kan ha betydning).
- 7) Noen av studiene ser på større «pakker av tiltak» i bedrifter, slik at det er vanskelig å peke på effekten av enkelttiltak.
- 8) Flere av studiene ser på effekt på materielskader, og det er ikke nødvendigvis holdbart å forutsette lik effekt på personskadeulykker.
- 9) Alle studiene viser effekt av tiltakene, men dette kan skyldes publikasjonsskjevhet.

Kunnskapshull og spørsmål for fremtidig forskning

Det er viktig å huske at tilnærmingen i vår trinnvise Sikkerhetsstige (dvs. å starte med ett bestemt trinn før neste) ikke er validert, verken av oss eller i tidligere forskning. Dette er et viktig område for fremtidig forskning. Sikkerhetsstigen er imidlertid basert på en systematisk litteraturstudie av tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring, og analyse av trafikkulykker som involverer sjåfører i arbeid. Som vår litteraturgjennomgang antyder, er mangelen på robuste data om effekten av organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak en utfordring som gjelder for vegtrafikk generelt. Dette reflekterer antakelig den begrensede gjennomføringen av slike tiltak i vegsektoren. Vi har pekt på en rekke forhold som bør undersøkes i fremtidig forskning. Litteraturstudien vår viser at et hovedproblem med forskningen på organisatorisk sikkerhetsstyring er at forskningen på sammenhengen mellom ulike, spesifikke ledelsestiltak og praksiser ikke er god nok når det kommer til det å peke på effekten av spesifikke praksiser og effektive mekanismer.

Det foreligger ikke gode studier som evaluerer effektene av bestemte ledelsespraksiser på nivå 2 i Sikkerhetsstigen; det vil si studier som evaluerer effektene av at transportbedrifter følger opp sjåførers fart, kjørestil og bilbeltebruk. Noen studier viser god effekt av såkalt forutseende sjåfør opplæring, mens en annen studie ikke viser effekt. Dette krever også mer forskning.

Det tredje trinnet i Sikkerhetsstigen er «Fokus på arbeidsrelaterte faktorerens betydning for transportsikkerhet». Dette kan særlig være organisering av transport, med de følger det har for sjåførenes opplevde stress, tidspress, trøtthet osv. Det finnes lite forskning på dette, med et par unntak. Arbeidsrelaterte faktorer registreres heller ikke i SSB- eller UAG-dataene (men de finnes i SHT-rapporter). Vi trenger mer systematisk registrering av slike faktorer. Vi vet litt om korrelasjoner mellom organisering og opplevd stress, men vi mangler robuste studier som undersøker effekter av slike tiltak. Dette viser et viktig område for fremtidig forskning. Det er vanskelig å konkludere generelt om betydningen av arbeidsrelaterte forhold for sikkerhet, siden ulike bedrifter i ulike subsektorer, med ulike kjennetegn osv., vil ha ulike utfordringer som kanskje må håndteres gjennom ulike organisatoriske virkemidler. Disse forholdene bør følges opp i fremtidig forskning.

Det fjerde trinnet i Sikkerhetsstigen er implementering av sikkerhetsstyringssystemer. Det at det ikke finnes studier av høy nok kvalitet til å tillate evalueringer av effekter av systemer for sikkerhetsledelse på drepte og hardt skadde, indikerer et betydelig kunnskapshull og behov for fremtidig forskning. Tidligere forskning viser at det synes å være en sammenheng mellom SMS og objektive sikkerhetsresultater (for eksempel atferd, ulykker). Denne forskningen konkluderer imidlertid også med at det ikke foreligger enighet om hvilke komponenter i sikkerhetsstyringssystemer som bidrar mest til sikkerhetsutfall.

Summary

Mini scenario: Safety ladder. Introduce measures for organisational safety management in goods transport companies

TØI report 1620/2018

Authors: Tor-Olav Navestad, Ross Phillips, Inger Beate Hovi, Guri Natalie Jordbakke & Rune Elvik
Oslo 2018 65 pages Norwegian language

An average of 688 people are injured in accidents involving heavy goods vehicles (HGVs) each year (most of them are other road users). A total of 138 of these people are severely injured or killed in the accidents. Based on our estimates, we assume that 58 % of the HGV accidents involve drivers employed by transport companies, which can be addressed by means of organizational safety management. The aim of the study is to examine possible consequences for the number of killed and severely injured in traffic if goods transport companies in Norway introduce the organizational safety management measures in the stepwise approach that we call the "Safety ladder". Previous research indicates that such organizational safety management measures are relatively uncommon in Norway, despite the fact that the two only robust studies of this found indicate that such measures can reduce the incidence of traffic accidents by between 20 and 60 %. We use two approaches to discuss the potential consequences that organizational safety management in Norwegian goods transport companies may have for the number of killed and severely injured. Additionally, we investigate the potential both retrospectively (previous accidents that could have been avoided) and prospectively (future accidents that can be avoided). A review of fatal accidents in the period 2005-2013 indicates a potential to avoid 62 fatalities/severely injured per year in the period. An analysis of personal traffic injuries in the period 2007-2016 shows a potential to avoid 66 fatalities/severely injured per year in the period. A linear projection of fatalities, with 80 traffic fatalities in total in 2020, shows a potential for avoiding 26 fatalities/severely injured in 2020. If we include transport for own account, the potentials are respectively 102, 96 and 40. The potentials indicate the numbers of accidents and injuries that we can take action against; they do not take already existing measures into account, or the fact that new measures do not have 100 % effect. We have provided some examples of calculations, where we take this into account, illustrating how these potentials can be realized through measures at the various levels of the Safety ladder. The estimates in the example calculations vary between 7 and 56 fatalities/severely injured that potentially can be avoided (retrospectively), depending on the conditions we apply regarding prevalence and effect, and whether we include transport for own account or not. The estimates for lighter personal injuries vary between 27 and 221. None of these estimates provide, however, a satisfactory picture of possible effects of introducing the Safety ladder for goods transport companies Norway, because of methodological weaknesses, and because we lack robust data on the prevalence and effect of organizational safety management measures. The approaches provide, however, examples that we probably can expect a certain decrease in the number of killed and severely injured in Norwegian goods transport companies if measures are taken in line with the safety ladder. We list seven reasons to explain why these estimates are conservative.

Background and aims

An analysis of the composition and development of the Norwegian goods transport market shows that heavy goods vehicles (HGV) represent the dominant means of transport. HGVs make up the largest total transported tons and ton kilometres, compared with maritime transport and rail transport. However, the considerable HGV transport on roads

of varying quality throughout the country throughout the year affects the numbers and types of accidents on Norwegian roads. Norway has about 35 % more killed per capita in HGV accidents than the average for Europe. These are often serious accidents with significant proportions of severely injured and killed due to heavy vehicle weight and mass. On average, about 1.500 people in Norway are injured in accidents involving drivers at work, and most (81 %) of the people injured in these accidents are other road users.

Although there are relatively few systematic studies in this area, research indicates that increased focus on organizational safety management can lead to increased road safety. The two only robust studies found of this indicate that such measures may reduce the prevalence of traffic accidents by between 20 and 60 %. In addition, previous studies show that hauliers transporting dangerous goods (road tanker) by road have a 75 % lower risk of accidents than other goods transport companies. This indicates what can be achieved through systematic organizational safety management (and special framework conditions).

However, it seems that neither transport companies, nor authorities focus sufficiently well on the importance of work-related risk factors for transport safety. We have previously suggested an approach that we term the Safety ladder for goods transport, which consists of four measures. This is suggested on the basis of a systematic literature study of organizational safety measures, an analysis of studies of accidents with drivers at work, and industry characteristics (86 % of companies have fewer than five employees).

The aim of the study is to examine possible consequences for the number of killed and severely injured in traffic if road goods transport companies in Norway introduce the organizational safety management measures in the Safety ladder.

The Safety ladder for road transport of goods

We define organizational safety management as the combination of informal and formal organizational measures aiming to increase the safety in organizations. We may refer to the formal organizational measures as safety structure, and the informal as safety culture.

Based on previous research in Norway and internationally, we concluded that four main measures aimed at organizational safety management have the greatest transport safety potential and are most realistic for regular goods transport companies.

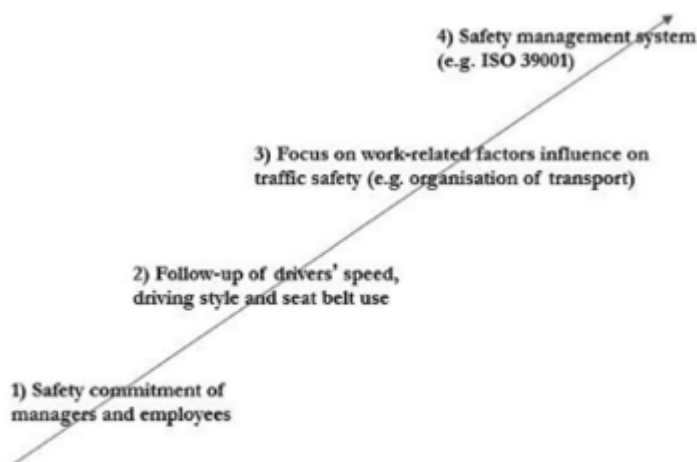


Figure S.1 Safety ladder for safety management in goods transport.

These four measures can be arranged on a ladder, starting at the lowest level, before proceeding to the next step. The idea behind the Safety ladder is that companies start at the bottom of the ladder if they have no measures aimed at work-related risk factors in the company. Based on previous research, we assume that the lowest levels are easiest to do something about and that they have the greatest effect. The first step in the ladder, “Managers’ commitment to safety, is the

most basic step in the Safety ladder, because research shows that this is usually a

prerequisite for the company's safety work to be successful. The second step in the safety ladder is "Follow-up of driver speed, driving style and seat belt usage". This is aimed at the main risk factors associated with drivers identified in the analysis of fatalities involving drivers in work. The third step in the Safety ladder is "Focus on work-related factors influence on transport safety". Given little focus on organizational safety management in goods transport companies, it is important that managers and employees in these companies develop an awareness the importance of work-related factors in transport safety. This applies, for example, to the organization of transport, with the consequences for drivers' experience of stress, time pressure, fatigue, etc. The fourth step in the Safety ladder is to implement a "Safety Management System", such as ISO 39001, or other similar alternatives.

Data sources and methods

The study is based on eight data sources. The data has been collected and analysed in connection with the present project (with the exception of point 3, 6 and partly 8).

- 1) Data on kilometres driven in Norway for Norwegian registered HGVs during the period 2003-2016, based on Statistics Norway's lorry survey.
- 2) Statistics Norway's structure statistics for transport and storage in the period 2007-2015, employed to estimate the proportion of kilometres driven (and accidents) by drivers employed by Norwegian goods transport companies.
- 3) Data from the National Road Administration's Accident Analysis Groups (AAG) on the characteristics of fatal accidents triggered by HGV drivers in the period 2005-2013, which we collected and analysed in connection with a previous project.
- 4) Statistics Norway data on personal injury accidents involving HGVs, in the period 2007-2016.
- 5) Data from TRAST, the insurance companies' database of property damage accidents involving HGVs, 2007-2016.
- 6) Additional information about 25 HGV crashes from reports from the Accident Investigation Board Norway (AIBN), which contains information on work-related risk factors, and which we analysed in connection with a previous project.
- 7) Survey to manager representatives (N = 62) and employee representatives (N = 59) to estimate the occurrence of organizational safety management measures in Norwegian road goods companies.
- 8) Systematic literature search and analysis of studies of organizational safety management in road transport, to estimate expected or possible effects of organizational safety management on accidents.

In this study, we use two approaches to examine possible consequences for the number of killed and severely injured in traffic if goods transport companies in Norway introduce the organizational safety management measures in the Safety ladder.

In the first approach, we use data on fatalities triggered by drivers at work, based on the AAG data, to assess the potential for the number of accidents and injuries that can be avoided through the various steps in the Safety ladder. In order to assess this, we identify, first, drivers that AAG defines as triggering for the accidents. Second, we identify key risk factors associated with the triggering drivers, which according to AAG were significant (= 2) or decisive (= 3) for the occurrence of the accident. Third, we assess whether these risk factors are relevant to any of the measures at the various levels of Safety ladder. If they are,

they are assigned a level at the Safety ladder. Fourth, we consider the importance of the risk factors for the accidents that are triggered by heavy goods drivers, by adding all the risk factors. By calculating the different risk factors' shares of the total number of risk factors, we obtain information about the given proportions for each risk factor, and thereby the shares of risk factors that can be addressed by the Safety ladder and those which cannot. Fifth, based on this we have estimated the proportion of the accidents and thus the number of killed and severely injured that could have been avoided if these risk factors had been dealt with in a perfect way.

In the second approach, we give example calculations of possible effects of measures operationalizing the various steps on the Safety ladder on the number of killed and severely injured in traffic accidents, based on Statistics Norway's data on police reported injuries in traffic. In order to develop examples of possible effects of implementing measures, we have provided an overview of kilometres driven by Norwegian registered HGVs in Norway. Second, we have estimated the proportion of kilometres driven by employed drivers in Norwegian goods transport companies. Third, we have provided information about how many accidents the Norwegian registered HGVs are involved in. Fourth, we have estimated the share of accidents involving employed drivers. We only have numbers for the kilometres driven by self-employed employed drivers. We lack an overview of the accident involvement of the two groups. Calculating the share of accidents involving employed drivers, we have therefore assigned employed drivers the same proportion of accidents as their share of the total number of kilometres driven each year. This means that we assume that the accident risk for the two groups is equal. This assumption is not necessarily true, and should therefore be investigated in future research. Based on the figures for kilometres driven and accidents, we have estimated the accident risk to the target group for the measures in the Safety ladder. Fifth, based on the numbers of accidents that employed drivers of Norwegian registered HGV have been involved in, we have identified the average number of personal injuries per year which are potentially preventable through measures directed at organizational safety management. Since the numbers of accidents of this type have been significantly reduced over the past ten years, we look at the average for two periods: the last 10 years and the last five years. We also calculated possible reduction in 2020, based on a linear projection. Sixth, we calculate the number of deaths and severely injured in these accidents. Seventh, we give examples of how many of these deaths and severely injured that could be avoided, given the results of the two studies from the literature study with high enough quality to be used for this purpose. Eighth, we also take into account the results of the survey of existing implementation of organizational safety management measures.

Accidents and risk

We assume that organizational safety management measures primarily can be introduced in Norwegian goods transport companies with employed drivers. We focus on Norwegian companies, because it is difficult for Norwegian authorities to demand organizational safety management measures from foreign transport companies, given EU-legislation in this field. We focus on employed drivers and not on self-employed drivers, since the latter is only one person, and because organizational safety management largely is about the relationship between managers and employees. Managers have a certain managerial prerogative (and duty) to intervene in employed drivers' work situations and introduce measures that can increase their safety (such as speed limiters, procedures prohibiting driving over speed limits, mobile use, etc., fleet management and measures to enhance safety culture). This

managerial prerogative exceeds the capabilities that the authorities have to regulate the driving of private drivers.

Figure S.2 shows the number of kilometres travelled and the number of HGVs driven by employed drivers who have been involved in personal injury accidents. We have used these two numbers to calculate the risk for each year.

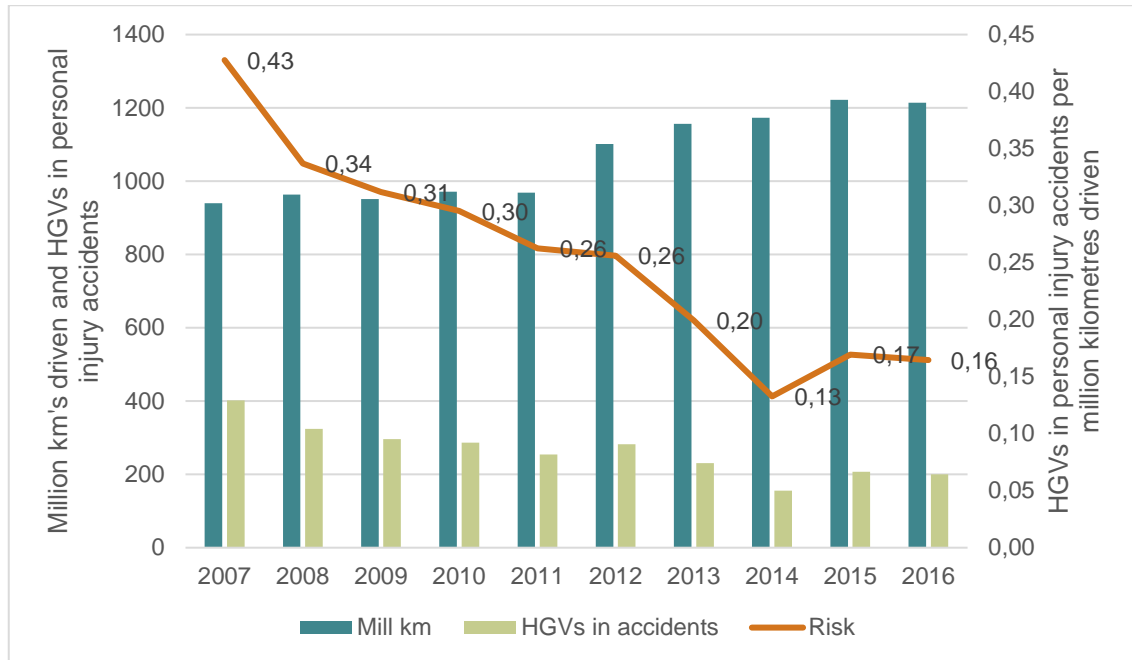


Figure S.2: Million km's driven and the number of Norwegian registered HGVs driven by employed drivers in goods transport companies (transport for hire or reward), involved in personal injury accidents per year 2007-2016 (left-hand scale), and risk per year (right-hand scale).

We have combined data on the kilometres driven for Norwegian registered HGVs in Norway in the period 2003-2016, based on Statistics Norway's lorry survey, with data from Statistics Norway's structural statistics for transport and storage. This is used to estimate the proportion of kilometres driven (and accidents) of employed drivers of Norwegian HGVs. These data indicate that drivers employed in goods transport companies are involved in 58 % of the kilometres driven with HGVs on Norwegian roads. We generally focus on drivers employed in transport companies (58 % of the kilometres), i.e. "transport for hire or reward", and only to a small extent (i.e. in some examples) "transport for own account", i.e. drivers employed in companies that are not primarily transport companies (31 % of the kilometres), but which also offers transport of the products they sell.

We do not have figures on the proportion of accidents involving employed drivers. We therefore assume that employed and self-employed drivers have equal risk, and attribute the same proportion of accidents as kilometres driven for the two groups. This assumption should be tested in future research.

Figure S.2 indicates that the risk of personal injury accidents for HGVs has been substantially reduced in recent years. The decline is interesting considering the low focus on organizational safety management in goods transport companies that our previous studies indicate. However, it must be mentioned that the general reduction in risk is in line with what we see for other road users, for example for passenger cars, and that it thus reflects a development in society involving higher road safety.

Prevalence of measures

We have conducted two surveys to assess the occurrence of measures focusing on organizational safety management in Norwegian goods transport companies.

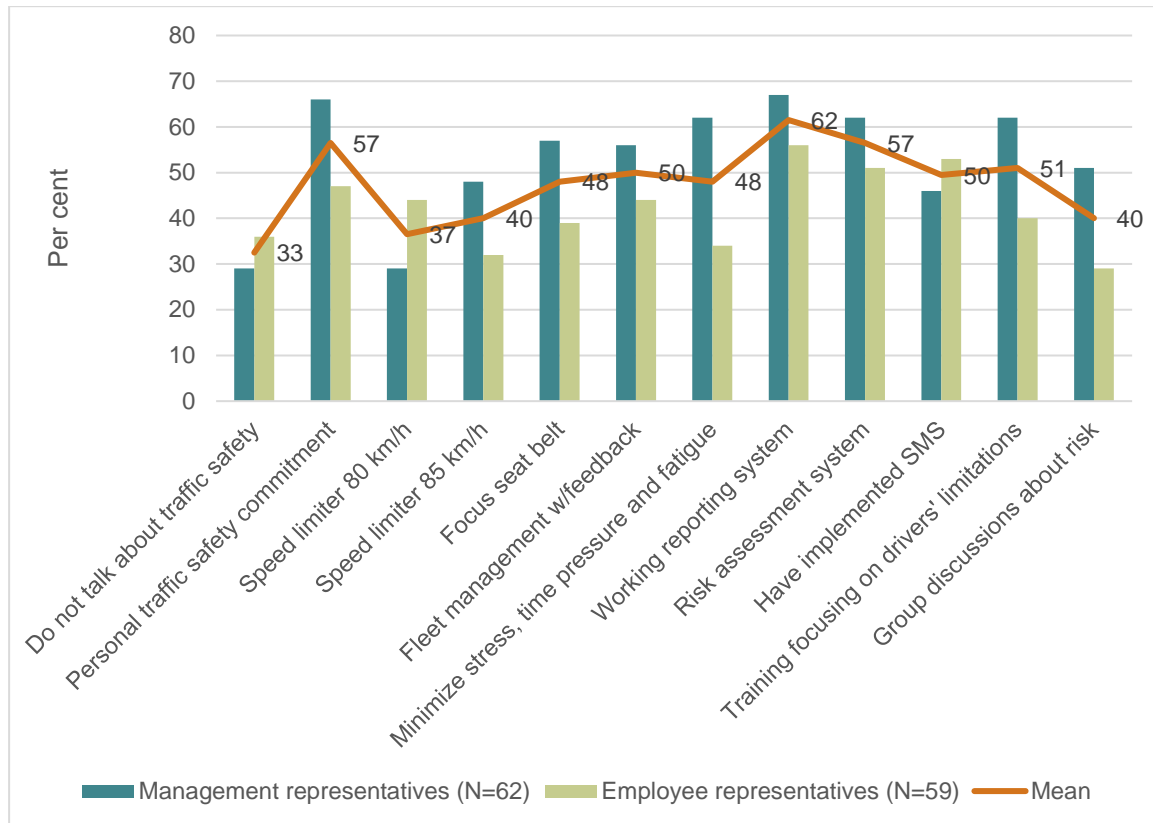


Figure S.3: Results from two surveys on the occurrence of 12 organizational safety management measures in Norwegian goods transport companies.

The first survey (N = 62) involved employers' representatives, while the other (N = 59) involved representatives on the employee side. The survey contained 12 questions about measures. Respondents were asked to give their answers as a percentage, and they received 10 response options (0-9%, 10-19%, etc.). Figure S.3 shows the average of their answers.

Our overall impression is that Figure S.3 seems to overestimate the occurrence of organizational safety management measures in road goods companies. This impression can be tested against measures we have information about the occurrence of. For example, we know that about 10 % of the members of the Norwegian Lorry-owner Association in 2016 made use of the safety management systems "Quality and Environment on the Road" and "HSE". At the same time, a handful of Norwegian road transport companies (bus and goods) had implemented ISO: 39001. Based on Figure S.3 above, we see that respondents estimate that 50 % of Norwegian goods transport companies have introduced safety management systems (cf. "The company has introduced a safety management system such as Quality and environment on the road, ISO9001, ISO39001 »). This estimate thus appears to be about five times as high as the real proportion. Possible reasons for this are discussed.

Consequences of measures

There are few studies of organizational safety management in road transport companies, which are published in peer-reviewed journals. We have conducted a systematic literature search and analysis of studies of measures aimed at organizational safety management in road transport to estimate expected or possible effects of organizational safety management on accidents. The search was carried out as part of a previous study, but the studies have been partially analysed again, among other things, to assess whether they estimate the impact (also focusing on how this is estimated) on accidents and which Safety Ladder level they address. We identified 24 studies, discussed which steps on the Safety Ladder they refer to, their main findings, strengths, and weaknesses. We also discussed challenges associated with using these studies to try to assess the effects of the various steps in the Safety ladder on killed and severely injured in traffic accidents. We concluded that only two of the studies have robust enough designs to allow us to use the results of them in our analyses. The first study found a major decline in accident risk among company drivers who participated in group discussions (59 %) or anticipatory driver training (41 %) and less effects among drivers who participated in incentive programs, or who received information from campaigns. The second study showed that the accident rate decreased by 20 % among drivers who received feedback on speed, acceleration, braking and fuel consumption (from a unit in the vehicles). Both studies focus on the impact on accidents in general, i.e. accidents involving property damage.

Estimating the potential for avoiding accidents and injuries

We estimate the potential of accidents and injuries that can be avoided through the various steps in the Safety ladder, based on data from AAG and Statistics Norway. Our estimates are conservative, for the following reasons: 1) We primarily focus on drivers employed in transport companies (58 % of the kilometres driven), i.e. “transport for hire or reward” and not “transport for own account” (31 % of the kilometres), which refers to drivers employed in companies which are not transport companies. 2) One may think of a “spillover” effect of company-based safety measures to private driving. 3) Fatalities with heavy vehicles constitute an increasing proportion of the decreasing number of fatal accidents occurring in Norwegian roads. 4) Some aspects of safety management will also have the potential to reduce accidents with heavy goods cars triggered by other road users. 5) We focus on Norwegian companies, because it is difficult for Norwegian authorities to demand organizational safety management measures from foreign transport companies. 6) Our estimates based on AAG data are conservative, as we only focus on accidents *triggered* by HGVs. 7) The estimates in the example calculations based on personal injury accidents data from Statistics Norway are conservative, because our two surveys seem to overestimate the occurrence of organizational safety management measures in road goods transport companies.

When we use the term potential, we refer to two types of estimates. We use the concept retrospectively, by making calculations based on the annual average for previous years, for example the period 2005-2013, and calculate an annual reduction in accidents and injuries per year in the period 2005-2013, if the measures had been implemented in 2005. Second, we use the term prospectively by making a linear projection of the number of accidents and injuries for one year, e.g. 2020, and assess how many of the accidents and injuries this which year could have been avoided, given the proportions of accidents and injuries that we estimated could be avoided in the retrospective calculations.

A previous study showed that the proportion of fatal accidents **triggered** by vehicles driven by professional drivers at work was 11 % (for the period 2005-2013). However, this whole proportion cannot be prevented by means of the Safety ladder. We have downgraded the proportion, excluding: 1) Accidents triggered by professional drivers who drive a different type of vehicle than HGVs (buses). 2) Accidents triggered by self-employed drivers (i.e., not employees). 3) Accidents triggered by drivers employed in foreign companies. Based on this, we estimate that 4 % of the fatal accidents were triggered by professional drivers of HGVs employed by a Norwegian company.

Based on this proportion, we have calculated the potential for the number of killed and severely injured per year, which can be avoided through the measures in the Safety ladder. Our analysis of the fatalities in the period 2005-2013 shows a potential to avoid 62 fatalities/severely injured per year. A linear projection of fatalities, with 80 fatalities in 2020 shows a potential to avoid 26 fatalities/severely injured in 2020.

We also do the same calculations, including drivers employed by non-transport companies (“transport for own account”) (31% of the kilometres). When included, we assume that a total of 90 % of the kilometres are driven by employed drivers.

Table S.1: Annual average: potential for avoiding fatal accidents triggered by Norwegian registered HGVs driven by employed drivers (“transport for hire or reward”) in the period 2005-2013, and in 2020, based on a linear projection of the annual number of fatal accidents. We also show calculations including transport for own account.

Time period	Fatal accidents per year	Triggered fatal accidents	Killed	Severely injured
2005-2013	191	7	8	53
2005-2013 including transport for own account	191	11	13	83
2020	80	3	3	22
2020 including transport for own account	80	5	5	35

The potential to avoid 62 killed/severely injured per year is a conservative estimate, based on the seven reasons we mentioned above.

We have made comparable calculations based on Statistics Norway’s data on police reported injuries in traffic to identify the average number of personal injuries per year which are potentially preventable through measures directed at organizational safety management. Since the number of accidents of this type has been considerably reduced over the past ten years, we look at the average for two periods: the last 10 years and the last five years. The review of personal injuries in the period 2007-2016 indicates a potential to avoid 66 dead/ severely injured per year.

Table S.2: Average for Norwegian registered, employee-driven HGVs in accidents involving personal injuries per year in the period 2007-2016 and 2012-2016, the average number of accidents and personal injuries in the accidents. We also include calculations including transport for own account.

Time period	HGVs	Accidents	Personal injuries	Killed	Severely injured	Minor injuries
2007-2016	264	257	360	29	43	288
2012-2016	222	216	302	24	36	242
2007-2016 including transport for own account	412	401	561	45	67	449
2012-2016 including transport for own account	334	326	456	37	55	365
2020	60	58	82	7	10	65
2020 including transport for own account	93	91	127	10	15	101

It is important to remember that the figures in Table S.1 and S.2 only show the potential for the number of injuries and deaths that can be prevented through measures focusing on organizational safety management. The two only robust studies of this indicate that such measures can reduce the incidence of traffic accidents by between 20 and 60 %. This applies to all traffic accidents.

The actual numbers of injuries and deaths that can be avoided through organizational safety management of the kind we describe in the Safety ladder are therefore far lower than the potential indicated in Table S.1 and S.2. This is among other things due to the fact that the numbers in Table S.1 and S.2 do not take already existing measures into account, or the fact that new measures do not have 100 % effect. We have provided some examples of calculations, where we take this into account, illustrating how these potentials can be realized through measures at the various levels of the Safety ladder. The estimates in the example calculations vary between 7 and 56 fatalities/severely injured that potentially can be avoided (retrospectively), depending on the conditions we apply regarding prevalence and effect, and whether we include transport for own account or not. None of these provide, however, a satisfactory picture of possible effects of introducing the Safety ladder for goods transport companies Norway, because of methodological weaknesses, and because we lack robust data on the effect of organizational safety management measures. This is why we focus on the numbers in Table S.1 and S.2. The approaches provide, however, examples that we probably can expect a certain decrease in the number of killed and severely injured in Norwegian goods transport companies if measures are taken in line with the safety ladder.

Methodological weaknesses

It should also be noted that neither of the two approaches we have used to estimate the possible consequences of the Safety ladder for the number of killed and severely injured in traffic accidents provide a sufficient picture of possible effects of introducing the Safety ladder for goods transport in Norwegian companies. Both approaches have too many methodological weaknesses. The example calculations are based on a number of assumptions, which must be investigated in future research. As mentioned above, we do not have numbers for employed drivers' and self-employed drivers' accident involvement, but assume that they have equal risk in our calculations. The same applies to drivers employed in companies where transportation is an auxiliary function to the primary business. These assumptions must be tested in future research, which can compare risk, measures, etc. for the three groups. In addition, we conclude that our estimates of existing implementation of measures, based on our surveys, are likely to overestimate the occurrence of measures (and thereby underestimate potential effects). The occurrence may also vary greatly between counties. The same applies to the presence of transport companies and employees drivers in counties. We have not taken this into account in the example calculations. Nor do we take into account other external influences in these calculations, for example related to increased transport safety brought forth by automation, effects of increased proportions of foreign HGVs and drivers, improved roads and new requirements from transport buyers.

Another weakness of our study is that there are only two studies of measures that have a high enough quality for us to use them. In addition, we discuss 9 methodological weaknesses associated with using data from available studies to estimate possible consequences of organizational safety management on the number of killed and severely injured in traffic:

- 1) Quality of studies; few before /after measurements with control groups, etc.
- 2) Few studies include data on the effects on accidents.
- 3) It may be challenging to generalize about experiences from measures addressing drivers at work at general to measures aimed at HGV drivers
- 4) It may be challenging to transfer experiences from measures in groups and/or organizations to the community level
- 5) It is not unproblematic to generalize about experiences from measures in other countries to Norway
- 6) Some of the studies only look at one measure, and they do not necessarily control for other measures additional to the described measure (although they may be important).
- 7) Some of the studies look at larger “packages of measures” in companies, which makes it difficult to point out the effect of individual measures.
- 8) Several of the studies are looking at effects on property damage accidents, and it is not necessarily feasible to assume equivalent effect on personal injury accidents.
- 9) All studies show effects of the measures, but this may be due to publication bias.

Lacking knowledge and questions for future research

It is important to remember that the approach in our step-by-step Safety ladder (i.e. starting with a specific step before the next) is not validated, neither by us, nor in previous research. This is an important area for future research. The Safety ladder, however, is based on a systematic literature study of measures aimed at organizational safety management, and analysis of traffic accidents involving drivers at work. As our literature review suggests, the lack of robust data on the impact of organizational safety management measures is a challenge for road traffic in general. This probably reflects the limited implementation of such measures in the road sector. We have pointed to a number of factors that should be investigated in future research. Our literature study shows that a main problem with the research on organizational safety management is that lacks a robust empirical basis for pointing out the relationship between different, specific management measures and practices and safety outcomes.

There are no sufficiently good studies evaluating the effects of specific management practices at Level 2 in Safety ladder; i.e. studies evaluating the effects of transport companies' follow up of drivers' speed, driving style and seat belt use. Two studies show a good effect of so-called anticipatory driver training, while another study does not show effect. This also requires more research.

The third step in the Safety ladder is “Focus on the importance of work-related factors for transport safety”. This particularly refers to the organization of transport, with the consequences it has for drivers' experienced stress, time pressure, fatigue etc. There is little research on this, with a few exceptions. Work related factors are also not registered in the accident statistics of Statistics Norway or the AAG (but they are discussed in the AIBN reports). We need more systematic registration of such factors, in order to be able to properly address them. We know a little about correlations between organization of transport and drivers' experienced stress, but we lack robust studies investigating the effects of such measures. This shows an important area for future research. It is difficult to draw general conclusions about the importance of work-related factors for transport safety, since different companies in different subsectors, with different characteristics, etc., will

have different challenges that may have to be addressed through various organizational means. These issues should be followed up in future research.

The fourth step in the Safety ladder is the implementation of safety management systems. The absence of (high quality) studies examining the effect of safety management systems on killed and severely injured in traffic accidents indicates a significant knowledge gap and need for future research. Previous research indicates that there seems to be a connection between SMS and objective safety outcomes (such as behaviour and accidents). However, this research also concludes that there is no consensus about which components of safety management systems that contribute most to safety outcomes.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

En analyse av godstransportmarkedets sammensetning og utvikling viser at lastebiltransport er det dominerende transportmidlet i Norge (Hovi, Caspersen og Brevik Wangsness 2014). Tunge godsbiler står totalt for transport av flest tonn og tonn-kilometer, sammenlignet med godstransport på sjø og bane. I flesteparten av tilfellene er godstransport på veg transportbrukerens eneste alternativ. Dette skyldes at så mye som 70 % av transportmengdene i Norge fraktes på distanser som er kortere enn 30 kilometer, og at begrensninger i andre transportformer og trekk ved infrastruktur, geografi og produksjon tilsier at det er vanskelig å forestille seg at disse transportene kan ivaretas av andre transportformer (Askildsen og Gjerdåker 2007). Transport med tunge godsbiler ser derfor ut til å være en forutsetning for spredt bosetting og næringsvirksomhet i distriktene i Norge.

Betydelig lastebiltransport på veger av varierende kvalitet rundt om i landet gjennom hele året påvirker imidlertid ulykkesbildet på norske veger. Norge har omtrent 35 % flere drepte per innbygger i ulykker med tunge kjøretøy enn gjennomsnittet for Europa (Langeland og Phillips 2016). Dette er ofte alvorlige ulykker med betydelige andeler hardt skadde og drepte på grunn av tunge kjøretøys vekt og masse.

Det skades i gjennomsnitt omtrent 1500 mennesker i Norge hvert år i ulykker med sjåfører i arbeid, og de fleste (81 %) som skades i disse ulykkene er andre trafikanter (Nævestad, Phillips, Elvebakk, Bye og Antonsen 2015). Sjåfører av tunge godsbiler utgjør den største andelen (40 %) blant sjåførene i arbeid som er involvert i ulykker med personskaade, etterfulgt av personbilsjåfører (29 %) (Nævestad, Phillips m.fl. 2015a). Det er således et stort og stort sett uutnyttet trafiksikkerhetspotensial i å forbedre sikkerheten til sjåfører som kjører i sitt arbeid.

Selv om det finnes relativt få systematiske studier på dette området, indikerer forskningen at et økt fokus på organisatorisk sikkerhetsstyring kan føre til økt trafiksikkerhet (Banks, 2008, Gregersen m.fl. 1996; Murray m.fl. 2009; Hughes m.fl. 2015). I tillegg viser tidligere studier at transportbedrifter som frakter farlig gods (tankbil) på veg har opp mot 75 % lavere risiko for ulykker enn andre godstansportbedrifter (Elvik m.fl. 2009). Dette indikerer hva man kan oppnå gjennom systematisk organisatorisk sikkerhetsstyring (og spesielle rammebetingelser). Vi definerer organisatorisk sikkerhetsstyring som kombinasjonen av formelle (for eksempel risikovurderinger, prosedyrer og opplæring) og uformelle (sikkerhetskultur) virkemidler som ledelsen kan benytte seg av.

Det ser imidlertid ikke ut til at transportbedrifter eller myndigheter fokuserer godt nok på betydningen av arbeidsrelaterte risikofaktorer for transportsikkerhet. De intervjuede ekspertene i Nævestad og Phillips (2013) sin studie mente at transportbedrifter som har sjåfører i arbeid fokuserer lite på organisatorisk sikkerhetsstyring. Nævestad (2016) foreslår at bedriftenes størrelse antakelig er en medvirkende årsak til dette. Forskning viser at 86 % av virksomhetene i godstransport på veg i Norge har mindre enn fem sysselsatte, og at halvparten av de sysselsatte i godstransport er ansatt i virksomheter med mindre enn 10 ansatte (Steen Jensen 2015). Det er naturlig å tenke at de små godstransportbedriftene har færre ressurser (tid, økonomi, trafiksikkerhetskompetanse) enn større bedrifter.

På bakgrunn av dette, konkluderer Nævestad (2016) i en studie som er delvis finansiert med BEST-midler, med at fire hovedtiltak har størst transportsikkerhetspotensial og er mest realistiske å gjennomføre for vanlige godstransportbedrifter.¹ Tiltærmingen er videreutviklet i Nævestad m.fl. (2017). Disse fire tiltakene kan ordnes på en stige, der man begynner på det laveste nivået, før man går videre til neste trinn. Ideen bak Sikkerhetsstigen er at bedriftene starter nederst på stigen dersom de ikke har noen tiltak rettet mot arbeidsrelaterte risikofaktorer i bedriften. På bakgrunn av tidligere forskning antas det at de laveste nivåene er enklest å gjøre noe med og at de har størst effekt.

Gitt at de fleste godstransportbedrifter på veg har få tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring, og at slike tiltak reduserer risikoen for ulykker i transportbedrifter, kan det være relevant å vurdere hvilken effekt det vil ha på antall drepte og hardt skadde dersom norske godstransportbedrifter innfører flere slike tiltak.

1.2 Målet med studien

Målet med studien er derfor å undersøke mulige konsekvenser for antall drepte og hardt skadde i trafikken dersom godstransportbedrifter i Norge innfører de organisatoriske sikkerhetsstyringstiltakene i «Sikkerhetsstigen».

1.3 Tidligere forskning

1.3.1 Trafikkulykker med sjåførere i arbeid

Rundt 40 % av vegtrafikkulykkene i Norge er arbeidsrelaterte (Nævestad, Phillips m.fl. 2015b). Dette er i tråd med resultater fra forskning som er gjort på dette området i flere EU-land (ETSC 2010a, OSHA 2012). Norge har imidlertid høyere andeler arbeidsrelaterte vegulykker enn det man har funnet i en del andre land. Det å arbeide systematisk med tiltak som kan bidra til å redusere disse ulykkene, for eksempel organisatorisk sikkerhetsstyring i transportbedrifter, ser derfor ut til å være spesielt viktig i Norge.

Det ser imidlertid, som nevnt, ikke ut til at transportbedrifter eller myndigheter fokuserer godt nok på betydningen av arbeidsrelaterte risikofaktorer for transportsikkerhet. Nævestad og Phillips (2013) kartla og analyserte alvorlige trafikkulykker på veg (2005-2011), som er utløst av en sjåfører som kjørte i arbeid. Deres studie indikerer at det i transportbedrifter som har sjåførere i arbeid, fokuseres lite på organisatorisk sikkerhetsstyring. Vi definerer organisatorisk sikkerhetsstyring som kombinasjonen av uformelle og formelle organisatoriske tiltak for å oppnå sikkerhet i organisasjoner (se kapittel 1.3.2).

De intervjuede i studien til Nævestad og Phillips (2013) påpekte at sjåførere i arbeid ofte tillegges mer ansvar (for eksempel gjennom Vegtrafikkloven) for trafikksikkerhet enn det deres innflytelse over egen situasjon skulle tilsa. I henhold til Elvebakk m.fl. (2017), ser det ut til å foreligge en tendens til å behandle sjåførere i arbeid som «privatsjåførere», til tross for at deres arbeidsgivere har et ansvar for å tilrettelegge for sikkerheten gjennom

¹ BEST refererer til Statens vegvesens forskningsprogram «Bedre Sikkerhet i Trafikken». Programmet hadde oppstart i 2013, har vart over fem år og har en kostnadsramme på ca. 30 millioner kroner. Programmet har prioritert ett overordnet innsatsområde: «Hvor er potensialet størst for å redusere antall drepte og hardt skadde i vegtrafikken?» Se for øvrig:

<https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/Forskning+og+utvikling/pagaende-FoU-program/Bedre+sikkerhet+i+trafikken+%28BEST%29>

organisatorisk sikkerhetsstyring i henhold til Arbeidsmiljøloven. Sistnevnte håndheves imidlertid i mindre grad enn Vegtrafikkloven, og derfor vektlegges kanskje det individuelle ansvaret mer hos sjåfører i arbeid enn hos andre arbeidstakere (Elvebakk m.fl.2017). Den samme tendensen til å vektlegge sjåførens ansvar fremfor organisatoriske tiltak finner vi for øvrig i den internasjonale forskningen (Wills m.fl. 2006; Mooren m.fl.2014; Gregersen, m.fl.1996; Newnam og Watson 2011).

Selv om det finnes relativt få systematiske studier på dette området, indikerer forskningen at et økt fokus på organisatorisk sikkerhetsstyring kan føre til økt trafikksikkerhet (Banks, 2008, Gregersen m.fl. 1996; Murray m.fl. 2009; Hughes m.fl.2015).

Det europeiske «Occupational Safety and Health Agency» (OSHA, 2012), og «European Transport Safety Council» (ETSC, 2010b) legger begge vekt på at transportbedrifter bør inkludere transportsikkerhet som en viktig del av HMS-arbeidet. Dette er også en uttalt ambisjon i Norges Nasjonale Transportplan (2010-2019). Det såkalte «rammedirektivet», 89/391/EØF, om helse og sikkerhet for arbeidstakere krever at alle arbeidsgivere i Europa skal foreta en risikovurdering i henhold til forebyggingsprinsippene, som også «skal omfatte alle arbeidstakere som reiser i jobben».

1.3.2 Organisatorisk sikkerhetsstyring

Vi definerer organisatorisk sikkerhetsstyring som kombinasjonen av uformelle og formelle organisatoriske tiltak for å oppnå sikkerhet i organisasjoner. Vi kan referere til de formelle organisatoriske tiltakene som sikkerhetsstruktur, og de uformelle som sikkerhetskultur (Haukelid 2008; Antonsen 2009; Nævestad 2010). Dette utdypes i det følgende. I tillegg omhandler organisatorisk sikkerhetsstyring også andre sikkerhetstiltak som ikke nødvendigvis kan kategoriseres som kultur eller struktur, for eksempel utstyr og teknologi (type kjøretøy, fartssperre på kjøretøy), og andre tiltak som man i utgangspunktet ikke nødvendigvis forbinder med sikkerhet, for eksempel lønnsystemer (Nævestad og Phillips 2013).

Organisatorisk sikkerhetskultur

Vi kan definere sikkerhetskultur som sikkerhetsrelevante trekk ved organisasjonskultur (Hale 2000, Antonsen 2009, Nævestad 2010). Scheins (1992) definisjon av organisasjonskultur er en av de mest brukte og anerkjente i forskningslitteraturen (Nævestad 2010). Schein (1992) definerer organisasjonskultur som:

«Et sett med felles grunnleggende antakelser som en gruppe har lært seg mens den har løst problemer eksternt/internt, og som har fungert godt nok til å bli ansett som gjeldende og som derfor læres bort til nye medlemmer som den riktige måten å oppfatte, tenke og føle på i forhold til de problemene.» (Schein 1992: 12).

«Grunnleggende antakelser» refererer til det Schein (1992) kaller det dypeste kulturelle nivået av «tatt for gitt»-antakelser som styrer hva vi er oppmerksomme på, hva ting betyr, hvordan vi reagerer følelsesmessig og hvordan vi handler.

Det har blitt forsket mye på hva som kjennetegner gode sikkerhetskulturer. Ledelsens engasjement i forhold til sikkerhet, ansattes engasjement for sikkerhet, gjensidig tillit og rapportering vektlegges gjerne som kjernefaktorer (Nævestad 2010). Den anerkjente sikkerhetskulturforskeren Reason (1997) fremhever at en god sikkerhetskultur er en informert kultur, som betyr at organisasjonen innhenter data om eventuelle ulykker og hendelser (nestenulykker), og gjennomfører proaktive tiltak. Dette er avhengig av en rapporteringskultur, hvor alle ansatte rapporterer om hendelser og nestenulykker.

Organisatorisk sikkerhetsstruktur

På samme måte som vi definerer sikkerhetskultur som aspekter ved kultur i organisasjoner som er relevant for sikkerheten (Hale 2000), kan vi definere sikkerhetsstruktur som sikkerhetsrelevante aspekter ved organisasjonsstruktur. Organisasjonsstruktur refererer til måten oppgaver i en organisasjon er delt opp, hvordan arbeidet flyter, hvordan denne flyten er koordinert og de krefter og mekanismer som gjør at denne samordningen kan skje (McShane og Travaglione 2003).

Struktur i organisasjoner har to grunnleggende oppgaver. Den første er ”arbeidsdeling” i forskjellige oppgaver, som fører til spesialisering. Den andre er ”samordning av arbeidskraft” på en måte som gjør arbeidstakere i stand til å oppnå organisasjonens mål. Dette spenningsforholdet mellom differensiering og integrasjon representerer en grunnleggende organisatorisk utfordring: Jo større grad av arbeidsdeling og spesialisering, jo større innsats kreves for å koordinere og samordne hver enkelt innsats.

I henhold til McShane og Travaglione (2003) kan samordning skje gjennom: 1) Uformell kommunikasjon, 2) formelt hierarki, som involverer direkte kontroll og 3) standardisering, med formelle instruksjoner (standardisering/spesifisering av arbeidsoppgaver), mål (standardisering av resultat) eller opplæring (standardisering av kunnskap).

De formelle aspektene ved organisatorisk sikkerhetsstyring, sikkerhetsstruktur, refereres gjerne til som sikkerhetsstyringssystemer, «safety management system» (SMS), som gjerne omfatter ledelses policier, utnevnelse av nøkkelpersonell for å jobbe med sikkerhet, rapporteringssystemer, rutiner for risikoanalyser og risikoreduksjon, monitorering av sikkerhetsindikatorer osv. (Thomas 2012).

Det lave fokuset på SMS i vegsektoren er spesielt tydelig når vi sammenligner med andre transportsektorer. I luftfart, på sjø og jernbane foreligger det regelverkskrav om å implementere SMS som fremmer positiv sikkerhetskultur (Lappalainen 2012, Hudson 2003, Amtrak 2015).

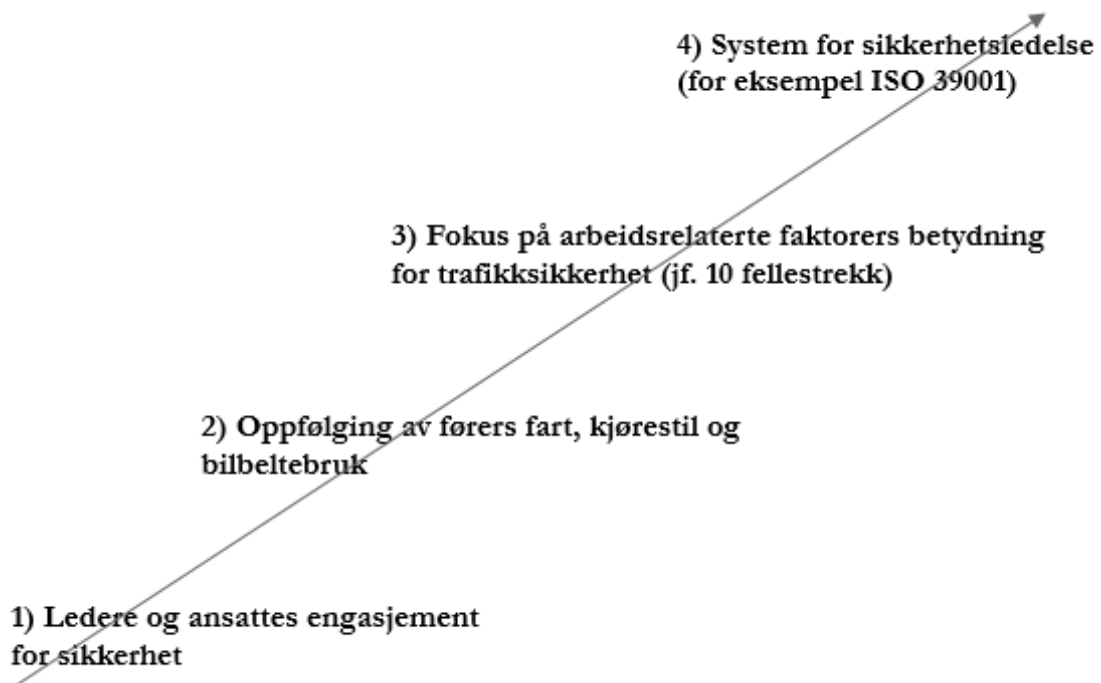
Den 1. april 2013 ble Trafikksikkerhetsstandard ISO 39001 innført (se også: Njø m.fl.2015, Small m.fl.2015). Standarden er et eksempel på et sikkerhetsstyringssystem for vegtransportsektoren. Til forskjell fra for eksempel luft og sjø, er innføringen av systemet frivillig. ISO 39001 beskrives gjerne som et styringssystem for trafikksikkerhet og et verktøy for å bygge sikkerhetskultur. I standarden defineres styringssystem som «et sett av samvirkende elementer i en organisasjon som er forbundet med hverandre, og som skal etablere politikk, mål og prosesser for å oppnå disse målene». Blant grunnelementene i standarden er kartlegging av brukere, interessenter og deres behov, og kartlegging av organisasjonens oppgaver og ansattes roller, ansvar og myndighet. Standarden legger opp til systematisk sikkerhetsarbeid ved å stille krav til planlegging, gjennomføring og evaluering av prosesser.

1.3.3 Sikkerhetsstigen for godstransport

Nævestad m.fl.(2017) videreutvikler den overnevnte Sikkerhetsstigen for godstransport gjennom en systematisk analyse av all tilgjengelig forskningslitteratur om organisatoriske tiltak for å øke sikkerheten til sjåførere i arbeid og ulykker med sjåførere i arbeid. I arbeidet med å identifisere gode tiltak, legger Nævestad m.fl.(2017) fem kriterier til grunn. Tiltakene må:

- 1) Være rettet mot de viktigste risikofaktorene som er identifisert i tidligere forskning.
- 2) Ha vist seg å ha effekt på (eller være nært knyttet til) sikkerhetsutfall i tidligere forskning (basert på gode metoder).
- 3) Være oppnåelige til relativt lave kostnader, både når det gjelder økonomiske og menneskelige ressurser, selv for små bedrifter.
- 4) Ikke være for kompliserte, kontekstavhengige eller omfattende.
- 5) Komplementere eksisterende sikkerhetsstyringsstandarder på en slik måte at de kan tjene som en introduksjon til de formelle standardene, men de må også være effektive i tilfeller der de ikke etter hvert fører til full sertifisering (f.eks. ISO39001).

Nævestad m.fl.(2017) identifiserte fire tiltak basert på disse kriteriene. Tiltakene kan ordnes på en stige, hvor virksomheter starter på laveste nivå, før de går videre til neste trinn, som illustrert i Figur 1.1.



Figur 1.1: Sikkerhetsstigen for sikkerhetsstyring i godstransport.

Ideen bak Sikkerhetsstigen er at bedriftene starter nederst på stigen dersom de ikke har noen tiltak rettet mot arbeidsrelaterte risikofaktorer i bedriften. Denne ideen er basert på forskningslitteratur som antyder denne rekkefølgen på bakgrunn av betydning og prioritet (Flin m.fl.2000, Thomas 2012). På bakgrunn av tidligere forskning antar vi at de laveste nivåene er enklest å gjøre noe med og at de har størst effekt.

Sikkerhetsstigen for godstransport bygger på to viktige premisser. Det første er at godstransportbedrifter ofte fokuserer lite på betydningen av arbeidsrelaterte risikofaktorer for transportsikkerhet (Nævestad m.fl.2015b). Det andre premisser er at godstransportbedrifter i Norge og i EU-land er små (Steen Jensen, m.fl. 2014; European Commission 2009). Vi kan av den grunn anta at de fleste har begrensede ressurser til å utvikle omfattende systemer for sikkerhetsstyring (Fourie, Holmes m.fl. 2010). På bakgrunn av det foreslår vi at bedriftene som har liten tid, liten trafikksikkerhets(TS)-kompetanse og få økonomiske ressurser kan begynne med å fokusere på det grunnleggende.

Det første trinnet i stigen; Lederes engasjement for sikkerhet, er det mest grunnleggende trinnet i Sikkerhetsstigen, fordi forskning viser at dette gjerne er en forutsetning for at bedrifters arbeid med sikkerhet skal lykkes (Flin m.fl. 2000).

Det andre trinnet i Sikkerhetsstigen er «Oppfølging av førers fart, kjørestil og bilbeltebruk». Dette adresserer de viktigste risikofaktorene knyttet til fører, som er identifisert i analyser av dødsulykker som involverer sjåfører i arbeid (Nævestad, Phillips m.fl. 2015b).

Det tredje trinnet i Sikkerhetsstigen er «Fokus på arbeidsrelaterte faktorerets betydning for transportsikkerhet». Gitt lite fokus på organisatorisk sikkerhetsstyring i godstransportbedrifter (Nævestad og Phillips 2013), er det viktig at ledere og ansatte i disse bedriftene utvikler en årvåkenhet knyttet til arbeidsrelaterte faktorerets betydning for transportsikkerhet. Dette gjelder for eksempel organisering av transport, med de følger det har for sjåførenes opplevde stress, tidspress, trøtthet osv.

Det fjerde trinnet i Sikkerhetsstigen er å implementere et «System for sikkerhetsledelse», for eksempel ISO 39001, eller andre lignende alternativer.

Nævestad m.fl. (2017) legger vekt på at den trinnvise tilnærmingen som foreslås i Sikkerhetsstigen for sikkerhetsstyring i godstransport også kan legges til grunn for sikkerhetsarbeidet i mellomstore og store godstransportbedrifter. Dette gjelder særlig fordi tidligere forskning indikerer at godstransportbedrifter generelt har få tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring. Sikkerhetsstigen er et eksempel på hvordan man gradvis kan innføre en slik tankegang og slike tiltak i bedrifter, uavhengig av størrelse.

Det må imidlertid påpekes at vi tror at det er enklere å innføre omfattende sikkerhetsstyringssystemer (for eksempel ISO 39001) i store bedrifter, fordi disse allerede vil være avhengige av formelle styringssystemer på grunn av sin størrelse. For små bedrifter, med uformelle personlige relasjoner, korte kommunikasjonslinjer og uskrevne rutiner og prosedyrer, er det nærliggende å tenke at formelle sikkerhetsstyringssystemer kan oppleves som mindre relevante. Dersom lederen kan styre og koordinere gjennom direkte daglig kontakt med en håndfull sjåfører, ser man kanskje ikke behovet for å lage omfattende formelle prosedyrer som sier hva sjåførene skal gjøre. Større bedrifter kan i mindre grad styre sine ansatte gjennom direkte personlig kontakt mellom ledere og ansatte, og de er derfor mer avhengige av formelle systemer, rutiner og standardisert opplæring når de skal kontrollere og koordinere hva ansatte gjør. Det å profesjonalisere sikkerhetsarbeidet og fokusere på de risikofaktorene som fremheves i forskningen, er imidlertid ikke mindre viktig i de små godstransportbedriftene enn i de store

2 Metode

2.1 Datakilder

Studien baserer seg på åtte datakilder. Dataene er samlet inn og analysert i forbindelse med det foreliggende prosjektet, dersom ikke noe annet er spesifisert (jf. punkt 3, 5 og delvis 7).

- 1) Data om innenriks trafikkarbeid til norskregistrerte tunge godsbiler i perioden 2003-2016, basert på SSBs lastebilundersøkelse.
- 2) SSBs strukturstatistikk for transport og lagring for 2007-2015, anvendt for å estimere hvor stor andel av trafikkarbeidet (og ulykkene) som utgjøres av ansatte sjåfører av norske tunge godsbiler.
- 3) Data over kjennetegn ved dødsulykker utløst av sjåfører av tunge godsbiler i perioden 2005-2013, som vi samlet inn og analyserte i forbindelse med et tidligere prosjekt, beskrevet i Nævestad m.fl. (2015).
- 4) Data fra SSB om personskadeulykker som involverer tunge godsbiler, i perioden 2007-2016.
- 5) TRAST-data om materiellskader som involverer tunge godsbiler, 2007-2012.
- 6) Supplerende kunnskap om 25 tungbilulykker fra SHT rapporter, som inneholder informasjon om arbeidsrelaterte risikofaktorer, og som vi analyserte i forbindelse med et tidligere prosjekt, beskrevet i Nævestad m.fl. (2015)
- 7) Spørreundersøkelse til representanter for ledere (N=62) og ansatte (N=59) for å anslå forekomsten av organisatorisk sikkerhetsstyring i norske godstransportbedrifter på veg.
- 8) Systematisk litteratursøk og analyse av studier av tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring i vegtransport for å anslå forventet effekt av organisatorisk sikkerhetsstyring. Søket ble utført i forbindelse med Nævestad m.fl. (2017), men studiene er delvis analysert på nytt, blant annet for å vurdere om de anslår effekt på ulykker (og hvordan dette anslås) og nivå på Sikkerhetsstigen.

2.2 Data over trafikkarbeid

I arbeidet med å fremskaffe en oversikt over innenriks trafikkarbeid til norskregistrerte tunge godsbiler i Norge har vi benyttet tall fra SSBs lastebilundersøkelse, hentet fra SSBs Statistikkbank. Dette er en kvartalsvis undersøkelse for innenriks og utenriks kjøring med norskregistrerte lastebiler med nyttelast over 3,5 tonn. I SSBs statistikkbank er data publisert på fylkesnivå, men vi har hatt tilgang til grunnlagsdata fra undersøkelsen. Sendingsdata fra lastebilundersøkelsen har for hver sending informasjon om blant annet varetype, transporterte tonn, og hvilket område turen starter og slutter i. For innenrikstransport er kommune det mest detaljerte geografiske området.

Hovedkilden for denne kvartalsvise utvalgsundersøkelsen er et uttrekk på rundt 1 800 godsbiler av alle norskregistrerte godsbiler (med nyttelast over 3,5 tonn). Før innsamling blir populasjonen stratifisert etter region, kjøretøysklasse, bilens alder og om bilen tilhører

transportfirma med tillatelse til å kjøre i utlandet. Statistikken har som formål å vise godsbilenes transportytelser, vareslag og utnyttelsesgrad, samt bidra til å kartlegge transportmønsteret for norskregistrerte biler i Norge og utlandet.

Vi ser på hvor stor andel de ulike transportene står for i trafikkarbeid, herunder nasjonal egentransport, nasjonal leietransport og internasjonale transportere. For å få observasjoner pr år på disse, summeres kvartalene opp, og andeler beregnes ut ifra totalt antall kjørte km (for alle de tre transportgruppene). Vi er primært interessert i trafikkarbeid som foregår på norske veger og som gjøres av ansatte sjåførere. Når vi ser på andeler for trafikkarbeid, utelukkes internasjonale transportere, fordi disse ikke skiller mellom kilometer kjørt i Norge og i utlandet. Antall kilometer kjørt som internasjonale transportere er relativt liten, 10 % for hele perioden 2003-2016, og andelen av disse som er gjennomført i Norge antas å være liten. Vi har derfor valgt å holde disse utenfor når vi ser på andeler av trafikkarbeidet som gjennomføres av ansatte sjåførere i Norge.

2.3 Andel trafikkarbeid/ulykker som involverer ansatte sjåførere

Vi forutsetter at organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak primært kan innføres i bedrifter med ansatte sjåførere, og ikke blant selvstendig næringsdrivende sjåførere, siden disse kun er én person. For å estimere hvor stor andel av trafikkarbeidet (og ulykkene) som utgjøres av ansatte sjåførere av norske tunge godsbiler har vi tatt utgangspunkt i SSBs strukturstatistikk for transport og lagring. Denne statistikken er kombinert med data for trafikkarbeid, fordi det ikke finnes statistikk som rapporterer både sysselsetting og grunnlag for trafikkarbeid.

Strukturstatistikken beskriver strukturen, aktiviteten og verdiskapning for både passasjer- og godstransport. Fra denne statistikken har vi hentet ut tall for bedrifter innen godstransport på veg, sysselsettingsgrupper (etter antall) og omsetning. Statistikken er segmentert på sju sysselsettingsgrupper, som er som følger: 0-1, 2-4, 5-9, 10-19, 20-49, 50-249 og over 250 sysselsatte. For å skille mellom selvstendig næringsdrivende og bedrifter med ansatte sjåførere, defineres kategorien «0-1 sysselsatt» som selvstendig næringsdrivende, og de resterende kategoriene som bedrifter med ansatte sjåførere.

Ved å se på (andelene) omsetning, målt i millioner kroner, per sysselsettingsgruppe antas det at trafikkarbeidet vil ha en fordeling som svarer til transportarbeidet for sysselsettingsgruppene. Med dette utgangspunktet beregnes transport/trafikkarbeidet for selvstendig næringsdrivende og ansatte sjåførere.

Når dette er gjort ender vi opp med en matrise med trafikkarbeid etter sysselsettingsgrupper og år. Sysselsettingsgruppene aggregeres opp til de med mer enn en sysselsatt og de mellom 0-1 sysselsatte. Vår interesse ligger primært i gruppen med mer enn én ansatt.

2.4 Ulykkesdata

2.4.1 UAG data om dødsulykker utløst av førere av tunge godsbiler

I denne rapporten tar vi utgangspunkt i data som vi samlet inn og analyserte i forbindelse med et tidligere prosjekt, hvor vi analyserte dødsulykker som er utløst av sjåførere i arbeid. Det foregående prosjektet er rapportert i Nævestad m.fl. (2015). Dataene gjelder antall drepte og skadde i dødsulykker utløst av førere av norske tunge godsbiler per år, og risikofaktorer relatert til disse førerne. Man kan også gjøre tilsvarende analyser av ulykker

som involverer (dvs. som ikke bare er utløst av) sjåfører av tunge godsbiler. I de nåværende analysene har vi videreutviklet tabeller og regneark fra det foregående prosjektet, på den måten at vi har sett nærmere på noen underkategorier: Kjennetegn ved dødsulykker utløst av førere av norske tunge godsbiler. Dataene i det foregående prosjektet er primært basert på UAG-data, og sekundært på SHT-rapporter. Vi ekskluderer sjåfører som UAG antar at er ansatte i utenlandske bedrifter, siden vi vet lite om potensialet for å implementere Sikkerhetsstigen i utenlandske bedrifter.

Selv om vi for enkelhets skyld ofte refererer til ulykker «utløst av sjåfører», er det viktig å huske på at UAG klassifiserer kjøretøyet som utløsende for ulykken. Når vi refererer til sjåfører som er definert som utløsende, referer vi derfor strengt tatt til sjåfører som har kjørt kjøretøyet som UAG har definert som utløsende. Det er ikke bare forhold ved sjåføren som kan være utløsende; det kan tekniske forhold knyttet til kjøretøy kan også bidra til å utløse ulykker, det samme kan vegforhold (for eksempel: glatt veg).

Fra og med 2005 ble alle dødsulykkene på veg gransket av UAG. Resultatet av granskningen dokumenteres en rapport som blant annet beskriver ulykkens forløp, veg- og værforhold og aktuelle aspekter ved involverte og utløsende trafikanter og kjøretøy (Haldorsen 2010; Sørensen, Nævestad og Bjørnskau 2010). Rapportene utarbeides etter en mal og er basert på UAGs egen befaring samt utskrift fra politiintervjuer med trafikantene, tekniske rapporter fra ulykkestedene og de involverte kjøretøyene osv. (Haldorsen 2010). For de aller fleste dødsulykkene er det dermed mulig å undersøke hvilke faktorer som har vært utslagsgivende eller medvirkende til ulykken.

Visse variabler fra de utfyllende UAG-rapportene er inkludert i en UAG-database. Denne databasen kan brukes til å kvantitativt analysere dødsulykker og ulykkesfaktorer (Sørensen m.fl. 2010). UAG refererer til direkte årsaker som «utløsende faktorer» og underliggende årsaker som «situasjonsfaktorer». UAG angir viktigheten av de ulike faktorene ved å veie dem i henhold til i hvilken grad hver faktor har påvirket hendelsen. Skalaen går fra 1 til 3, hvor 1 er i liten grad, 2 er i vesentlig grad og 3 indikerer at faktorene spilte en viktig rolle eller at de var avgjørende. Verdien 0 tilsvarer «ikke viktig». For å identifisere situasjonsfaktorene fokuserer UAG på hendelsesfaktorer. Et eksempel på en hendelsesfaktor «falle i søvn», er for eksempel forårsaket av situasjonsfaktoren «trøtthet». UAG-rapportene inneholder vanligvis situasjonsfaktorer for å beskrive de ulike hendelsesfaktorene.

Den nåværende UAG-databasen inneholder ikke variabler om kjøring i arbeid, selv om UAG-rapportene inneholder opplysninger om dette. UAG-rapportene nevner for eksempel ofte trafikantenes reiseformål, noe som kan være en god kilde til å avgjøre om trafikanten har kjørt i forbindelse med arbeid (Nævestad og Phillips 2013). Blant annet ved bruk av beskrivelsene av reiseformålet kan man slutte seg til hvorvidt de ulike trafikantene som var involvert i ulykken, kjørte i eller til/fra arbeid, selv om det sjelden står noe direkte i UAG-rapportene om bilreisen knyttet til førerens arbeidstid. Phillips og Meyer (2012) gikk gjennom alle UAG-rapportene fra perioden 2005-2010 og la inn nye variabler om kjøring i arbeidstid i UAG-databasen. Det ble for eksempel konkludert med at den aktuelle sjåføren var en profesjonell sjåfør hvis rapporten indikerte at transport av mennesker eller gods var denne personens hovedoppgave da ulykken skjedde, og hvis det var grunn til å tro at sjåføren var sjåfør av yrke. I praksis gjaldt dette hovedsakelig for tunge godsbiler, busser eller drosjesjåfører på jobb.

Nævestad og Phillips (2013) bruker og oppdaterer Phillips og Meyer (2012) for å kartlegge og analysere alvorlige arbeidsrelaterte trafikkulykker (2005-2011). Forskjellen er at Nævestad og Phillips fokuserer på dødsulykker *utløst* av sjåfører på jobb, heller enn de som *involverer* sjåfører på jobb. Målet med Nævestad og Phillips (2013) studie var å undersøke om, og i hvilken grad de medvirkende faktorer knyttet til utløsende sjåfører på jobb og

deres kjøretøy kunne være knyttet til arbeidsrelaterte aspekter knyttet til den utløsende førerens arbeidsplass.

I den foreliggende studien baserer vi oss på datamaterialet og analysene i Nævestad m.fl. (2015), som oppdaterte databasen vi utviklet i de to foregående prosjektene. Nævestad m.fl. (2015) oppdaterte ved å inkludere informasjon fra 2012 og 2013. De inkluderte også nye variabler som tillot analyser av fører-, kjøretøy- og ulykkesvariabler avhengig av om involverte eller utløsende kjøretøy ble kjørt av en profesjonell sjåfør i arbeid, andre førere i arbeid, eller en sjåfør på veg til/fra jobb. Informasjonen i UAG-rapportene var utilstrekkelig til å avgjøre om den aktuelle sjåføren var en profesjonell sjåfør på jobb i 5,5 % av tilfellene (det vil si for 150 sjåførere av totalt 2721 i databasen for 2005-2013). Sjåførere med utilstrekkelig informasjon utelukkes fra analysene.

Analyse av risikofaktorer som kan adresseres gjennom Sikkerhetsstigen

Som nevnt, rangerer UAG ulykkes- og skadefaktorer i ulykker etter om de har ingen (= 0), liten (= 1), stor (= 2) eller avgjørende (= 3) betydning for at ulykken skjedde eller for skadeomfanget. Det er viktig å være oppmerksom på at ulykkes- og skadefaktorer tillegges sjåføren eller kjøretøyet, uansett om det aktuelle kjøretøyet er klassifisert som utløsende for ulykken.

I denne rapporten antar vi at trinnene i Sikkerhetsstigen har potensial til å redusere dødsfall hvis de retter seg mot ulykker eller risikofaktorer som UAG har tillagt stor (= 2) eller avgjørende (= 3) betydning for dødsulykker i trafikken.

2.4.2 SSB data om personskadeulykker som involverer tunge godsbiler

Vi har fremskaffet informasjon om hvor mange og hva slags ulykker de norskregistrerte tunge godsbiler er involvert i. Data fra alle politirapporterte personskadeulykker i Norge registreres av SSB. Datagrunnlaget var tidligere et fysisk rapportskjema som politiet fylte ut ved ulykker, men politiets rapportering foregår nå ved registrering på dataskjerm. Vi har behandlet data fra SSB i databehandlingsprogrammet SPSS.

Enhetene i datafilen er hovedsakelig innblandede personer, det vil si personer som er skadd i ulykkene samt uskadete førere av kjøretøy som har vært innblandet. Det betyr at vi har gjort filtreringer av datafilen for å finne tunge godsbiler involvert i ulykker.

For det første filtrerer vi bort enheter etter variabelen "kjøretøy-trafikantergruppe", slik at vi kun fokuserer på de som har verdien "bilfører" (og ikke passasjer, fotgjenger osv.). For det andre fokuserer vi kun på førerne av tunge godsbiler. Vi filtrerer derfor ut enheter på variabelen "kjøretøyskode". Denne variabelen har over 70 verdier. Vi fokuserer på følgende kjøretøytyper i våre analyser: 1) Lastebil, 2) trekkbil (uten semitrailer), 3) trekkbil med semitrailer, 4) lastebil med påhengsvogn (1-akslet), 5) lastebil med slepvogn (2-akslet), 6) lastebil med tilhengerredskap, 7) tankbil og 8) tankbil med tilhenger.

Våre analyser av ulykker og risiko fokuserer på antall kjøretøy av disse typene som har vært involvert i politirapporterte personskadeulykker 2007-2016. Vårt fokus er som nevnt norskregistrerte tunge godsbiler har vært involvert i trafikkulykker. Vi har derfor gjort filtreringer av datafilen for å ekskludere utenlandskregistrerte tunge godsbiler.

Ulykkesdataene fra SSB inneholder en rekke ulike variabler. Når det gjelder andre relevante variabler, kan følgende nevnes: Vegtype, stedsforhold, vegdekke, føreforhold, værforhold, lysforhold, skadens alvorlighetsgrad, sikkerhetsutstyr i bruk, fartsgrense, førers alder, kjørebanelens bredde og tettbebyggelse. Øvrige variabler som inngår i datamaterialet er for eksempel siktforhold, avstand til fast hindring ved vegen, trafikk i begge retninger, regulering i kryss og kjønn.

Vi har kombinert trafikkarbeidsdata og personskadeulykkesdata for å beregne ulykkesrisikoen til sjåførene i norske godstransportbedrifter med ansatte sjåfører. Beregninger av ulykkesrisiko i transport generelt baseres gjerne på antall ulykker i forhold til et eksponeringsmål. Dette kan for eksempel være trafikkarbeid (kjørte kilometer), transportarbeid (tonn-kilometer), fraktet godsmengde (tonn) eller tid (per år eller per millioner timer). I denne rapporten baseres analysen av ulykkesrisiko på kjørte kilometer for tunge godsbiler sammenstilt med ulykkesdataene fra SSBs statistikk over politirapporterte vegtrafikkulykker med personskade, som involverer tunge godsbiler.

2.4.3 Analyser av materiellskader²

Vi baserer også undersøkelsen vår av trafikkulykker på TRAST-registeret over skader og anslåtte erstatninger, rapportert av skadeforsikringsselskapene. Forsikringsbransjen i Norge registrerer alle materielle skader i et register som kalles TRAST. Disse baserer seg på skademeldinger innlevert til selskapene. Det er de fire største selskapene som rapporterer inn til Finans Norge, som er statistikkfører. Disse selskapene dekket nær 95 % av det norske markedet ved oppstarten av TRAST, men deres markedsandel har falt til drøye 70 % i dag. TRAST benytter vektorer for å kompensere for denne underreporteringen. I tillegg er det korrigert for litt ulike rutiner i selskapene, samt for skader som er inntruffet, men ennå ikke meldt selskapet. På denne måten vil det totale antall skader og de anslåtte erstatningene som presenteres i tabellene i TRAST, vise et korrekt bilde av alle inntrufne trafikkskader i hele Norge inkludert Svalbard. Bare trafikkskader i Norge med kjent skadetidspunkt er inkludert.

Med en trafikkskade menes enhver skademelding som omfattes av ansvars- og kaskodekningene på en motorvognforsikring. I praksis vil trafikkskadene omfatte alle vegtrafikkulykker som meldes til forsikringsselskapene. Vegtrafikkulykker som resulterer i små materielle skader vil som regel ikke meldes, og heller ikke skader som er uten forsikringsdekning. Materielle skader omfatter alle ulykker der det har vært skade på motorvognen. Antall materielle skader reflekterer antall involverte parter som har meldt en skade til sitt forsikringsselskap.

2.4.4 Supplerende kunnskap om tungbilulykker fra SHT rapporter

I analysene våre av risikofaktorer i dødsulykker som involverer (dvs. ikke bare utløst av) sjåfører av tunge godsbiler, drar vi også veksler på informasjon fra tidligere innsamlede data fra våre analyser av 25 rapporter fra SHT. Dette er også data som vi samlet inn i studien som er rapportert i Nævestad m.fl. (2015). De 25 rapportene ble valgt ut til analysen i Nævestad m.fl. (2015) fordi de på en eller annen måte omhandlet arbeidsrelaterte faktorer knyttet til arbeidsgiverne til de impliserte førerne, med potensiell betydning for førernes involvering de granskede ulykkene.

På veg fokuserer SHT i første rekke på alvorlige ulykker som har skjedd innenfor kommersiell transport, og det rettes et særlig fokus på alvorlige ulykker som har «høy potensiell risiko». Dette er ofte ulykker som involverer tunge kjøretøy og busser, samt alvorlige ulykker knyttet til transport av farlig gods og på tunnel. SHT fokuserer på ulykker med potensial for forebygging og læring, og utgir også temarapporter som analyserer ulykker med likhetstrekk.

² Denne fremstillingen er basert på beskrivelsen gitt i:
<https://www.finansnorge.no/statistikk/skadeforsikring/trast---trafikkskadestatistikk/>

2.5 Forekomsten av organisatorisk sikkerhetsstyring

Enten vi ser på potensialet for forbedring (ved å studere en viss type ulykker), eller effekten av implementering (ved å estimere hvordan risikoen og antall ulykker påvirkes av gitte tiltak), må vi ta hensyn til at det allerede finnes en del tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring i norske godstransportbedrifter. Vi har derfor gjennomført to spørreundersøkelser for å vurdere hvor stor andel av godstransportbedriftene i Norge som arbeider systematisk med sikkerhetskultur og sikkerhetsstruktur i dag, og hvilke organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak bedriftene har. Den første spørreundersøkelsen (N=62) gikk til representanter på arbeidsgiversiden, mens den andre (N=59) gikk til representanter på arbeidstakersiden. Undersøkelsen ble presentert på følgende måte:

«Spørsmål om godstransportbedrifters tiltak rettet mot trafikksikkerhet

Transportøkonomisk institutt (TØI) gjennomfører på oppdrag for Statens vegvesen, en studie som skal undersøke mulige effekter på hardt skadde og drepte i trafikken dersom transportbedrifter innfører flere tiltak rettet mot trafikksikkerhet. I den forbindelse trenger vi informasjon om hva du tror er forekomsten av slike tiltak i bedrifter i ditt distrikt. Vi spør alle lokale representanter for å forsøke å få et bilde av hvordan dette er i hele Norge. Vi ønsker tilbakemelding så raskt som mulig, og spør bare 10 korte spørsmål. Svar ut fra hva du tror, og hva som er ditt inntrykk, basert på din erfaring.»

Spørreundersøkelsen inneholder følgende spørsmål:

Tabell 2.1: Spørsmål i spørreundersøkelsen om forekomsten av tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring, kategorisert etter nivåene i Sikkerhetsstigen.

Nivå	«Hvor godt stemmer påstandene for godstransportbedriftene i ditt distrikt? Angi svaret i prosent. Gi ditt beste anslag basert på inntrykket ditt»
Nivå 0	Ledelsen snakker ikke om trafikksikkerhet, og har ikke innført noen spesielle tiltak rettet mot det
Nivå 1	Ledelsen snakker ofte om trafikksikkerhet, og gir inntrykk av å ha et personlig engasjement for trafikksikkerhet
Nivå 2	Bedriftens tungbiler har fartssperre på ca. 80 km/t Bedriftens tungbiler har fartssperre på ca. 85 km/t Ledelsen har sterkt fokus på sjåførenes bilbeltebruk, og gir advarsler ved manglende bilbeltebruk Bedriften har et flåtestyringssystem, og sjåførene får systematiske tilbakemeldinger på fart og kjørestil
Nivå 3	Når bedriften planlegger transportoppdrag fokuseres det på å minimere sjåførenes stress, tidspress og trøtthet Bedriften har et fungerende system for rapportering av avvik og hendelser
Nivå 4	Bedriften har et system for risikovurdering av arbeidsoppgaver og aktiviteter Bedriften har innført et system for sikkerhetsledelse, f.eks. Kvalitet og miljø på vei, ISO9001, ISO39001 Bedriften har sjåføropplæring med fokus på førerens begrensninger; med mål om at førere skal bli mer kritiske til egne evner, slik at de kjører mer forsiktig Bedriften har gruppediskusjoner som identifiserer risiko på arbeidsplassen, relevante tiltak, og hvor sjåførene forplikter seg til å endre atferd

Vi inkluderte også spørsmål om respondentenes fylke i spørreundersøkelsen.

Respondentene fikk beskjed om å angi svarene i prosent, og de fikk 10 svaralternativer: 1) 0-9 %, 2) 10-19 %, 3) 20-29 %, osv.

2.6 Forventet effekt av organisatorisk sikkerhetsstyring

Vi ønsker å vurdere effekten av de ulike trinnene i Sikkerhetsstigen på antall drepte og hardt skadde i trafikken, og vi har derfor gjennomført et litteraturgjennomgang for å få

kunnskap om hvilken forbedring på ulykkesrisikoen i transportbedrifter som ulike organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak gir.

Litteraturstudien vår tar utgangspunkt i og videreutvikler litteratursøket og -gjennomgangen som er rapportert i Nævestad m.fl. (2017). Målet med litteratursøket var å identifisere alle publiserte studier som sier noe om erfaringer med organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak som kan settes inn for å mot risikofaktorer knyttet til sjåførere i arbeid. Vi søkte i følgende vitenskapelige databaser: ScienceDirect, ISI Web of Knowledge, Google Scholar og Springerlink. Søkene ble primært gjennomført i juni-november 2016, men vi inkluderte også studier i mars, 2017.

Hver publikasjons relevans ble vurdert på grunnlag av titler og sammendrag.

Litteratursøkene ble supplert med forskningslitteratur vi allerede kjente til, og som vi oppfattet som relevante for målet med søket. Vi brukte følgende engelskspråklige ord i søket: “occupational driving”, “occupational transport”, “occupational driving”, “work-related road safety”, “occupational travel”, “work-related driving”, “work-related”, “driving at work”, “professional transport”, “occupational transport”, “truck driver”, “road transport”. Disse kombinerte vi med ord som “safety measures”, “safety interventions”, “safety training” og “fleet safety”.

Vi analyserer metoder/utvalg og hovedfunn for hver studie, i tråd med gjennomgangen fra Nævestad m.fl. (2017). Vi videreutvikler litteraturgjennomgangen fra Nævestad m.fl. (2017) på den måten at tabellen også vurderer hvilket nivå på Sikkerhetsstigen de ulike tiltakene adresserer, og om studiene estimerer tiltakets effekt på ulykker. Vi må ha informasjon om disse to forholdene for å kunne bruke informasjonen fra studiene til å lage scenarier.

2.7 Beregning av scenarier

Vi vurderer potensialet for antall ulykker og skader som kan unngås gjennom de ulike trinnene i Sikkerhetsstigen, basert på SSB- og UAG-data. Anslagene våre over potensialet for antall drepte og hardt skadde som kan unngås gjennom Sikkerhetsstigen er konservative, av følgende grunner: 1) Vi fokuserer primært på sjåførere som er ansatt i transportbedrifter (58 % av trafikkarbeidet), dvs. «leietransport» og ikke på «egentransport», dvs. sjåførere som er ansatt i bedrifter som ikke er transportbedrifter (31 % av trafikkarbeidet). 2) Man kan tenke seg en «spillover»-effekt av bedriftsbaserte tiltak til privat kjøring. 3) Dødsulykker med tunge kjøretøy utgjør en økende andel av det synkende antallet dødsulykker som forekommer på norske veier. 4) Noen aspekter ved sikkerhetsstyring vil også ha potensial til å redusere ulykker med tunge godsbiler som utløses av andre trafikanter. 5) Vi fokuserer på norske bedrifter, fordi det er vanskelig for norske myndigheter å kreve organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak av utenlandske transportbedrifter. 6) Estimatene våre basert på UAG-data er konservative, fordi vi kun ser på ulykker som er utløst av tunge godsbiler. 7) Anslagene i regneeksemplene basert på SSB data er konservative fordi de to spørreundersøkelsene våre ser ut til å overvurdere forekomsten av organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak i godstransportbedrifter på veg.

Når vi bruker begrepet potensial, mener vi to ting. Vi bruker for det første begrepet retrospektivt, ved at vi gjør beregninger basert på det årlige gjennomsnittet for tidligere år, f.eks. perioden 2005-2013, og beregner nedgang per år i perioden 2005-2013, dersom tiltakene hadde vært gjennomført i 2005. For det andre bruker vi begrepet prospektivt, ved at vi gjør en lineær framskrivning av antall ulykker og skader til et år, f.eks. 2020 og vurderer hvor mange av ulykkene og skadene dette året som kunne vært unngått, gitt andelen ulykker og skader som vi estimerte kunne unngås i de retrospektive beregningene.

I denne studien bruker vi to tilnærminger for å undersøke mulige konsekvenser for antall drepte og hardt skadde i trafikken dersom godstransportbedrifter i Norge innfører de organisatoriske sikkerhetsstyringstiltakene i Sikkerhetsstigen.

I den første tilnærmingen gir vi regneeksempler på mulige effekter av tiltak som operasjonaliserer de ulike trinnene på Sikkerhetsstigen på antall drepte og hardt skadde i trafikkuulykker, basert på SSBs data over politirapporterte personskader i trafikken. For å gjøre dette har vi, for det første, fremskaffet en oversikt over trafikkarbeidet til norskregistrerte tunge godsbiler i Norge. For det andre, har vi estimert hvor stor andel av dette trafikkarbeidet som utgjøres av ansatte sjåførere av tunge godsbiler. For det tredje har vi fremskaffet informasjon om hvor mange og hva slags ulykker som de norskregistrerte tunge godsbiler er involvert i. For det fjerde har vi estimert hvor stor andel av disse ulykkene som involverer ansatte sjåførere. Vi har kun tall for andelen med trafikkarbeid for selvstendige og ansatte sjåførere. Vi har ikke oversikt over de to gruppenes ulykkesinvolvering. I beregningene av hvor stor andel av ulykkene som involverer ansatte sjåførere, har vi derfor tilskrevet de ansatte sjåførene den samme andelen ulykker som de har trafikkarbeid hvert år. Det betyr at vi forutsetter at ulykkesrisikoen til de to gruppene er lik. Denne forutsetningen er ikke nødvendigvis sann, og bør derfor undersøkes i fremtidig forskning. Med basis i tallene for trafikkarbeid og ulykker har vi estimert ulykkesrisikoen til målgruppen for tiltakene i Sikkerhetsstigen. På bakgrunn av tallene for ulykker som ansatte sjåførere av norskregistrerte tunge godsbiler har vært involvert i, har vi for det femte identifisert det gjennomsnittlige antallet personskadeulykker per år som potensielt kan forebygges gjennom tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring. Siden antall ulykker av denne typen har blitt betydelig redusert de siste ti årene, ser vi på gjennomsnittstallet for to perioder: De siste 10 årene og de siste fem årene. For det sjette, beregner vi antall dødsfall og hardt skadde i disse ulykkene. For det syvende, gir vi regneeksempler på hvor mange av disse dødsfallene og hardt skadde som kunne vært unngått, gitt resultatene fra de to studiene fra litteraturstudien som har høy nok kvalitet til å bli brukt til dette formålet. For det åttende, tar vi også hensyn til resultatene fra spørreundersøkelsen om den eksisterende implementering av tiltakene fra litteraturstudien. Ved for eksempel 52 % implementering, ser vi kun på effekt på 48 % av ulykkene osv.

I den andre tilnærmingen bruker vi data om dødsulykker utløst av sjåførere i arbeid fra UAG til å vurdere potensialet for antall ulykker og skader som kan unngås gjennom de ulike trinnene i Sikkerhetsstigen. For å gjøre dette identifiserer vi, for det første, sjåførere som UAG definerer som utløsere for ulykken. For det andre, identifiserer vi viktige risikofaktorer knyttet til de utløsere sjåførene, det vil si risikofaktorer som ifølge UAG hadde stor (=2) eller avgjørende (=3) betydning for at ulykken skjedde eller for skadeomfanget. For det tredje, vurderer vi om disse risikofaktorene er relevante for noen av tiltakene på de ulike nivåene på Sikkerhetsstigen. Dersom de er det tilskrives de et nivå på Sikkerhetsstigen. For det fjerde, vurderer vi risikofaktorenes betydning for ulykkene som er utløst av sjåførere av tunge godsbiler ved å summere opp alle risikofaktorene. Ved å beregne de ulike risikofaktorenes andeler av det totale antallet risikofaktorer, får vi gitte andeler for risikofaktorer som kan adresseres av Sikkerhetsstigen og de som ikke kan det. På bakgrunn av dette, har vi for det femte, beregnet hvor store andeler av ulykkene og dermed også hvor mange dødsfall og hardt skadde som kunne vært unngått dersom disse risikofaktorene hadde blitt håndtert på en fullkommen måte. I disse beregningene tar vi ikke hensyn til mulig effekt av tiltak, siden det finnes for få gode nok studier av dette til å gjøre det. Men vi tar, for det sjette, hensyn til eksisterende implementering av tiltak rettet mot de ulike risikofaktorene.

3 Resultater

3.1 Trafikkarbeid

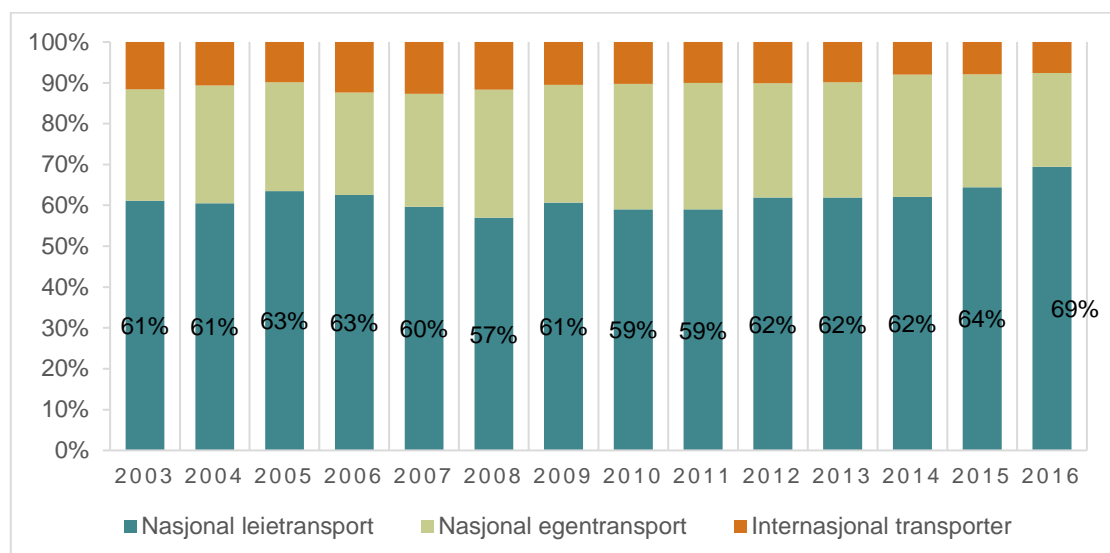
3.1.1 Nasjonal leietransport

Vi fokuserer på sjåfører som er ansatt i transportbedrifter («leietransport») i denne rapporten, og dermed den andelen av trafikkarbeidet som utgjøres av leietransport. Egentransport er definert ved at transportoppdragene er:

«ledd i annen næringsvirksomhet, dvs. hovedformålet med virksomheten kan ikke være å drive transport. Transporten må være en hjelpefunksjon i forhold til virksomhetens hovedaktivitet. Føreren må eie eller være ansatt i virksomheten ved egentransport. Virksomheten må selv ha disposisjonsrett over lastebilen, dvs. eie, leie eller lease den.»³

Vi inkluderer, som nevnt, ikke egentransporten i anslaget over trafikkarbeidet, sjåførene og ulykkene som kan utsettes for organisatorisk sikkerhetsstyring, siden vi primært fokuserer på transportbedrifter. En annen årsak er at det er vanskeligere å beregne antall ansatte sjåfører i disse bedriftene enn det er i transportbedriftene.

Som nevnt er det fremskaffet en oversikt over trafikkarbeidet til norskregistrerte tunge godsbiler i Norge, med utgangspunkt i SSBs lastebilundersøkelse. I Figur 3.1 ser vi andelen de tre ulike transportgruppene står for målt i millioner kjørte-kilometer. Fordelingen og dens utvikling vises for perioden 2003-2016.

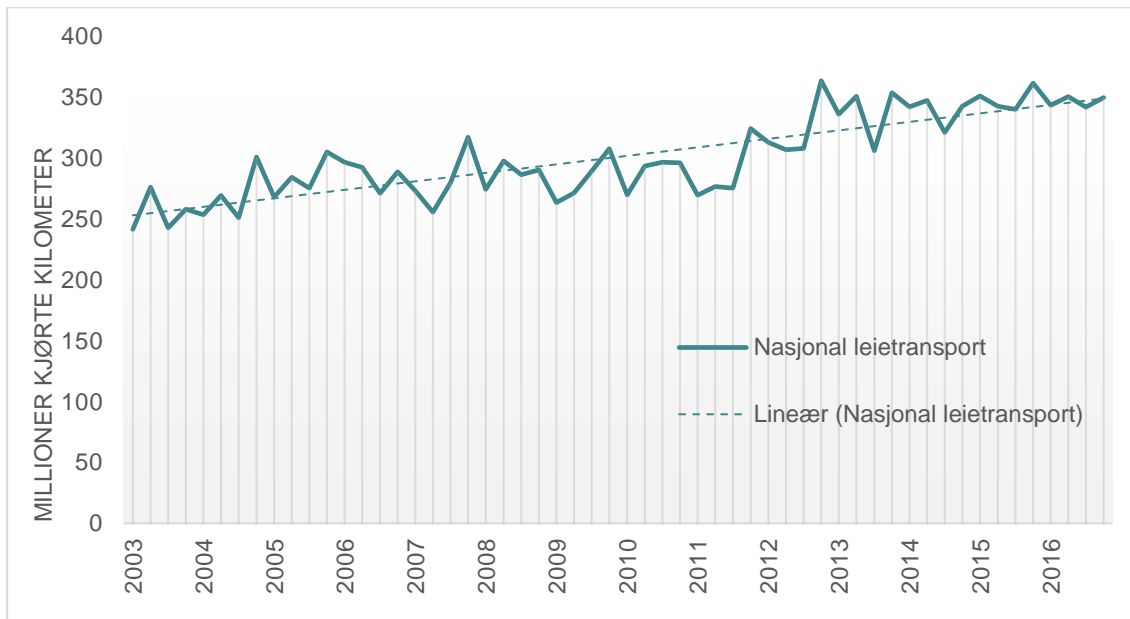


Figur 3.1: Andelen trafikkarbeid (kjørte kilometer), i prosent, for de ulike transporttypene, egentransport og leietransport, nasjonalt og internasjonalt (både egen- og leietransport).

³ <https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/ytransport/loyver/id444316/>

Som vi ser av Figur 3.1, står nasjonal leietransport for det meste av trafikkarbeidet i Norge med 69 % i 2016, og med en økning på 8 prosentpoeng siden 2003. Videre har vi valgt å fokusere på nasjonal leietransport og utelukker derfor nasjonal egentransport og internasjonale transport, fordi vi er interessert i ansatte sjåførere i transportbedrifter og transport som skjer innenriks. Det er som nevnt også ansatte sjåførere innen egentransport, men de jobber i andre næringer enn transportbedrifter, for eksempel innen industri eller engroshandel.

I Figur 3.2 vises utviklingen av trafikkarbeidet, målt i kjørte kilometer, for nasjonal leietransport med den tilhørende lineære trenden for perioden.

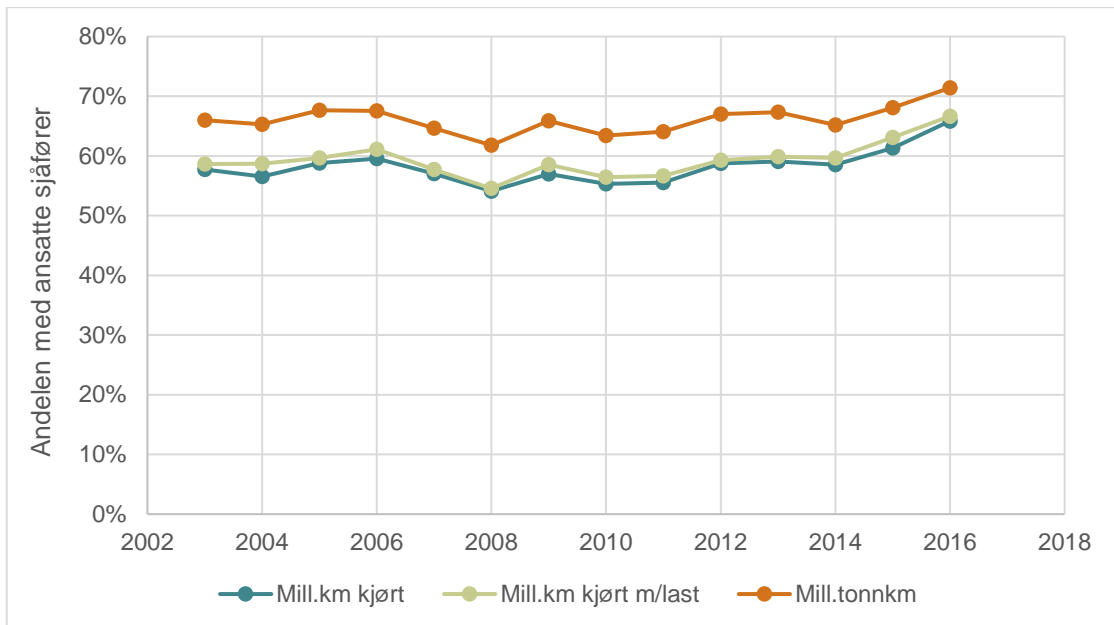


Figur 3.2: Utviklingen i trafikkarbeid for nasjonal leietransport, med en lineær trend.

Figur 3.2 viser at trafikkarbeidet har økt gjennom hele perioden, og framskrivinger, av transportmiddelfordelt trafikkarbeid gjort av Hovi m.fl. (2014) indikerer at innenriks trafikkarbeid på veg vil fortsette øke de kommende årene.

3.1.2 Andel av dette trafikkarbeidet som utgjøres av ansatte sjåførere av tunge godsbiler

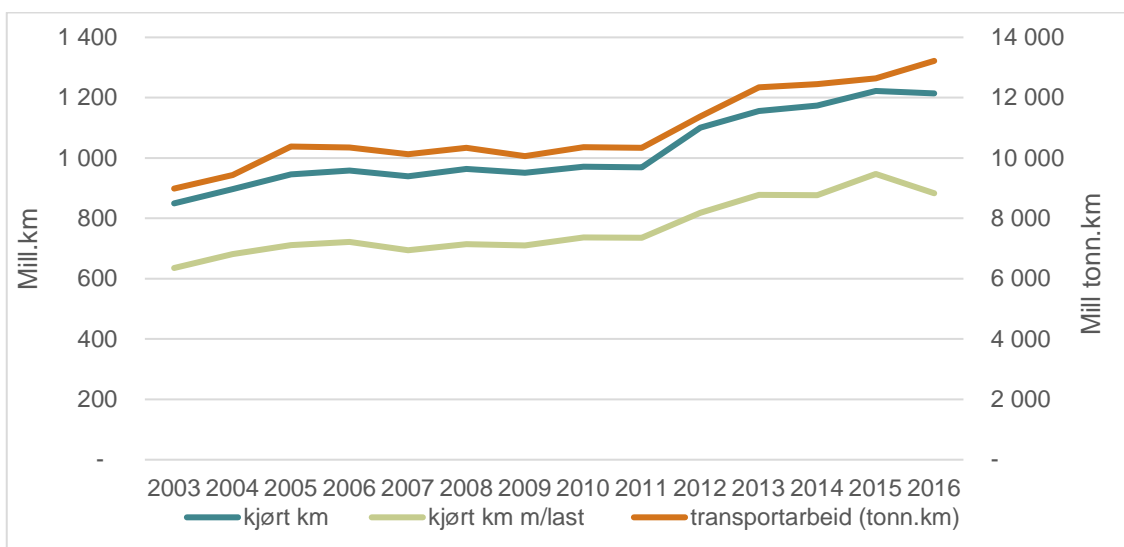
Vi har brukt fordelingen av omsetnings(andeler) til bedrifter, etter antall sysselsatte for å fordele trafikkarbeidet på ansatte sjåførere av tunge godsbiler. Dette er gjort under en antakelse om at inntektene er noenlunde proporsjonale med utkjørt distanse. Som tidligere nevnt, forutsetter vi at organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak primært kan innføres i bedrifter med ansatte sjåførere, og ikke blant selvstendig næringsdrivende sjåførere, siden disse kun er én person. I Figur 3.3 ser vi andelen av både trafikkarbeidet og transportarbeidet bedriftene med mer enn én ansatt står for, målt i millioner kjørte kilometer med og uten last og transportarbeidet målt i millioner tonn-kilometer.



Figur 3.3: Andelen kjørte kilometer (med og uten last) og tonn-kilometer for transportbedrifter (leietransport) med mer enn én sjåfør.

Av Figur 3.3 fremgår det at bedrifter med mer enn én ansatt står for mellom 60 og 70 % av det totale innenriks transportarbeidet, i hele perioden og når sin største andel i 2016 på 71 %. Siden både tonn-kilometer og kjørte kilometer med last har en høyere andel enn kjørte kilometer, indikerer dette at bedrifter med ansatte sjåførere har større fyllingsgrad enn selvstendig næringsdrivende.

I Figur 3.4 vises utviklingen i trafikkarbeidet (kjørte kilometer med/uten last) og transportarbeid, målt på høyre akse, i perioden 2003-2016. Som vi så i Figur 3.2, viser Figur 3.4 også at det har vært en vekst i trafikkarbeidet i perioden. Merk at nå summeres mengden per år, mens vi så på kvartal i Figur 3.2 og at figurene derfor har forskjellige akse-nivå. Utviklingen i trafikkarbeidet (kjørte kilometer totalt og med last), sammen med transportarbeidet følger stort sett samme utvikling i hele perioden.



Figur 3.4: Utviklingen i trafikkarbeidet (kjørte kilometer med og uten last) samt transportarbeid (målt på høyre akse), for ansatte sjåførere.

Samme utvikling vises også i Tabell 3.1, der en ser antall kjørte millioner kilometer for ansatte sjåførere, som figuren over, og selvstendige næringsdrivende. Andelene til de to gruppene er også rapportert; merk at dette er andel av nasjonal transporter og kjørte kilometer i Norge. Transporter registrert som internasjonale holdes utenfor. En liten feilkilde er at noe av dette trafikkarbeidet utføres på norske vegger. Det vurderes likevel å utgjøre en så liten andel at det ikke vil ha stor effekt på andelene (for eksempel for ansatte sjåførere i godstransportbedrifter, dvs. i leietransport) rapportert i Tabell 3.1.

Tabell 3.1: Utviklingen i antall kjørte kilometer for selvstendig næringsdrivende og ansatte sjåførere, målt i millioner kilometer, antall og andeler. Utgangspunktet er nasjonale transportere; transportere som er registrert som internasjonal er holdt utenfor. Million kjørte kilometer.

	Leietransport, mer enn én ansatt		Leietransport, selvstendig næringsdrivende		Egentransport	
	Andel	Mill kjørte km	Andel	Mill kjørte km	Andel	Mill kjørte km
2003	58 %	850	11 %	168	31 %	454
2004	57 %	897	11 %	177	32 %	512
2005	59 %	945	12 %	187	30 %	475
2006	60 %	959	12 %	190	29 %	461
2007	57 %	940	11 %	186	32 %	522
2008	54 %	963	10 %	185	36 %	632
2009	57 %	951	11 %	181	32 %	537
2010	55 %	971	11 %	185	34 %	600
2011	56 %	969	10 %	176	34 %	600
2012	59 %	1 101	10 %	189	31 %	583
2013	59 %	1 156	10 %	190	31 %	613
2014	59 %	1 173	9 %	179	33 %	652
2015	61 %	1 222	9 %	172	30 %	598
2016	66 %	1 214	9 %	171	25 %	458
Snitt	58 %	1 022	10 %	181	31 %	550

3.2 Ulykker

3.2.1 Politirapporterte personskadeulykker fra SSB

Tabell 3.2 viser antall tunge godsbiler involvert i politirapporterte trafikkulykker med personskader i Norge 2007-2016 fordelt på registreringsland.

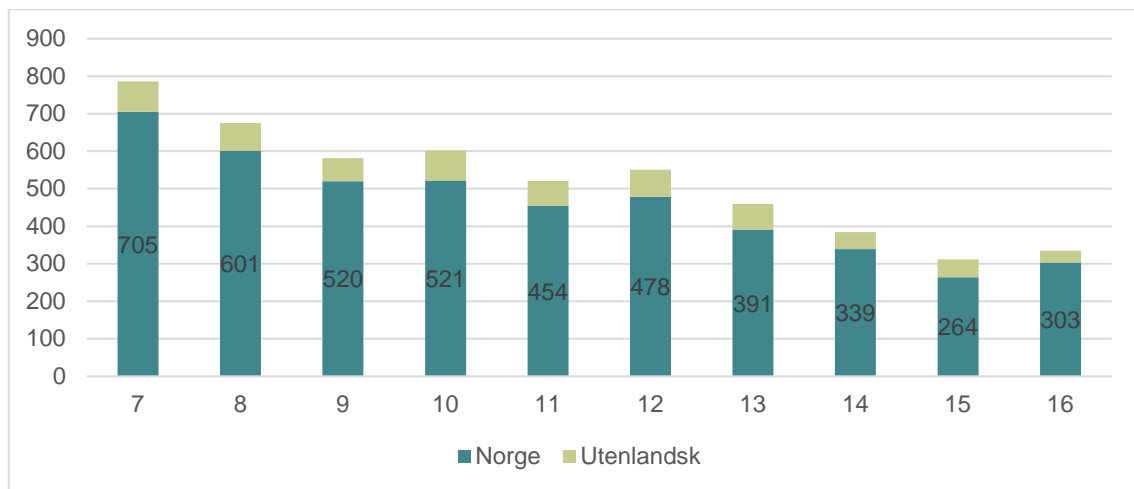
Tabell 3.2: Tunge godsbiler involvert i politirapporterte trafikkulykker med personskader i Norge 2007-2016, etter registreringsland og år. Antall.

Reg.land	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Uregistrert	115	112	64	43	13	16	42	24	27	23	479
Norge	602	501	463	484	443	464	355	318	246	282	4158
Sverige	22	20	13	27	19	16	12	13	7	10	159
Danmark	10	9	7	7	8	8	9	6	8	2	74
EU15	22	19	11	19	15	13	12	8	6	0	100
EU27	6	2	1	0	6	2	2	3	5	4	31
Balt/Polen	6	10	17	19	14	27	27	12	13	14	159
Øvrige	3	2	5	3	3	5	0	0	0	0	21
Total	786	675	581	602	521	551	459	384	312	335	5206

Tabell 3.2 viser at vi har data fra 5206 tunge godsbiler som har vært involvert i politirapporterte trafikkulykker med personskader i Norge i perioden 2007-2016. I alt 4158 av de tunge godsbilene var norske, mens 479 tunge godsbiler ikke hadde oppgitt nasjonalitet i ulykkesdataene. Vi ser også at antall tunge godsbiler i ulykker per år har gått betydelig ned totalt og for alle gruppene av nasjoner i perioden 2007-2016, unntatt de polske og baltiske. Dette forklares imidlertid med denne gruppens økte kjøring i Norge i perioden (jf. Nævestad m.fl. 2014a).

I denne studien fokuserer vi på norskregistrerte tunge godsbiler. Vi har derfor ekskludert de utenlandske tunge godsbilene fra de videre analysene. I tillegg har vi fordelt de uregistrerte tunge godsbilene i ulykker på de norske og utenlandske gruppene, basert på den prosentvise fordelingen i disse gruppene på antall kjøretøy i ulykker når vi holder de uregistrerte utenfor.

Figur 3.5 angir antall norskregistrerte (og utenlandske) tunge godsbiler involvert i politirapporterte trafikkulykker med personskader i Norge 2007-2016 fordelt på registreringsland og år, med de uregistrerte lagt til.

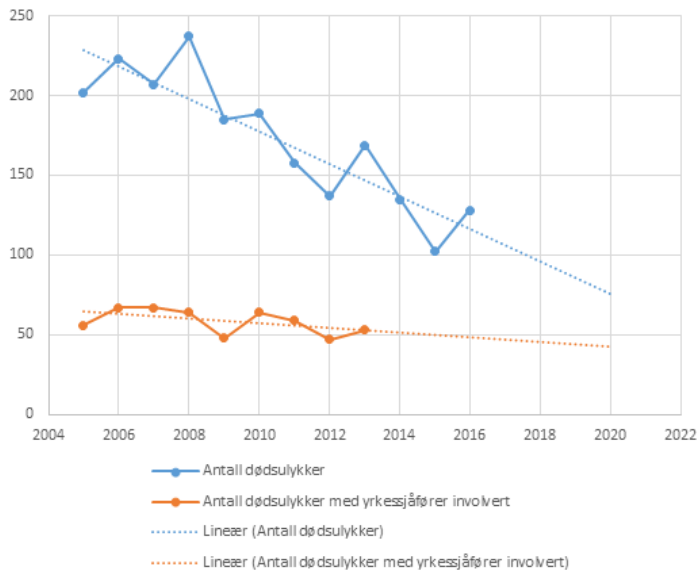


Figur 3.5: Antall norskregistrerte (N=4576) og utenlandske (N=630) tunge godsbiler involvert i politirapporterte trafikkulykker med personskader i Norge 2007-2016 fordelt på registreringsland og år.

De 4158 norskregistrerte tunge godsbilene var involvert i 4098 ulykker (her holder vi de uregistrerte utenfor). Når vi ser nærmere på de alvorligste skadene i disse ulykkene, involverte 8 % (321) drepte, 12 % involverte hardt skadde (494=70 svært alvorlig skadd + 424 alvorlig skadd), mens 80 % involverte lettere personskader.

3.2.2 Dødsulykker analysert av UAG

Figur 3.6 viser årlig antall dødsulykker i Norge av alle typer, og det årlige antallet dødsulykker som involverer minst én profesjonell sjåfør.



Figur 3.6: Årlig antall dødsulykker i Norge 2005-2016. Tallene er for alle typer ulykker og for ulykker som involverer minst en profesjonell sjåfør på jobb ved ulykkesperioden. Data for begge linjene ble tatt fra en analyse utført i forbindelse med en rapport om arbeidsrelaterte ulykker som er basert på en analyse av UAG-databasen og studie av rapporter (Nævestad, Phillips m.fl. 2015a-b). Data etter 2013 er hentet fra Ringen (2017).

90 % av profesjonelle sjåførere som er involvert i dødsulykker i trafikken, kjører tunge kjøretøy (Phillips og Frislid Meyer 2012), slik at dataene i Figur 3.6 er forholdsvis representative for utviklingen i dødsulykker med tunge kjøretøy i Norge. I alt 12 % av tungbilsjåførene i dødsulykker kjører buss (Nævestad m.fl. 2017).

Selv om vi ikke har tall for andelen dødsulykker som involverer profesjonelle sjåførere etter 2013, viser sammenfattende rapporter av UAG-analyser fra Statens vegvesen at tunge kjøretøy fortsatt er sterkt involvert i dødsulykker. Vi ser for eksempel at i alt 42 tunge kjøretøy som ble kjørt av profesjonelle sjåførere var involvert i 40 (29,6 %) av de 135 dødsulykkene i 2016 (Ringen 2017).

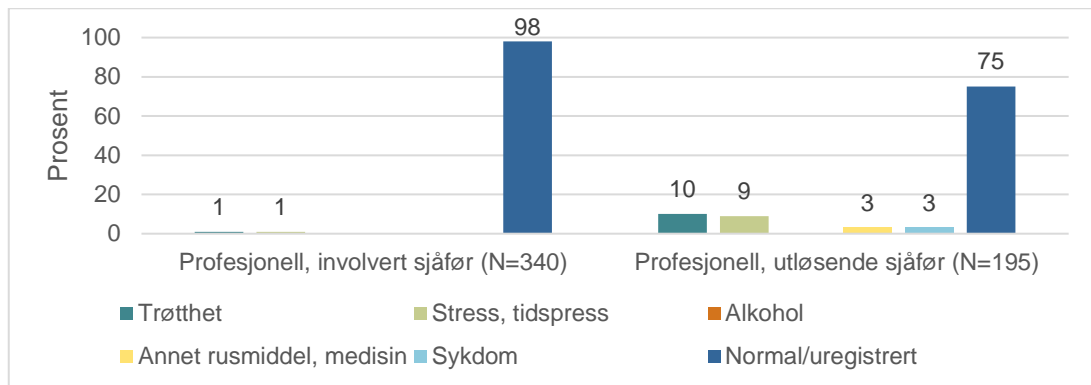
Vi antar at Sikkerhetsstigen for godstransport først og fremst har størst potensiale til å redusere alvorlige trafikkulykker *utløst* av profesjonelle sjåførere som er ansatt, siden dette er ulykker hvor de profesjonelle sjåførene ansees som en viktig betingelse for at ulykkene har funnet sted; at de har blitt utløst. Vi kan også legge til at forskning indikerer at også bedriftene hvor sjåførene er ansatt ofte også kan ansees som en viktig betingelse, selv om dette ikke nødvendigvis kommer direkte frem fra UAG-databasen. I henhold til Nævestad, Phillips m.fl. 2015b) var andelen dødsulykker utløst av sjåførere i arbeid i perioden 2005-2013 (basert på UAG-vurdering på gruppenivå) som følger:

- 11 % av alle dødsulykker i perioden 2005-2013 var **utløst** av kjøretøy som ble kjørt av profesjonelle sjåførere på jobb
- 3 % **utløst** av kjøretøy som ble kjørt av andre sjåførere i arbeid
- 5 % **utløst** av kjøretøy som ble kjørt på veg til eller fra arbeid

Risikofaktorer i dødsulykkene utløst av tunge godsbiler, som kan håndteres gjennom Sikkerhetsstigen

UAG-databasen inneholder en variabel som beskriver tilstanden til hver trafikant ved ulykkestidspunktet, for eksempel om de var trøtte, påvirket av medisin / rusmiddel eller alkohol, i dårlig helse eller stresset. Denne variabelen kan brukes til å lete etter forskjeller mellom sjåførere som bare var involvert i, og sjåførere som uløste dødsulykker.

Figur 3.7 viser tilstanden til profesjonelle sjåførere (dvs. ikke bare tunge godsbiler) i ulykkesperioden, avhengig av om de kjører et utløsende kjøretøy eller ikke. «Involverte» betyr førere av ikke-utløsende kjøretøy. Det er tydelig at en større andel av de som kjørte et utløsende kjøretøy, var i en «unormal» tilstand da ulykkene skjedde. Vi ser for eksempel at henholdsvis 10 % og 9 % av de utløsende sjåførene var i en tilstand preget av trøtthet eller stress/tidspress mot 1 % og 1 % av de involverte sjåførene.



Figur 3.7: Tilstandene til profesjonelle sjåførere som har vært involvert i (N=340) eller som har utløst (N=195) dødsulykker i perioden 2005-2013. «Involverte» betyr førere av ikke-utløsende kjøretøy. Kilde: Nøvestad m.fl. (2015).

Faktorer som har bidratt til dødsulykker med sjåførere i arbeid (ulykkesfaktorer)

I Figur 3.8 viser vi de viktigste ulykkesfaktorene i 87 dødsulykker utløst av et kjøretøy som har vært kjørt av en profesjonell sjåfør i arbeid, i perioden 2010-2013.

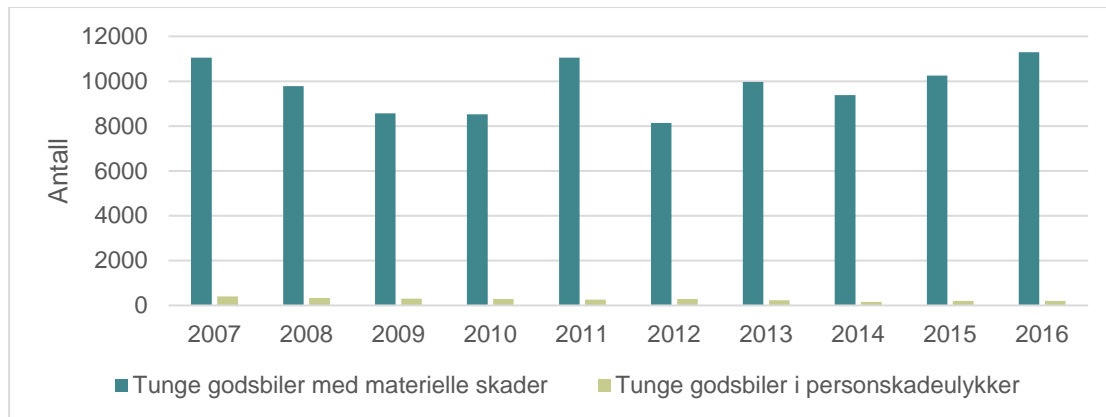


Figur 3.8: Viktige ulykkesfaktorer i 87 dødsulykker utløst av et kjøretøy som har vært kjørt av en profesjonell sjåfør på jobb, i perioden 2010-2013. Faktorer som er tilskrevet andre trafikanter involvert i disse ulykkene er utelukket. Figuren viser prosenter, dvs. antall ganger hver viktige faktor er nevnt fordelt på antall ganger alle viktige faktorene nevnt i dødsulykkene. Det er bare faktorer som er tillagt stor eller avgjørende rolle i ulykken av UAG, og som har vært nevnt minst fem ganger som er inkludert. Kilde: Nøvestad m.fl. (2015).

De vanligste faktorene er manglende informasjonsinnhenting (ikke lagt merke til fareskilt, annen trafikanter etc.) og for høy hastighet, enten etter forholdene eller fartsgrensen. Feil beslutning er også vanlig; det samme er trøtthet. Visuelle hindringer spiller ofte en rolle i ulykker med fotgjengere og syklister, noe som fører til at sjåførene ikke ser dem. Manglende bruk av bilbelte inngår ikke i Figur 3.8, fordi det er en skadefaktor, dvs. en faktor som bidrar til ulykkens alvorlighetsgrad.

3.2.3 Analyser av materielle skader

Vi har også inkludert TRAST-data om materiellskader som involverer tunge godsbiler i Norge i perioden 2007-2016. Vi har forsøkt å beregne antall materiellskader med ansatte sjåførere i godstransportbedrifter, og antallet skader hvert år er derfor basert på andelen kilometer kjørt av ansatte sjåførere det året. Dette vises i Figur 3.9. Den gjennomsnittlige andelen for årene 2007-2016 er 58 %.

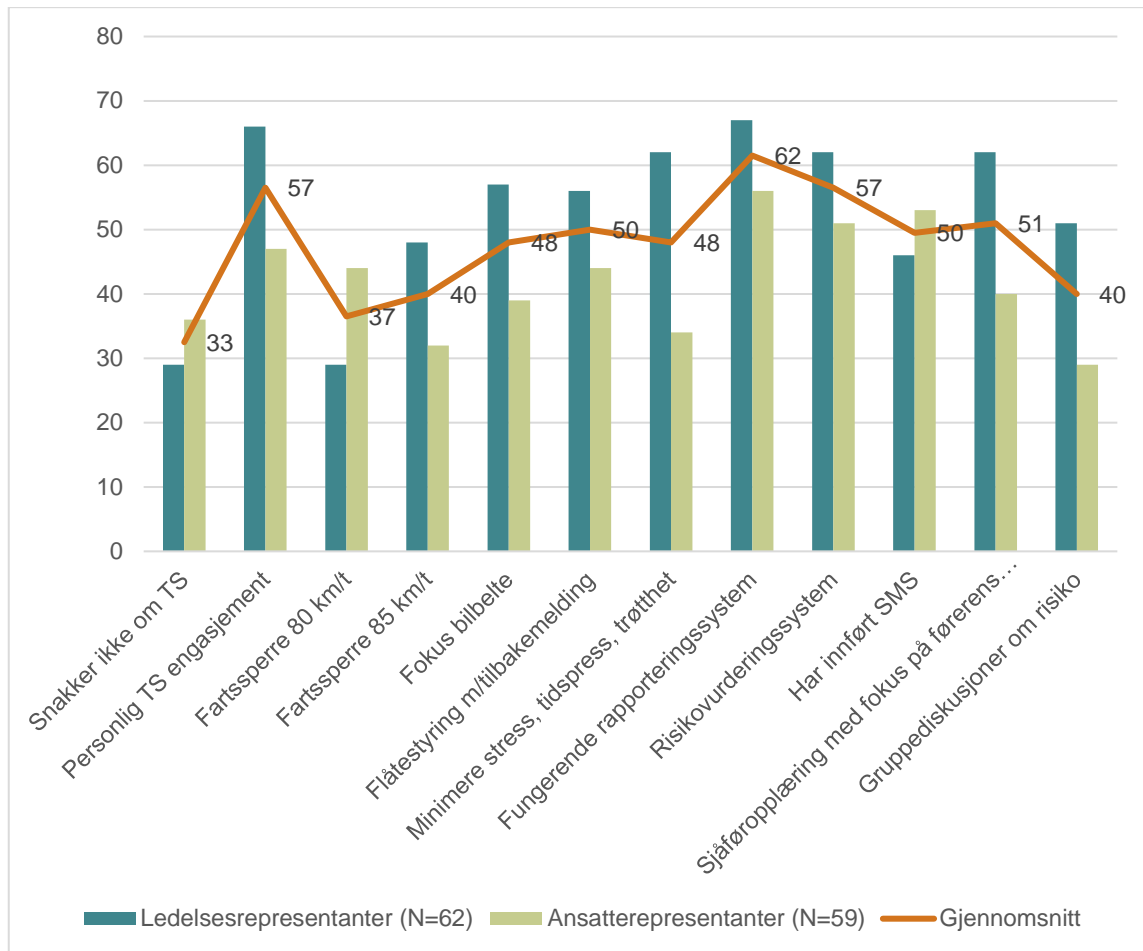


Figur 3.9: TRAST-data om materiellskader og SSB-data om personskadeulykker som involverer tunge godsbiler i Norge i perioden 2007-2016. Antallet skader hvert år er basert på andelen kilometer kjørt av sjåførere ansatt i godstransportbedrifter (leietransport) det året. Den gjennomsnittlige andelen for årene 2007-2016 er 58 %.

Figuren indikerer at det er omtrent 37 ganger flere materiellskader per år enn det er tunge godsbiler i personskadeulykker. Det må nevnes at det blir litt skjevt å sammenlikne disse tallene, siden tunge godsbiler med materielle skader for sammenlikningen skyld burde vært tunge godsbiler i materiellskadeulykker, siden vi sammenlikner med tunge godsbiler (involvert) i personskadeulykker (dvs. ulykker som ikke nødvendigvis involverer skade for sjåføren av de tunge godsbilene). Denne skjevheten betyr antakelig at materiellskaderisikoen er underestimert, fordi andelen involvert i materiellskadeulykker vil være høyere enn andelen hvor tungbilen er påført skade. Vi antar likevel at forskjellen vil være relativt liten.

3.3 Forekomst av tiltak

Figur 3.10 viser resultatene fra de to spørreundersøkelsene. Utvalgene i undersøkelsen er små, og resultatene viser at forekomsten varierer sterkt på bakgrunn av respondentenes erfaring fra eget område (dvs. fylke). Vi valgte på bakgrunn av dette å ikke rapportere fra fylker, men kun å fokusere på landsgjennomsnittet i Figur 3.10.



Figur 3.10: Resultater fra to spørreundersøkelser om forekomsten av 12 organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak i norske godstransportbedrifter.

Vi hadde opprinnelig kun én spørreundersøkelse; til representanter fra arbeidsgiversiden. Tidlige analyser av resultatene fra denne indikerte imidlertid at respondentene rapporterte om langt høyere forekomst av tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring, enn det vi forventet på bakgrunn av tidligere forskning (se for eksempel Nævestad og Phillips 2013). Vi fant også stor spredning i respondentenes svar. I tillegg er det åpenbart at spørsmålene er formulert på en generell måte, og at de derfor kan tolkes ulikt. Det er ikke minst grunn til å tro at vi som har formulert spørsmålene og respondentene kan tolke spørsmålene ulikt. På den måten kan forekomsten av tiltak overvurderes gjennom spørreundersøkelsen.

Gitt de overraskende svarene, utviklet vi også en hypotese om at ledelsesrepresentantene antakelig ikke gir et representativt bilde. Det kan antas at disse representanter har et spesielt engasjement for organisering og sikkerhet. På bakgrunn av dette kan vi anta at disse personene er ledere med et sterkere sikkerhetsengasjement enn gjennomsnittet og kommer fra bedrifter som har flere tiltak enn gjennomsnittet. Når de skal vurdere forekomsten av tiltak basert på egne erfaringer, kan de derfor gi et noe skjevt bilde av situasjonen.

Vi besluttet derfor å sende den samme undersøkelsen ut til representanter for ansatte (fagforeningsrepresentanter og verneombud). Vi fant at ansattrepresentantenes anslag over forekomsten av tiltak var jevnt lavere enn ledelsesrepresentantene sine anslag. Dette gjelder særlig anslagene over forekomsten av tiltak som skal redusere stress, tidspress og trøtthet, anslagene over lederes sikkerhetsengasjement, fokus på bilbelte i bedriftene, sjåføropplæring og gruppediskusjoner. Disse resultatene kan tolkes til støtte for hypotesen om at ledelsesrepresentantene representerer bedrifter som er blant de «bedre i klassen» på

organisatorisk sikkerhetsstyring, men det kan også tilskrives andre forhold vi ikke har oversikt over (for eksempel det at ledere og ansatte kan vurdere forhold ulikt).

Dersom vi ser på respondentenes kommentarer i fritekstfeltene, ser vi at syv av ledelsesrepresentantene hadde kommentarer. Én av disse gikk på at spørsmålene var dårlig formulert, mens tre mente de var bra. På ansattrepresentantsiden var det 12 kommentarer. Fem av disse handlet om at respondentene hadde problemer med å gi de anslagene vi ba om, og at det kan bli «synsing», «ca-svar» og gjetninger. Dette er viktige påpekninger. Når vi tolker og bruker resultatene fra denne spørreundersøkelsen, er det meget viktig å huske at vi ikke må trekke for bastante konklusjoner på bakgrunn av resultatene. Resultatene er kun omtrentlige anslag, men de er basert på vurderingene til personer som har god kjennskap til bransjen. De har derfor en viss verdi, for eksempel til å påpeke områder for fremtidig forskning. Den viktigste svakheten med spørsmålene er at de er generelle, og åpne for tolkning. Vi formulerte dem på bakgrunn av tiltak i konkrete studier (for eksempel: Gregersen m.fl. 1996: Gruppediskusjoner blant sjåfører for å avdekke risikofaktorer), men det er åpenbart at vi ikke klarer å formidle hele dette innholdet i spørreundersøkelsen, og at respondentene derfor kan legge andre ting i disse tiltakene enn det vi har ment.

Vårt generelle inntrykk, understøttet av utfordringen med de generelle spørsmålsformuleringene, er at det kan se ut til at Figur 3.10 overvurderer forekomsten av organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak i godstransportbedrifter på veg. Dette inntrykket kan testes mot tiltak vi har informasjon om forekomsten av. Vi vet for eksempel at omtrent 10 % av medlemmene av Norges Lastebileierforbund i 2016⁴ benytter seg av sikkerhetsstyringssystemene «Kvalitet og Miljø på Vei» og «HMS». På samme tid hadde en håndfull norske transportbedrifter (buss og gods) implementert ISO:39001. På bakgrunn av I Figur 3.10 ser vi at respondentene anslår at 50 % av norske godstransportbedrifter har innført SMS (jf. «Bedriften har innført et system for sikkerhetsledelse, f.eks. Kvalitet og miljø på vei, ISO9001, ISO39001»). Dette anslaget ser altså ut til å ligge omtrent fem ganger så høyt som den reelle andelen.⁵

3.4 Effekter av tiltak

3.4.1 Få studier av organisatorisk sikkerhetsstyring

Tiltakene for å forebygge ulykker med sjåfører i arbeid kan i utgangspunktet settes inn på mange ulike nivåer, og de kan rettes mot ulike aktører som på ulike måter er involvert i transporten. De kan for eksempel rettes mot den enkelte sjåfør, kjøretøyet, bedriftene som ansetter sjåfører, transportkjøpere og andre interessenter, veg/vegmiljøet, regulerende myndigheter som fører tilsyn med eller støtter sjåførenes bedrifter og nasjonale/internasjonale regler/forskrifter. I denne studien fokuserer vi på bedriftene som

⁴ <https://lastebil.no/Aktuelt/Nyhetsarkiv/2016/Topp-100-7-av-10-er-NLF-medlemmer>

⁵ Vi diskuterte denne tematikken med en ekspert med god kjennskap til bransjen som påpekte holdningen i transportbransjen har forandret seg de siste årene. Han sa at det er blitt mer fokus på sikker kjøring i mange bedrifter, og at mange bedrifter har egne ansatte som følger opp flåtestyring og sjåførenes kjørestil. Han diskuterte flere grunner til det, blant annet økt fokus på skadeforebyggende arbeid i mange bedrifter og muligheter for å spare penger ved å fokusere på sikker kjøring. Dette kan spare diesel, vedlikehold, dekk og ikke minst ulykker med utgifter og ståtid. Det å fokusere på slike forhold kan motivere flere transportbedrifter til å få fokus på sikker kjøring og skadeforebyggende arbeid.

ansetter sjåfører, siden forskningen indikerer lite fokus på organisatorisk sikkerhetsstyring i vegtransportbedrifter og dermed et betydelig potensial for forbedring (Nævestad, Phillips m.fl. 2015b).

Det finnes få studier av organisatorisk sikkerhetsstyring i vegtransportbedrifter, som er publisert i fagfelleverderte tidsskrifter (jf. Grayson og Helman 2011). Dette er problematisk tatt i betraktning at det ofte kreves at bedrifter innfører omfattende sikkerhetsprogrammer (f.eks. Fourie m.fl., 2010). I Tabell 3.3 oppsummer vi de 24 studiene som beskriver organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak som kan rettes mot sjåfører i arbeid.

Tabell 3.3: Studier som beskriver organisatoriske tiltak som kan rettes mot sjåfører i arbeid.

Studie/land	Metode/utvalg	Hovedfunn	Hvilket nivå på Sikkerhetsstigen?	Estimeres effekt på ulykker?	Styrker/svakheter
Mooren m.fl. 2014b (Australia)	Spørreskjema om sikkerhetsstyring til femti organisasjoner med tungbiler	Organisasjoner med lave forsikringskrav satses mer på proaktiv risiko-vurdering.	Alle nivåene, dekkes mer eller mindre i spørreundersøkelsen til bedriftene.	Nei. Studien inkluderer heller ikke kjørte km i bedriftene	Noen kontraintuitive resultater.
Naveh og Marcus 2007 (USA)	Retrospektiv analyse av data 2 år pre-/2 år post-ISO9002 40 sertifiserte tungbil-bedrifter og 40 matchede kontroll-grupper.	Sertifiserte selskaper viste betydelig økning i sikkerhet (28/40), høyere enn matchede kontroller (18/40).	Nivå 4. Sikkerhetsledelse (ISO 9000) og Nivå 2, fokus på sjåføratferd.	Ja, inkluderer og analyserer både tall for eksponering og dødsulykker, ulykker med personskader og bergingshendelser.	Sjelden sammenligning av sertifiserte kontra ikke-sertifiserte selskaper Ikke prospektiv. Ingen fokus på interne mekanismer. Ingen eksponeringstall.
Thomas 2012 (Internasjonal)	Litteraturanalyse av SMS i transport og generelt	19 studier anslår effekten av SMS på objektive sikkerhetsutfall. Noen indikerer positive resultater.	Nivå 4. SMS og Nivå 1 pga ledelsesfokus på sikkerhet.	Studien fokuserer på transport generelt, men har ikke funn som er direkte relevante for godstransportbedrifter.	Vanskelig å vurdere betydningen av SMS-elementer.
Arboleda m.fl. 2003 (USA)	116 amerikanske tungbilfirmaer. Studerer sammenheng mellom fire aspekter ved sikkerhetskultur og ledelses-praksis.	Signifikante sammenhenger mellom sikkerhetskultur, opplæring i fatigue management, ansattes sikkerhets-medvirkning og toppledelsens engasjement for sikkerhet.	Nivå 1: ledelsesfokus på sikkerhet, Nivå 3: fokus på opplæring for å unngå trøtthet, organisering av transport og ansattes medvirkning.	Ser ikke på effekt på ulykker, men på syn på sikkerhetskultur på ulike nivåer i hierarkiet.	Stort utvalg, men ser bare på sammenhenger. Indikerer betydningen av ledelses-engasjement for sikkerhet.
Goette m.fl. 2015 (USA)	Test gruppe og matchet kontroll gruppe. 2009 (N=117)-2013 (N=177).	Forbedringer identifisert i antall avvik i tilsyn, sjåførløvsbrudd på veg og ulykker (opptil 84% reduksjon).	Nivå 1 og 3: Ledertrening med mål om å arbeide for å utvikle sikkerhetskultur.	Ja, bedriftene som deltok i opplæringen hadde 42 % færre ulykker enn erfarne bedrifter.	Selv-seleksjon en mulig utfordring, siden deltakelsen i test-gruppen var frivillig.
Gregersen m.fl. 1996 (Sverige): Føreropplæring, kampanjeinformasjon, gruppediskusjoner, gruppebonus for å unngå uhell.	Kvasi-eksperimentell prospektiv design, med målinger i eksperiment- og kontrollgrupper i 2 år før, ved start og 2 års periode etter inngrep. fem grupper av sjåfører i bedrifter (n = 900-1000 i hver); fire testgrupper, 1 kontrollgruppe. «Televerket»	Signifikante nedganger i ulykkesrisikoen er størst for gruppediskusjon og føreropplæring Signifikante nedganger i ulykkesomkostninger i alle behandlingsgrupper, men størst for gruppediskusjon.	Nivå 2 sjåføreropplæring, Nivå: 3 gruppediskusjoner rettet mot å avdekke risiko på arbeidsplassen og sette inn tiltak.	Nedgang i ulykkesrisikoen blant firmabilførere som deltok i opplæring eller gruppediskusjoner. Ser på effekt på risiko for alle ulykker (dvs. materiellskade).	Robust design. Tar ikke hensyn til alvorlighetsgraden i ulykkene. Ser på effekt på risiko for alle ulykker (dvs. materiellskade). Konklusjonene om spesifikke tiltak kan ikke nødvendigvis generaliseres til alle andre kontekster.
Naveh og Katz-Navon: 2015 (Israel)	Longitudinell pre-/post-test kvasiekperiment.	Sikkerhetsklima medierer effekten av intervensjonen på	Sikkerhetskultur-intervensjonen består av: Nivå 1:	Nei, utfallsmålene er «road safety climate» og bøter for	Kontrollerer for kjønn, erfaring, eksponering og

Studie/land	Metode/utvalg	Hovedfunn	Hvilket nivå på Sikkerhetsstigen?	Estimeres effekt på ulykker?	Styrker/svakheter
Sikkerhetsklimate intervensjon		bøter for trafikkbrudd.	systematisk ledelsesfokus på sikkerhet i det daglige, Nivå 3: for eksempel i organisering av transport og 4) SMS komponenter.	trafikkforseelser (atferd).	hvorvidt føreren er profesjonell.
Newnam og Oxley 2016 (Australia)	Før-etter studie (N=36) uten kontrollgruppe. 8 respondenter i etterstudie.	Forbedret sikkerhetsklimate.	Nivå 2 sjåføropplæring, Nivå 3: Lederopplæring for å øke risikoforståelsen knyttet til sjåførs stress, trøtthet, press.	Ulykker er ikke et utfallsmål.	Lavt antall respondenter begrenser analysemuligheter. Ingen kontrollgruppe.
Salminen 2008 (Sverige): Gruppediskusjon og 1-dagskurs i forutseende føreropplæring.	To grupper av elektrikere som kjørte varebiler og lastebiler (N=172 og 179).	Signifikant og stor (72 %) nedgang i trafikkulykker.	Nivå: 3 gruppediskusjoner rettet mot å avdekke risiko på arbeidsplassen og sette inn tiltak.	72 % nedgang i trafikkulykker av gruppediskusjoner. Opplæring ga 50 % økning i ulykker.	Ingen eksponeringsmål, bruk av resultater fra tilsyn for opplæringen gjør det vanskelig å forstå og sammenligne. Manglende kontrollgruppe.
Mooren m.fl. 2014a (Internasjonal)	Gjennomgang av litteraturen vedrørende sikkerhetsstyring. Vurderer relevans for tungtransport, og muligheter til å bruke innsiktene til å redusere ulykker med tunge kjøretøy.	Ledelsens engasjement for sikkerhet, sikkerhetstrening og arbeidsplanlegging er robust knyttet til sikkerhetsresultater i tre ulike typer studiedesign.	Nivå 1: ledelsesfokus, Nivå 3 organisering av transport.	Ja, men de mest relevante studiene er allerede inkludert (f.eks. Gregersen m.fl. 1996, Salminen 1998, Wouters og Bos 2000). Studien ser mer på forhold som påvirker sikkerhet enn effekten av tiltak.	Indikerer at vi trenger mer forskning på organisatorisk sikkerhetsstyring på veg.
Murray m.fl. 2012 (Australia): Omfattende program basert på "Haddon Matrix"	Case studie som beskriver program hendelsene fra 2005 til 2009, med evaluering av tilhørende utfall.	100 % økning i regeletterlevelse, 56 % reduksjon i forsikringskrav, og ulykkeskostnadene var 55 % mindre i 2009 enn i 2004.	Nivå 4: SMS (Dekker antakelig alle nivåene.).	Nja. Ser på forsikringskrav og kostnader knyttet til ulykker.	Inspirerende, men klarer ikke å kontrollere for eksterne ting som f.eks. nasjonal nedgang i antall ulykker, eller peke på effekten av de enkelte konkrete tiltakene.
Murray, mfl. 2009 (UK)	Deskriptiv casestudie av sikkerhetsprogram rettet mot sjåfører i arbeid.	Nesten halvering av ulykker med skyld (tredjepartsulykker) per kjøretøy og £500 000. spart i uforsikrede skader.	Nivå 4: SMS (Dekker antakelig alle nivåene.).	Nja. Ser på forsikringskrav og kostnader knyttet til ulykker. Halvering av «tredjepartsulykker».	Inspirerende, men mangler detaljer om de spesifikke tiltakene; vanskelig å knytte tiltak og effekter. Kontrollerer ikke for ytre faktorer.
Nævestad og Bjørnskau 2014 (Norge)	Survey-data og intervjuer i tre godstransportbedrifter med høyt sikkerhetsnivå.	Identifiserer 10 ledelsespraksiser som er felles og som ser ut til å være positive for sikkerhet i det tre bedriftene.	Ser på alle nivåene.	Ser på ulykkesrisiko, men fokuserer på sammenhengen mellom ulike forhold og risiko og gjør ikke studie av effekter av tiltak (før-etter-medkontroll).	Kun case-studie som ser på korrelasjoner. Ingen kontrollgrupper. Konklusjonene må belegges i mer robuste studier.
Wallington m.fl. 2014 (UK): Omfattende program	Case-studie av langsiktige trender i ulykker, og forsikringskrav i British Telecom med 95.000 arbeidere i perioden 2001-2012. Sammenlignet med nasjonal trend.	Stor og signifikant reduksjon i ulykkesrater og forsikringskostnader, i tråd med økende opplæring og risikovurdering i bedriften.	Nivå 4 (og antakelig de andre også): de fleste tiltakene handler om SMS	Nja. Ser på forsikringskrav knyttet til ulykker. Finner en halvering av slike ulykker. «materielle-skade»	Tiltakenes effekt er ikke sikker, ettersom trafikkulykker i Storbritannia gikk ned vesentlig i studieperioden. Ingen forsøk på å etablere årsaks-sammenheng

Studie/land	Metode/utvalg	Hovedfunn	Hvilket nivå på Sikkerhetsstigen?	Estimeres effekt på ulykker?	Styrker/svakheter
					mellom program-elementer og effekt, f.eks. ved å studere atferd som mellomliggende variabel.
Feyer mfl. 1997 (Australia): "Fatigue management"	Studie av 37 langdistanse sjåførere av tunge godsbiler ble studert på en 4500 km rundtur.	Overnattinger og "two-up" kjøring er mest effektivt for å unngå trøtthet.	Nivå 3: organisering av transport.	Nei, ser på trøtthet som utfallsmål.	Relevant for sjåførere i langtransport.
Gander, mfl. 2005: "Fatigue management training"	Kvasi-experimentell pre-/post-studie av opplæring uten kontrollgruppe 275 tungbilsjåførere og 350 sjåførere av lette biler	De fleste sjåførene fikk økt kunnskap om tiltak for å redusere trøtthet .	Nivå: 2/3: opplæring av førere for at de skal utvikle bedre strategier for å unngå trøtthet.	Nei, ser på kunnskap om strategier for å unngå trøtthet etc.	Viser økt kunnskap om trøtthet og styring av det, men ikke hvordan dette påvirker faktisk sikkerhet.
Moore-Ede m.fl. 2004 (USA): Organisering av transport basert på vurdering av risiko for trøtthet (gjennom dataprogram).	800 tungbilsjåførere i USA.	Signifikant nedgang i trøtthet og 23 % nedgang i ulykkesrate.	Nivå 3: teknologi og system for å vurdere føreres trøtthet og bruke det som ledelsesverktøy.	Ja, ser på effekt på ulykker. 23 % nedgang i ulykkesrate.	Ingen kontrollgruppe.
Hickman og Geller 2003 (USA): Sjåførers selvledelse: Identifiserer måladferd, velg mål og strategi for å fremme og overvåke atferd.	Kvasi-experimentell. 33 tungbilsjåførere som kjører kortere turer.	For 21 av sjåførene ble kjøring over fartsgrensen redusert med 30 % og ekstreme nedbremsinger redusert med 64 % under intervensjonen.	Nivå 2: kjørestil og fart.	Nei, ser kun på atferd som utfallsmål.	Små tall. Det er tenkelig at (en del av) effektene skyldes at førerne blir studert.
Hickman og Hanowski 2011 (USA): Coaching av atferd basert på overvåking gjennom innebygde kameraer og flåtestyringsteknologi.	Kvasi-eksperimentelt design, 4-ukers «baseline» med overvåkingsutstyret ikke aktivert. 13 ukers intervensjon med overvåking, analyse og tilbakemelding.	Signifikant reduksjon i registrerte sikkerhetsrelaterte hendelser med 37 % (Bedrift A) og 52 % (Bedrift B).	Nivå 2: kjørestil og fart.	Nei, ser kun på atferd som utfallsmål.	Ingen bevis på forbedret ytelse ved begynnelsen av intervensjon kan tyde på at sjåførene ikke reagerte på å bli overvåket. Ingen kontrollgruppe.
Musicant, mfl. 2007 (Israel) IVDR	Prospektive pre-/post-intervensjons studie. IVDR (In vehicle data recorder) utstyr er på plass i pre-perioden, uten feedback 103 sjåførere fra seks bedrifter.	Feedback fra IVDR førte til 40 % reduksjon i ulykkesraten og 80 % reduksjon i ulykkeskostnader.	Nivå 2: kjørestil og fart.	Ja. 44 % reduksjon i ulykkesraten og 38 % i raten for ulykker med skyld .	Uklart hvordan feedback mekanismen har fungert, og hvor mye av deltakerne sine reaksjoner som skyldes tiltaket vs. det at de blir studert/har montert utstyr.
Myers m.fl. 2012: DriveCam System som reagerer når G-krefter utløses.	Gjennomgang og analyse av hendelser utløst over tid siden intervensjonen begynte. 54 ambulanser.	Signifikant reduksjon over tid for alle hendelser og for alvorlige hendelser per kilometer, på grunn av opptaksutstyret, gjennomgang og tilbakemelding.	Nivå 2: kjørestil: kamera som blir utløst ved G-krefter. Gjennomgang av hendelsene og feedback.	Utfallsmålet er hendelser, spesifisert som antall ganger kameraet blir utløst.	Beskrivende studie av organisasjonens prosess. Ingen kontrollgruppe, og ingen redegjørelse for eksterne hendelser som kan ha påvirket (for eksempel generell risikonedgang).
Olson m.fl. 2009 (USA): Konkurransen i sikker kjøring PC-basert på opplæring, motiverende intervju og selvovervåking.	Enkelt gruppe pre- / post-test kvasi-eksperimentell design, ingen kontroll. 29 lastebilsjåførere fra 4 bedrifter.	Signifikant forbedring i intensjoner om sikker kjøring og harde nedbremsinger.	Nivå 2: kjørestil og fart.	Utfallsmålene er atferd og hendelser.	Sjåførene deltok frivillig, derfor antakelig ekstra motiverte? Stor variasjon i effekt blant deltakende organisasjoner fremhever

Studie/land	Metode/utvalg	Hovedfunn	Hvilket nivå på Sikkerhetsstigen?	Estimeres effekt på ulykker?	Styrker/svakheter
					betydningen av organisatorisk kontekst.
Toledo m.fl. 2008: Tilbakemeldinger til sjåfører basert på «In-vehicle data recorder (IVDR)»	Prospektiv pre-/post-intervensjon evaluering, med IVDR installert uten tilbakemelding i åtte ukers pre-periode .	Signifikant reduksjon i alle ulykker, men økning i ulykker med skyld som er mindre og ikke-signifikant.	2. flåtestyring med feedback.	38 % nedgang i ulykkesraten, men 19 % i bedriften for øvrig, så 38 % er overdrevet.	Ulykkesraten i resten av bedriften ble redusert med 19 % i samme periode, men det er uvisst om det å ta hensyn til dette påvirker resultatenes signifikans.
Wouters og Bos 2000: Sjåfør tilbakemeldinger på akselerasjon, bremsing og drivstofforbruk, basert på dataopptaker i kjøretøy (IVDR).	Prospektiv pre-/post-intervensjon, med kvasiekseptimentell gruppe og matchet kontrollgruppe.	20 % og signifikant reduksjon i trafikkuulykker for kjøretøy med IVDR.	2. flåtestyring med feedback.	I gjennomsnitt 20 % nedgang i ulykkesrate, men effektene varierer mellom de ulike utvalgene som er inkludert.	Stor variasjon i effekt blant gruppene. Etterperioden begynte da IVDR ble montert, noe som betyr at vi ikke kan utelukke at endringen skyldes mer at de reagerer på å bli studert enn at de «lærer» av tilbakemeldingene.

3.4.2 Studienes relevans for de ulike trinnene på Sikkerhetsstigen

Alle studiene i Tabell 3.3 beskriver tiltak som gir økt sikkerhet, slik det er målt i studiene (f.eks. sikrere atferd, bedre sikkerhetskunnskap og lavere ulykkesrate). I det følgende viser vi hvilke trinn på Sikkerhetsstigen som de ulike studiene er relevante for, før vi diskuterer utfordringer med å bruke studiene til å beregne effektene på antall drept og hardt skadet i trafikken dersom de ulike trinnene på Sikkerhetsstigen innføres.

Nivå 1: Ledelsesfokus på sikkerhet

Et av de viktigste funnene i gjennomgangen til Mooren m.fl. (2014a) er en robust sammenheng mellom ledelsens engasjement for sikkerhet og sikkerhetsutfall. Ledelsens engasjement er også fremhevet av Arboleda m.fl. (2003), og i SMS-gjennomgangen til Thomas (2012). Ledelsens engasjement for sikkerhet er den mest studerte og best dokumenterte egenskapen til en god sikkerhetskultur, uavhengig av sektor (Flin m.fl. 2000, Guldenmund 2000, Pidgeon og O'Leary 2000, DeJoy 2005). Det har en tendens til å påvirke alle andre sikkerhetsrelaterte aspekter i organisasjoner; det påvirker profesjonelle sjåførers sikkerhetsmotivasjon (Newnam m.fl., 2008), og er direkte relatert til sikkerhetspersepsjon (Zohar, 2002).

Nivå 2: Oppfølging av føreres fart, kjørestil og bilbeltebruk

De syv studiene om flåtestyringsteknologi og organisatorisk oppfølging av og tilbakemelding på kjørestil viser positive resultater: Sikrere kjøring og/eller færre ulykker. Disse tiltakene ser ut til å være basert på en kombinasjon av sjåførens selvovervåking ved hjelp av teknologi og ledelseskontroll og -støtte. De viktigste metodologiske utfordringene i disse studiene er at førernes kjørestil kan påvirkes mer av at deres atferd blir studert i studietiden enn at de får tilbakemeldinger fra utstyret som registrerer kjøredata, og at noen av studiene mangler kontrollgrupper, eller forhåndsperioder med utstyret som er utstyrt for

å evaluere betydningen av denne mekanismen. Hickman og Hanowski (2011), Wouters og Bos (2000) og Toledo m.fl. (2008) er eksempler på studier med relativt robuste design.

Sjåfør opplæring er et tiltak som kan plasseres på nivå 2 og/eller 3 i Sikkerhetsstigen. Det tredje hovedresultatet i gjennomgangen til Mooren m.fl. (2014a) er at sikkerhetsopplæring er nært knyttet til positive sikkerhetsutfall. Gregersen m.fl. (1996) finner at reduksjonene i ulykkesrisiko er signifikante i eksperimentgruppene som mottok føreropplæring. Salminen (2008) fant imidlertid at opplæring førte til flere trafikkulykker.

Nivå 3: Organisering av transport og gruppediskusjoner

Stress, tidspress og for høy hastighet etter forholdene er viktige risikofaktorer ved ulykker som involverer sjåfører i arbeid (Nævestad, Phillips m.fl. 2015b). Mooren m.fl. (2014a) fant en robust sammenheng mellom organisering av transport eller reiseplanlegging og ulykkesrisiko på tvers av tre ulike typer studiedesign. Moore-Ede m.fl. (2004) fant at endringer i organisering av transport basert på analyser av sjåførenes trøtthetsnivå reduserte trøtthet, mens Feyer og Williamson (1995) fant tilsvarende resultater som er relevante for langdistansesjåfører.

Studiene viser også at gruppediskusjoner som har til hensikt å utvikle og forbedre bevissthet om farer i arbeidet, holdninger til sikkerhet og å forplikte til forbedringer av personlig og organisatorisk art også har betydelig effekt på ulykkesrisiko (f.eks. Salminen 2008, Murray m.fl. 2009, 2012, Naveh og Katz-Navon 2015, Wallington m.fl. 2014).

Nivå 4: Sikkerhetsstyringssystemer

Thomas (2012) konkluderer med at det synes å være et forhold mellom SMS og objektive sikkerhetsresultater (for eksempel atferd og ulykker). Selv om det ikke foreligger enighet om hvilke SMS-komponenter som bidrar mest, konkluderer han med at ledelsens engasjement for sikkerhet og sikkerhetskommunikasjon virker viktig. Studien til Naveh og Marcus (2007), som har et robust design, støtter konklusjonen om en sammenheng mellom SMS og sikkerhet, selv om dette er en studie av et kvalitetsstyringssystem (ISO9000), med fokus på systematisk dokumentasjon og samsvar mellom prosedyrer og praksis. Risikovurdering er en annen nøkkelkomponent i SMS, og Mooren m.fl. (2014b) fant i en undersøkelse av forsikringskrav i bedrifter med tunge kjøretøy, at bedriftene som satset sterkt på proaktiv risikovurdering hadde færre forsikringskrav.

3.4.3 Forhold som gjør det krevende å bruke studiene

I det følgende vil vi diskutere en rekke utfordringer knyttet til det å bruke resultatene fra disse studiene til å estimere effekten på drepte og hardt skadde i trafikkulykker i Norge dersom de ulike trinnene på Sikkerhetsstigen innføres.

Den første utfordringen er knyttet til studienes kvalitet. Selv om flere av studiene bruker ulykkesrate som utfallsmål, er det ikke alle som er basert på et robust design, det vil si før og ettermålinger med relevante kontrollgrupper. Basert på gjennomgangen ser det ut til at kun to av studiene benytter tilfredsstillende robuste design; altså før- og ettermålinger med kontrollgrupper og ellers ingen betydelige metodologiske svakheter. Disse studiene er Gregersen m.fl. (1996) og Wouters og Bos (2000). Det kan kanskje også se ut til at Naveh og Marcus (2007) holder relativt høy kvalitet, men effektberegningene i denne studien er ikke basert på noe eksponeringsmål, hvilket betyr at reduksjon eller økninger i antall ulykker i før og etter periodene kan skyldes redusert eller økt kjøring. Det kan være vanskelig å lære fra flere av studiene fordi de er basert på et for svakt empirisk grunnlag, for

eksempel for lave tall, selv om de gir interessante resultater (for eksempel Newnam og Oxley 2016; Goette m.fl. 2015). Vi diskuterer flere andre metodologiske svakheter i det følgende.

Den andre utfordringen er om studiene inkluderer data om effekt på ulykker, og om vi eventuelt kan overføre studienes data om «ulykkesrate» til det målet som vi fokuserer på i denne studien; ulykker per km. Gjennomgangen av studier viser at kun et fåtall av studiene bruker ulykker som utfallsmål (Naveh og Marcus 2007; Gregersen m.fl. 1996; Salminen 2008; Wouters og Bos 2000; Musicant m.fl. 2000; Moore Ede 2004, Goettee 2015). Disse studiene ser gjerne på endring i «ulykkesrate», som defineres som ulykker per ansatt per måned, per time. Flere av studiene av flåtestyringssystemer og feedback (f.eks. Wouters og Bos 2000) studerer «ulykkesrate» som for eksempel defineres som ulykker per kjøretøy/måneder, men kan disse nedgangene overføres til ulykker per km?

Den tredje utfordringen gjelder hvorvidt vi kan generalisere om erfaringer fra tiltak mot sjåfører i arbeid generelt til tiltak rettet mot sjåfører av tunge godsbiler. Mange av studiene i tabellen gjelder sjåfører i arbeid generelt og ikke bare tunge godsbiler. Det er uvisst i hvilken grad konklusjoner fra studier av sjåfører i arbeid som kjører lette biler og som ikke er profesjonelle sjåfører, for eksempel elektrikere eller montører kan overføres (Gregersen m.fl. 199;, Salminen 2008). Dette vil i noen grad avhenge av hvor universelle resultatene er. Dette er for eksempel tilfellet med nettopp konklusjonene fra Gregersen m.fl. (1996) og Salminen (2008) som støttes i alt fra studier av japanske havnearbeidere til britiske husmødre (Gregersen m.fl. 1996).

Den fjerde utfordringen er om man kan overføre erfaringer av tiltak i grupper og/eller organisasjoner til samfunnsnivå. I vår studie ser vi på effekter på samfunnsnivå (drepte og hardt skadde på norske veger) av å innføre Sikkerhetsstigen i alle norske godsbedrifter. Organisasjoner og nasjoner er to ulike analytiske nivåer, og det er ikke usannsynlig at mekanismene som påvirker sikkerheten på de to nivåene er forskjellige. Hvis en finner robuste sikkerhetseffekter på organisasjonsnivå, kan vi antakelig slutte at dette har effekt også på samfunnsnivå, men det kan være vanskelig å si hvor stor effekten kan bli. Det er derfor ikke uproblematisk å overføre konklusjoner om resultater fra et lavere til et høyere nivå. Dette er forhold som bør følges opp og diskuteres videre i fremtidig forskning.

Den femte utfordringen gjelder hvorvidt vi kan generalisere om erfaringer fra tiltak i andre land til Norge. Vi vet for eksempel at sikkerhetsnivået til tungbiler i ulike land varierer betydelig (Nævestad m.fl. 2014b). Dette skyldes antakelig en rekke ulike forhold (for eksempel: politiets håndheving av regler, nasjonal kultur, type transportbedrifter, vegkvalitet og næringsstruktur). Vi kan av den grunn også anta at disse forholdene påvirker effekten av sikkerhetstiltak i transportbedrifter. En konsekvens av dette argumentet er at vi stort sett kun kan generalisere om erfaringer fra tiltak som har vist seg å ha effekt i flere ulike land. Vi bør velge ut de mest robuste funnene til scenariene; det som er funnet i flere studier fra ulike land. Dette gjelder i alle fall to av tiltakene i tabellen: 1) flåtestyringssystemer med feedback (Wouters og Bos 2000; Toledo m.fl. 2007, Musicant m.fl. 2004) og 2) gruppediskusjoner om sikkerhet (Gregersen m.fl. 1996; Salminen 2008).

En sjette utfordring i studiene av tiltak er at noen av studiene ofte ser kun på ett tiltak, og ikke nødvendigvis kontrollerer for andre forhold enn det beskrevne tiltaket. Dette gjelder særlig studiene som ikke har de mest robuste kvasiseksperimentelle designene (dvs. før- og ettermålinger og eksperiment- og kontrollgrupper som trekkes tilfeldig). Noen studier (for eksempel Hickman m.fl. 2012) ser for eksempel på effekten av fartssperre på ulykker. I en slik studie er det ikke urimelig å anta at denne bedriften også har gode prosedyrer, opplæring, fokus på førers fart, kjørestil og bilbelte, god sikkerhetskultur etc. uten at det nødvendigvis er kontrollert for betydningen av disse faktorene. Noen studier kunne

kontrollert for slike forhold for eksempel ved å «matche» par av like bedrifter, og så trekke dem tilfeldig til kontroll og eksperimentgrupper. I en del studier, så trekkes for eksempel ikke eksperiment og kontrollgrupper tilfeldig, men man velger en kontrollgruppe som ikke skal få tiltak. Da er det ikke usannsynlig at det er noe spesielt med eksperimentbedriften(e) i utgangspunktet siden de valgte å innføre et tiltak (for eksempel sterkt engasjement for sikkerhet og god sikkerhetskultur). Det er ikke sikkert at studiene klarer å måle og kontrollere for dette, og da kan man ende opp med å tilskrive et tiltak alt for stor effekt.

En syvende utfordring i studiene av tiltak er at noen av studiene ser på større pakker av tiltak i bedrifter, slik at det er vanskelig å peke på effekten av enkelttiltak. Dette gjelder særlig casestudiene (for eksempel Murray m.fl. 2009, 2012; Nævestad og Bjørnskau 2014; Murray m.fl. 2012; Wallington m.fl. 2014). De samme faktorene som kreves for at slike programmer kan være effektive, gjør det gjerne vanskelig å evaluere dem og å nøste opp effekten av enkelte deler av programmene. Disse faktorene gjelder det at organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak bør være omfattende og allsidige (Grayson og Helman, 2011). I tråd med dette, beskriver casestudiene gjerne én organisasjon, hvor man har innført en rekke ulike tiltak over tid. Det er vanskelig å fastslå effekten av enkelttiltak på bakgrunn av slike studier, og ikke minst å identifisere mekanismer. Flere case-studier fra bedrifter med sjåfører i arbeid (Murray m.fl., 2009; Murray m.fl., 2012; Wallington m.fl., 2014; Horsey m.fl., 2012), finner en nedgang i ulykkesrisikoen som sammenfaller tidsmessig med implementeringer av arbeidsrelatert trafikksikkerhetsstyring. Et eksempel er en bedrift med 100 kjøretøy som implementerte ISO-39001, hvor man fant at kollisjoner hvor egne ansatte fører hadde skyld gikk ned fra 60 til 40 %, til tross for en økning i flåtens størrelse (sitert i Bidasca og Townsend, 2014). Et annet eksempel er bruken av den såkalte «occupational Haddon matrix» for å forbedre trafikksikkerhetsstyringen i en stor bedrift med biler og varebiler. I denne bedriften gikk antall kollisjoner ned fra 60 til under 30 per 1000 kjøretøy (Wallington m.fl., 2014). I slike case-studier kan en imidlertid ikke kontrollere for andre faktorer som påvirker sikkerheten som bl.a. en generell nedgang i ulykkesrisiko i et land. I tillegg kan tiltakene som beskrives i casestudiene gjerne skreddersys til bestemte bedrifter, og tiltak kan være vanskelig å overføre til andre selskaper. Hovedformålet med slike studier er mer å inspirere andre ved å vise til god praksis på feltet, enn å undersøke årsakssammenhenger mellom tiltak og effekter på sikkerheten. Likevel kunne forskningen gjort flere forsøk på å trekke generaliserbare konklusjoner om effektene av enkelte tiltak (Stuckey m.fl., 2013). Det gjort lite for å evaluere prosessene og mekanismene som er involvert i tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring. Den forskningen som finnes viser at organisatorisk sikkerhetsstyring ikke vil fungere med mindre sikkerhet får høy prioritet hos ledelsen og medarbeidere ikke overbelastes med andre høyt prioriterte oppgaver (Newnam m.fl., 2008).

For det åttende må det også nevnes at det er en utfordring at studiene som bruker ulykkesrate som utfallsmål gjerne bruker forsikringsdata, og at de da gjerne ser på effekten på spesifikke typer ulykker (f.eks. alle materiellskadeulykker, eller kun ulykker hvor de har skyld). Det kan være utfordrende å overføre lærdommene fra disse dataene til vårt formål, siden vi ønsker å se på effekter på drepte og hardt skadde i ulykker med tunge godsbiler, og dermed ikke materiellskader eller kun ulykker hvor tungbilsjåførene har skyld. Det er for øvrig kun omtrent en tredjedel av ulykkene som tungbilsjåførene er involvert i som de utløser (Nævestad, Phillips m.fl. 2015a-b). Vi ønsker å si noe om eventuell nedgang i antall drepte og hardt skadde, mens studiene (som sier noe om ulykker) beskriver nedgang i ulykkesrate blant bedriftenes sjåfører. For å kunne bruke studiene må vi derfor si noe om forholdet mellom ulykker og drepte og hardt skadde i trafikkulykker som involverer tungbiler.

En niende og mer generell utfordring med å trekke konklusjoner på bakgrunn av forskningen på organisatorisk sikkerhetsstyring er publikasjonsskjevhet, dvs. at studier som ikke finner «ønskede» resultater ofte ikke blir publisert. Alle tiltakene som presenteres i studiene som diskuteres i Tabell 3.3 har effekt på et eller annet utfallsmål, selv om det forekommer at tiltakene ikke har like god effekt i alle gruppene som studeres. Ifølge bl.a. Grayson og Helman (2011) finnes det mange upubliserte studier som ikke finner noen ulykkesreduksjoner som følge av organisatorisk sikkerhetsstyring i vegtransportbedrifter. Dette er det imidlertid vanskelig å vurdere betydningen av.

3.4.4 Vi kan kun bruke resultatene fra to av studiene

Tabellen viser at få av studiene har robuste design. Dette er i tråd med konklusjonene til Grayson og Helman (2011). De konkluderte i 2011 med at det kun er gjort to robuste og kontrollerte studier som viser at ledelsesinitierte tiltak rettet mot arbeidsrelatert trafikksikkerhet fører til en nedgang av ulykkesrisikoen. Den første studien (Gregersen m.fl., 1996) fant en større nedgang i ulykkesrisikoen blant firmabilførere som deltok i gruppediskusjoner (59 %) eller forutseende opplæring (41 %) enn førere som deltok i insentivprogrammer eller som fikk informasjon fra kampanjer.⁶ Den andre studien (Wouters og Bos, 2000) viste at ulykkesrisikoen gikk ned med 20 % blant førere som fikk tilbakemelding om fart, akselerasjon, bremsing og drivstofforbruk (fra en enhet i kjøretøyene). Begge studiene fokuserer på effekt på ulykker generelt, dvs. med materiellskade. Den første studien handler om trinn 2 og 3 i Sikkerhetsstigen, mens den andre studien handler om trinn 2. To studier er et noe magert grunnlag for å konkludere om effekter av å innføre Sikkerhetsstigen. Gitt utfordringene knyttet til det å generalisere på tvers av organisasjoner, land osv., burde vi ideelt sett hatt flere studier for å vurdere mulige effekter på ulykker. Disse studiene kan imidlertid si noe om hva slags effekter vi kan forvente av ulike tiltak.

3.5 Oppsummering

Vi har gått gjennom resultater for trafikkarbeid for tunge godsbiler og funnet at norske sjåfører av tunge godsbiler, ansatt i godstransportbedrifter (leietransport) i snitt står for 58 % av trafikkarbeidet på norske veier. Ansatte sjåfører av tunge godsbiler i bedrifter som ikke er transportbedrifter (egentransport) står for 31 % av trafikkarbeidet. Vi har også analysert politirapporterte personskadeulykker som involverer tunge godsbiler, dødsulykker utløst av tunge godsbiler og materiellskader med tunge godsbiler. Vi har tatt utgangspunkt i en andel på 58 % ansatte sjåfører i godstransportbedrifter i analysene av ulykkesdataene. Vi har sett på resultatene fra to spørreundersøkelser som vi har gjennomført for å estimere forekomsten av tiltak som fokuserer på organisatorisk sikkerhetsstyring i godstransport på veg, og konkluderer med at resultatene ser ut til å overvurdere forekomsten av tiltak. For å estimere potensielle effekter av tiltak, har vi gjennomført en systematisk litteraturstudie, hvor vi har gått gjennom 24 studier, diskutert hvilke trinn på Sikkerhetsstigen de refererer til og utfordringer knyttet til å bruke dem for å vurdere effektene av de ulike trinnene i Sikkerhetsstigen på drepte og hardt skadde. Vi har konkludert med at kun to av studiene har robuste nok design til at vi kan bruke resultatene av dem i våre analyser.

⁶ Gregersen mfl (1996) oppgir ikke direkte de prosentvise nedgangene i ulykkesrisiko som følger av de ulike tiltakene de studerer. Nedgangen på 59 % oppgis i Salminen (2008). Nedgangen på 41 % har vi beregnet ved å se på verdiene på søylene til «før» og «etter» målingene i Figur 4 i Gregersen mfl (1996: 303). Verdiene angis ikke direkte i denne figuren, men vi har sluttet oss til dem på bakgrunn av verdiene på y-aksen i figuren.

4 Beregning av scenarier

4.1 Innledning

I denne studien bruker vi to tilnæringer for å undersøke mulige konsekvenser for antall drepte og hardt skadde i trafikken dersom godstransportbedrifter i Norge innfører de organisatoriske sikkerhetsstyringstiltakene i Sikkerhetsstigen. Vi forutsetter at organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak primært kan innføres i norske godstransportbedrifter med ansatte sjåførere. Vi fokuserer på norske bedrifter, fordi det er vanskelig for norske myndigheter å kreve organisatorisk sikkerhetsstyringstiltak av utenlandske transportbedrifter, gitt EU-lovgivningen på dette feltet. Vi fokuserer på ansatte sjåførere og ikke selvstendig næringsdrivende sjåførere, siden sistnevnte kun er én person, og fordi organisatorisk sikkerhetsstyring i stor grad handler om forholdet mellom ledere og ansatte. Ledere har en viss styringsrett (og plikt) til å gripe inn i ansatte sjåførers arbeidssituasjon og innføre tiltak som kan øke sikkerheten i bedrifter (for eksempel fartssperre, prosedyrer som forbyr kjøring over fartsgrensen, mobilbruk osv., flåtestyring, tiltak for å styrke sikkerhetskultur). Denne styringsretten overgår mulighetene som myndighetene har til å regulere privatsjåførers kjøring.

I den første tilnærmingen bruker vi data fra UAG om dødsulykker *utløst* av sjåførere i arbeid, til å vurdere potensialet for antall ulykker og skader som kan unngås gjennom de ulike trinnene i Sikkerhetsstigen. Dette gjør vi ved å analysere viktige risikofaktorer knyttet til de utløsende sjåførene.

I den andre tilnærmingen gir vi regneeksempler på mulige effekter av tiltak som operasjonaliserer de ulike trinnene på Sikkerhetsstigen på antall drepte og hardt skadde i trafikkuulykker, basert på SSBs data over politirapporterte personskader i trafikken. Vi har kun funnet to studier (av 24 evaluerte) som er av høy nok kvalitet til dette; det er derfor vi kaller dette regneeksempler fremfor studier av effekt.

4.2 Syv grunner til at våre anslag er konservative

Anslagene våre over potensialet for antall drepte og hardt skadde som kan unngås gjennom Sikkerhetsstigen er konservative, av følgende grunner:

- Vi fokuserer primært på sjåførere som er ansatt i transportbedrifter i denne rapporten, og dermed den andelen av trafikkarbeidet som utgjøres av leietransport. Det betyr at anslaget om at 58 % av trafikkarbeidet med tunge godsbiler ikke inkluderer sjåførere av tunge godsbiler som kjører egentransport (31 % av trafikkarbeidet). Dette er transportoppdrag som utføres av sjåførere som er ansatt i bedrifter som ikke primært er transportbedrifter, men som har egne sjåførere og som også tilbyr frakt av produktene de leverer. Dersom vi legger sammen transportarbeidet til egentransporten og leietransporten, kan vi anta at 90 % av trafikkarbeidet utføres av ansatte sjåførere. Vi kan tenke oss at dette også kan være et rimelig anslag over trafikkarbeid og ulykker som kan adresseres gjennom organisatorisk sikkerhetsstyring. Vi vet imidlertid lite om organisatorisk

sikkerhetsarbeid rettet mot sjåførere som kjører egentransport, og fokuset i rapporten er som nevnt primært på transportbedrifter.

- Man kan tenke seg en «spillover»-effekt av bedriftsbaserte tiltak til privat kjøring. Det betyr at sjåførere av tunge godsbiler som utsettes for organisatoriske sikkerhetstiltak i sin jobb (for eksempel fokus på fart, bilbelte og kjørestil) legger til seg en kjøreatferd som han eller hun også tar med seg i privat kjøring. Dette vil gi en større effekt enn det vi klarer å ta hensyn til her. Kanskje påvirker vedkommende også sine nærmeste slektninger og/eller venner til å kjøre sikrere.
- Dødsulykker med tunge kjøretøy utgjør en økende andel av det synkende antallet dødsulykker som forekommer på norske veger (Langeland og Phillips 2016). Dvs. at andelen dødsulykker utløst av tunge godsbiler i dag kan være noe høyere enn den var i perioden som vår analyse tar utgangspunkt i (2005-2013).
- Noen aspekter ved sikkerhetsstyring vil også ha potensial til å redusere ulykker med tunge godsbiler som utløses av andre trafikanter. Gjennom for eksempel organisering av transport, kan man legge opp ruter slik at man unngår områder som er sterkt trafikkert eller som har mange myke trafikanter.
- Vi fokuserer på norske bedrifter, fordi det er vanskelig for norske myndigheter å kreve organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak av utenlandske transportbedrifter, gitt EU-lovgivningen på dette feltet.
- Estimatene våre basert på UAG-data er konservative, fordi vi kun ser på ulykker som er utløst av tunge godsbiler. Vi vet imidlertid at tunge godsbiler gjerne påvirker alvorlighetsgraden, og dermed forekomsten av alvorlige trafikkulykker (dvs. om det blir en ulykke med drepte eller hardt skadde) på grunn av sin store vekt og masse (Haldorsen 2010). Dette kan også påvirkes av farten til involverte tunge godsbiler, selv om de ikke defineres som utløsende av UAG, og sjåførers fartsvalg er relatert til organisatorisk sikkerhetsstyring, for eksempel lederes fokus på fart og bilbelte (Nævestad og Bjørnskau 2014).
- Estimatene i regneeksemplene våre basert på SSB-data er konservative, blant annet, fordi det kan se ut til at de to spørreundersøkelsene våre overvurderer forekomsten av organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak i godstransportbedrifter på veg. Vi vet for eksempel at omtrent 10 % av medlemmene av Norges Lastebileierforbund i 2016 i benyttet seg av sikkerhetsstyringssystemene «Kvalitet og Miljø på Vei» og «HMS». På samme tid hadde en håndfull norske transportbedrifter (buss og gods) implementert ISO:39001. Resultatene fra spørreundersøkelsene indikerte imidlertid at 50 % av norske godstransportbedrifter har innført sikkerhetsstyringssystemer.

4.3 Grunnlag for potensialberegning basert på UAG-data

Vi antar at Sikkerhetsstigen for godstransport først og fremst har størst potensiale til å redusere alvorlige trafikkulykker *utløst* av profesjonelle sjåførere som er ansatt, siden dette er ulykker hvor de profesjonelle sjåførene ansees som en viktig betingelse for at ulykkene har funnet sted; at de har blitt utløst. Vi er mest interessert i ansatte sjåførere, siden Sikkerhetsstigen handler om organisatorisk sikkerhetsledelse; som involverer et forhold mellom leder og ansatt. I tillegg indikerer forskning at bedriftene hvor sjåførene er ansatt, ofte vil kunne påvirke sjåføren og kjøretøyet mest gjennom sikkerhetsstyring.

I henhold til Nævestad, Phillips m.fl. (2015a) var andelen dødsulykker utløst av kjøretøy som ble kjørt av profesjonelle sjåførere på jobb, 11 % (for perioden 2005-2013). Imidlertid ville implementering av Sikkerhetsstigen sannsynligvis ikke forebygget alle disse ulykkene. Vi må nedjustere andelen for å kompensere for dette. Vi antar at det er tre typer ulykker

som Sikkerhetsstigen ikke ville ha forebygget. I det følgende gir vi vår vurdering av hvordan vi kan ta hensyn til hver av dem slik at vi kan nedjustere andelen dødsulykker **utløst** av kjøretøy som ble kjørt av profesjonelle sjåfører på jobb, til den andelen som vi antar kan reduseres gjennom tiltakene i Sikkerhetsstigen.

1) *Ulykker utløst av profesjonelle sjåfører som kjører en annen type kjøretøy enn tung godsbil (f. eks. buss).* Kun 76 % av profesjonelle sjåfører involvert i dødsulykker i samme periode kjørte tunge godsbiler (jf. Figur 3.3 og Nævestad, Phillips mfl 2015a). Vi er kun interessert i dødsulykkene som er utløst av ansatte sjåfører som kjører tunge godsbiler, så vi estimerer at $(11 \% \times 0,76) = 8,4 \%$ av alle dødsulykker er utløst av disse. Her antar vi at det ikke er systematiske forskjeller mellom (i) profesjonelle sjåfører som kjører tunge godsbiler og andre typer kjøretøy som utløser dødsulykker, og (ii) ansatte og selvstendige næringsdrivende som kjører tunge godsbiler vs. andre typer biler.

2) *Ulykker utløst av selvstendig sjåfør (dvs. ikke ansatt).* Dessverre har vi ikke tall for andel profesjonelle sjåfører som ikke var ansatte og kjørte utløsende kjøretøy i en dødsulykke i perioden 2005-2013. Dette er fordi UAG-databasen ikke er kodet for å skille mellom ansatte og selvstendige sjåfører, og det finnes nok ikke tilstrekkelig opplysninger i rapportene til å gjøre dette. Imidlertid vet vi fra Tabell 3.1 at 58 % av de kjørte kilometerne med tunge godsbiler i Norge er kjørt av sjåfører ansatt i godstransportbedrifter, målt i millioner kilometer trafikkarbeid (her utelukker vi internasjonale transporter). Om vi antar at det ikke er systematiske forskjeller mellom selvstendige og ansatte sjåfører som utløser dødsulykker, kan vi estimere at $(8,4 \% \times 0,58) = 4,9 \%$ av kjøretøyene som utløste dødsulykker i perioden 2005-2013, ble kjørt av ansatte profesjonelle sjåfører på jobb.

3) *Ulykker som er utløst av sjåfører som er ansatt i utenlandske firmaer.* Ut fra variabler vi har kodet for UAG-databasen i tidligere analyser (jf. Nævestad, Phillips m.fl. 2015a), tror vi at 65 av 74 (77,8 %) dødsulykker som er utløst av profesjonelle sjåfører, er utløst ansatte i norske firmaer. Derfor estimerer vi at $(0,78 \times 4,9 \%) = 3,8 \%$ av **dødsulykkene er utløst av profesjonelle førere av tung godsbil som er ansatt i et norsk firma.**

Derfor antar vi at utbredt implementering av Sikkerhetsstigen har et maksimalt potensial til å redusere antallet dødsulykker med om lag 3,8 %. Det gjennomsnittlige årlige antallet dødsulykker i perioden 2005-2013 var 191, så dette tilsvarer i snitt sju dødsulykker $(191 \times 3,8)$ utløst av sjåfører ansatt i godstransportbedrifter per år i perioden (jf. Tabell 4.1).

Dette er som nevnt en konservativ antagelse, fordi vi kun ser på ulykker som er utløst av tunge godsbiler. Vi vet imidlertid at tunge godsbiler gjerne påvirker alvorlighetsgraden, og dermed forekomsten av alvorlige trafikkuulykker (dvs. om det blir en ulykke med drepte eller hardt skadde) på grunn av sin store vekt og masse (Haldorsen 2010).

For å bidra til å vurdere Sikkerhetsstigenes potensiale for å forbedre trafiksikkerheten i Norge, ville det være nyttig å ikke bare vite antall dødsulykker med tunge kjøretøy, men også det gjennomsnittlige antallet personer som dør i disse ulykkene. På grunn av de sterke fysiske kreftene som er involvert, kan man anta at flere mennesker blir drept i trafikkuulykkene som involverer ett eller flere tunge kjøretøy, sammenliknet med ulykker uten tunge kjøretøy. På den annen side er mange av disse ulykkene møteulykker, der kun sjåføren i en enkelt møtende personbil blir drept (Langeland og Phillips 2016). Gjennom analyser av dødsulykker med tunge godsbiler, fant Assum og Sørensen (2010) at det i gjennomsnitt dør 37,8 personer i 33 ulykker med tunge godsbiler per år. Dette betyr at det i dødsulykker med tunge godsbiler i gjennomsnitt foreligger 1,15 dødsfall per dødsulykke. Dette er nært forholdstallet som gjelder for alle typer dødsulykker i trafikken, som er 1,10 dødsfall per dødsulykke. Dette tallet er basert på analyser av 2274 dødsfall i 2083

dødsulykker i Norge for perioden 2005-2016 (Ringen 2017). Dette tilsvarer i snitt åtte dødsfall per år i perioden 2005-2013 ($7 \times 1,15$) i ulykker utløst av sjåfører ansatt i godstransportbedrifter.

I tråd med Norges nasjonale transportplan (NTP) 2014-2023, er det også viktig å vurdere potensialet for å redusere antall hardt skadde⁷ gjennom organisatorisk sikkerhetsstyring. Ved Stortingets behandling av NTP 2014-2023 ble det fastsatt et etappemål, der ambisjonen er at tallet på drepte og hardt skadde skal halveres innen 2024, sammenliknet med gjennomsnittet for perioden 2008-2011 (Statens vegvesen 2017). I NTP er etappemålet illustrert med en målkurve, som starter med 840 drepte og hardt skadde i 2014 og ender opp med 500 drepte og hardt skadde i 2024. I 2016 var det 791 drepte og hardt skadde i vegtrafikken, hvorav 135 drepte. I motsetning til antall drepte, er summen av drepte og hardt skadde noe over det målkurven viser at vi bør ha for å være på rett kurs i forhold til etappemålet.

Forholdet mellom drepte og hardt skadde i dødsulykker i trafikken var henholdsvis 5,9 og 6,9 for henholdsvis 2015 og 2016 (Statens vegvesen 2017). Hvis vi ganger gjennomsnittet av disse tallene (6,4) med det potensielle antallet dødsfall som kan unngås i perioden 2005-2013, anslår vi at bedre organisatorisk sikkerhetsstyring hadde potensial til å redusere antallet drepte og hardt skadde på norsk veger med 62 per år. Beregningen vises i Boks 1.

Boks 1: Beregning av gjennomsnittlig antall dødsulykker per år i perioden 2005-2013 som er utløst av tunge godsbiler (leietransport) kjørt av en sjåfør ansatt i et norsk firma; samt antall drepte og drepte/hardt skadde i disse ulykkene.

- Gj. antall **dødsulykker** per år utløst av ansatte i et norsk firma = 191 (snitt antall ulykker / år) $\times 3,8\%$ (andel dødsulykker utløst av førere av tung godsbil ansatt i norsk firma) = $7,258$.
- Antall **drepte** = $7,258 \times 1,15$ (snitt antall drepte per ulykke med tung godsbil) = $8,347$.
- Antall **hardt skadde** = $8,347 \times 6,4$ (gj. hardt skadde per drept person) = $53,41$
- Antall **drepte og hardt skadde** = $53,41 + 8,347 = 61,76$

Denne beregningen er basert på det årlige gjennomsnittet for perioden 2005-2013, så dette er beregnet nedgang per år i perioden i gjennomsnitt, dersom tiltakene hadde vært gjennomført i 2005.

Gjør vi en lineær framskrivning av årlig antall dødsulykker, kan vi forvente 80 dødsulykker i 2020. Hvis vi ganger 6,4 (forholdet mellom døde og hardt skadde) med det potensielle antallet dødsfall som kan unngås i 2020 (3,5 per år), anslår vi at bedre organisatorisk sikkerhetsstyring har potensial til å redusere antallet drepte og hardt skadde på norsk veger med 26 per år (3,5 drepte og 22,4 hardt skadde, jf. Boks 2, Tabell 4.1).

Boks 2: Beregning av gjennomsnittlig antall dødsulykker per år for 2020 som er utløst av tunge godsbiler (leietransport) kjørt av en sjåfør ansatt i et norsk firma; samt antall drepte og drepte/hardt skadde i disse ulykkene.

- Forventet antall **dødsulykker** utløst av ansatte i et norsk firma i 2020 = $80 \times 3,8\%$ (andel dødsulykker utløst av førere av tung godsbil ansatt i norsk firma) = $3,04$.
- Antall **drepte** = $3,04 \times 1,15$ (snitt antall drepte per ulykke med tung godsbil) = $3,496$.
- Antall **hardt skadde** = $3,496 \times 6,4$ (gj. hardt skadde per drept person) = $22,37$
- Antall **drepte og hardt skadde** = $22,37 + 3,496 = 25,87$

⁷ «Hardt skadde» er summen av skadegradene «alvorlig skadd» og «svært alvorlig skadd».

Dette er litt under halvparten av snittet for perioden 2005-2013. Dette indikerer hvor mye potensialet for å forebygge antall drepte og hardt skadde influeres av den årlige nedgangen i antall drepte og hardt skadde som vi har sett i trafikken de siste tiårene.

Vi gjør også de samme beregningene, hvor vi inkluderer sjåførene som er ansatt i bedrifter som kjører egentransport (31 % av trafikkarbeidet). Dette er bedrifter som ikke er transportbedrifter. Når disse inkluderes, antar vi at totalt 90 % av trafikkarbeidet gjøres av sjåfører som er ansatt. 11 % av dødsulykkene er utløst av sjåfører som kjørte tungbiler. Vi er kun interessert i dødsulykkene som er utløst av som kjører tunge godsbiler (76 %), så vi estimerer at $(11 \% \times 0,76 =) 8,4 \%$ av alle dødsulykker er utløst av disse. For det andre, er vi kun interessert i ansatte sjåfører. Dersom vi inkluderer de ansatte sjåførene som kjører både leietransport (58 %) og egentransport (31 %), kan vi vi estimere at $(8,4 * 0,90) = 7,6 \%$ av kjøretøyene som utløste dødsulykker i perioden 2005-2013, ble kjørt av ansatte sjåfører av tunge godsbiler. For det tredje, er vi kun interessert i sjåfører ansatt i norske firmaer (78 %). Derfor estimerer vi at $(7,6 * 0,78) = 5,9 \%$ av dødsulykkene er utløst av profesjonelle førere av tung godsbil som er ansatt i et norsk firma. Denne andelen inkluderer både leietransport og egentransport.

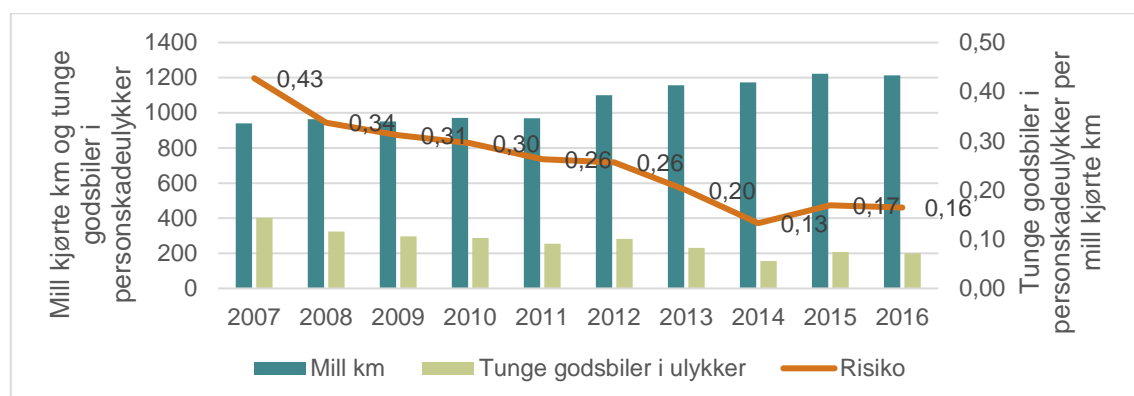
Tabell 4.1: Årlige gjennomsnitt: potensiale for å unngå dødsulykker som er utløst av tunge godsbiler i perioden 2005-2013 og i år 2020, basert på en lineær framskrivning av årlig antall dødsulykker. Vi inkluderer også beregninger som inkluderer egentransport.

Periode: gjennomsnitt	Antall dødsulykker per år	Antall ulykker som er utløst	Antall drepte	Antall hardt skadde
2005-2013	191	7	8	53
Inkludert egentransport	191	11	13	83
2020	80	3	3	22
2020 inkl. egentransport	80	5	5	35

4.4 Grunnlag for regneeksempler basert på SSB-data

4.4.1 Risiko for personskadeulykker

Figur 4.1 viser antall kjørte kilometer og antall tunge godsbiler kjørt av ansatte sjåfører, som var involvert i personskadeulykker i perioden 2007-2016. Vi har brukt disse to tallene til å beregne risiko for hvert år. Risikotallet gjelder også for tunge norskregistrerte godsbiler generelt, siden vi forutsetter samme andel for ulykker og trafikkarbeid (58 %).



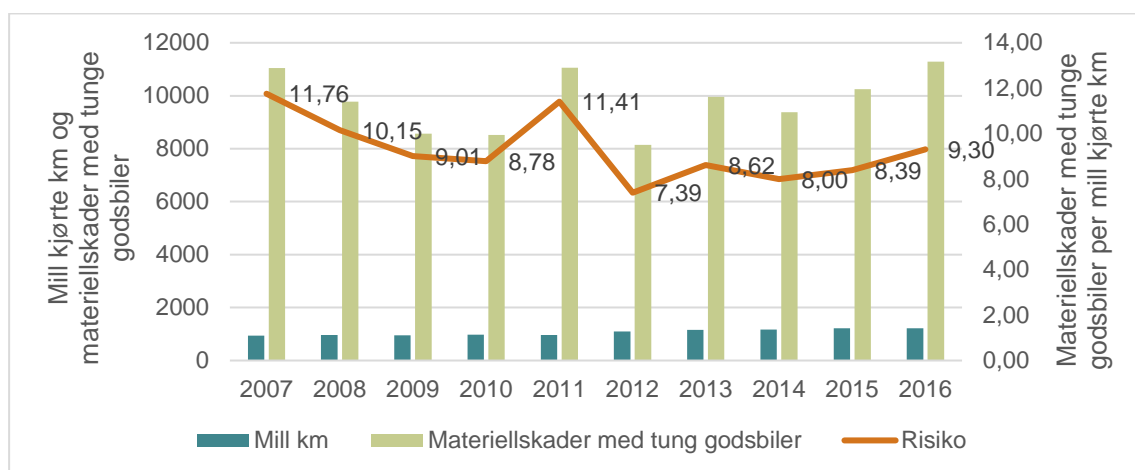
Figur 4.1: Million kjørte kilometer og antall norskregistrerte tunge godsbiler kjørt av ansatte sjåfører, involvert i personskadeulykker per år 2007-2016 (venstre akse), og g risiko per år (høyre akse).

Risikoen for involvering i personskadeulykker har blitt betydelig redusert de siste årene. Nedgangen er interessant, tatt i betraktning det lave fokuset på organisatorisk sikkerhetsstyring i godstransportbedrifter som vi har fått indikasjoner på gjennom tidligere prosjekter (f.eks. Nævestad og Philips 2013). Det må imidlertid nevnes at den generelle nedgangen er i tråd med det vi ser for andre trafikantgrupper, for eksempel personbiler, og at den således speiler en samfunnsutvikling som involverer høyere trafiksikkerhet. Dette kan antakelig spores til teknologisk forbedring av kjøretøy (Høye 2017), lavere fartsgrenser og fart (Elvik m.fl., 2009), utvikling av trafiksikkerhetskultur (Nævestad og Bjørnskau 2012) osv.

Risikotallene for perioden 2007-2012 samsvarer med det vi har funnet i tidligere analyser av risiko for norske tunge godsbiler (Nævestad m.fl. 2014a: 45). Dette er ikke overraskende. Selv om vi holder selvstendige norske sjåfører utenfor, forutsetter vi at de to gruppene har lik risiko. Vi inkluderer ikke internasjonale transport med norske sjåfører (kjøring ut av Norge og over grensen), men dette har lite å si, fordi tallene for norskregistrerte tunge godsbilers trafikkarbeid i Norge i forbindelse med internasjonal transport er små.

Vi kunne ha brukt dataene for tunge godsbilers risiko for å utvikle et «baselinescenario» over utviklingen gitt «status quo» mht. organisatorisk sikkerhetsstyring for tunge godsbiler. På bakgrunn av dette kunne vi estimert fremtidig risiko. En utfordring i den forbindelse er at denne utviklingen ikke er lineær. Dersom den hadde vært det, ender man i slike beregninger med 0 drepte og hardt skadde etter få år. Vi kan imidlertid heller anta at nedgangen gradvis avtar og etter hvert stabiliserer seg på et «platå», hvor det er utfordrende å få til ytterligere nedgang. Implementering av de ulike nivåene på Sikkerhetsstigen kan kanskje vise hvor raskt vi kan nå det nivået. I tillegg må det nevnes at ulykkesrisikoen for tunge kjøretøy (og lette) årlig reduseres av ulike grunner som vi ikke nødvendigvis har oversikt over. Økt grad av automatisering kan for eksempel tenkes å endre risikobildet betydelig de neste årene.

I Figur 4.2 viser vi data for kjørte kilometer og antall materiellskader med tunge godsbiler kjørt av ansatte sjåfører, og vi beregner risiko basert på disse tallene.



Figur 4.2: Million kjørte kilometer og antall materiellskader med tunge godsbiler kjørt av ansatte sjåfører per år (venstre akse). Og risiko per år 2007-2016 (høyre akse). Materiellskader er basert på TRAST data.

Det er interessant å merke seg at risikoen for materiellskader også har gått ned i perioden, men ikke like mye som risikoen for personskadeulykker.

4.4.2 Potensial for forebygging basert på SSB-data

På bakgrunn av tallene som ligger til grunn for Figur 4.1, presenterer vi i Tabell 4.2 tall for antall involverte norske tunge godsbiler som kjøres av ansatte sjåførere i personskadeulykker per år som kan potensielt kan forebygges gjennom tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring. Vi viser gjennomsnittlig antall tunge godsbiler involvert i personskadeulykker for to perioder (siste 10 og siste fem år), siden Figur 4.1 viser en betydelig nedgang i risikoen for de siste 10 årene. Basert på SSB statistikken for årene 2007-2012, ser vi at forholdstallet mellom antall (norske) tunge godsbiler involvert i personskadeulykker (N=3348) og personskadeulykker (N=3260), er 1,03 tunge godsbiler per ulykker som involverer tunge godsbiler (Nævestad m.fl. 2014a: 27). Det betyr at det sjelden er mer enn én involvert tung godsbil i personskadeulykker. Basert på dette har vi regnet ut antall ulykker som godsbilene har vært involvert i. Tidligere analyser (Nævestad m.fl. 2016: 44) av ulykker med tunge godsbiler i Norge i perioden 2007-2014 viser at forholdstallet mellom personskadeulykker som involverer tunge godsbiler og antall personskader er 1,4. Disse forholdstallene ligger til grunn for Tabell 4.2.

Tabell 4.2: Gjennomsnitt for tunge norskregistrerte godsbiler som kjøres av ansatte, i ulykker med personskade per år i periodene 2007-2016 og 2012-2016, gjennomsnittlig antall ulykker og personskader i ulykkene. Vi inkluderer også beregninger som inkluderer egentransport.

Periode: gjennomsnitt	Tunge godsbiler	Antall ulykker	Antall personskader	Antall drepte	Antall hardt skadde	Antall lettere personskader
2007-2016	264	257	360	29	43	288
2012-2016	222	216	302	24	36	242
2007-2016 inkl. egentransport	412	401	561	45	67	449
2012-2016 inkl. egentransport	334	326	456	37	55	365
2020 ⁸	60	58	82	7	10	65
2020 inkl. egentransport	93	91	127	10	15	101

I kapittel 3.2.1 så vi at 4158 norskregistrerte tunge godsbiler var involvert i 4098 ulykker i perioden 2007-2017, og at 8 % av ulykkene involverte drepte, 12 % involverte hardt skadde mens 80 % involverte lettere personskader. Vi legger disse andelene til grunn i beregningene i Tabell 4.2, som viser et gjennomsnittlig potensiale for å unngå 66 drepte og hardt skadde (gjennomsnitt for periodene 2007-2016: 72 og 2012-2016: 60).

⁸ Vi baserer de lineære framskrivningene av norskregistrerte godsbiler som kjøres av ansatte, i ulykker med personskade på gjennomsnittet av snittene for de siste fem årene (2012-2016) og de siste 10 årene (2007-2012). Dette gjør vi for å følge det samme prinsippet som vi gjør i de andre beregningene, hvor vi viser både snittet for de siste 10 og de siste fem årene i tabellene, men oppgir snittet av disse to i teksten for enkelthets skyld. Disse framskrivningene er utfordrende, fordi vi antar at utviklingen ikke vil følge en lineær trend i årene som kommer, men nå et platå der videre nedgang vil ta lengre tid. Dersom vi kun gjør framskrivninger basert på de siste 10 årene (2007-2016) blir antallet norskregistrerte godsbiler som kjøres av ansatte lavere enn null i 2023 (-37). Den raske reduksjonen skyldes en betydelig nedgang av tunge godsbiler som kjøres av ansatte i ulykker i perioden, fra 705 i 2007 til 303 i 2016. Vi antar ytterligere nedgang, men antakelig ikke null tunge godsbiler i personskadeulykker i 2023, snarere at man når et «platå» med et lavt antall godsbiler i ulykker (jf. Elvik og Høyve 2015). Dersom vi framskriver basert på de siste fem årene, får vi en slakere nedgang, men fortsatt under null (-7) tunge godsbiler i ulykker i 2023. Vi antar at begge disse lineære framskrivningene forutsetter en for sterk nedgang i antall ulykker og skader. Vi kunne ha korrigert for en slik platåeffekt, som vi antar at vil inntreffe, ved å ikke forutsette en lineær funksjon i framskrivningen, men det er ikke avgjort hvilken alternative funksjon som er best. Det er derfor vi, for enkelthets skyld, har valgt å basere de lineære framskrivningene av norskregistrerte godsbiler som kjøres av ansatte, i ulykker med personskade, på snittet for de siste 10 og de siste fem årene. Dette er, som nevnt, i tråd med de andre gjennomsnittsverdiene vi nevner i teksten.

4.4.3 Forholdet mellom risiko for personskade og materiellskade

I det følgende ser vi blant annet på hvilke konsekvenser implementering av ulike tiltak kan ha på antall drepte og hardt skadde i ulykker som involverer tungbiler. En utfordring med å bruke data om risikoreduksjon fra studiene i litteraturgjennomgangen er at disse refererer til nedgang i ulykkesrate generelt (Wouters og Bos 2000) eller nedgang i generell ulykkesrisiko (Gregersen m.fl. 1996). Det innebærer at disse studiene viser til nedgang i risikoen for materiellskader og ikke bare personskader (inkludert dødsfall), som vi er interessert i. For å kunne bruke disse tallene, må vi derfor utvikle en forståelse av forholdet mellom materiellskader og personskader. Til det formålet har vi hentet ut data om materiellskader med tunge godsbiler fra forsikringsbransjens TRAST database (jf. Figur 4.2). Det var 168 260 (97 591) innrapporterte materiellskader for tunge godsbiler i perioden 2007-2016 og 80 494 (46 687) for perioden 2012-2016. Som for de andre ulykkene, fokuserer vi på 58 % av disse, som vi tilskriver tungbil sjåførene som er ansatt i godstransportbedrifter.

Vi ser at forholdet mellom risikoen for materielle skader og personskader er det samme som Elvik m.fl. (2009) finner i Trafikksikkerhetshåndboken. Denne rapporterer at risikoen for materiellskader for tunge godsbiler er 9,69 skader per million kjørte kilometer, mens risikoen for personskader er 0,21 per million kjørte kilometer.

Tabell 4.3: Trafikkarbeid, personulykker og materiellskader for tunge godsbiler som kjøres av ansatte sjåførere i godstransportbedrifter (leietransport) (58 %), gjennomsnitt per år i perioden 2007-2016 og 2012-2016.

Årlig snitt i periode	Trafikkarbeid (million km)	Personulykker	Materiellskader	Risiko person	Risiko materiell	Forhold person og materiell
2007-2016	1066	257	9759	0,26	9,2	0,03
2012-2016	1173	216	9397	0,18	8,0	0,02

Disse tallene kan vi bruke for å forsøke å undersøke effektene av tiltakene i studiene på antall drepte og hardt skadde i trafikken. Studiene til Gregersen m.fl. (1996) og Wouters og Bos (2000) fokuserer på effekter på ulykker generelt, hvilket også inkluderer materiellskader, og vi ser at det forekommer få personulykker per ulykke med materiellskade.

4.4.4 Vurderingene av effekter av tiltak er kun regneeksempler

Det er forsket lite på effekten av organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak i vegtransportbedrifter. I tillegg, må det nevnes at selv om Sikkerhetsstigen er utviklet gjennom en systematisk litteraturstudie (Nævestad m.fl. 2017), er ikke den stegvise tilnærmingen som vi foreslår, med gradvis implementering av tiltak, validert (testet) gjennom forskning. Av den grunn, gjennomførte vi en litteraturstudie for å identifisere effekten av ulike tiltak, og plassere disse på de ulike nivåene på Sikkerhetsstigen. De studerte tiltakene kan brukes til å operasjonalisere eller eksemplifisere de ulike nivåene på Sikkerhetsstigen. Til det må det for det første, innvendes at vi identifiserte i alt 24 relevante studier, men at kun to av disse holdt høy nok kvalitet (dvs.: før- og etterstudie med kontroll og eksperimentgruppe og ellers ingen alvorlige metodiske svakheter) til at vi kan bruke dem. For det andre, må det innvendes at disse to studiene (av tre tiltak) langt fra dekker tiltakene på de ulike trinnene i Sikkerhetsstigen; de eksemplifiserer snarere begrensede områder innenfor hvert trinn. For det tredje må det innvendes at selv om tallene eksemplifiserer hva slags effekter man potensielt kan få av tiltak som fokuserer på organisatorisk sikkerhetsstyring, er to studier et alt for lite grunnlag til å trekke solide konklusjoner om effekter. Vi tar kun studiene med for å bidra med regneeksempler, i påvente av flere gode studier på dette området. For det fjerde må det nevnes at det

foreligger langt flere metodologiske utfordringer med å bruke studiene til det formålet som vi gjør her. Vi diskuterer ni slike utfordringer i Kapittel 3.4.3. Vi understreker av den grunn at vurderingene av effektene av tiltak basert på de to studiene i litteraturstudien kun er regneeksempler. Vi har inkludert disse for å gi eksempler på mulige effekter av tiltak i mangel av andre studier og for å inspirere til fremtidige undersøkelser.

4.5 Nivå 1: Lederes og ansattes engasjement for sikkerhet

Lederes engasjement for sikkerhet er det mest grunnleggende trinnet i Sikkerhetsstigen, fordi forskning viser at dette gjerne er en forutsetning for at bedrifters arbeid med sikkerhet skal lykkes (Flin m.fl. 2000). Litteraturstudien viser at et av de viktigste funnene i gjennomgangen til Mooren m.fl. (2014a) er en robust sammenheng mellom ledelsens engasjement for sikkerhet og sikkerhetsutfall. Ledelsens engasjement er også fremhevet av Arboleda m.fl. (2003), og i SMS-gjennomgangen til Thomas (2012). Ledelsens engasjement for sikkerhet er den mest studerte og best dokumenterte egenskapen til en god sikkerhetskultur, uavhengig av sektor (Flin m.fl. 2000, Guldenmund 2000, Pidgeon og O'Leary 2000, DeJoy 2005). Dette er derfor den mest grunnleggende forutsetningen for å ta tak i de viktigste risikofaktorene, og den faktoren knyttet til organisatorisk sikkerhetsstyring som har den tydeligste sammenhengen med ulike mål på sikkerhet (Thomas 2012; Flin m.fl. 2000). Dersom ledere ikke går helhjertet inn for tiltak som bedriften skal innføre og indirekte signaliserer at «det ikke er så viktig», er det sannsynlig at de ansatte som skal omsette tiltaket i den praktiske hverdagen heller ikke anser tiltaket som viktig (Schein 2004).

4.5.1 Beregninger av effekter på drepte og hardt skadde

Lederes sikkerhetsengasjement i seg selv vil antakelig ha liten innvirkning på trafikkisikkerhet alene, med mindre det kombineres med, eller motiverer bestemte tiltak eller ledelsespraksiser. Forskningen tyder på at tiltak rettet mot å forbedre lederes sikkerhetsengasjement kan føre til økt sikkerhet, antagelig fordi det fører til implementering av tiltak og ledelsespraksiser som favoriserer sikkerhet i ulike situasjoner.

4.5.2 Kunnskapshull og behov for fremtidig forskning

Litteraturstudien vår viser at et hovedproblem med forskningen på organisatorisk sikkerhetsstyring er at forskningen på sammenhengen mellom ulike, spesifikke ledelsestiltak og praksiser ikke er god nok når det kommer til det å peke på effekten av spesifikke praksiser og effektive mekanismer. Vi trenger mer forskning som undersøker sammenhengene mellom ledelsesengasjement for sikkerhet og ulike ledelsespraksiser og sikkerhetstiltak. Ifølge den innflytelsesrike forskeren på kultur i organisasjoner, Edgar Schein, er ledelse og kultur to sider av samme sak. Schein (2004: 246) skisserer det han kaller for "six primary embedding mechanisms" som ledere kan bruke til å forme kultur:

- 1) Hva ledere tar hensyn til, måler og kontrollerer regelmessig
- 2) Hvordan ledere reagerer på kritiske hendelser og organisatoriske kriser
- 3) Hvordan ledere setter av ressurser
- 4) Bevisst rollemodellering, undervisning og coaching
- 5) Hvordan ledere fordeler belønning og status
- 6) Hvordan ledere rekrutterer, velger, forfremmer og bannlyser.

Fremtidig forskning kan også undersøke hvordan man kan øke lederes engasjement for sikkerhet, gitt betydningen av dette. Det er viktig å øke lederes bevissthet om at deres daglige prioriteringer og engasjement for sikkerhet sannsynligvis vil ha en praktisk effekt på de ansattes sikkerhetsatferd, og antakelig også evt. ulykker og hendelser. Å bli oppmerksom på dette ansvaret kan kanskje fungere som motivasjon. En mulig måte å utvikle engasjement for trafikksikkerhet i bedrifter som ikke har sterk bevissthet rundt dette, kan være å fokusere på kostnadene knyttet til større og mindre hendelser og ulykker, og den økonomiske nytten ved å arbeide systematisk med sikkerhetsledelse.

Hammer m.fl. (2014) beregner at en arbeidsrelatert dødsulykke i trafikken koster en amerikansk arbeidsgiver over 500 000 dollar, mens hver ikke-dødelige skade koster 74 000 dollar. Bidasca og Townsend (2014) argumenterer for at implementering av sikkerhetsstyringssystemer kan føre til direkte kostnadsbesparelser knyttet til færre ulykker og reparasjonskostnader, lavere forsikringspremier, reduksjon i ikke-forsikrede tap og indirekte kostnadsbesparelser, inkludert høyere kvalitet, bedre kundeservice og effektivitet. Dette er forhold det også hadde vært interessant å forske på i en norsk sammenheng, ikke minst for å eventuelt synliggjøre positive tilleggseffekter av organisatorisk sikkerhetsstyring.

4.6 Nivå 2: Fokus på fart, kjørestil og bilbeltebruk

Det andre trinnet i Sikkerhetsstigen er «Oppfølging av førers fart, kjørestil og bilbeltebruk». Dette omhandler de viktigste risikofaktorene knyttet til fører, som er identifisert i analyser av dødsulykker som involverer sjåfører i arbeid (Nævestad, Phillips m.fl. 2015b). Studiene som vi gjennomgår i litteraturstudien (jf. Tabell 3.3) indikerer at innføring av flåtestyringsteknologi og oppfølging av kjørestil er sterkt korrelert med nedgang i ulykker. De syv studiene om flåtestyringsteknologi og organisatorisk oppfølging av, og tilbakemelding på kjørestil viser positive resultater: Sikrere kjøring og/eller færre ulykker. Disse tiltakene ser ut til å være basert på en kombinasjon av sjåførens selvovervåking ved hjelp av teknologi og ledelseskontroll og -støtte. Det viktigste aspektet ved dette trinnet i Sikkerhetsstigen er at ledelsen anerkjenner bedriftens innflytelse på, og ansvar for sjåførenes fart og kjørestil (jf. Nævestad og Phillips 2013).

Sjåfør opplæring er et tiltak som kan plasseres på nivå 2 (og/eller 3) i Sikkerhetsstigen. To av de tre studiene av dette i litteraturstudien viser positive effekter av opplæring. Mooren, mfl (2014a) sin gjennomgang viser at sikkerhetsopplæring er nært knyttet til positive sikkerhetsutfall. Gregersen m.fl. (1996) finner at reduksjonene i ulykkesrisiko er signifikante i eksperimentgruppene som mottok føreropplæring. Salminen (2008) fant imidlertid at opplæring førte til flere trafikkuulykker.

4.6.1 Beregninger basert på UAG-data

4.6.1.1 Fart

I henhold til UAG er for høy hastighet etter forholdene, eller for høy hastighet i forhold til fartsgrensene vurdert som en ulykkesfaktor dersom føreren velger hastigheten selv om vedkommende er oppmerksom på rådende forhold knyttet kjøretøy, trafikk og vær⁹. UAG identifiserte for høy hastighet etter forholdene eller for høy hastighet etter fartsgrensen som en ulykkesfaktor med stor eller avgjørende betydning i 18 av 65 (28 %) dødsulykker utløst av profesjonelle sjåfører i Norge i perioden 2010-2013.

For høy hastighet etter forholdene ble også identifisert som risikofaktor i 6 av 25 (24 %) rapporter om alvorlige arbeidsrelaterte trafikulykker gransket av SHT (Nævestad, Phillips m.fl. 2015a). Selv om vi ikke er sikre på om dette er representativt for alle alvorlige arbeidsrelaterte trafikulykker (utvalgsriterier for ulykkene som granskes av SHT er ikke nøyaktig definert), bekrefter denne analysen at høy hastighet en av de vanligste ulykkesfaktorene knyttet til profesjonelle sjåfører som utløser trafikulykker.

Vi registrerer også at høy hastighet er en viktig skadefaktor. Av 65 dødsulykker på veg som ble utløst av en profesjonell sjåfør i arbeid som kjørte for et norsk firma (2010-2013), ble for høy fart etter forholdene eller for høy fart etter fartsgrensen identifisert som en risikofaktor med stor eller avgjørende betydning i 8 (12 %) av ulykkene.

4.6.1.2 Kjøretil

Her utelukker vi hastighet og inkluderer risikofaktorer som (i) UAG fokuserer på og som (ii) vi tror kan påvirkes av den profesjonelle sjåførers kjøretil. Disse inkluderer *manglende informasjonsinnhenting*, som identifiseres som risikofaktor når det er sterke indikasjoner på at sjåføren ikke har sett hva han burde ha sett dersom han hadde kjørt forsvarlig. Vi ser også på *feil beslutning* fra førerens side, som inkluderer forståelse, tolkning eller aksept av situasjon (se vedlegg 1).

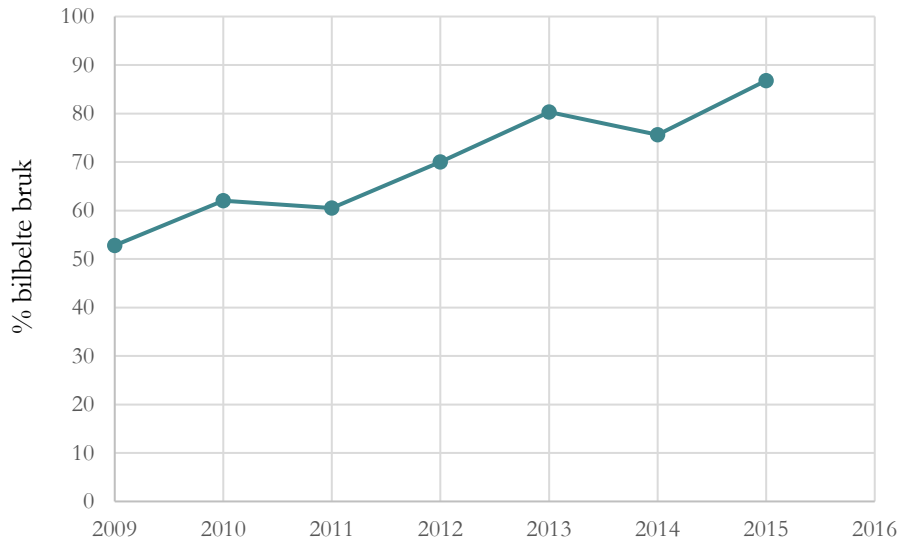
Følgende aspekter ved kjøretilen er identifisert i dødsulykker utløst av profesjonelle sjåfører, dvs. de er vurdert som ulykkesfaktorer med stor eller avgjørende betydning av UAG (Nævestad, Phillips m.fl. 2015b):

- Manglende informasjonsinnhenting – identifisert i 18 av 65 (28 %) ulykker.
- Feil beslutning av sjåfør – identifisert i 15 av 65 (23 %) ulykker.
- Manglende teknisk kjøretøybehandling - identifisert i 6 av 65 (9 %) ulykker.

4.6.1.3 Bruk av bilbelte

Omtrent 95 % av den generelle kjørepopulasjonen i Norge bruker bilbelte. Selv om færre tungbilsjåfører tradisjonelt bruker bilbelte, har situasjonen forbedret seg dramatisk de siste ti årene (Figur 4.3).

⁹ Gjelder uforsvarlig høy fart i forhold til sikt, føre, sted og trafikkforhold. Her er trafikanten kjent med f.eks. vær-, trafikk-, kjøretøy- og føreforhold, men velger likevel bevisst for høy fart etter forholdene. Trafikantens beslutning som fører til for høy fart etter forholdene kan også relateres til manglende risikoforståelse der for eksempel trafikkbildet tolkes uheldig eller feil.



Figur 4.3: Bilbeltebruk for tungbilsjåfører i Norge. Kilde: Statens vegvesen (2015).

Den endrede situasjonen med hensyn til bilbeltebruk kompliserer beregninger av de potensielle effektene av tiltak for å øke bruken av bilbelte basert på historiske tall om betydningen av denne risikofaktoren i dødsulykker. I perioden 2005-2013 brukte 45 % av alle profesjonelle sjåfører, som var involvert i dødsulykker i trafikken, ikke bilbelte (av de tilfellene som er registrert av UAG, (Nævestad, Phillips m.fl. 2015a).

Av 65 dødsulykker utløst av profesjonelle sjåfører på jobb, som kjørte for norske bedrifter i perioden 2010-2013, ble manglende bilbeltebruk tillagt stor eller avgjørende betydning for sjåførens skadeomfang i 11 (17 %) ulykker. Den gjennomsnittlige andelen tungbilsjåfører som ikke brukte bilbelte i samme periode, var 32 % ifølge representative undersøkelser, (Statens vegvesen 2017). Justerer vi for den nåværende, lavere andelen av tungbilsjåfører som ikke bruker bilbelte (vi antar at det er rundt 10 %), anslår vi et potensial for å redusere dødsfall eller alvorlig skade i 5,7 % av dødsulykkene som involverer sjåfører av tungbiler ansatt i norske bedrifter.

Analyser av politirapporterte trafikkulykker med personskade i perioden 2008-2012 viser at 25 % av tungbilsjåførene som ikke brukte bilbelte, ble drept eller alvorlig skadet i ulykker, mot 9 % av dem som brukte bilbelte (Høye 2018a). Av de 25 SHT-rapportene som gransker alvorlige trafikkulykker som involverte førere i arbeid i perioden 2006-2014, var manglende bilbelte oppført som risikofaktor i 6 av 25 rapporter.

I Tabell 4.4 oppsummerer vi betydningen av risikofaktorer, rangert som viktige eller avgjørende, og som kan påvirkes av tiltak på Nivå 2 i Sikkerhetsstigen, for dødsulykker som er utløst av tunge godsbiler i perioden 2005-2013. Vi ser at risikofaktorer som er på Nivå 2 av Sikkerhetsstigen gis avgjørende eller viktig betydning i 77 % av ulykkene. Når vi deler betydningsfaktorene til disse på summen av alle betydningsfaktorene i ulykkene, får vi en andel på 45,5 %.

Tabell 4.4: Dødsulykker som er utløst av tunge godsbiler i perioden 2005-2013: Betydningen av risikofaktorer (rangert som viktige (=2) eller avgjørende (=3)) som kan påvirkes av tiltak på Nivå 2 i Sikkerhetsstigen. Kun risikofaktorer m/ betydningsfaktor >1 er med.

Risikofaktor	Viktig/avgjørende betydning i andel av ulykkene:	Betydningsfaktor	Betydningsfaktor delt på summen av alle betydningsfaktorer	Betydningsfaktoren svarer til antall ulykker i 2020	Hardt skadde/drepte basert på 6,4 per dødsfall
Fart	28 %	$14 \times \langle 2 \rangle + 4 \times \langle 3 \rangle = 40$	11,4 %	0,35	2,9
Kjørestil: manglende informasjonsinnhentning	28 %	$7 \times \langle 2 \rangle + 11 \times \langle 3 \rangle = 47$	13,4 %	0,40	3,5
Kjørestil: feil beslutning	23 %	$12 \times \langle 2 \rangle + 3 \times \langle 3 \rangle = 33$	9,4 %	0,29	2,4
Kjørestil: Manglende kjøreferdigheter	9 %	$6 \times \langle 2 \rangle = 12$	3,4 %	0,10	,9
Manglende bilbelte	17 %	$5 \times \langle 2 \rangle + 6 \times \langle 3 \rangle = 28$	8,0 %	0,24	2,1
Andre risikofaktorer som ikke er på nivå 2 av Stigen	--	192	54,5 %	1,65	14,1
Totalt:	--	352	100	3	26

4.6.2 Beregninger basert på SSB-data

Flåtestyring

I Tabell 4.5 presenterer vi ulike måter å beregne effektene av eventuell implementering av Wouters og Bos (2000) flåtestyringstiltak i norske bedrifter på.

Ved å sammenlikne radene med og uten implementering og 20 % reduksjon i antall ulykker, ser vi at tiltaket i regneeksempelet i snitt gir 66 færre personskader og 13 færre alvorlige personskader/dødsfall per år.¹⁰

Men så må vi imidlertid huske at vi ikke kan forutsette at ingen andre transportbedrifter har flåtestyringssystem som registrerer fart, kjørestil osv. i Norge fra før. Spørreundersøkelsen indikerte at 50 % av norske godstransportbedrifter allerede har et slikt tiltak. Det kan innvendes at datamaterialet fra spørreundersøkelsen er lite og at det ikke er godt nok. Det er imidlertid antakelig bedre enn ingen ting, og det indikerer et område hvor vi trenger mer, og bedre forskning i fremtiden.

Tabell 4.5: Gjennomsnitt for ulykker med personskade og materiellskade per år i periodene 2007-2016 og 2012-2016. Regneeksempel ved 20 % nedgang i personskadeulykkene som følge av flåtestyringssystem som registrerer fart, kjørestil osv., med og uten at vi tar hensyn til eksisterende implementering blant 50 % av bedriftene.

Periode	Antall person-ulykker	Antall materiellskader	Antall personskader	Antall hardt skadde/døde		Antall lettere personskader
				Estimat	Reduksjon	
2007-2016	257	9759	360	72	-	288
2012-2016	216	9397	302	60	-	242

¹⁰ Som beskrevet i Kapittel 4.4.2, tar vi regneeksemplene utgangspunkt i antall personulykker (og forutsetter at det er 1,03 tunge godsbiler per ulykker som involverer tunge godsbiler). Videre forutsetter vi at det er 1,4 personskader per personulykke og at 8 % av disse er dødsfall, 12 % er hardt skadde, mens 80 % er lettere personskader. Når vi beregner nedgang i personskadeulykkene basert på SSB-dataene, beregner vi først nedgang i antall personulykker (eller antall tunge godsbiler i personulykker), og så beregner vi antall personskader og skadegrader med bakgrunn i det (og materiellskader). Vi sammenlikner deretter reduksjoner i antall hardt skadde/døde, basert på tallene (radene) som dette gir oss.

Periode	Antall person-ulykker	Antall materiell-skader	Antall person-skader	Antall hardt skadde/døde		Antall lettere personskader
				Estimat	Reduksjon	
2007-2016 (20 % red.)	206	7807	288	58	14	230
2012-2016 (20 % red.)	173	7518	242	48	12	194
2007-2016 (20 % red. i 50 %)	231	8771	323	65	7	259
2012-2016 (20 % red. i 50 %)	194	8439	272	54	6	217

Beregningen i Tabell 4.5 må ta hensyn til at omtrent halvparten har et slikt tiltak allerede. Regneeksempelet må simulere at den norske populasjonen av tunge godsbiler som kjøres av ansatte sjåførere (dette tiltaket kan også brukes av selvstendige) er halvveis «mettet» av dette tiltaket, slik at vi kan se hva som skjer dersom den andre halvparten også får tiltaket. Det kunne man tenke seg skjedde dersom vi bare beregner effekten av tiltaket på 50 % av ulykkene. Da gjør vi en grov forutsetning om at 50 % implementering av tiltaket betyr at 50 % av ulykkene allerede har blitt redusert med 20 %. Dette er utvilsomt en diskutabel forutsetning, men vi velger den i mangel av noe bedre, og for å ta hensyn til at det allerede foreligger tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring i norske vegtransportbedrifter.

Ved å sammenlikne de to øverste radene for potensialet med de to radene som angir 20 % reduksjon og 50 % implementering av tiltaket i norske bedrifter med tunge godsbilsjåførere ansatt (altså rettet mot halvparten av ulykkene), ser vi at tiltaket i regneeksempelet, i gjennomsnitt gir 24 færre personskadeulykker, 33 færre personskader og 7 (eller 6,5) færre alvorlige personskader/dødsfall per år. Det ser vi ved å sammenlikne gjennomsnittet for de to periodene (2007-2016 og 2012-2016) uten implementering med de to periodene (2007-2016 og 2012-2016) med implementering («20 % reduksjon i 50 % av bedriftene»). I praksis betyr dette at vi trekker fra gjennomsnittet for de to nederste radene fra gjennomsnittet fra de to øverste radene. Det er viktig å påpeke at vi her forutsetter at Wouters og Bos (2000) sin konklusjon om 20 % nedgang i raten for alle ulykker gjelder både for personulykker og materiellskader.

Beregninger som forutsetter lavere forekomst av tiltak

I gjennomgangen av spørreundersøkelsene om forekomstene av organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak i godstransportbedrifter på veg tiltak konkluderer vi med at det ser ut til at spørreundersøkelsene overvurderer forekomsten av tiltak. Våre data tyder på at for eksempel den reelle andelen til sikkerhetsstyringssystemer er fem ganger lavere enn det som fremgår av spørreundersøkelsen vår. Siden det kan se ut til at spørreundersøkelsen overvurderer forekomsten av tiltak, gir vi også regneeksempler som forutsetter fem ganger lavere forekomst av tiltak enn det som fremkommer i spørreundersøkelsen. Vi vet imidlertid ikke om forekomsten av alle tiltakene er overvurdert i spørreundersøkelsen.

Tabell 4.6: Gjennomsnitt for ulykker med personskade og materiellskade per år i periodene 2007-2016 og 2012-2016. Regneeksempel ved 20 % nedgang i personskadeulykkene som følge av flåtestyringsystem som registrerer fart, kjørestil osv. Vi forutsetter fem ganger lavere forekomst av tiltak enn spørreundersøkelsen, og antar dermed eksisterende implementering blant 10 % av bedriftene.

Periode	Antall person-ulykker	Antall materiellskader	Antall person-skader	Antall hardt skadde/døde		Antall lettere personskader
				Estimat	Reduksjon	
2007-2016	257	9759	360	72	-	288
2012-2016	216	9397	302	60	-	242
2007-2016 (20 % red. i 90 %)	211	8002	295	59	13	236
2012-2016 (20 % red. i 90 %)	177	7706	248	50	10	198

Tabell 4.6 viser at dersom vi tar hensyn til at forekomsten av tiltak sannsynligvis er overvurdert i spørreundersøkelsen (i samme størrelsesorden som sikkerhetsstyringsystemer), kan innføring av dette tiltaket føre til et snitt på 12 færre drepte og hardt skadde og 48 færre lettere personskader per år.

Beregninger som forutsetter lavere forekomst av tiltak, og egentransport

Vi inkluderer i tillegg et regneeksempel hvor vi (som i Tabell 4.6) forutsetter fem ganger lavere forekomst av tiltak, og hvor vi også inkluderer egentransport. Vi fokuserer primært på leietransport (transportbedrifter) i den foreliggende rapporten, men vi tar med dette eksempelet for å illustrere mulige effekter av å også rette tiltak mot ansatte i bedrifter som kjører egentransport.

Tabell 4.7: Gjennomsnitt for ulykker med personskade og materiellskade per år i periodene 2007-2016 og 2012-2016. Regneeksempel ved 20 % nedgang i personskadenulykkene som følge av flåtestyringssystem som registrerer fart, kjørestil osv., som også inkluderer egentransport. Vi forutsetter fem ganger lavere forekomst av tiltak enn spørreundersøkelsen, og antar dermed eksisterende implementering blant 10 % av bedriftene.

Periode	Antall person-ulykker	Antall materiellskader	Antall person-skader	Antall hardt skadde/døde		Antall lettere personskader
				Estimat	Reduksjon	
2007-2016	401	15139	561	112	-	449
2012-2016	326	14030	456	91	-	365
2007-2016 (20 % red. i 90 %)	342	12414	478	96	16	383
2012-2016 (20 % red. i 90 %)	252	11505	353	71	20	282

Vi vet som nevnt lite om organisatorisk sikkerhetsarbeid i bedriftene som kjører egentransport, men Tabell 4.7 viser at et tiltak som «Flåtestyring» hypotetisk sett kan føre til et snitt på 19 færre drepte og hardt skadde og 75 færre lettere personskader per år i perioden, dersom vi også inkluderer bedriftene som kjører egentransport i beregningene.

Forutseende føreropplæring

I Tabell 4.9 presenterer vi regneeksempel med 41 % nedgang i ulykkesrisiko som følge av «forutseende» sjåføreropplæring som gjør sjåførene oppmerksomme på egne begrensninger osv. (Gregersen m.fl. 1996). Vi tar hensyn til eksisterende implementering blant 51 % av bedriftene. Siden Gregersen m.fl. (1996) oppgir nedgang i risiko som resultat av tiltaket, beregner vi hva en 41 % nedgang i risiko vil ha å si for antall personulykker og materiellskader. Det er viktig å påpeke at vi her forutsetter at Gregersen m.fl. (1996) sin konklusjon om 41 % nedgang i risiko i alle ulykker gjelder både for personulykkesrisikoen og materiellskaderisikoen.

Først ser vi imidlertid på forholdet mellom risiko for personskade og materiellskade for tungbiler, i Tabell 4.8. Dette gir grunnlag for beregning av hva en 41 % nedgang i risiko har å si for antall personulykker og materiellskader. Studien til Gregersen m.fl. (1996) rapporterer nedgang i risiko (for alle typer ulykker).

Tabell 4.8: Forholdet mellom risiko for personskade og materiellskade for tungbiler (Gitt 41 % lavere risiko enn utgangspunktet). Gjennomsnitt per år.

Periode	Trafikkarbeid (million km)	Personulykke	Materiellskader	Risiko person	Risiko materiell	Forhold person og materiell
2007-2016	1066	174	5786	0,15	5,4	0,03
2012-2016	1173	111	5537	0,11	4,7	0,02

I Tabell 4.9 beregner vi hva denne lavere risikoen vil ha å si for antall hardt skadde/døde, gitt 51 % implementering i bedriftene. 51 % implementering betyr at nedgangen på 41 % kan bare skje i 49 % av ulykkene.

Tabell 4.9 Gjennomsnitt for ulykker med personskade og materiellskade per år i periodene 2007-2016 og 2012-2016. Regneeksempel ved 41 % nedgang i ulykkesrisiko som følge av «Forutseende føreropplæring med fokus på at sjåførene skal lære å kjenne sine egne begrensninger». Vi tar hensyn til eksisterende implementering blant 51 % av bedriftene.

Periode	Antall personulykker	Antall materiellskader	Antall personskader	Antall hardt skadde/døde		Antall lettere personskader
				Estimat	Reduksjon	
2007-2016	257	9759	360	72	-	288
2012-2016	216	9397	302	60	-	242
2007-2016 (41 % red. i 51 %)	216	7837	302	60	12	242
2012-2016 (41 % red. i 51 %)	164	7499	230	46	14	184

Ved å sammenlikne radene med og uten implementering og 41 % reduksjon risiko for 51 % av ulykkene, ser vi at tiltaket i regneeksempelet i snitt gir 52 færre personskader og 13 færre alvorlige personskader/dødsfall per år.

Beregninger som forutsetter lavere forekomst av tiltak

I gjennomgangen av spørreundersøkelsene om forekomstene av organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak i godstransportbedrifter på veg tiltak konkluderer vi med at det ser ut til at spørreundersøkelsene overvurderer forekomsten av tiltak. Våre data tyder på at for eksempel den reelle andelen til sikkerhetsstyringssystemer er fem ganger lavere enn det som fremgår av spørreundersøkelsen vår. Siden det kan se ut til at spørreundersøkelsen overvurderer forekomsten av tiltak, gir vi også regneeksempler som forutsetter fem gangere lavere forekomst av tiltak enn det som fremkommer i spørreundersøkelsen. Vi vet imidlertid ikke om forekomsten av alle tiltakene er overvurdert i spørreundersøkelsen.

Tabell 4.10: Gjennomsnitt for ulykker med personskade og materiellskade per år i periodene 2007-2016 og 2012-2016. Regneeksempel ved 41 % nedgang i ulykkesrisiko som følge av «Forutseende føreropplæring med fokus på at sjåførene skal lære å kjenne sine egne begrensninger». Vi forutsetter fem ganger lavere forekomst av tiltak enn spørreundersøkelsen, og antar dermed eksisterende implementering blant 10 % av bedriftene.

Periode	Antall person-ulykker	Antall materiell-skader	Antall person-skader	Antall hardt skadde/døde		Antall lettere personskader
				Estimat	Reduksjon	
2007-2016	257	9759	360	72	-	288
2012-2016	216	9397	302	60	-	242
2007-2016 (41 % red. i 90 %)	170	6188	238	48	24	191
2012-2016 (41 % red. i 90 %)	130	5921	182	36	24	145

Tabell 4.10 viser at dersom vi tar hensyn til at forekomsten av tiltak sannsynligvis er overvurdert i spørreundersøkelsen (i samme størrelsesorden som sikkerhetsstyringssystemer), kan innføring av dette tiltaket hypotetisk føre til et snitt på 24 færre drepte og hardt skadde og 97 færre lettere personskader per år.

Beregninger som forutsetter lavere forekomst av tiltak, og egentransport

Vi inkluderer i tillegg et regneeksempel hvor vi (som i Tabell 4.10) forutsetter fem ganger lavere forekomst av tiltak, og hvor vi også inkluderer egentransport.

Tabell 4.11: Gjennomsnitt for ulykker med personskade og materiellskade per år i periodene 2007-2016 og 2012-2016. Regneeksempel ved 41 % nedgang i ulykkesrisiko som følge av «Forutseende føreropplæring med fokus på at sjåførene skal lære å kjenne sine egne begrensninger», som også inkluderer egentransport. Vi forutsetter fem ganger lavere forekomst av tiltak enn spørreundersøkelsen, og antar eksisterende implementering blant 10 % av bedriftene.

Periode	Antall person-ulykker	Antall materiell-skader	Antall person-skader	Antall hardt skadde/døde		Antall lettere personskader
				Estimat	Reduksjon	
2007-2016	401	15139	561	112	-	449
2012-2016	326	14030	456	91	-	365
2007-2016 (41 % red. i 90 %)	263	9304	368	74	38	294
2012-2016 (41 % red. i 90 %)	194	8623	272	54	37	217

Tabell 4.11 viser at forutseende sjåføreropplæring hypotetisk sett kan føre til et snitt på 38 færre drepte og hardt skadde og 151 færre lettere personskader per år i perioden, dersom vi også inkluderer bedriftene som kjører egentransport i beregningene og forutsetter fem ganger lavere forekomst av tiltak enn det som fremgår av spørreundersøkelsen.

4.6.3 Kunnskapshull og behov for fremtidig forskning

De syv studiene av flåtestyringstiltak i litteraturstudien viser positive resultater på sikkerhetsutfall, men de fleste av dem, med unntak av Wouters og Bos (2000) har betydelige metodologiske svakheter.¹¹ Dette kan for eksempel være at førernes kjørestil kan påvirkes

¹¹ Det kan nevnes at en av medforfatterne, Rune Elvik, har kommet frem til et noe lavere resultat av tiltaket til Wouters og Bos (2002) i en reanalyse basert på tallene de oppgir i artikkelen. Vi tar imidlertid ikke hensyn til dette i den foreliggende rapporten, siden vi kun gir regneeksempler, og siden denne diskrepansen kan skyldes forhold som vi ikke har kjennskap til (dvs. som ikke fremgår av artikkelen).

av at deres atferd registreres, noen av studiene mangler kontrollgrupper, eller forhåndsperioder med utstyret montert, noen vurderer ikke effekt på ulykker osv. Vi trenger altså flere studier med robuste design her.

I tillegg må det nevnes at det ikke foreligger noen gode studier som evaluerer effektene av bestemte ledelsespraksiser på dette nivået; det finnes kun korrelasjonsstudier som undersøker sammenhenger, i tillegg til de nevnte studiene som fokuserer på teknologi (dvs. flåtestyring). Her trenger vi mer forskning som kan gi robust informasjon om effekter av ledelsespraksiser. Disse kan for eksempel ta utgangspunkt i ledelsespraksisene identifisert i Nævestad og Bjørnskau (2014), som studerte tre bedrifter med høyt sikkerhetsnivå. Disse tre bedriftene hadde policy for førers fart og kjørestil og mobilbruk, samt fartssperre i bilene (for eksempel 80 km/t i stedet for 90 km/t). Bedriftene fulgte opp førernes fart og kjørestil gjennom å hente inn data fra atferdsregistrering under kjøring. De hadde jevnlig sikkerhetssamtaler med sjåførene om fart og kjørestil og de sanksjonerte usikker kjøring. Alle sjåførene måtte signere egenerklæring om hastighet og kjørestil når de ble ansatt. I tillegg hadde lederne sikkerhetssamtaler med sjåførene om tilpasning av fart og kjørestil. Tiltak av denne typen trenger ikke være veldig omfattende eller komplekse, siden de er rettet mot veldefinerte former for atferd.

Endelig må det nevnes at opplæring også kan være et relevant tiltak på nivå 2 i Sikkerhetsstigen. Det tredje hovedresultatet i litteraturgjennomgangen til Mooren m.fl. (2014a) er at sikkerhetsopplæring er nært knyttet til positive sikkerhetsutfall. Gregersen m.fl. (1996) fant at reduksjonene i ulykkesrisiko er signifikante i eksperimentgruppene som mottok føreropplæring. Salminen (2008) fant imidlertid at opplæring førte til flere trafikkulykker. Gregersen m.fl. (1996) sin studie er imidlertid av høyere kvalitet enn studien til Salminen, siden sistnevnte ikke har eksponeringsmål eller kontrollgrupper, og siden Gregersen m.fl. sine utvalg er større. Av den grunn kan vi feste mer lit til Gregersen m.fl. sine konklusjoner. De ulike resultatene på dette området tilsier imidlertid at det kan være nyttig med mer forskning på dette emnet.

4.7 Nivå 3: Fokus på arbeidsrelaterte faktorerens betydning for trafiksikkerhet

Det tredje trinnet i Sikkerhetsstigen er «Fokus på arbeidsrelaterte faktorerens betydning for transportsikkerhet». I gjennomgangen av nivå 2 på Sikkerhetsstigen over, så vi på betydningen av å fokusere på sjåførers fart, kjørestil og bilbeltebruk. Høy fart blant sjåfører kan være et symptom på stress og tidspress som kanskje kan spores til arbeidsrelaterte forhold (for eksempel organisering av transport, sjåførers kundekontakt og akkordlønn). Gitt lite fokus på organisatorisk sikkerhetsstyring i godstransportbedrifter (Nævestad og Phillips 2013), er det viktig at ledere og ansatte i transportbedrifter utvikler en årvåkenhet knyttet til arbeidsrelaterte faktorerens betydning for transportsikkerhet. Vi utdyper dette under, hvor vi foreslår at det å fokusere på «Opplevd stress og tidspress hos sjåfører og organisering av transport» er den mest relevante konkretiseringen av nivå 3 i Sikkerhetsstigen.

Det foreligger dessverre lite forskning på forholdet mellom organisatorisk sikkerhetsstyring og sikkerhet i vegsektoren (Mooren m.fl. 2014a). Vi har imidlertid sett at noen slike tiltak støttes av relativt robust empirisk forskning. Heldigvis gjelder dette tiltak som retter seg mot de viktigste risikofaktorene (dvs. over hastighet, stress, tidspress og trøtthet). Dette gjelder for eksempel organisering av transport, med de følger det har for sjåførenes opplevde stress, tidspress, trøtthet osv. (jf. Mooren m.fl. 2014a, Feyer og Williamson 1995; Feyer m.fl. 1995).

Organisering av transport refererer til organisatoriske tiltak som tar sikte på å minimere negative sikkerhetskONSEKVENSER av transportoppdrag og måten de er lagt opp på, f.eks. trøtthet, stress og tidspress, som i sin tur kan føre til for høy hastighet. Slike tiltak kan være ruteplanlegging, skiftplanlegging, muligheter for å bytte sjåfører langs ruten, regulere sjåførers direkte kontakt med kunder mens de kjører eller er på vegen, unngå provisjonslønn etc. Det ser ut til at fellesnevneren for disse tiltakene er en organisatorisk bevissthet omkring betydningen av dette, og en vilje til å gjennomføre tiltak for å forhindre negative effekter.

4.7.1 Beregninger av potensiale basert på UAG-data

UAG-databasen kan også informere om ytterligere potensielle effekter av tiltak som fokuserer på organisatorisk sikkerhetsstyring på nivå 3, siden UAG også inkluderer informasjon om ulykkesfaktorer knyttet til om føreren er trøtt, under tidspress, er stresset eller syk. Dette er faktorer som mange av tiltakene på nivå 3 i Sikkerhetsstigen tar sikte på å påvirke.

For 65 dødsulykker som forekom i perioden 2010-2013 og som ble utløst av profesjonelle sjåfører på jobb ansatt av norske bedrifter, vurderte UAG at trøtthet var en risikofaktor av stor eller avgjørende betydning i sju (11 %) tilfeller (Tabell 4.12). Vi ser at risikofaktorer som er på Nivå 3 av Sikkerhetsstigen gis avgjørende eller viktig betydning i 19 % av ulykkene. Når vi deler betydningsfaktorene til disse på summen av alle betydningsfaktorene i ulykkene, får vi en andel på 8 %.

Tabell 4.12: Dødsulykker som er utløst av tunge godsbiler i perioden 2005-2013; Betydningen av risikofaktorer (rangert som viktige [=betydningsfaktor 2] eller avgjørende [=betydningsfaktor 3]) som kan påvirkes av tiltak på Nivå 3 i Sikkerhetsstigen.

Risikofaktor	Viktig/avgjørende betydning i	Betydningsfaktor	Betydningsfaktor delt på summen av alle betydningsfaktorer	Betydningsfaktoren svarer til antall ulykker	Hardt skadd e/drep te
Trøtthet	11 % av ulykkene	$5 \times \llcorner 2 \gg + 2 \times \llcorner 3 \gg = 16$	5 %	0,14	1,2
Tidspress/stress	8 % av ulykkene	$4 \times \llcorner 2 \gg + 1 \times \llcorner 3 \gg = 11$	3 %	0,1	0,9
Andre risikofaktorer som ikke er på nivå 3 av Stigen	-	325	92 %	2,76	23,5
Totalt		352	100 %	3	26

Det er viktig å huske at faktorer som organisering av transport ikke vurderes direkte av UAG eller SHT, og dermed kan vi ikke konkludere om potensielle effekter her. Dette er viktig siden det kan tenkes at organisering av transport kan påvirke alle typer alvorlige ulykker som involverer tunge kjøretøy - enten de utløses av den profesjonelle sjåføren eller ikke.

Siden UAG vurderer trøtthet basert på overholdelse av kjøre- og hviletidslovgivningen, vil organisatoriske forsøk på å forbedre etterlevelsen av disse ha direkte effekter. Statens vegvesen (2003) gjennomførte en vegkantundersøkelse av kjøre og hviletidsovertredelser i 2002. De kontrollerte 4700 kjøretøy og fant at syv % hadde begått et rapporterbart brudd på regler for døgnhvile. Nyere undersøkelser fra Statens vegvesen viser at dette tallet stort sett forble uendret i årene 2004-2013 (Nygaard 2014). Dette tallet inkluderer ikke «mindre overtredelser» av døgnhvile, som man fant brudd på blant ytterligere 24 % av sjåførene i 2013. I 2013 var andelen førere av tunge kjøretøy som overholdt reglene for døgnhvile 68 % og andelen som overholdt reglene for ukehvile var 79 % (Nygaard, 2014). Høye (2018b) har beregnet effekten av 100 % etterlevelse av reglene for (i) daglig kjøretid og (ii) døgnhvile. Basert på ulykkesrisikoberegninger finner Høye (2018b) at antall trafikkulykker

(alle typer, ikke bare alvorlige ulykker) kan reduseres med henholdsvis 21 % og 5 %. Dette er kun omtrentlige anslag og virkningene kan ikke kombineres siden førere som holder ulovlig kort døgnhvile, kan tenkes også å kjøre for mange timer per døgn.

4.7.2 Beregninger basert på SSB-data

Mulige effekter av gruppediskusjoner for å utvikle sikkerhetskultur

Vi har allerede sett hvilke potensielle effekter det å håndtere trafikksikkerhet i henhold til de to første nivåene i Sikkerhetsstigen kan ha på alvorlige ulykker. Mange av tiltakene på Nivå 2 kan komplementeres av tiltakene på Nivå 3, særlig de som gjelder økt bevissthet knyttet til risiko i arbeidet. I Tabell 4.13 ser vi på potensielle effekter av Gregersen m.fl. (1996) sitt tiltak gruppediskusjoner rettet mot å avdekke risiko på arbeidsplassen og sette inn tiltak. Gitt 40 % implementering av dette tiltaket, slik det fremkommer av spørreundersøkelsen vår, beregner vi ikke risikoreduksjon for 40 % av trafikkarbeidet.

Tabell 4.13: Gjennomsnitt for ulykker med personskade og materiellskade per år i periodene 2007-2016 og 2012-2016. Regneeksempel ved 59 % nedgang i ulykkesrisiko som følge av «gruppediskusjoner rettet mot å avdekke risiko på arbeidsplassen og sette inn tiltak». Vi tar hensyn til eksisterende implementering blant 40 % av bedriftene.

Periode	Antall person-ulykker	Antall materiell-skader	Antall person-skader	Antall hardt skadde/døde		Antall lettere personskader
				Estimat	Reduksjon	
2007-2016	257	9759	360	72	-	288
2012-2016	216	9397	302	60	-	242
2007-2016 (59 % red. i 60 %)	174	6335	244	49	23	195
2012-2016 (59 % red. i 60 %)	133	6062	186	37	23	149

Ved å sammenlikne radene med og uten implementering og 59 % reduksjon risiko for 60 % av ulykkene, ser vi at tiltaket i regneeksempelet hypotetisk kan gi et snitt på 93 færre lettere personskader og 23 færre hardt skadde/dødsfall per år.

Beregninger som forutsetter lavere forekomst av tiltak

I gjennomgangen av spørreundersøkelsene om forekomstene av organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak i godstransportbedrifter på veg tiltak konkluderer vi med at det ser ut til at spørreundersøkelsene overvurderer forekomsten av tiltak. Våre data tyder på at for eksempel den reelle andelen til sikkerhetsstyringssystemer er fem ganger lavere enn det som fremgår av spørreundersøkelsen vår. Siden det kan se ut til at spørreundersøkelsen overvurderer forekomsten av tiltak, gir vi også regneeksempler som forutsetter fem ganger lavere forekomst av tiltak enn det som fremkommer i spørreundersøkelsen. Vi vet imidlertid ikke om forekomsten av alle tiltakene er overvurdert i spørreundersøkelsen, men vi antar at dette gjelder «Gruppediskusjoner». Årsaken er at når vi spør om «Gruppediskusjoner rettet mot å avdekke risiko på arbeidsplassen og sette inn tiltak» i spørreundersøkelsen refererer dette til et generelt fenomen, som etter alt å dømme forekommer på mange arbeidsplasser. I denne rapporten refererer imidlertid «Gruppediskusjoner» til en spesifikk og systematisk metodikk som benyttes i Gregersen mfl. (1996) sin studie.

Tabell 4.14: Gjennomsnitt for ulykker med personskade og materiellskade per år i periodene 2007-2016 og 2012-2016. Regneeksempel ved 59 % nedgang i ulykkesrisiko som følge av «gruppediskusjoner rettet mot å avdekke risiko på arbeidsplassen og sette inn tiltak». Vi forutsetter fem ganger lavere forekomst av tiltak enn spørreundersøkelsen, og antar dermed eksisterende implementering blant 8 % av bedriftene.

Periode	Antall person-ulykker	Antall materiell-skader	Antall person-skader	Antall hardt skadde/døde		Antall lettere personskader
				Estimat	Reduksjon	
2007-2016	257	9759	360	72	-	288
2012-2016	216	9397	302	60	-	242
2007-2016 (59 % red. i 92 %)	123	4484	173	35	37	138
2012-2016 (59 % red. i 92 %)	94	4290	132	26	34	105

Tabell 4.14 viser at dersom vi tar hensyn til at forekomsten av tiltak sannsynligvis er overvurdert i spørreundersøkelsen (i samme størrelsesorden som sikkerhetsstyringssystemer), kan innføring av dette tiltaket hypotetisk føre til et snitt på 36 færre drepte og hardt skadde og 143 færre lettere personskader per år, under de gitte forutsetningene.

Beregninger som forutsetter lavere forekomst av tiltak, og egentransport

Vi inkluderer i tillegg et regneeksempel hvor vi (som i Tabell 4.14) forutsetter fem ganger lavere forekomst av tiltak, og hvor vi også inkluderer egentransport. Vi fokuserer primært på leietransport (transportbedrifter) i den foreliggende rapporten, men vi tar med dette eksempelet for å illustrere mulige effekter av å også rette tiltak mot ansatte i bedrifter som kjører egentransport.

Tabell 4.15: Gjennomsnitt for ulykker med personskade og materiellskade per år i periodene 2007-2016 og 2012-2016, for personulykker som også inkluderer egentransport. Regneeksempel ved 59 % nedgang i ulykkesrisiko som følge av «gruppediskusjoner rettet mot å avdekke risiko på arbeidsplassen og sette inn tiltak». Vi forutsetter fem ganger lavere eksisterende implementeringsgrad enn spørreundersøkelsen og antar dermed eksisterende implementering blant 8 % av bedriftene.

Periode	Antall person-ulykker	Antall materiell-skader	Antall person-skader	Antall hardt skadde/døde		Antall lettere personskader
				Estimat	Reduksjon	
2007-2016	401	15139	561	112	-	449
2012-2016	326	14030	456	91	-	365
2007-2016 (59 % red. i 92 %)	191	6921	267	53	59	214
2012-2016 (59 % red. i 92 %)	141	6415	197	39	52	158

Vi vet som nevnt lite om organisatorisk sikkerhetsarbeid i bedriftene som kjører egentransport, men Tabell 4.15 viser at et tiltak som «Gruppediskusjoner» hypotetisk sett kan føre til et snitt på 56 færre drepte og hardt skadde og 221 færre lettere personskader per år i perioden, dersom vi også inkluderer bedriftene som kjører egentransport i beregningene. Dette er et godt argument for å utvikle mer kunnskap om disse bedriftene, for å vurderer mulighetene for å eventuelt også implementere tiltak i dem.

4.7.3 Kunnskapshull og behov for fremtidig forskning

Arbeidsrelaterte faktorer registreres ikke i SSB- eller UAG-dataene, (men de identifiseres og diskuteres i SHT- rapporter). Vi trenger mer systematiske dataregistrering av dette. Det finnes lite forskning på dette, med et par unntak (Mooren m.fl. 2014b). Vi vet litt om

korrelasjoner mellom organisering og opplevd stress (Nævestad og Bjørnskau 2014), men vi mangler robuste studier som undersøker effekter av slike tiltak. Dette viser et viktig område for fremtidig forskning. Det er vanskelig å konkludere generelt om betydningen av arbeidsrelaterte forhold for sikkerhet, siden ulike bedrifter i ulike subsektorer, med ulike kjennetegn osv., vil ha ulike utfordringer som kanskje må håndteres gjennom ulike organisatoriske virkemidler. Disse antakelsene bør følges opp i fremtidig forskning.

4.8 Nivå 4: Implementere et system for sikkerhetsledelse

Det fjerde trinnet i Sikkerhetsstigen er å implementere et «System for sikkerhetsledelse», for eksempel ISO 39001, eller andre lignende alternativer. Dette trinnet viser ikke nødvendigvis til de viktigste risikofaktorene knyttet til godsbilulykker som vi har identifisert i tidligere forskning. Det er bare SHT som viser til manglende system for sikkerhetsledelse som en risikofaktor i analyse av ulykker. Dette viser imidlertid til det høyeste nivået man kan komme til når det gjelder organisatorisk sikkerhetsstyring, siden det omhandler en svært omfattende og systematisk måte å tilnærme seg risiko på. Slike systemer er som nevnt, obligatoriske i luftfart, sjøfart og jernbane. Sikkerhetsstyringssystemer kan være mer eller mindre omfattende, og de krever en viss organisatorisk modenhet. Det er imidlertid viktig å huske at implementering av SMS hovedsakelig handler om å utvikle bevissthet rundt de sentrale risikofaktorene selskapene står overfor, gjennomføre risikovurderinger, innføre tiltak (som opplæring og prosedyrer) knyttet til disse og dokumentere prosessen.

4.8.1 Beregninger av effekter på drepte og hardt skadde

Det går dessverre ikke å beregne effekter på drepte og hardt skadde. Årsaken er for det første at det ikke finnes studier av høy nok kvalitet til å tillate det, og for det andre at UAG ikke har noe informasjon om risikofaktorer relatert til (manglende) system for sikkerhetsledelse. Det foreligger som nevnt i SHT sine rapporter, som viser til dette som en viktig risikofaktor i de 25 rapportene. Det kommer vi tilbake til i avsnittet under.

4.8.2 Kunnskapshull og behov for fremtidig forskning

Det at det ikke finnes studier av høy nok kvalitet til å tillate evalueringer av effekter av systemer for sikkerhetsledelse på drepte og hardt skadde, indikerer et betydelig kunnskapshull og behov for fremtidig forskning. Thomas (2012) konkluderer med at det synes å være et forhold mellom SMS og objektive sikkerhetsresultater (for eksempel atferd og ulykker). Han konkluderer imidlertid også med at det ikke foreligger enighet om hvilke komponenter i sikkerhetsstyringssystemer som bidrar mest til sikkerhetsutfall. Studien til Naveh og Marcus (2007), som har et relativt robust design, støtter konklusjonen om en sammenheng mellom SMS og sikkerhet. Utfordringen med denne studien er at den kun ser på effekter på antall ulykker og ikke ulykkesrate, eller risiko, dvs. ulykker per en eller annen enhet. Risikovurdering er en annen nøkkelkomponent i SMS, og Mooren m.fl. (2014b) fant i en undersøkelse av forsikringskrav i bedrifter med tunge kjøretøy, at bedriftene som satset sterkt på proaktiv risikovurdering hadde færre forsikringskrav. Dette er imidlertid en korrelasjonsstudie. For å konkludere er det tydelig at fremtidig forskning må undersøke sammenhengene mellom de ulike elementene i SMS (for eksempel: risikovurdering, prosedyrer og opplæring) og faktisk sikkerhet i vegtransportbedrifter. Dette vil nok være vanskelig å få til, siden det antakelig finnes få bedrifter som bare vil innføre bare noen av elementene i SMS og ikke alle.

Bedrifter i andre transportsektorer (for eksempel luftfart og sjø) har ofte mer velutviklede sikkerhetskulturer enn bedrifter i vegtransport på grunn av SMS-krav (Hudson 2003; Lappalainen m.fl. 2014). Mellum (2015) foreslår at vegsektoren kan lære av andre sektorer når det kommer til det å innføre rapporterende og lærende sikkerhetskulturer. Dette indikerer et viktig område for fremtidig forskning.

Det er utfordrende at UAG sine analyser av ulykker med sjåfører i arbeid ikke inkluderer informasjon om (mangelfulle) sikkerhetsstyringssystemer i bedrifter som har hatt sjåfører i ulykker. Dersom dette hadde blitt registrert, kunne vi gjort analyser av betydningen av dette i trafikkulykker. Det må imidlertid nevnes at SHT ofte finner mangler relatert til det fjerde nivået i Sikkerhetsstigen i sine ulykkesanalyser. I disse analysene refereres det ofte til et mangelfullt system for sikkerhetsledelse som skal ivareta den totale trafikksikkerheten. SHT-rapportene peker ofte på at bedrifter som har hatt førere som har utløst trafikkulykker, ikke har:

- 1) utført (og dokumentert) risikovurderinger av spesielt kritiske operasjoner,
- 2) lagt disse risikovurderingene til grunn for arbeidsbeskrivelser/prosedyrer som sjåførene kunne ha konsultert før arbeidsoperasjoner, eller
- 3) lagt disse risikovurderingene og arbeidsbeskrivelsene/prosedyrene til grunn for et opplæringsprogram for førerne i den aktuelle bedriften, slik at førerne var forberedt på risikoene knyttet til aktuelle arbeidsoperasjoner.

Disse tre prosessene referer SHT til som hovedelementene i et system for sikkerhetsledelse. I ulykkene som beskrives i SHT-rapportene, har det enten sviktet i én eller to av disse prosessene eller alle på en gang. Alt i alt oppsummerer disse tre prosessene et ideal for hvordan transportbedrifter bør forholde seg til risiko, og hvordan de bør arbeide med sikkerhetsledelse. SHT mener at et system for sikkerhetsledelse burde være obligatorisk for transportselskaper. Vår tidligere analyse av 25 SHT-rapporter om ulykker fra perioden 2006-2014 viser at utilstrekkelige arbeidsbeskrivelser og prosedyrer ble identifisert som en viktig risikofaktor i 12 av de 25 rapportene, mens 10 av rapportene viser til utilstrekkelig sikkerhetsopplæring som en risikofaktor som bidro til ulykken. Bedriftens risikovurderinger viste seg å være utilstrekkelige i ni av de 25 granskede ulykkene. Endelig fant vi i disse analysene at utilstrekkelig oppfølging av sjåførene under oppdrag ble nevnt som en risikofaktor i åtte tilfeller, mens trøtthet ble bestemt som en viktig risikofaktor i fire tilfeller. Disse risikofaktorene har altså betydning for ulykker med tunge godsbiler, og det kan se ut til at det å identifisere dem som risikofaktorer er avhengig av hvilket analytisk begrepsapparat man går inn i granskningene med. Dette kalles på engelsk for «what-you-look-for-is-what-you-find» effekten (Lundberg m.fl. 2009). Fremtidige granskninger av ulykker som involverer sjåfører av tunge godsbiler og forskning på dette området bør være oppmerksomme på denne tendensen.

Det kan også nevnes at studier av transportbedrifter som frakter farlig gods på veg indikerer (som nevnt innledningsvis) hva slags sikkerhetsnivå man kan oppnå gjennom systematisk organisatorisk sikkerhetsstyring og spesielle rammebetingelser. Disse bedriftene har gjerne innført sikkerhetsstyringssystemer som svarer til nivå 4 i Sikkerhetsstigen, gjerne fordi oppdragsgiverne krever det.

Tunge godsbiler som frakter farlig gods (tankbil) har 75 % lavere ulykkesrisiko enn tunge godsbiler generelt (Elvik 1988; Borger 1996; Elvik m.fl. 2009), til tross for, eller kanskje nettopp på grunn av at de frakter farlig gods. Gitt de betydelige forskjellene i ulykkesrisiko for «vanlige» godstransportbedrifter og bedrifter som frakter farlig gods, stiller Nævestad (2016) følgende spørsmål:

- 1) Hva er det som gjør at disse bedriftene har så mye lavere risiko?
- 2) Kan noe av dette overføres til «vanlige» transportbedrifter?
- 3) Vil dette kunne bidra til å få ned antallet mennesker som dør/skades i ulykker med sjåfører i arbeid hvert år?

Transportører av farlig gods er i en særstilling, på grunn av katastrofepotensialet knyttet til godset som de frakter. Transport av farlig gods er derfor regulert gjennom den såkalte ADR-forskriften, som er felles for Europa og stiller strenge krav til sjåføren (for eksempel opplæring og atferd), kjøretøy (for eksempel utstyr, lasterom og hastighetsbegrensere), bedrift (for eksempel prosedyrer og rutiner). I tillegg til kravene i ADR forskriften, stiller bedriftene som kjører transporten også særskilte sikkerhetskrav, disse kravene går blant annet på granskning av og læring av ulykker og hendelser. Transportbedrifter som frakter farlig gods har med andre ord omfattende krav til sikkerhetsledelse og organisatoriske sikkerhetstiltak, både fra myndigheter og oppdragsgivere. Fremtidig forskning bør se mer på hva vanlige godstransportbedrifter kan lære av de som frakter farlig gods (se også Nævestad 2016), og ikke minst også hvordan man kan få transportkjøpere til å kreve god organisatorisk sikkerhetsstyring av transportørene de bruker.

4.9 Organisatorisk sikkerhetsstyring i bedrifter med egentransport

Vi fokuserer som nevnt primært på sjåfører som er ansatt i transportbedrifter i denne rapporten, og dermed den andelen av trafikkarbeidet som utgjøres av leietransport. Det er i den forbindelse viktig å nevne at anslaget om at 58 % av trafikkarbeidet med tunge godsbiler ikke inkluderer sjåfører av tunge godsbiler som kjører egentransport. I alt 31 % av trafikkarbeidet med norskregistrerte tunge godsbiler er egentransport. Vi inkluderer kun i noen enkelttilfeller egentransporten i anslaget over trafikkarbeidet, sjåførene og ulykkene som kan utsettes for organisatorisk sikkerhetsstyring (Tabell 4.1 og 4.2), siden vi primært fokuserer på transportbedrifter. Når disse inkluderes, er vi tydelige på hvilke beregninger som inkluderer dem og hvilke som ikke gjør det. En annen årsak til at vi stort sett ikke inkluderer egentransport (for eksempel i regneeksemplene) er at det er vanskeligere å beregne antall ansatte sjåfører i disse bedriftene enn det er i transportbedriftene. Vi antar imidlertid at det meste av egentransporten gjøres av bedrifter med flere enn én ansatt sjåfør, og at disse sjåførene kunne således også nås gjennom organisatorisk sikkerhetsstyring. Dersom vi legger trafikkarbeidet til sjåførene som kjører egentransport til de som kjører leietransport, blir anslaget over trafikkarbeidet som kan «utsettes» for organisatorisk sikkerhetsstyring 90 %.

Dette er altså ytterligere én årsak til at anslagene våre over potensialet for å redusere antall drepte og hardt skadde gjennom organisatorisk sikkerhetsstyring er konservative. Bedriftene som kjører egentransport er imidlertid i en spesiell kategori, siden de ikke er transportbedrifter, og vi har derfor holdt dem utenfor. Vi vet lite om fokuset på transport og risikofaktorer knyttet til det i disse bedriftene. Vi vet også lite om forekomsten av organisatorisk sikkerhetsstyring hos dem, og eventuelt hvordan de arbeider med dette. Vi vet heller ikke noe om ulykkesrisikoen til sjåførene i disse bedriftene sammenliknet med transportbedrifter. Vi trenger mer forskning på transportsikkerhet i bedriftene som kjører egentransport.

5 Konklusjon

I denne rapporten finner vi at det skades i gjennomsnitt 688 personer i ulykker som involverer tunge godsbiler per år (de fleste av disse er andre trafikanter). I alt 138 av skadene er hardt skadde eller dødsfall. Vi antar at 58 % av godsbilulykkene involverer sjåfører ansatt i godstransportbedrifter, som kan nås gjennom organisatorisk sikkerhetsstyring (og at 31 % involverer sjåfører som er ansatt i bedrifter som kjører egentransport). Målet med studien er å undersøke mulige konsekvenser for antall drepte og hardt skadde i trafikken dersom godstransportbedrifter i Norge innfører de organisatoriske sikkerhetsstyringstiltakene i den stegvise firetrinns tilnærmingen som vi kaller «Sikkerhetsstigen». Tidligere forskning indikerer at slike organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak er lite utbredt i Norge, til tross for at de to eneste robuste studiene som finnes, indikerer at slike tiltak kan redusere forekomsten av trafikkulykker med mellom 20 og 60 %.

I denne rapporten bruker vi to tilnæringer for å diskutere hvilke potensielle konsekvenser som organisatorisk sikkerhetsstyring i norske godstransportbedrifter kan ha for antallet drepte og hardt skadde. For det første har vi gått gjennom dødsulykker utløst av tunge godsbiler og analysert risikofaktorer som kan påvirkes av de organisatoriske tiltakene i Sikkerhetsstigen, for å estimere potensialet for ulykker og skader som kan unngås. For det andre har vi analysert personskadeulykker som involverer sjåfører av tunge godsbiler, og gitt regneeksempler på hvor mange av disse som kunne vært unngått dersom organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak hadde vært innført i norske godstransportbedrifter.

Gjennomgangen av dødsulykkene i perioden 2005-2013 viser et potensial for å unngå 62 døde/hardt skadde per år. Gjennomgangen av personskadeulykkene i perioden 2007-2016 viser et potensial for å unngå 66 døde/hardt skadde per år (102 om vi inkluderer egentransport). En lineær framskrivning av dødsulykker, med 80 dødsulykker i år 2020 viser et potensial for å unngå 26 døde/hardt skadde i 2020. Potensialene viser antall ulykker og skader man kan rette tiltak mot; de tar ikke hensyn til allerede eksisterende tiltak, eller at nye tiltak ikke har 100 % effekt. Vi har gjennomført noen regneeksempler, hvor vi tar hensyn til dette, for å illustrere hvordan disse potensialene kan realiseres gjennom tiltak på de ulike nivåene i Sikkerhetsstigen. Anslagene i regneeksemplene indikerer at mellom 7 og 56 drepte/hardt skadde kan unngås (retrospektivt), avhengig av hvilke forutsetninger vi legger inn om forekomst og effekt og om vi inkluderer egentransport eller ikke. Ingen av disse gir et godt nok bilde av mulige effekter av å innføre Sikkerhetsstigen for godstransport i norske bedrifter, på grunn av metodologiske svakheter, og fordi vi mangler robuste data om effekter av tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring.

Tilnærmingene gir imidlertid eksempler på at vi antakelig kan forvente en viss nedgang i antall drepte og hardt skadde i norske godstransportbedrifter dersom man innfører tiltak i tråd med Sikkerhetsstigen. Vi nevner syv grunner til at anslagene er konservative.

Det er viktig å huske at tilnærmingen i vår trinnvise Sikkerhetsstige (dvs. å starte med ett bestemt trinn før neste) ikke er validert, verken av oss eller i tidligere forskning. Dette er et viktig område for fremtidig forskning. Sikkerhetsstigen er imidlertid basert på en systematisk litteraturstudie av tiltak rettet mot organisatorisk sikkerhetsstyring i bedrifter som har sjåfører i arbeid og analyse av trafikkulykker som slike sjåfører er involvert i. Som vår litteraturgjennomgang antyder, er mangelen på robuste data om effekten av

organisatoriske sikkerhetsstyringstiltak en utfordring som gjelder for vegtrafikk generelt. Dette reflekterer antakelig den begrensede gjennomføringen av slike tiltak i vegsektoren. Vi har pekt på en rekke forhold som bør undersøkes i fremtidig forskning. Litteraturstudien vår viser at et hovedproblem med forskningen på organisatorisk sikkerhetsstyring er at forskningen på sammenhengen mellom ulike, spesifikke ledelsestiltak og praksiser ikke er god nok når det kommer til det å peke på effekten av spesifikke praksiser og effektive mekanismer. Flere forskere har pekt på mangelen på fagfellevurderte, robuste evalueringer av effektene av organisatorisk sikkerhetsstyring i vegtransport som et stort kunnskapshull (for eksempel Fourie, Holmes m.fl. 2010). Publikasjonsskjevhet representerer også en mulig utfordring. Grayson og Helman (2011) hevder at de kjenner til mange upubliserte casestudier som ikke viser noen reduksjon i ulykker som en følge av tiltak som fokuserer på organisatorisk sikkerhetsstyring. Det er generelt en utfordring at vi har for lite kunnskap om betydningen av de ulike aspektene ved sikkerhetskultur (for eksempel rapporterende kultur, lærende kultur og kommunikasjon om sikkerhet) og de ulike aspektene ved SMS (for eksempel risikoanalyse, prosedyrer og opplæring) for ulykker, hendelser og sikkerhetsatferd i vegtransport.

6 Referanser

- Amtrak (2015). Safety and security: Opportunities exist to improve the Safe-2-Safer program. Audit Report OIG-A-2015-007, February 19.
- Antonsen, S. (2009). The relationship between culture and safety on offshore supply vessels. *Safety Science*, 47(8), 1118-1128.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2008.12.006>.
- Arboleda, A. m.fl. (2003). Management practices as antecedents of safety culture within the trucking industry: similarities and differences by hierarchical level. *Journal of safety research* 34(2), 189-197.
- Askildsen, T.C. og Gjerdåker, A. (2007). Godstransport på veg: Lastebilnæringens betydning for vekst, velferd og bosetning. TØI rapport 901/2007, Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Assum, T. og Sørensen, M. (2010). 130 dødsulykker med vogntog, Transportøkonomisk institutt. 1061/2010.
- Banks, T. D. (2008). An investigation into how work-related road safety can be enhanced. PhD, Queensland University of Technology.
- Bidasca, L. & Townsend E. (2014). The business case for managing road risk at work. PRAISE Work-related road safety. Brussels.
- Bjørnskau, T. & Nævestad T.-O. (2013). Safety culture and safety performance in transport – A literature review, Oslo: TØI Working-paper-50267.
- Borger, A. (1996). Risikoberegning for transport av farlig gods på veg 1990-94. Arbeidsdokument TST/0721/96. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- DeJoy, D. M. (2005). “Behavior change versus culture change: Divergent approaches to managing workplace safety”, *Safety Science*, 43 105-129
- Elvebakk, B., Nævestad T.-O. & Ranestad K. (2017). Work-related accidents in Norwegian road, sea and air transport: roles and responsibilities. Oslo: TØI report 1567/2017
- Elvik, R. (1988). Tolkning og fornyet analyse av undersøkelser om den ulykkesreducerende virkning av trafikksikkerhetstiltak. Arbeidsdokument TS/0012/88. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Elvik, R. (2005). A catalogue of risks of accidental death in various activities, TØI Arbeidsdokument, SM/1661/2005
- Elvik, R. (2006). Laws of accident causation. *Accident Analysis & Prevention* 38(4), 742-747.
- Elvik, R., Høye, A., Vaa, T. & Sørensen, M. (2009). The Handbook of Road Safety Measures, 2nd edn(Bingley: Emerald Insight).
- Elvik, R., Høye, A (2015) Hvor mye kan antall drepte og hardt skadde i trafikken reduseres? Foreløpige beregninger, TØI rapport 1417/2015
- ETSC (2010a). Retrieved from <http://www.etsc.eu/documents/PRAISE%20Leaflet.pdf>.
- ETSC (2010b). PRAISE: Thematic Reports 1-6. Retrieved from <http://www.etsc.eu/documents/PRAISE%20Leaflet.pdf>.

- Feyer A. M. & Williamson, A. (1995). Work and rest in the long-distance road transport industry in Australia. *Work and Stress*, 9, 198-205
- Feyer, A-M., Williamson, A. & Friswell, R. (1997). Balancing work and rest to combat driver fatigue: an investigation of two-up driving in Australia. *Accident Analysis & Prevention* 29(4), 541-553.
- Flin, R., Mearns, K., O'Connor, P. & Bryden, R. (2000). Measuring safety climate: identifying the common features. *Safety Science*, 34(1-3), 177-192.
- Fourie, C., Holmes, A., Hildritch, C., Bourgeois-Bougrine, S. & Jackson, P. (2010). Interviews with operators, regulators and researchers with experience of implementing Fatigue Risk Management Systems. Road Safety Research Report. London, Department for Transport.
- Gander, P. H., Marshall, N. S., Bolger W. & Girling I. (2005). An evaluation of driver training as a fatigue countermeasure. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 8(1), 47-58.
- Goettee, D., Spiegel, W., Tarr, R., Campanian, C. & Grill, L. (2015). Overview of Federal Motor Carrier Safety Administration Safety Training Research for New Entrant Motor Carriers, The SAGE Corporation, Motor Carrier Services,
- Grayson, G. B. & Helman, S. (2011). Work-related road safety: A systematic review of the literature on the effectiveness of interventions. IOSH Research Report 11.3. Wigston, Leics: Institute of Occupational Safety and Health.
- Gregersen, N. P., Brehmer, B. & Morén, B. (1996). Road safety improvement in large companies. An experimental comparison of different measures. *Accident Analysis & Prevention* 28(3), 297-306.
- Guldenmund, F. W. (2000). The nature of safety culture: a review of theory and research. *Safety Science*, 34(1-3), 215-257.
- Haldorsen, I. (2010). Dybdeanalyser av dødsulykker i vegtrafikken 2010. Oslo: Vegdirektoratet.
- Hale, A. R. (2000). Culture's confusions. *Safety Science*, 34(1-3), 1-14. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0925-7535\(00\)00003-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0925-7535(00)00003-5)
- Hammer, M. C., Pratt, S. G. & Ross A. (2014). Fleet Safety. Developing & Sustaining an Effective Program With ANSI/ASSE Z15.1. *Professional Safety* 59(3), 47-56.
- Haukelid, K. (2008). "Theories of (safety) culture revisited—An anthropological approach", *Safety Science*, Vol. 46/3, 413- 426
- Hickman, J. S. & Geller, E. S. (2003). Self-management to increase safe driving among short-haul truck drivers. *Journal of Organizational Behavior Management* 23(4), 1-20.
- Hickman, J. S., Guo, F., Hanowski, R. J., Bishop, R., Bergoffen, G. & Murray, D. (2012). Safety Benefits of Speed Limiters in Commercial Motor Vehicles Using Carrier-Collected Crash Data. *Journal of Intelligent Transportation Systems* 16(4), 177-183.
- Hickman, J. S. & Hanowski, R. J. (2011). Use of a video monitoring approach to reduce at-risk driving behaviors in commercial vehicle operations. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 14(3), 189-198.
- Hovi, I.B., Caspersen, E. og Wangsness, P. B. (2014). Godstransportmarkedets sammensetning og utvikling TØI rapport 1363/2014
- Hudson, P. (2003). Applying the lessons of high risk industries to health care. *Quality and Safety in Health Care*, 12,i7-i12.

- Hughes, B. P., Anund, A. & Falkmer, T. (2016). A comprehensive conceptual framework for road safety strategies. *Accident Analysis & Prevention*, 90,13–28.
- Høye, A. (2017). Trafikksikkerhetseffekter av bilenes kollisjonssikkerhet, vekt og kompatibilitet. TØI rapport 1580/2017.
- Høye, A. (2018a). Kap 4.15 Bilbelter i tunge kjøretøy, i Trafikksikkerhetshåndboken på nett. <https://tsh.toi.no>
- Høye, A. (2018a). Kap. 6.10 i Trafikksikkerhetshåndboken på nett. <https://tsh.toi.no>
- Langeland, P.E. og Phillips, R.O. (2016). Tunge kjøretøy og trafikkulykker – Norge sammenliknet med andre land i Europa. TØI rapport 1494/2016
- Lappalainen, F. J., Kuronen, J. & Tapaninen, U. (2014). Evaluation of the ISM Code in the Finnish shipping companies. *Journal of Maritime Research*, 9(1), 23–32.
- Lundberg, J., Rollenhagen, C. & Hollnagel, E. (2009). What-You-Look-For-Is-What-You-Find—The consequences of underlying accident models in eight accident investigation manuals. *Safety Science*, 47(10), 1297-1311.
- McShane, S. & Travaglione, A. (2007). *Organisational behaviour on the pacific rim*. 2nd ed. New South Wales, Australia: McGraw-Hill.
- Mellum, R. (2015). 10 år med Havarikommisjonen på veien. Oppsummering og erfaringer. Statens Havarikommisjon for transport, Lillestrøm
- Mooren, L., Grzebieta, R., Williamson, A., Olivier, J. & Friswell, R. (2014a). Safety management for heavy vehicle transport: a review of the literature. *Safety science*, 62, 79-89.
- Mooren, L., Williamson, A., Friswell, R., Olivier, J., Grzebieta, R. & Magableh, F. (2014b). What are the differences in management characteristics of heavy vehicle operators with high insurance claims versus low insurance claims? *Safety science*, 70, 327-338.
- Moore-Ede, M., Heitmann, A., Guttkuhn, R., Trutschel, U., Aguirre, A. & Croke, D. (2004). Circadian alertness simulator for fatigue risk assessment in transportation: Application to reduce frequency and severity of truck accidents. *Aviation Space and Environmental Medicine* 75(3), A107-A118.
- Murray, W., Ison, S., Gallemore, P. & Nijjar, H. S. (2009). Effective Occupational Road Safety Programs A Case Study of Wolseley. *Transportation Research Record* (2096), 55-64.
- Murray, W., White, J. & Ison, S. (2012). Work-related road safety: A case study of Roche Australia. *Safety Science* 50(1), 129-137.
- Musicant, O., Lotan, T. & Toledo T. (2007). Safety correlation and implications of an in-vehicle data recorder on driver behavior, TRB conference, 2007
- Musicant, O., Lotan, T. & Albert, G. (2015). Do we really need to use our smartphones while driving? *Accident Analysis & Prevention* 85: 13-21. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.08.023>
- Myers, L. A., Russi, C. S., Will, M. D. & Hankins, D. G. (2012). Effect of an onboard event recorder and a formal review process on ambulance driving behaviour. *Emergency Medicine Journal* 29(2), 133-135.
- Naveh E. & Marcus A. (2007). Financial performance, ISO 9000 standard and safe driving practices effects on accident rate in the U.S. motor carrier industry, *Accident Analysis and Prevention* 39(4), 731–742.
- Naveh, E. & Katz-Navon, T. (2015). A Longitudinal Study of an Intervention to Improve Road Safety Climate: Climate as an Organizational Boundary Spanner. *Journal of Applied Psychology* 100(1), 216-226.

- Newnam, S. & Tay, R. (2007). Evaluation of a fleet safety management information system. *Journal of Advanced Transportation*, 41(1), 39-52.
- Newnam, S., Griffin, M. & Mason, C. (2008). Safety in work vehicles: A multilevel study linking safety values and individual predictors to work-related driving crashes. *Journal of Applied Psychology*, 93,632-644
- Newnam, S. & Watson, B. (2011). Work-related driving safety in light vehicle fleets: A review of past research and the development of an intervention framework. *Safety Science*, 49(3), 369–381.
- Newnam, S. & Oxley, J. (2016). A program in safety management for the occupational driver: Conceptual development and implementation case study. *Safety Science*,84, 238–244.
- Nilsson, G. (1994). Vägtransporter med farligt gods - Farligt gods i vägtrafikolyckor. VTI-rapport 387:3., Väg- och transportforskningsinstitutet, Linköping.
- Njå O, Bjelland H. og Braut, G.S. (2015) Trafikksikkerhetspotensialet i Norsk Standard NS-ISO 39001. International Research Institute of Stavanger
- Nævestad, T.-O. (2016). Hvordan kan myndighetene hjelpe de små transportbedriftene med sikkerhetsstyring? Oslo: TØI rapport 1484/2016.
- Nævestad, T.-O. (2010). Culture, crises and campaigns: examining the role of safety culture in the management of hazards in a high risk industry. PhD, University of Oslo: Oslo.
- Nævestad, T.-O. & Bjørnskau, T. (2012). How Can the Safety Culture Perspective be Applied to Road Traffic? *Transport Reviews*, 32(2), 139-154.
doi:10.1080/01441647.2011.628131
- Nævestad, T.O., Hovi, I.B., Caspersen, E. og Bjørnskau, T. (2014a). Ulykkesrisiko for tunge godsbiler på norske veier: Sammenlikning av norske og utenlandske aktører, TØI rapport 1327/2014, Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Nævestad, T.-O, Bjørnskau, T., Hovi, I. B. & Phillips, R. O. (2014b). Safety outcomes of internationalization of domestic road haulage: a review of the literature, *Transport Reviews*, Vol 34. No 6. Pp. 691-709
- Nævestad, T-O og Bjørnskau, T. (2014c). Kartlegging av sikkerhetskultur i tre godstransportbedrifter. Oslo: TØI rapport 1300/2014.
- Nævestad, T. O. og Phillips, R. O. (2013). Trafikkulykker ved kjøring i arbeid-en kartlegging og analyse av medvirkende faktorer. Oslo: TØI rapport 1269/2013.
- Nævestad, T. O., Phillips, R. O., Elvebakk, B., Bye, R. J. & Antonsen, S. (2015a). Work-related accidents in Norwegian road, sea and air transport: prevalence and risk factors Oslo, Institute of Transport Economics (TØI). 1428/2015.
- Nævestad, T. O., Phillips, R. O. & Elvebakk, B. (2015b). Traffic accidents triggered by drivers at work—A survey and analysis of contributing factors. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour* 34, 94-107.
- Nævestad, T.O., Phillips, R.O. & Levlin, G. (2016). Safety outcomes of internationalization in road transport of goods: risk factors and regulatory measures, TØI rapport
- Nævestad, T.-O. Phillips, R. O. & Elvebakk, B. (2017). The safety ladder: developing an evidence-based safety management strategy for small road transport companies, *Transport Reviews*
- Nygaard, L.M. (2014). Revidert notat – Tilstandsundersøkelse kap5/2011. Brudd på kjøre- og hviletidsbestemmelsene – sammenlignet med 2012. Oslo, Statens vegvesen, Vegdirektoratet.

- Olson, R., Anger, W. K., Wipfli, D. L. & Gray, M. (2009). A new health promotion model for lone workers: Results of the safety & health involvement for truckers (SHIFT) pilot study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 51(11), 1233–1246.
- OSHA (2012). Preventing vehicle transport accidents in the workplace. <http://www.osha.europa.eu/en/publications/factsheets/16>. FACTS Nedlastet 20 January, 2012
- Pidgeon, N. & O'Leary, M. (2000). Man-made disasters: why technology and organizations (sometimes) fail. *Safety Science*, 34(1–3), 15-30. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0925-7535\(00\)00004-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0925-7535(00)00004-7)
- Phillips, R. O. og Frislid Meyer, S. (2012). Kartlegging av arbeidsrelaterte trafikkulykker. Analyse av dødsulykker i Norge fra 2005 til 2010., Transportøkonomisk institutt (TØI). TØI rapport 1188/2012.
- Reason, J. (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. Aldershot: Ashgate Publishing Ltd.
- Ringen, S. (2017). Dybdeanalyser av dødsulykker i vegtrafikken 2016. *NPRA Reports*. No. 640.
- Salminen, S. (2008). Two interventions for the prevention of work-related road accidents. *Safety Science*, 46, 545–550.
- Schein, E.H. (1992). *Organisational Culture and Leadership*, Second Edition, San Francisco: Jossey-Bass.
- Schein, E. (2004). *Organizational Culture and Leadership* (Third Edition ed.). San Francisco: Jossey-Bass.
- Small, M., Job, S., Excell, R. & Sakashita C. (2015). *Safety Management Systems for Road Agencies ISO 39001 and the Next Step Towards a Safe Road Transport System*. Austroads
- Statens vegvesen (2003). Tilstandsundersøkelse kap. 5: Brudd på kjøre- og hviletidsbestemmelsene. Tilgjengelig fra <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/Trafikksikkerhet/Tilstandsundersokelser>
- Statens vegvesen (2015). Tilstandsundersøkelse kap 1/2015 - Bruk av bilbelter. Oslo, Statens vegvesen.
- Statens vegvesen (2017). Drepte i vegtrafikken - Årsrapport 2016. Oslo, Statens vegvesen
- Steen Jensen, Bråten, R. M., Jordfald, B., Dotterud Leiren, M., Nævestad, T.-O., Skollerud, K. H., Sternberg, H. og Tranvik, T. (2014). Arbeidsforhold I gods og turbil. Fafo rapport 2014:58.
- Stuckey, R., Pratt, S.D., & Murray (2013). Work-related road safety in Australia, the United Kingdom and the United States of America: an overview of regulatory approaches and recommendations to enhance strategy and practice. *J Australas Coll Road Saf*, 24 (3), 10-20.
- Sørensen, M.W.J, Nævestad, T. O. & Bjørnskau, T. (2010). Dødsulykker med ungdom i Norge i 2005-2009, TØI rapport 1117/2010. Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Thomas, M. J.W. (2012). A systematic review of the effectiveness of safety management systems. No. AR-2011-148. Australian Transport Safety Bureau.
- Toledo T., Musicant, O. & Lotant, T. (2008). In-vehicle data recorders for monitoring and feedback on drivers' behavior, *Transportation Research Part C*, 16, 320–331.

- Trafikksikkerhetshåndboken (2014). Kapittel 4.28 Sikring av farlig gods. Kapitlet er fra 1997; delvis revidert i 2011 av Alena Høye (TØI). <http://tsh.toi.no/doc700.htm>
- Wallington, D., Murray, W., Darby, P., Raeside, R. & Ison, S. (2014). Work-related road safety: Case study of British Telecommunications (BT). *Transport policy* 32, 194-202.
- Wills, A. R., Watson, B. & Biggs, H. C. (2006). Comparing safety climate factors as predictors of work-related driving behavior. *Journal of Safety Research*, 37(4), 375-383. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsr.2006.05.008>
- Wouters I. J. & Bos, J. M. (2000). Traffic accident reduction by monitoring driver behaviour with in-car data recorders. *Accident Analysis & Prevention* 32(5), 643-50.
- Zohar, D. (2002). The effects of leadership dimensions, safety climate, and assigned priorities on minor injuries in work groups. *Journal of Organizational Behavior* 23, 75-92.

Vedlegg

Kilde:

https://www.vegvesen.no/_attachment/1585108/binary/1141655?fast_title=Dybdeanalyse+av+d%C3%B8dsulykker+i+Region+%C3%B8st+2015.pdf

Mangelfull informasjonsinnhenting - Gjelder ulykker der man, utfra trafikantens atferd/kjøremåte, kan anta at trafikanten ikke har sett det vedkommende skulle ha sett. Inkluderer ikke det å oppfatte, tolke og akseptere, som dekkes opp av kode 3302 Feil beslutning/avgjørelse.

Kilde: Læreplanen for opplæring

Feil beslutning/avgjørelse - Gjelder tilfeller der man ut i fra hendelsesforløp kan anta at fører har utvist mangelfull trafikal forståelse. Mangelfull trafikal kompetanse kan være trafikantens manglende evne til å samhandle med andre trafikanter, evne til å forutse hvordan medtrafikanter vil handle og hvordan trafikksituasjoner utvikler seg. Forståelse for hvordan egen atferd virker inn på sikkerheten, og vilje til å handle slik at kjøringen blir sikker. Trafikal kompetanse er de kunnskaper, ferdigheter, holdninger og motivasjon fører trenger for å ferdes i trafikken på en sikker måte. Denne kan/skal også brukes i tilfeller hvor man har dokumentasjon på utfordrende opplæringsforløp, mange ikke beståtte praktiske prøver og svake beståtte førerprøver. Må sees i sammenheng med hendelsesforløp. Trafikal kompetanse er mer enn bare observerbare egenskaper. Det handler om evne til å se andres behov, selvkontroll, og det i seg selv vil vanskeliggjøre det å kunne dokumentere at det var tilfelle. Dette er egenskaper UAG sjelden vil ha dokumentasjon på. Skal også brukes i tilfeller der vogntogfører prøver å unngå kollisjon i eget kjørefelt, da funn fra ulykkesanalyser viser at det er bedre å bremse og bli i eget kjørefelt.

Kilde: Læreplan for opplæring

Uheldig plassering i kjørebanelen - Feil eller uheldig plassering av kjøretøyet eller feil/uheldig «plassering» fra fotgjengere side i kjørebanelen. Gjelder valg av plassering av kjøretøyet under kjøring iht. lengde- eller sideretningen, når plasseringen fører til en ulykke

Kritisk treffpunkt - Det treffpunktet i kollisjonsøyeblikket som kan påføre kjøretøy de mest kritiske skadene. Dette kan for eksempel gjelde de svakeste punktene på bilen eller at kjøretøyet blir truffet av en liten arealflate som gir større trykk. Treffer ikke deformasjonssone. Velt og innklemming av takkonstruksjon, sidekollisjon i kryss, møteulykker med lite overlapp, kollisjon med store kjøretøy uten underkjøringshinder.

Høy fart etter forholdene - Gjelder uforsvarlig høy fart i forhold til sikt, føre, sted og trafikkforhold. Her er trafikanten kjent med f.eks. vær-, trafikk-, kjøretøy- og føreforhold, men velger likevel bevisst for høy fart etter forholdene. Trafikantens beslutning som fører til for høy fart etter forholdene kan også relateres til manglende risikoforståelse der for eksempel trafikkbildet tolkes uheldig eller feil.

Transportøkonomisk institutt (TØI) Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

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 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel med 10 nummer i året og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, 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 forsknings-samarbeid, 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, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transport 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.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
NO-0349 Oslo

22 57 38 00
toi@toi.no
www.toi.no