



Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Sikkerhet og sirkularitet

Sammenheng mellom økonomi, trafikksikkerhet, kundetilfredshet, klima og miljø i busstransport

Tor-Olav Nævestad, Jenny Blom, Vibeke Milch Uhlving

1981/2023

Tittel:	Sikkerhet og sirkularitet: Sammenheng mellom økonomi, trafiksikkerhet, kundetilfredshet, klima og miljø i busstransport
Tittel engelsk:	Sikkerhet og sirkularitet - Relationship between economy, traffic safety, customer satisfaction, climate and environment in bus transport
Forfatter:	Tor-Olav Nævestad, Jenny Blom, Vibeke Milch Uhlving
Dato:	12.2023
TØI-rapport:	1981/2023
Antall sider:	75
ISSN elektronisk:	2535-5104
ISBN elektronisk:	978-82-480-2044-8
Finansieringskilder:	Ruter
TØIs p.nr.:	5249 – Sirkularitet og sikkerhet hos Ruter
Prosjektleder:	Tor-Olav Nævestad
Kvalitetsansvarlig:	Rune Elvik
Fagfelt:	Sikkerhet og resiliens
Emneord:	Buss, Økonomisk kjøring, Miljøledelse

Kort sammendrag

Resultatene indikerer at økonomisk kjørestil med buss er forbundet med lavere energiforbruk. Vi har også indikasjoner på tilsvarende besparelser knyttet til vedlikehold. Flåtestyringssystem som registrerer kjørestil (brå akselerasjon og nedbremsing) er det viktigste tiltaket for økonomisk kjøring. Resultatene tyder på at økonomisk kjørestil er forbundet med lavere ulykkesrisiko, fordi sjåførene med høyest skåre i flåtestyringssystemet har nesten halvparten av ulykkesrisikoen til sjåførene med lav og medium skåre. Resultatene ser også ut til å tyde på at økonomisk kjørestil er forbundet med høyere passasjerkomfort. Vår studie viser sammenhenger mellom: 1) Miljøledelse og miljøkultur, 2) Sjåførenes aktive bruk av flåtestyringssystem, 3) Sjåførenes skåre i flåtestyringssystem, 4) Sjåførenes kjørestil og 5) Sjåførenes involvering i ulykker.

Summary

Results indicate that an economic driving style in bus transport is associated with lower energy use. We have indications of corresponding maintenance savings. A fleet management system that registers driving style (sudden acceleration and deceleration), is the most important measure related to economic driving. Results suggest that an economic driving style is associated with lower accident risk, as drivers with the highest score in the fleet management system have almost half the accident risk of drivers with low and medium scores. The results also seem to indicate that an economic driving style is associated with higher passenger comfort. Our study shows relationships between: 1) Environmental management and environmental culture, 2) Drivers' active use of the fleet management system, 3) Drivers' scores in the fleet management system, 4) Drivers' driving style and 5) Drivers' involvement in accidents.

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



Forord

Bakgrunnen for rapporten er et ønske fra Ruter om å få undersøkt sammenhenger mellom økonomi, trafiksikkerhet, kundetilfredshet, klima og miljø, og på bakgrunn av dette utvikle et system hvor måling av sammenhengene mellom sirkularitet og sikkerhet blir en nøkkel til mer fornøyde kunder, tryggere trafikk og bedre miljøresultater. Rapporten er skrevet på oppdrag for Ruter, og kontaktperson hos Ruter har vært Bård Henrik Sørensen og Miguel Saxgård Paulos. Vi er svært takknemlige for godt samarbeid og interessante diskusjoner underveis i prosjektet. Vi er også takknemlige til andre i Ruter som tålmodig har svart på våre spørsmål, og som har deltatt i spennende diskusjoner omkring trafiksikkerhet i løpet av prosjektperioden.

Studien er muliggjort av alle de intervjuede fra ulike organisasjoner, som har tatt seg tid til oss og delt av sine synspunkter. Vi er takknemlige for at vi har fått svar på mange spørsmål og lært mye gjennom samtaler på telefon, Skype og Teams gjennom prosjektperioden.

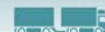
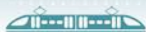
Studien er også muliggjort av alle bussjåførene som har svart på spørreundersøkelsen vår. Vi er takknemlige overfor alle sjåførene som har svart på undersøkelsen. Vi retter også en stor takk til fagforeningen og bussoperatørene som hjalp oss med å rekruttere respondenter.

Prosjektleder hos TØI har vært Tor-Olav Nævestad. Han har hatt hovedansvaret for å skrive rapporten og analysere de kvantitative dataene. Vibeke Milch og Jenny Blom har gjennomført intervjuene sammen med Nævestad og skrevet om resultatene fra dem. Rune Elvik har kvalitetssikret rapporten. Trude Kvalsvik har tilrettelagt rapporten for publisering.

Oslo, desember 2023
Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud
Administrerende direktør

Trine Dale
Avdelingsleder

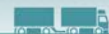
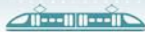


Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Mål	2
2	Teoretisk perspektiv og tidligere forskning.....	4
2.1	Hva er økonomisk kjøring?	4
2.2	Miljøstigen for energiledelse	4
2.3	Resultater av økonomisk kjøring og energiledelse	5
2.4	Forhold som hemmer og fremmer	6
2.5	Hypoteser.....	8
3	Metode.....	9
3.1	Litteraturstudie	9
3.2	Intervjuer	10
3.3	Spørreundersøkelse	11
3.4	Frokostseminar	16
4	Resultater fra litteraturstudien	18
4.2	Effekter av tiltak rettet mot økonomisk kjøring og energiledelse	18
4.3	Faktorer som hemmer eller fremmer implementering	22
5	Resultater fra intervjuer	24
5.1	Tiltak for økonomisk kjøring og energiledelse	24
5.2	Resultater av økonomisk kjørestil.....	24
5.3	Forhold som fremmer og hemmer	25
6	Resultater fra spørreundersøkelsen	28
6.1	Resultater av økonomisk kjørestil.....	28
6.2	Multivariate analyser	32
7	Diskusjon	38
7.1	Modell over sammenhenger.....	39
7.2	Metodologiske svakheter ved spørreundersøkelsen.....	42
7.3	Spørsmål til fremtidig forskning.....	42
8	Hva Ruter kan gjøre for å påvirke graden av måloppnåelse.....	45
8.1	Mulighet for forbedring	45
8.2	Hvordan kan Ruter stimulere utvikling?	45
8.3	Omsette innsiktene til tiltak.....	45
8.4	System for å måle og rapportere gevinst av tiltakene.....	47



9	Konklusjon	49
	Referanser	50
	Vedlegg.....	53
	Vedlegg 1. Oversikt over studier	53
	Vedlegg 2.....	58
	Vedlegg 3. Resultater fra paneldebatt i frokostseminar	61
	V3.1 Hva skal til for at sjåførene vil bruke flåtestyringssystem?	61
	V3.2 Hva skal til for at alle bussoperatørene jobber systematisk og godt med flåtestyringssystem?.....	61
	V3.3 Hva bør Ruters rolle være ift. å legge til rette for myk kjørestil?	63
	V3.4 Deltakernes synspunkter på anbefalingene til Ruter	65
	Vedlegg 4. Spørreskjema.....	67

Sikkerhet og sirkularitet

Sammenheng mellom økonomi, trafiksikkerhet, kundetilfredshet, klima og miljø i busstransport

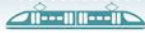
TØI rapport 1981/2023 • Forfattere: Tor-Olav Nævestad, Jenny Blom, Vibeke Milch Uhlving • Oslo 2023 • 75 sider

Resultatene viser at økonomisk kjørestil er forbundet med lavere forbruk av drivstoff (mellom 5 og 15% reduksjon når bedriften starter med tiltak). Vi har ikke funnet noen studier som sier noe om reduksjon i energiforbruk for elbusser som følge av myk kjørestil, men dataene fra intervjuene viser at kjørestil antakelig har enda mer å si for energiforbruk for elbusser enn for dieselbusser. Flåtestyringssystem som registrerer kjørestil (brå akselerasjon og nedbremsing) er det viktigste tiltaket for økonomisk kjøring. Resultatene fra spørreundersøkelsen tyder på at økonomisk kjørestil er forbundet med lavere ulykkesrisiko, fordi sjåførene med høyest skåre i flåtestyringssystemet har nesten halvparten av ulykkesrisikoen til sjåførene med lav og medium skåre. Resultatene fra spørreundersøkelsen indikerer også at økonomisk kjørestil er forbundet med høyere passasjerkomfort. Multivariate analyser viser at skåre i flåtestyringssystem er relatert til bussjåførenes kjørestil, som i sin tur er relatert til ulykkesinvolvering. Sjåførenes aktive bruk av flåtestyringssystem (sjekke skårer, jobbe for å forbedre skårer) påvirker deres skårer i flåtestyringssystemet. Sjåførenes aktive bruk er i sin tur relatert til bussoperatørenes miljøledelse (ledelsesfokus på økonomisk og sikker kjørestil). Bussoperatørene kan med andre ord påvirke sjåførenes ulykkesinvolvering gjennom fokus på myk kjørestil.

Bakgrunn

Tidligere studier viser at tiltak for økonomisk kjøring og energiledelse både kan føre til økt sikkerhet og gi færre utslipp i transport med tunge kjøretøy. Det viktigste tiltaket for å måle økonomisk kjørestil er flåtestyringssystemer, som registrerer en rekke nøkkelaspekter ved myk kjørestil (tomgang, nedbremsing, akselerasjon, fart, utrulling osv.). Sjåførene får gjerne en karakter basert på graden av økonomisk og sikker kjøring. Denne karakteren er en nøkkelvariabel som bedrifter ønsker å påvirke gjennom systematiske tiltak.

Busselskapene som kjører buss på oppdrag for Ruter har i stor utstrekning flåtestyringssystem i bussene og bruker disse for å redusere forbruk av energi og drivstoff, utslipp, ulykker og hendelser, og for å bidra til passasjerkomfort. Det er imidlertid ikke gjennomført tidligere studier som undersøker hvordan flåtestyringssystemene brukes av sjåførene, resultater av tiltak for økonomisk kjøring eller forhold som hemmer og fremmer en økonomisk kjørestil. Det å få kunnskap om dette er viktig for at Ruter skal kunne legge til rette for å påvirke graden av måloppnåelse i bussoperatørenes arbeid med økonomisk kjøring. Vi bruker økonomisk kjørestil og myk kjørestil om hverandre i studien, fordi tidligere forskning først og fremst bruker



begrepet økonomisk kjørestil, mens sjåførene i større grad bruker begrepet myk kjørestil. En slik kjørestil er forutseende, med få brå akselerasjoner og nedbremsinger.

Mål

Hovedmålet med prosjektet er å undersøke sammenhenger mellom økonomi, trafiksikkerhet, kundetilfredshet, klima og miljø, og på bakgrunn av dette utvikle et system hvor måling av sammenhengene mellom sirkularitet og sikkerhet blir en nøkkel til mer fornøyde kunder, tryggere trafikk og bedre miljøresultater. Prosjektet har følgende delmål:

- 1) Undersøke sammenhenger mellom økonomisk kjørestil hos bussjåfører og trafiksikkerhet, kundetilfredshet, sjåførenes trivsel i arbeidet, forbruk av energi og drivstoff, dekkslitasje, skader på materiell mv.
- 2) Undersøke hvilke faktorer som hemmer og fremmer tiltak for økonomisk kjørestil i busstransport, på sjåførnivå og bedriftsnivå.
- 3) Diskutere hva Ruter kan gjøre for å påvirke graden av måloppnåelse i arbeidet med økonomisk kjøring.

Metode

Vi bruker tre metoder i studien. Den første er en **systematisk litteraturstudie** for å: 1) Identifisere studier som undersøker effekter av økonomisk kjøring med tunge kjøretøy generelt og buss spesielt og 2) Undersøke hvilke faktorer som hemmer/fremmer implementering av økonomisk kjøring og energiledelse.

Den andre metoden er **kvalitative dybdeintervjuer** med 14 personer, for å få innsikt i sammenhengene mellom økonomisk kjøring hos bussjåfører og trafiksikkerhet, kundetilfredshet, sjåførenes trivsel i arbeidet, forbruk av energi og drivstoff, dekkslitasje, skader på materiell mv. En annen viktig hensikt har vært å undersøke hvilke faktorer som hemmer og fremmer tiltak for økonomisk kjøring i busstransport. Informantene er personer som er ledere i busselskaper, bussjåfører, fagforeningsrepresentanter på ulike nivåer, personer fra arbeidsgiverforeninger, eksperter på flåtestyringssystemer osv.

Den tredje metoden er **spørreundersøkelse** blant 570 sjåfører som kjører for Ruter i Oslo og deler av Viken, og 134 sjåfører som kjører for andre oppdragsgivere i andre deler av landet. Sjåførene som kjører for Ruter er rekruttert fra fire bussoperatører og fra en fagforening. Vi refererer til sjåførene som kjører for andre oppdragsgivere i andre deler av landet som «øvrige sjåfører». Disse er rekruttert fra en fagforening.

Resultater

Resultater av økonomisk kjørestil

Resultatene fra intervjuene viser at økonomisk kjørestil er forbundet med lavere forbruk av energi og drivstoff. Alle fire bussoperatørene som kjører for Ruter har redusert forbruk av energi og drivstoff etter at de begynte å jobbe med flåtestyringssystemer. Det ble nevnt drivstoffreduksjoner på 5%, 8-10% og 10-15%, særlig da tiltakene var nye i organisasjonen. Dette er i tråd med tidligere forskning. Litteraturstudien viser at 15 av de 21 studiene som undersøker effektene av kjørestil på drivstofforbruket, finner reduksjoner på mellom 5 % og 15 %. I tillegg ble det nevnt i intervjuene at myk kjørestil kan ha enda større effekt for energibruken til elbusser. Dette er viktig, fordi så å si alle bussene som kjører for Ruter i Oslo vil være elektriske

ved utgangen av 2023, og målet er at alle bussene som kjører for Ruter er elektriske i løpet av 2028.

Alle bussoperatørene har opplevd reduksjon i utgifter til energi, drivstoff, skader og vedlikehold etter at de innførte tiltak for myk kjøring, noe som påvirker bedriftenes økonomi. Med kostnader til vedlikehold mener vi kostnader knyttet til slitasje og ikke kostnader knyttet til skader. De intervjuede hadde ikke konkrete tall på reduksjon i kostnader til vedlikehold, heller ikke tall på ev. besparelser knyttet til dekkslitasje. Det siste var mindre relevant, siden dekkene ble byttet to ganger i året, uavhengig av slitasje. På den annen side, er det viktig å huske at dekkene avgir mikroplast uavhengig av hvor ofte de blir skiftet. Det finnes kun en tidligere studie som inkluderer denne tematikken, og den antyder at man kan forvente at reduksjonene i vedlikeholdskostnadene vil tilsvare de prosentvise reduksjonene i drivstofforbruket.

Resultatene fra spørreundersøkelsen tyder på at økonomisk kjørestil er forbundet med lavere ulykkesrisiko, fordi sjåførene med høyest skåre i flåtestyringsystemet har nesten halvparten av ulykkesrisikoen til sjåførene med lav og medium skåre (Figur S.1). Vi må ta forbehold om at antall sjåførere med lav skåre er lavt.



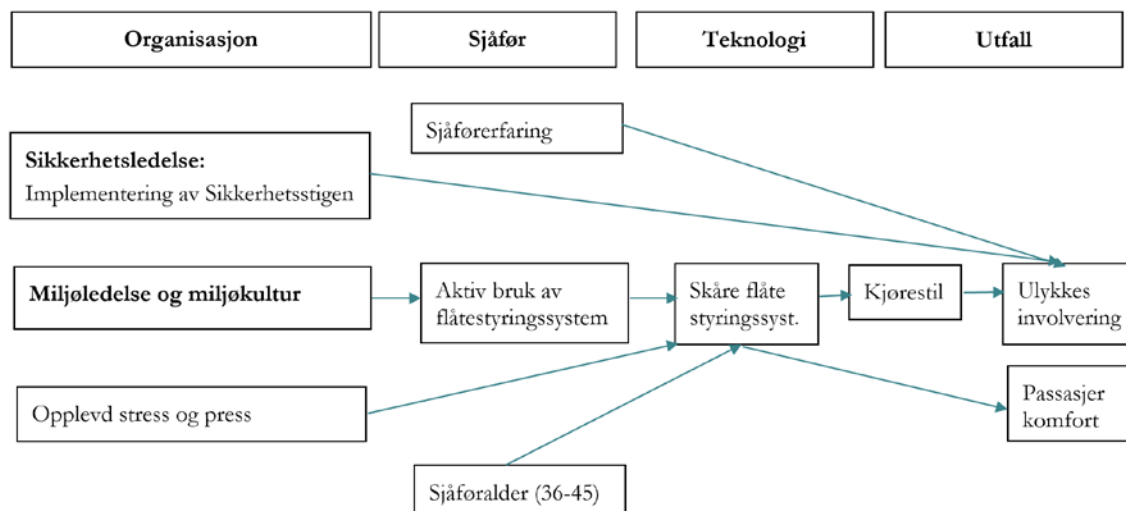
Figur S.1: Antall ulykker med minimum materiellskade i løpet av de siste to årene per million kjørte kilometer for bussjåførere innen bybuss og regionbuss. Bybuss lav/medium skåre (n=29). Bybuss høy skåre (n=181). Regionbuss lav/medium skåre (n=26). Regionbuss høy score (n=125).

Vi skiller mellom bybuss og regionbuss og ser at ulykkesrisikoen for bybuss er omtrent dobbelt så høy som for regionbuss. Litteraturstudien viser at det er lite forskning på trafiksikkerhets-effekter av økonomisk kjørestil. En studie viser ingen effekt, mens to andre studier viser sammenfall mellom økonomisk og sikker kjørestil.

Resultatene fra spørreundersøkelsen tyder på at økonomisk kjørestil er forbundet med høyere passasjerkomfort. Vi har imidlertid ikke noe godt mål på dette. Sjåførere med høy skåre i flåtestyringsystemet er signifikant mer enige i påstanden «Passasjerene sier de opplever økt komfort pga. myk kjørestil». Det finnes én tidligere studie som finner sammenheng mellom økonomisk kjøring og passasjerkomfort. Denne viser, ikke uventet, at myk kjørestil er forbundet med høyere passasjerkomfort. Vi undersøkte også om økonomisk kjørestil er forbundet med færre fallskader om bord blant passasjerer. Vi har ikke et godt mål på fallskader om bord blant passasjerer. Resultatene er uklare, fordi datagrunnlaget vårt for å vurdere dette er svakt.

Forhold som hemmer og fremmer økonomisk kjørestil

Det andre målet med studien var å undersøke hvilke faktorer som hemmer og fremmer tiltak for økonomisk kjørestil i busstransport, på sjåførnivå og bedriftsnivå. Figur S.2 illustrerer de viktigste sammenhengene vi finner i studien.



Figur S.2: Sammenhenger mellom miljø og sikkerhetsledelse, skåre i flåtestyringssystem og ulykkesinvolvering.

Våre resultater tyder på følgende sammenhenger: 1) Miljøledelse og miljøkultur hos bussoperatørene (for eksempel: ledernes fokus på myk kjørestil hos sjåførene), påvirker 2) Sjåførenes aktive bruk av flåtestyringssystem (sjekke skåre, endre kjørestil for å kjøre mykere), som påvirker 3) Sjåførenes skåre i flåtestyringssystem, som påvirker 4) Kjørestil, som igjen påvirker 5) Sjåførenes ulykkesinvolvering. Passasjerkomfort ser også ut til å bli påvirket av skåre i flåtestyringssystemet. Vi bruker begrepet påvirker, men vi kan strengt tatt bare si noe om sammenhenger, ikke hva som påvirker hva. Det må også nevnes at sjåførenes karakterer i flåtestyringssystemet og systematisk bruk av flåtestyringssystemet påvirkes negativt av stress og tidspress i arbeidet. Vi finner også at det at sjåførene ofte må bråbremse for andre trafikanter påvirker deres aktive bruk av flåtestyringssystem negativt.

Hva Ruter kan gjøre for å påvirke graden av måloppnåelse

Vi diskuterer hva Ruter kan gjøre for å påvirke graden av måloppnåelse i bussoperatørenes og sjåførenes arbeid med økonomisk kjøring. Utgangspunktet vårt er at det er rom for forbedring.

Vi anbefaler tiltak rettet mot de ansattes motivasjon, rettet mot bedriftenes og ledernes motivasjon, faktorer knyttet til teknologi, faktorer knyttet til veg og infrastruktur, arbeidsforhold, tiltak som tar hensyn til at sjåførene har ulike typer kjøring og ulike typer kjøretøy. Tidligere forskning viser at «tredjeparters rolle» er viktig ved gjennomføring av tiltak i bedrifter. Det er særlig her Ruter kan påvirke, gjennom å stille krav til operatørene om systematisk bruk av flåtestyringssystem og at det eventuelt må rapporteres hvordan det brukes og hva som er resultatene. Det kan også evt. stilles krav til (å rapportere) faktisk bruk av flåtestyringssystem blant sjåførene, for eksempel andel som er pålogget (og ev. rapportering av det).

Vi arrangerte frokostseminar 28.09.2023, på Ruter S, ved Oslo Sentralbanestasjon, med åpen deltakelse for alle som ville delta. Frokostseminaret hadde rundt 60 deltakere. Hensikten med frokostseminaret var å få tilbakemeldinger på våre resultater og anbefalingene våre til Ruter



om hva Ruter kan gjøre for å påvirke graden av måloppnåelse i arbeidet med økonomisk kjøring. Tillit til flåtestyringssystemet og det som systemet måler er et av de mest grunnleggende temaene som ble diskutert i paneldebatten. Det ble nevnt at man i noen tilfeller hører at det er en del svakheter i systemet, og at det ikke er til å stole på. Da får man skepsis til systemet, og det er mindre sannsynlig at man bruker det. Dersom man opplever at man blir «straffet» urettferdig av systemet, og får dårligere skåre for eksempel på grunn av at man må bråbremse for noen som oppfører seg på en farlig måte i trafikken, så kan også det føre til at man ikke bruker systemet. Tillit til at dataene ikke blir «brukt mot sjåførene» var også et viktig tema. Det ble sagt at i noen bedrifter har man fått til gode avtaler for personvern, eierskap til data fra flåtestyringssystem, mens man i andre bedrifter ikke har så gode avtaler. Kvaliteten på avtalene påvirker hvor vellykkede tiltak for bruk av flåtestyringssystem og tiltak for myk kjørestil blir.

Safety and circularity

Relationship between economy, traffic safety, customer satisfaction, climate and environment in bus transport

TØI Report 1981/2023 • Authors: Tor-Olav Nævestad, Jenny Blom, Vibeke Milch Uhlving • Oslo 2023 • 75 pages

Results show that economic driving style is associated with lower fuel consumption in bus transport (between 5 and 15% reduction when companies start implementing measures). Anecdotal examples indicate corresponding savings related to maintenance. A fleet management system that registers driving style (sudden acceleration and deceleration) is the most important measure related to economic driving. Results suggest that an economic driving style is associated with lower accident risk, as drivers with the highest score in the fleet management system have almost half the accident risk of drivers with low and medium scores. The results also seem to indicate that an economic driving style is associated with higher passenger comfort. Multivariate analyses suggest that scores in the fleet management system are related to the bus drivers' driving style, which in turn is related to accident involvement. The drivers' active use of the fleet management system (checking scores, working to improve scores) predict their scores in the fleet management system. The drivers' active use is in turn related to the bus operators' environmental management (management focus on economical and safe driving style). In other words, the bus operators can influence the drivers' involvement in accidents through focusing on a soft driving style.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Busstransport har en rekke fordeler; det reduserer mengden kjøretøy på vegene og dermed ressursbehovet og klimagassutslippene knyttet til å produsere kjøretøy, energiforbruk og klimagassutslipp knyttet til transport med personbil, belastning på veier, køer, luftforurensing, i tillegg til at det øker lokalsamfunnets mobilitet og gir et mer rettferdig transportsystem. Det finnes imidlertid selvsagt også negative effekter knyttet til busstransport. Bussproduksjon innebærer klimagassutslipp og beslaglegger ressurser, og under kjøring forbruker bussene energi og gir klimagassutslipp og lokal luftforurensning, avhengig av om hva som er bussens energikilde og -motor. Busstransport medfører også ulykker. I EU dør det om lag 500 personer i året i ulykker som involverer busser, og dette tallet har vært relativt stabilt det siste tiåret (European Commission 2021). I bussulykkene var 21 % av de omkomne passasjerer i selve bussene (European Commission 2021). Fotgjengere var også overrepresentert blant de drepte i slike ulykker. Ulykker i busstransport utgjorde totalt 2% av dødsulykkene i EU. Det største antallet personskader i busstransport skjer imidlertid ikke i trafikkulykker, men i hendelser om bord på bussen, som er relatert til bråbremsing eller brå akselerasjon, eller hendelser knyttet til på og avstigning (Elvik 2019; Nævestad mfl. 2020). I tillegg kommer nesten 25% av de energirelaterte globale klimagassutslippene fra transport, og disse utslippene anslås å øke betydelig i årene som kommer (FN, 2022).

Tidligere studier viser at det finnes tiltak som både kan føre til økt sikkerhet og færre utslipp i transport med tunge kjøretøy. Dette er tiltak som handler om økonomisk kjøring og energiledelse. De fleste studier av økonomisk kjøring med tunge kjøretøy viser en gjennomsnittlig reduksjon i drivstofforbruk på mellom 5 og 10 % (Ayyildiz mfl. 2017). Noen studier viser større reduksjoner, for eksempel rundt 16% innen busstransport (Sullman et al., 2015) og 27% reduksjon for tunge godsbiler (Symmons mfl. 2008). Vi kan tenke oss at disse nedgangene i drivstofforbruk gir tilsvarende reduksjoner i utgifter til drivstoff og energi og utslipp.

Det er relativt få studier av trafikksikkerhetseffekter av økonomisk kjøring, både for personbiler og tunge kjøretøy. Estimaten for reduksjon i ulykkesrisiko i de få eksisterende internasjonale studiene som finnes varierer mellom 0% (Af Wåhlberg 2007) og 35% reduksjon i ulykkesrisiko (jf. Haworth og Symmons 2001). I tidligere studier av økonomisk kjøring og energiledelse i godstransportbedrifter på veg finner vi at slike tiltak både har effekt på drivstofforbruk/økonomi og trafikksikkerhet (Nævestad mfl. 2023a,b). I en studie av 14 godstransportbedrifter som har innført tiltak rettet mot økonomisk kjøring og energiledelse, finner Nævestad og Milch (2020a) at bedriftene som har hatt flest tiltak og størst reduksjon (10 %) i drivstofforbruk har 33 % lavere ulykkesrisiko i regional og langtransport enn et referanseutvalg av sjåførere fra antatt gjennomsnittlige bedrifter. Selv om det finnes få studier av dette, støttes disse resultatene også av tidligere studier. Toledo og Shiftan (2015) finner at flåtestyringssystem med tilbakemeldinger til sjåførene fører til mellom 3-10 % reduksjon i drivstofforbruk og 8 % reduksjon i sikkerhetskritiske hendelser.

Nævestad mfl. (2023a) finner også tiltak som fokuserer på økonomisk kjøring kan ha en rekke positive tilleggseffekter: sjåførene opplever mer trivsel i arbeidet, mer selvtilit og stolthet som sjåførere, og at bedriftens omdømme har blitt bedre. I busstransport er det også grunn til å tro at kjørestil påvirker passasjerkomfort, og antakelig også fallskader blant passasjerer, siden økonomisk kjørestil i stor grad handler om å unngå brå akselerasjon og brå nedbremsinger (Toledo og Shiftan 2015).

De overnevnte effektene av økonomisk kjøring på ulykkesrisiko er sammenliknbare med, eller bedre enn, det vi har sett for flere organisatoriske trafikksikkerhetstiltak (Nævestad mfl. 2018b). Vi kan derfor spørre om økonomisk kjøring også er et effektivt trafikksikkerhetstiltak. I tillegg kan det spørres om økonomisk kjøring kan være mer effektivt enn tradisjonelle trafikksikkerhetstiltak i transportbedrifter

fordi det har klare økonomiske fordeler, noe som antakelig gjør det lettere å motivere transportbedrifter til å implementere det.

Det er flere grunner til å anta en sammenheng mellom økonomisk kjøring og trafiksikkerhet. Økonomisk kjøring er gjerne defensiv, forutseende og sakte kjøring, som ofte er relatert til økt trafiksikkerhet (Dekhordi mfl. 2019). Vi kan også referere til økonomisk kjøring som myk kjørestil, økonomisk/sikker kjørestil, eller optimal kjørestil.¹ Økonomisk kjøring handler for eksempel om at sjåførene skal ha jevn akselerasjon/retardasjon, ha jevn og lav fart, «flyt», ha mest mulig utrulling (dvs. rulling uten gasspådrag), unngå harde nedbremsinger, kjøre på høyest mulig gir, forutse de ventende trafikkforhold og unngå tomgangskjøring (jf. Huang mfl.2018; Dekhordi mfl. 2019).

Tidligere studier måler i hovedsak slike aspekter gjennom «in vehicle data recorder» (IVDR), som hovedsakelig fokuserer på brå akselerasjon og retardasjon og andre bevegelser som utløser g-krefter, f.eks. for høy hastighet i kurver. Vi refererer til IVDR som flåtestyringssystemer. Flåtestyringssystemer som brukes i tungbiler registrerer en rekke nøkkelaspekter (tomgang, nedbremsing, akselerasjon, fart, utrulling osv.). Sjåførene får gjerne en karakter basert på graden av økonomisk og sikker kjøring, for eksempel fra E (lavest) til A (høyest). Karakterene er basert på algoritmer som måler en rekke aspekter ved myk (økonomisk og sikker) kjørestil: tomgang, bremsing/akselerasjon, fart etc.² Sjåførenes karakterer i flåtestyringssystemet er en nøkkelvariabel som bedrifter ønsker å påvirke gjennom systematiske tiltak.

Busselskapene som kjører på oppdrag for Ruter har i stor utstrekning flåtestyringssystem i bussene og bruker disse for å redusere forbruk av energi og drivstoff, utslipp, ulykker og hendelser og for å bidra til passasjerkomfort (Nævestad mfl. 2020b). Det er imidlertid ikke gjennomført tidligere studier som undersøker hvordan disse brukes av sjåførene, resultater av tiltak for økonomisk kjøring eller forhold som hemmer og fremmer en økonomisk kjørestil. Det å få kunnskap om dette er viktig for at Ruter skal kunne legge til rette for å påvirke graden av måloppnåelse i bussoperatørens arbeid med økonomisk kjøring.

1.2 Mål

Hovedmålet med prosjektet er å undersøke sammenhenger mellom økonomi, trafiksikkerhet, kundetilfredshet, klima og miljø, og på bakgrunn av dette utvikle et system hvor måling av sammenhengene mellom sirkularitet³ og sikkerhet blir en nøkkel til mer fornøyde kunder, tryggere trafikk og bedre miljøresultater.

¹ I litteraturstudien bruker vi særlig økonomisk kjøring, siden dette er et etablert begrep i forskningslitteraturen. Det er ikke myk kjørestil. I spørreundersøkelsen til sjåførene bruker vi begrepet myk kjørestil, siden dette er et mer etablert begrep i bussbransjen, og også et begrep som understreker at myk kjørestil også handler om trafiksikkerhet. Flåtestyringssystemene som brukes i busstransport og lastebiltransport i Norge brukes generelt både for å ivareta sikkerhet og økonomi, selv om det kan nevnes at flåtestyringssystem i ulik grad vektlegger de to hensynene. Flåtestyringssystemene i buss vektlegger nok i større grad sikkerhet, siden de ikke måler og belønner utrulling, men primært utslag på G-krefter.

² Lastebilprodusenten Scania rapporterer at en økning i sjåførenes karakterer fra E til A i snitt innebærer en reduksjon i drivstofforbruk på 11%.

³ Ruter forstår sirkularitet i en sirkulærøkonomisk tilnærming, som dreier seg om å redusere energiforbruk, forurensning og materialforbruk. Kollektivtrafikk utnytter både areal, energi og materiell på en bedre måte enn privatbilisme. Samtidig ønsker Ruter å redusere eget miljø- og klimafotavtrykk, og bidra til redusert forurensning, ressurs- og energiforbruk.

Prosjektet har følgende delmål:

- 1) Undersøke sammenhenger mellom økonomisk kjørestil hos bussjåfører og trafiksikkerhet, kundetilfredshet, sjåførenes trivsel i arbeidet, forbruk av energi og drivstodd, dekkslitasje, skader på materiell mv. både på bedrifts og sjåførnivå.
- 2) Undersøke hvilke faktorer som hemmer og fremmer tiltak for økonomisk kjørestil i busstransport, på sjåførnivå og bedriftsnivå.
- 3) Diskutere hva Ruter kan gjøre for å påvirke graden av måloppnåelse i arbeidet med økonomisk kjøring.

Dette siste delmålet består av tre oppgaver:

- a) *Definere hvordan Ruter skal **stimulere utvikling** hos leverandører innen temaene sirkularitet og sikkerhet.*
- b) *Å bistå Ruter i arbeidet med å **omsette innsiktene i tiltak** som Ruter kan bruke i sitt livsløpsansvar innenfor områdene kvalitet, sikkerhet og bærekraft, som gir kvantifiserbare forbedringer for alle delhensyn.*
- c) *Å bistå Ruter i arbeidet med å **utvikle et system for å måle og rapportere gevinst av tiltakene, inklusive indikatorer og kravstilling til operatører.***

2 Teoretisk perspektiv og tidligere forskning

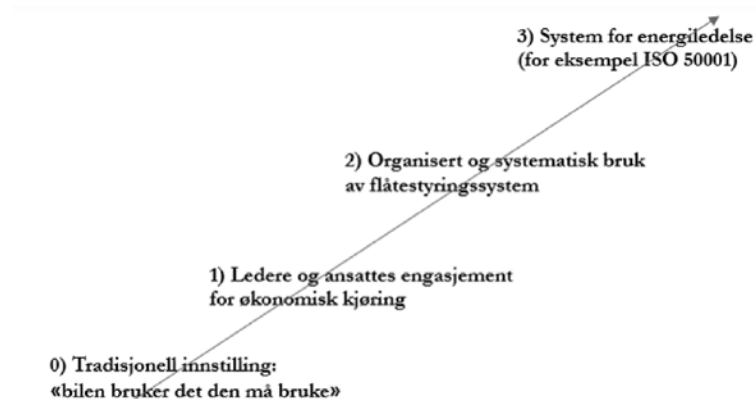
2.1 Hva er økonomisk kjøring?

Økonomisk kjøring er generelt definert som en beslutningsprosess som påvirker forbruk av energi og drivstoff og utslipp fra kjøretøy for å redusere påvirkningen på det ytre miljøet (Sivak og Schoettle, 2012). Vi definerer for det første økonomisk kjøring på førernivå, dvs. slik som vi omtaler kjørestil over. Sivak og Schoettle (2012) omtaler dette som økonomisk kjøring på «operativt nivå». Å jobbe systematisk med økonomisk kjøring og energiledelse krever systematiske opplegg eller «oppskrifter» for dette på organisasjonsnivå, som beskriver hva transportbedriftene må gjøre for å oppnå slike effekter. I tillegg til å definere økonomisk kjøring på førernivå, definerer vi det derfor også på organisasjonsnivå. Dette dreier seg om hvordan bedrifter kan legge til rette for en økonomisk kjørestil for sine egne sjåførere, for eksempel ved å installere et flåtestyringssystem som registrerer de ovennevnte aspektene ved kjørestil, og tilrettelegger for systematisk bruk av det gjennom tilbakemeldinger, opplæring, bonuser osv. (Nævestad et al. 2023a,b).

Bedrifter kan også jobbe mer helhetlig med bedriftens energibruk, og fokusere på flere faktorer enn kjørestil, ved å implementere et system for energiledelse (f.eks. ISO: 50001) (BSI, 2022). Dette innebærer å definere eksplisitte mål for reduksjon av energibruk, helhetlig kartlegging av energibruk og identifisere potensiale for reduksjoner i energibruk innenfor gitte områder, planer for tiltak, oppfølging av effekter, og justeringer av tiltak (BSI, 2022). Å jobbe med et energiledelsessystem i transportbedrifter innebærer å jobbe systematisk med flere faktorer enn kjørestil, som å planlegge transporten for å redusere kjørelengde og forbruk av energi og drivstoff, eller for å optimalisere valg av kjøretøy. Sivak og Schoettle (2012) omtaler dette som økonomisk kjøring på henholdsvis «taktisk» og «strategisk» nivå. De konkluderer med at økonomisk kjøring på disse nivåene har langt bedre effekt enn tiltak på operativt nivå, som kun fokuserer på kjørestil. Det påpeker de for eksempel den mest drivstoffeffektive privatbilen til salgs i USA bruker ni ganger mindre enn den minst drivstoffeffektive bilen. Studier fra tungbiltransport viser også at faktorer på veg- og kjøretøynivå har langt mer innflytelse på drivstofforbruk enn kjørestil (Ayyildiz et al. 2017; Diaz Ramirez et al. 2017).

2.2 Miljøstigen for energiledelse

Bedrifters tilrettelegging for myk kjørestil og energiledelse kan involvere mange ulike tiltak. «Miljøstigen for energiledelse» er en tilnærming som kan brukes for å analysere dette (Figur 2.1). Miljøstigen er en forenklet forskningsbasert modell for hvordan transportbedrifter kan arbeide med økonomisk kjøring og energiledelse på organisasjonsnivå (Nævestad og Hagman 2020). Den beskriver en tilnærming med gradvis innføring av spesifikke tiltak, der bedriftene skal starte med tiltakene som har antatt størst effekt, og som er enklest å gjennomføre, før de går videre til neste nivå. Miljøstigen er utviklet gjennom en systematisk litteraturstudie og intervjuer med eksperter. Den er testet i en studie som inkluderer 16 godstransportbedrifter og en referansegruppe av antatt gjennomsnittlige bedrifter. Studien er beskrevet i flere fagfelleverderte artikler i internasjonale tidsskrift (Nævestad mfl. 2023a, 2023b).



Figur 2.1: Miljøstigen for energiledelse

Miljøstigen for energiledelse angir ulike nivåer for å arbeide med økonomisk kjøring og energiledelse. Hvert nivå innebærer økt omfang av ledelsesaktiviteter, og ulike tankesett, som vi refererer til som miljøkultur. Nivå 0 innebærer ikke noe fokus på, eller tiltak rettet mot økonomisk kjøring eller energiledelse, og er gjerne kombinert med et tankesett om at «bilen bruker det som den må gjøre». Nivå 1 på Miljøstigen innebærer at ledelsen og eller ansatte har et visst engasjement for økonomisk kjøring

og energiledelse, siden dette er en forutsetning for å implementere tiltak. På dette nivået kan økonomisk kjøring være en usystematisk eller uorganisert aktivitet på sjåførnivå i bedriften, for eksempel ved at spesielt interesserte sjåfører bruker flåtestyringssystem, dersom bedriften betaler lisens for det. Økonomisk kjøring kan for det andre være en organisert og systematisk aktivitet på organisasjonsnivå. Dette refererer til nivå 2 i Miljøstigen, og innebærer for eksempel at bedriften har flåtestyringssystem på alle bilene, følger opp sjåførenes skårer, gir individuelle tilbakemeldinger og kanskje også tilpasset opplæring til sjåførene basert på deres skårer, har sjåførkonkurranser og bonuser for gode skårer osv. På Nivå 3 arbeider bedriften med et system for energiledelse, i tråd med ISO standarden for energiledelse, ISO:50001. Dette innebærer blant annet at bedriftene har policy med eksplisitt mål for energireduksjon, kartlegger energibruket, lager en handlingsplan for reduksjon, følger opp resultater ved å fokusere på utvalgte nøkkeltall og eventuelt implementerer korrigerende tiltak. På dette nivået fokuserer også bedriftene på helhetlig analyse av all energibruk i bedriften, kartlegging, analyse og optimalisering av biler og utstyr, organisering av transport osv. Det er dette nivået som har antatt størst effekt på energibruk.

2.3 Resultater av økonomisk kjøring og energiledelse

I dette avsnittet presenterer vi tidligere forskning som er relevant for det første målet med studien.

Forbruk av energi og drivstoff. Studier som undersøker effekter av økonomisk kjøring på forbruk av energi og drivstoff i busstransport finner reduksjoner i drivstofforbruk på 11,6 % og 16,9 % (umiddelbart og etter seks måneder) (Sullman m.fl. 2015), 4,8 % (Rolim m.fl. 2014), 6,8 % (Strömberg og Karlsson 2013), 4,4 % (Zarkadoula m.fl. 2007) og 2 % (af Wåhlberg 2007). Studier fra godstransport på veg finner reduksjoner i drivstofforbruk på 6,8 % (Diaz-Ramirez m.fl. 2017), 5,5 % (Ayyildiz m.fl. 2017), mellom 3 % og 11 % (Nævestad mfl. 2020a) og 27 % (Symmons m.fl. 2008). På bakgrunn av dette, kan vi konkludere med at studier som undersøker effekter på drivstofforbruk med tungbiler, stort sett finner reduksjoner som ligger mellom 5 % og 10 %. Vi har ikke funnet noen studier som undersøker effekter av myk kjørestil for elbusser.

Trafikksikkerhet. Det er svært få studier som undersøker trafikksikkerhetseffekter av økonomisk kjøring med busser og tungbiler generelt. Det er derfor også relevant å inkludere studier av personbiler. Af Wåhlberg 2007, som studerer buss finner ingen effekter på trafikksikkerhet av økonomisk kjørestil, på grunn av lav effekt av det studerte tiltaket på økonomisk kjøring; kun 2% drivstoffreduksjon. Toledo og Shiftan (2016), som studerer personbiler finner effekter både på trafikksikkerhet og drivstofforbruk. Studien konkluderer med at tilbakemeldinger fra flåtestyringssystemer kan føre til en reduksjon på mellom 3 og 10 % i drivstofforbruk og en reduksjon på 8 % i sikkerhetshendelser (Toledo og Shiftan 2016). Dette er en studie som involverer 150 privatbiler brukt av over 350 sjåfører i over et år. Nævestad mfl (2023a) studerer 14 godstransportbedrifter og finner at bedriftene som har hatt flest tiltak for

Økonomisk kjøring og energiledelse har hatt størst reduksjon (10 %) i drivstofforbruk og 33 % lavere risiko for ulykker med materiellskade i regional og langtransport enn et Referanseutvalg av sjåførere fra antatt gjennomsnittlige bedrifter (og ingen forskjell i risiko for distribusjonstransport) (Nævestad mfl 2023b).

Passasjerkomfort og fallskader blant passasjerer. En viktig underliggende hypotese i alle de evaluerte studiene er at en defensiv, sakte kjøring, med fokus på jevn akselerasjon/retardasjon, unngå harde nedbremsinger, kjøre på høyest mulig gir og forutse de ventende trafikkforhold både er økonomisk og trafiksikker (Huang mfl. 2018). Kjørestil er den viktigste mekanismen mellom økonomisk kjøring og trafiksikkerhet i flertallet av de evaluerte studiene.

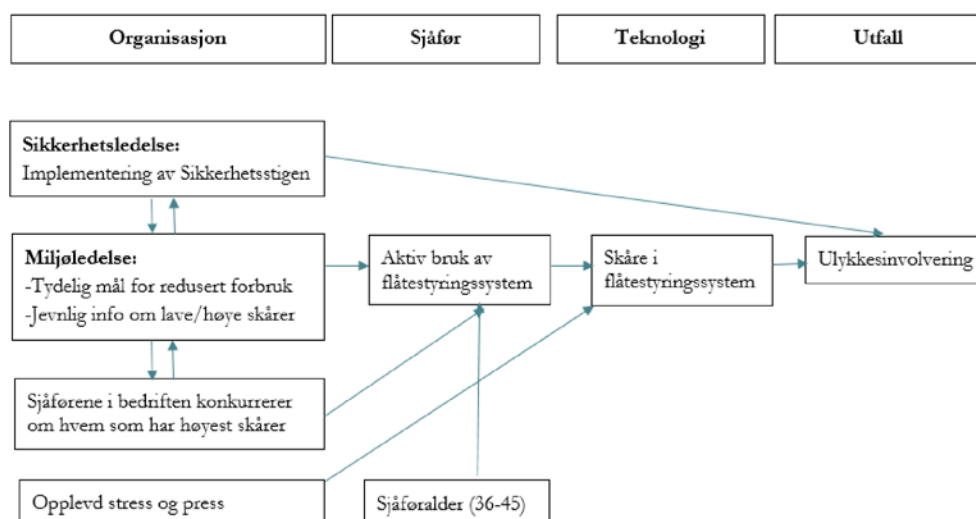
Andre effekter. Nævestad mfl. (2023a) finner at bedriftene som hadde innført flest tiltak for økonomisk kjøring og energiledelse også rapporterte også om lavere kostnader knyttet til vedlikehold og mindre dekkslitasje. Resultatene viser også høyere grad av trivsel, lavere opplevelse av stress blant sjåførene i bedriftene med flest tiltak (dvs. nivå 3 i Miljøstigen) høyere selvtillit og stolthet knyttet til det å være sjåfør.

2.4 Forhold som hemmer og fremmer

I dette avsnittet presenterer vi tidligere forskning som er relevant for det andre målet med studien.

Det **første** forholdet som kan hemme eller fremme tiltak rettet mot økonomisk kjøring og energiledelse, er engasjement for økonomisk kjøring blant ledere og ansatte (Diaz-Ramirez 2017; Ayyildiz et al 2017; Nævestad mfl. 2018a; Nawrocka og Parker 2009; FCC Environment, 50001 Business Case (2020)). Det **andre** forholdet er trekk ved sjåførene og deres motivasjon. Både Diaz-Ramires mfl. (2017) og Rolim mfl. (2014) konkluderer med at det er lettere å påvirke yngre sjåførere til å endre sin kjørestil til en mer økonomisk kjørestil, mens de generelt finner mindre endringer hos eldre, mer erfarne sjåførere. Det **trede** forholdet er typen kjøring som sjåførene er involvert i, for eksempel vegkarakteristika og stigning/fall (Walnum og Simonsen 2015), kjøring i bymiljø (Ayyildiz mfl. 2017; Strömberg og Karlsson 2015). Det **fjerde** forholdet er arbeidsrelaterte forhold som stress og press osv. Strömberg og Karlsson (2013) legger vekt på at det at bussjåførene må følge rutetabellen, påvirker deres muligheter til å kjøre økonomisk. Et **femte** forhold er bedriftenes tilrettelegging for økonomisk kjøring. Diaz-Ramirez mfl. (2017) legger vekt på dette som en avgjørende faktor. Det samme fokuset finner vi også hos Ayyildiz mfl. (2017) og Walnum og Simonsen (2015). Et **sjette** forhold er anonymitet og frykt for misbruk. Strömberg og Karlsson (2013) rapporterer om at noen av sjåførene i bedriften som de studerte, antakelig var skeptiske til flåtestyringssystemet og så på det som en måte ledelsen kunne overvåke deres atferd på.

Et **sjuende** forhold, som også har kommet fram fra tidligere forskning, er knyttet til «gamification» blant sjåførene. I studien hvor vi tester Miljøstigen for energiledelse (Nævestad mfl. 2023b) finner vi en rekke positive sammenhenger, illustrert i figur 2.2. Vi finner også at økonomisk kjørestil og høy skåre i flåtestyringssystem er relatert til lavere forbruk av energi og drivstoff, færre utslipp og stolthet og trivsel blant sjåførere.



Figur 2.2: Sammenhenger mellom miljø og sikkerhetsledelse, skåre i flåtestyringssystem og ulykkesinvolvering. (Kilde: Nævestad mfl. (2023b)).

Sjåførenes karakterer i flåtestyringssystemet er nøkkelvariabelen som måler kjørestil og som er relatert til positive resultater. Sjåførenes aktive bruk av flåtestyringssystem er den variabelen som har sterkest påvirkning på skåre i flåtestyringssystemet. Nævestad mfl. (2023b) argumenterer for at bedriftene på nivå 3 i Miljøstigen oppnår best resultater, fordi de er best til å «dyrke frem» sjåfører med gode karakterer i flåtestyringssystemet. Betydningen av indeksen «sjåførenes aktive bruk av flåtestyringssystem» i analysene indikerer nettopp at sjåførenes hyppige (daglige) bruk av flåtestyringsapplikasjonen på mobiltelefonen er sterkt relatert til deres skårer. Gjennom telefonen får de tilbakemeldinger på sine skårer i et tiltalende visuelt format, som gir ulike fargekoder for prestasjoner (rødt, gult, grønt). Sjåførene får tilbakemeldinger på fem-seks ulike nøkkelaspekter ved egen kjørestil og spesifikke tips om hva de skal gjøre mer eller mindre av for å få bedre skårer. I tillegg får de gjerne også daglige tilbakemeldinger om andre sjåførers skårer i bedriften mer eller mindre anonymt, slik at de kan sammenlikne seg med andre og konkurrere med dem. Det at sjåførene i bedriftene konkurrerer om å ha gode skårer, predikerer sjåførenes aktive bruk av flåtestyringssystem. Dette måles blant annet gjennom miljøkultur, dvs. om sjåførene konkurrerer og om gode skårer gir høy status (Nævestad mfl. 2023a).

Mye av dette er i tråd med prinsippene for «gamification». Bruk av virkemidler fra «gamification» handler om å bringe inn elementer fra spill og lek for å motivere personer til å delta i ulike aktiviteter. Dette gjøres for eksempel gjennom å bruke displayer eller nettsider som minner om spill med visuelle tilbakemeldinger med farger eller «emoticons», poengskårer osv. (Magana og Munoz-Organero 2015). Hensikten er å motivere deltakerne og at de skal synes det er gøy å delta. Dette er særlig effektivt når det kombineres med bruk av sosiale nettverk, hvor man for eksempel konkurrerer med andre. Slike virkemidler har blitt svært populære i løpet av det siste tiåret, og forskning viser at de også er effektive for å motivere sjåfører til å kjøre økonomisk (Magana og Munoz-Organero 2015). Sjåførene kan konkurrere med andre sjåfører og de får høyere skårer dersom de kjører i tråd med prinsippene for økonomisk kjøring. Magana og Munoz-Organero (2015) understreker at dette systemet er designet for at det skal kunne gi de som bruker det en mulighet til anerkjennelse, motivasjon for å forbedre egen atferd, motivasjon for å konkurrere, en kilde til identitet, en følelse av det å høre til i et felleskap, sosial kontakt. Blant de intervjuede ekspertene i Nævestad mfl. (2023a) ble det nevnt at den viktigste driveren som motiverer sjåførene til å få høye skårer i flåtestyringssystemet, er knyttet til sjåførenes «ære», selvtillit og stolthet. En av ekspertene sa at det ligger i sjåførenes natur at de vil være best, og at når de ser at det går dårlig, så gjør de grep for å komme ovenpå igjen. Han nevnte også at flere av de yngre sjåførene ser på skårene som en god jobbsøking-CV.

2.5 Hypoteser

Vi har følgende hypoteser, basert på tidligere forskning:

Hypoteser om resultater:

- 1) Økonomisk kjørestil er forbundet med lavere forbruk av energi og drivstoff (*Hypotese 1*)
- 2) Økonomisk kjørestil er forbundet med lavere drivstoffkostnader og lavere utgifter til dekk og vedlikehold av kjøretøy (*Hypotese 2*)
- 3) Økonomisk kjørestil er forbundet med lavere ulykkesrisiko (*Hypotese 3*)
- 4) Økonomisk kjørestil er forbundet med høyere passasjerkomfort (*Hypotese 4*)
- 5) Økonomisk kjørestil er forbundet med færre fallskader om bord blant passasjerer (*Hypotese 5*)

Hypoteser om tiltak og forhold som hemmer og fremmer:

- 6) Sjøførenes systematiske bruk av flåtestyringssystem påvirker karakter i flåtestyringssystemet (*Hypotese 6*).
- 7) Miljøledelse og miljøkultur i bedriftene påvirker sjøførenes systematiske bruk av flåtestyringssystemet (*Hypotese 7*).
- 8) Karakterer i flåtestyringssystemet og systematisk bruk av flåtestyringssystemet påvirkes negativt av stress og press i arbeidet (*Hypotese 8*).

3 Metode

3.1 Litteraturstudie

Målene med litteraturstudien har vært å: 1) Identifisere studier som undersøker effekter av økonomisk kjøring med tunge kjøretøy generelt og buss spesielt og 2) Undersøke hvilke faktorer hemmer/fremmer implementering av økonomisk kjøring og energiledelse.

3.1.1 Søkestrategi og nøkkelbegreper

I vårt litteratursøk har vi brukt ord knyttet både til økonomisk kjøring på førernivå og til tilrettelegging for økonomisk kjøring på organisasjonsnivå, kombinert med ord for tunge kjøretøy, som tunge kjøretøy, busser, lastebiler osv. Vi har brukt generelle stikkord siden det ikke finnes mange studier på dette, og for å minimere risikoen for å gå glipp av relevante studier. Flåtestyringssystemer er det viktigste organisatoriske tiltaket som brukes for å legge til rette for økonomisk kjøring i transportbedrifter. Dette er det viktigste tiltaket innen økonomisk kjøring (Sanguinetti et al., 2020), og det brukes i stor grad av norske transportselskaper (Nævestad et al., 2023a,b). Vi har derfor også brukt søkeord relatert til "In vehicle data recorder". Siden ulike systemer for energi- og miljøledelse fremstår som den mest systematiske og helhetlige måten å jobbe for å redusere energibruken i bedrifter, har vi også brukt stikkord knyttet til dette.

Vi søkte i ScienceDirect- og TRID-databasene. Kombinasjonen av nøkkelord er presentert i tabell 3.1. Vi søkte etter kombinasjoner av ordene i tabell 3.1 i nøkkelbegreper, tittel og sammendrag.

Tabell 3.1: Kombinasjon av nøkkelbegreper som ble brukt i litteratursøk.

Emne	Nøkkelbegreper
Økonomisk kjøring	"Ecodriving", "Eco-driving", "Eco driving", "Ecological driving". "Economic driving", "Fuel economy", "Fuel efficient", combined with "Heavy", eller "Bus"
Flåtestyring	"In vehicle data recorder" (IVDR), "driver feedback", "fleet management"
Energiledelse	"ISO:50001" kombinert med "road"; "ISO:14001" kombinert med "road", "energy management" kombinert med "road"

3.1.2 Kriterier for å inkluderes eller ekskluderes i studien

Vi brukte fem kriterier når vi vurderte hvilke publikasjoner som skulle inkluderes:

1. Vitenskapelig publisering (vitenskapelig rapport, bokkapittel eller artikkel),
2. Utgitt etter 1995,
3. Empirisk studie med fokus på effekten av følgende tiltak: økonomisk kjøring på sjåfør- eller organisasjonsnivå, flåtestyring eller energistyringssystem,
4. Undersøker effekter av tiltak på forbruk av energi og drivstoff, økonomi, utslipp og andre relevante utfall, f.eks. trafiksikkerhet og arbeidsmiljø,
5. Undersøker tunge kjøretøy (busser eller lastebiler).

3.1.3 Utvalg av relevante studier

Studier som oppfyller disse fem kriteriene, ble identifisert gjennom en prosess i tre trinn. I det første trinnet ekskluderte vi konferanseartikler og ikke-vitenskapelige artikler. I det andre trinnet gjennomgikk vi treffene vi fikk ved å bruke kombinasjonene av søkeord spesifisert i tabell 3.1. Hensikten med denne gjennomgangen var å identifisere studier som fokuserer på økonomisk kjøring eller energistyringssystem generelt. Vi gjennomgikk titlene på studiene. Ekskluderte studier fokuserte typisk på vegdesign, motor-

konstruksjonsproblemer, tiltak knyttet til undergrupper av trafikanter (f.eks. tenåringssjåfører) osv. Hensikten med det tredje trinnet var å identifisere studier som fokuserer på effektene av økonomisk kjøring, flåtestyringssystem eller energistyringssystem for tunge kjøretøys drivstoff-/energibruk, trafikk-sikkerhet etc. Vi leste sammendrag og alle tekstene eller deler av dem, som resultatkapitler, for å undersøke dette. Til slutt la vi også til studier som vi hadde identifisert på andre måter enn gjennom litteratursøket og de nevnte søkeordene. Dette var studier som vi var kjent med fra andre prosjekter, eller som vi fant ved å undersøke referanselistene i de identifiserte studiene.

3.1.4 Potensielle skjevheter i litteratursøket

Etter å ha utført søket og analysert resultatene, ser vi en potensiell subjektiv skjevhet i valg av studier som er inkludert i litteraturgjennomgangen, som kan være relatert til typen søkeord vi brukte. Søkeordene fokuserer på kjørestil og teknologier for å registrere dette (f.eks. IVDR og flåtestyringssystemer). Dette skyldes vårt opprinnelige fokus på økonomisk kjøring på førernivå. Vi har færre søkeord knyttet til optimalisering av transport og optimalisering av kjøretøy og utstyr for eksempel erstatte dieselmotorer med andre typer energi. Vi har likevel identifisert studier som fokuserer på disse strategiene. Dessuten brukte vi mer generelle søkeord for å identifisere slike studier. Dette var søkeord med fokus på energiledelsessystem etc. (jf. tabell V1.1 i Vedlegg 1).

3.1.5 Kriterier for å sammenligne de identifiserte studiene

Vi bruker følgende seks punkter som sjekklister i vår redegjørelse for empiriske studier av økonomisk kjøring og systemer for energistyring med tunge kjøretøy:

- I. Studie, land og kjøretøytype og hvilke aspekt(er) ved økonomisk kjøring eller energiledelse studeres?
- II. Metode, utvalg og design. Hva slags metode og forskningsdesign brukes? Hvor mange respondenter, intervjuobjekter eller forsøkspersoner er involvert?
- III. Effekter på forbruk av energi og drivstoff.
- IV. Andre relevante effekter, for eksempel: økonomi, utslipp, trafikk-sikkerhet og arbeidsmiljø.
- V. Hvilke faktorer hemmer/fremmer implementering av økonomisk kjøring og energiledelse?
- VI. Styrker og svakheter ved studiet.

3.2 Intervjuer

Vi har gjennomført kvalitative dybdeintervjuer med 14 personer. Hensikten med intervjuene har vært å få innsikt i sammenhengene mellom økonomisk kjøring hos bussjåfører og trafikk-sikkerhet, kundetilfredshet, sjåførenes trivsel i arbeidet, forbruk av energi av drivstoff, dekkslitasje, skader på materiell mv. En annen viktig hensikt har vært å undersøke hvilke faktorer som hemmer og fremmer tiltak for økonomisk kjøring i busstransport. Kvalitative dybdeintervjuer er særlig egnet når det er behov for dybdekunnskap om et tema (Kvale & Brinkmann, 2015). Ved bruk av kvalitative data har vi fått innsikt i hvordan bussoperatørene jobber med økonomisk kjøring, hvordan de har gjort det over tid, effekter av dette og forhold som hemmer og fremmer arbeidet med økonomisk kjøring.

De kvalitative intervjuene ble gjennomført høsten 2022 og våren 2023. Majoriteten av intervjuene ble gjennomført digitalt via plattformen Microsoft Teams. Informantene fikk forespørsel om deltagelse via e-post. Informert samtykke ble innhentet i forkant av intervjuene. Det ble benyttet en semistrukturert intervjuguide, som innebærer at intervjuet struktureres rundt noen forhåndsdefinerte temaer. Guiden er veiledende i den forstand at både spørsmål og rekkefølgen på spørsmålene tilpasses intervjusituasjonen, slik at det er mulig å følge opp nye opplysninger eller temaer som dukker opp underveis (se Vedlegg 2). Intervjuguiden inneholder spørsmål om innsikt i når bussoperatørene startet å jobbe med økonomisk kjøring, hvilke tiltak de har og har hatt over tid, effekter av dette og forhold som hemmer og

fremmer arbeidet med økonomisk kjøring. Vi har også intervjuet andre aktører i bussbransjen om dette, for eksempel fagforeninger, arbeidsgiverforeninger osv.

3.2.1 Informantene

Fem av informantene er ledere i busselskaper, som har førstehånds kjennskap til tiltak for økonomisk kjøring. Vi har også intervjuet fem bussjåførere som også representerer fagforeninger. I tillegg har vi intervjuet fire personer som er fra arbeidsgiverforeninger, fagforeninger eller som er eksperter på flåtestyringssystemer osv.

3.2.2 Tematisk analyse

For å identifisere resultater av arbeid med økonomisk kjørestil og faktorer som fremmer og hemmer det, ble det foretatt en tematisk analyse av intervjuene. En tematisk analyse er en systematisk metode for å identifisere hovedtemaer i tekstmateriale (Braun & Clarke, 2006). I første trinn av prosessen ble intervjuene lest nøye flere ganger, og deretter kodet. Kodene ble så systematisert og ordnet i grove kategorier. I det neste trinnet ble de resulterende kategoriene gjennomgått. I denne delen av prosessen vurderte vi kategoriene opp mot hverandre og mot materialet, og nødvendige justeringer ble gjort. Noen kategorier beskrev samme overordnede begrep og ble slått sammen, og andre utmerket seg som underkategorier under en større overordnet faktor.

3.3 Spørreundersøkelse

3.3.1 Rekruttering av respondenter

Vi har gjennomført en spørreundersøkelse blant 570 sjåførere som kjører for Ruter i Oslo og deler av Viken, og 134 sjåførere som kjører for andre oppdragsgivere i andre deler av landet. Disse vises i tabell 3.2.

Tabell 3.2: Gruppene som deltar i studien.

	Antall	Prosent
Operatør 1	90	13%
Operatør 2	159	23%
Operatør 3	86	12%
Operatør 4	135	19%
Ruter uidentifiserte operatører	100	14%
Ruteroperatører	570	81%
Fagforening: Norge øvrig	134	19%
Total	704	100%

Sjåførene som kjører for Ruter, er rekruttert fra fire bussoperatører og fra en fagforening (med uidentifiserte operatører). Vi refererer til sjåførene som kjører for andre oppdragsgivere i andre deler av landet, som «øvrige sjåførere». Disse er rekruttert fra fagforeningen. Respondentene ble rekruttert via våre kontaktpersoner hos operatørene eller i fagforeningene. Disse kontaktpersonene viderefremmet lenker til spørreundersøkelsen med introduksjon.

Vi har ikke beregnet svarprosent for de ulike gruppene, fordi vi mangler informasjon om hvor mange som har mottatt lenken til spørreundersøkelsen. Lenken til spørreundersøkelsen har gjerne blitt distribuert på felles digitale plattformer for ulike grupper av sjåførere, og da vet vi ikke hvor mange som har sett disse og som har hatt mulighet til å svare.

3.3.2 Temaer i spørreundersøkelsen

Spørreundersøkelsen inneholder ulike temaer (se vedlegg 3):

1) Bakgrunnsvariabler: kjønn, nasjonalitet, alder, erfaring, hvilken busstype sjåførene kjører mest osv.

2) Sjåførenes bruk av flåtestyringssystem. Basert på Nævestad mfl. (2023a,b). Nå følger noen spørsmål om bruk av flåtestyringssystem i din bedrift, dvs. system som registrerer din kjørestil (akselerasjon, nedbremsing osv.) «Bruker du flåtestyringssystem (er du "pålogget")?» (Svar: 1) ja, 2) nei).

«Hvordan stiller du deg til følgende påstander om flåtestyringssystem?»

- Jeg følger med på mine skårer/karakterer i flåtestyringssystemet
- Jeg endrer ting ved min kjørestil for å forbedre mine skårer/karakterer i flåtestyringssystemet
- Jeg følger instruksjonene fra flåtestyringssystemet

Svaralternativer: 1) Aldri/ ikke aktuelt, 2) Månedlig, 3) Ukentlig, 4) Daglig, 5) Flere ganger daglig. Vi lagde en sumskåreindeks basert på påstandene (min: 3 poeng, maks: 15 poeng) (Cronbach's Alpha: .837).

3) Flåtestyringssystem. «Bussene jeg kjører har flåtestyringssystem som måler min kjørestil».

4) Score i flåtestyringssystem. «Hvordan vil du beskrive din skåre/karakter i flåtestyringssystemet i løpet av det siste året. Her har vi brukt hver bussoperatørs unike skala, dvs. for deres flåtestyringssystem og en generell skala. Den generelle skalaen går fra 0% til 100%. (100% tilsvarer topp skåre)» «Min skåre/karakter tilsvarer:» 1) 1-20%, 2) 21-40%, 3) 41-60%, 4) 61-80%, 5) 81-100%. Vi deler skalaene inn i tre: 1) lav, 2) medium, 3) høy. I analysene slår vi lav og medium sammen på grunn av små tall.

5) Pålogget flåtestyringssystem. «Hvor ofte er du pålogget flåtestyringssystemet når du kjører buss?», Jeg er pålogget: 1) Sjelden/aldri, 2) Under 50% av turene, 3) Ca. 50% av turene, 4) Over 50% av turene, 5) De fleste/ alle turene.

6) Miljøledelse. Tiltak rettet mot økonomisk kjøring. Spørsmålene er basert på (Nævestad mfl. 2023a,b) Hvordan stiller du deg til følgende påstander, om myk kjørestil i egen bedrift:»

- Vi har et tydelig mål om at alle skal ha en myk kjørestil
- Sjåførene får bonus/belønning for å ha en myk kjørestil
- Sjåførene får jevnlig informasjon om skårer fra flåtestyringssystemet (f.eks. gjennomsnitt for kollegene, høye skårer)
- Ledelsen følger ukentlig med på de ansattes skårer for myk kjørestil

Svaralternativene varierte fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig).

7) Miljøkultur. «Hvordan stiller du deg til følgende påstander, om myk kjørestil i egen bedrift:»

- Ledelsen understreker ofte at vi skal ha så myk kjørestil som mulig
- Ledelsen gir ofte ros til sjåfører som har en myk kjørestil
- Ledelsen oppdager sjåfører som ikke har en myk kjørestil
- I min bedrift gir det status å ha en myk kjørestil
- Sjåfører i min bedrift konkurrerer om hvem som har mykest kjørestil

Svaralternativene varierte fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig).

Baser på korrelasjonsanalyser lagde vi en sumskåreindeks basert på påstandene som måler både miljøledelse og miljøkultur (min: 9 poeng, maks: 55 poeng) (Cronbach's Alpha: .892).

8) Sikkerhetsledelse i egen bedrift. Dette er spørsmål som måler ledelsespraksiser i Sikkerhetsstigen, basert på Nævestad mfl. (2018; 2020). «Hvordan stiller du deg til følgende påstander, om sikkerhet i din bedrift:»

- I min bedrift har vi tydelige og kjente retningslinjer for fart og kjørestil
- Ledelsen legger vekt på at sjåførene ikke skal kjøre fortere enn fartsgrensene og forholdene tillater
- I min bedrift har vi stort fokus på hvordan sjåførenes privatliv (f.eks. lite søvn, stressende livssituasjon) kan påvirke trafikksikkerheten
- I min bedrift er det vanlig at sjåfører utsetter oppdrag dersom de føler seg trøtte eller uopplagte
- Svaralternativene varierte fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig).

Svaralternativene varierte fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig). Vi lagde en sumskåreindeks basert på påstandene (min: 3 poeng, maks: 15 poeng) (Cronbach's Alpha: .820).

9) Sikkerhetskultur i egen bedrift. Dette er spørsmål basert på GAIN indeksen (GAIN 2001). «Hvordan stiller du deg til følgende påstander, om sikkerhet i din bedrift:»

- Sjåførene oppmuntrer hverandre til å kjøre på en sikker måte
- Sikkerheten i denne bedriften er bedre enn i andre bedrifter
- Alle blir informert om enhver endring som kan påvirke sikkerheten
- I denne bedriften er det viktigere å kjøre sikkert enn å holde ruteplanen
- Alle nyansatte får tilstrekkelig opplæring for de arbeidsoppgavene de skal gjøre
- Det gjennomføres regelmessig sikkerhetssjekker av kjøretøy
- Ledelsen er klar over de viktigste sikkerhetsproblemene i bedriften
- Svaralternativene varierte fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig).

Svaralternativene varierte fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig). Vi lagde en sumskåreindeks basert på påstandene (min: 3 poeng, maks: 15 poeng) (Cronbach's Alpha: .897).

10) Stress og tidspress. Dette er spørsmål basert på Nævestad mfl. (2020b). Hvordan stiller du deg til følgende påstander:

- I min jobb opplever jeg at tidspress og tidsfrister kan gå ut over trafikksikkerheten
- Jeg blir ofte stresset av passasjerer på måter som kan være uheldig for trafikksikkerheten
- Jeg har ofte dårlig tid med hensyn til å holde kjøreplanen
- Jeg må ofte bråbremse for å unngå farlige situasjoner med fotgjengere, syklistere, bilister og andre

Svaralternativene varierte fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig). Vi lagde en sumskåreindeks basert på de tre første påstandene om stress og tidspress (min: 3 poeng, maks: 15 poeng) (Cronbach's Alpha: .661).

11) Farlige situasjoner. «Når du kjører buss, hvor ofte opplever du at farlige situasjoner oppstår på grunn av:»

- Dårlige kryss
- Dårlige holdeplasser
- Busstype som ikke passer til rutene jeg kjører

Svaralternativene var: 1) Aldri, 2) Månedlig, 3) Ukentlig, 4) Daglig, 5) Flere ganger daglig. Vi lagde en sumskåreindeks basert på de to første påstandene, basert på Nævestad mfl. (2020b) og reliabilitetsanalyser, som viser at de to først påstandene får høyere Cronbach's Alpha om vi ikke inkluderer den siste påstanden i en sumskåre indeks (min: 2 poeng, maks: 10 poeng) (Cronbach's Alpha: .819).

12) Effekter av tiltak for myk kjørestil. Introduksjon: «Nå følger noen spørsmål om resultater av arbeidet med myk kjørestil i din bedrift». «Bedriftens tiltak rettet mot myk kjørestil har ført til at:»

- Jeg har blitt stoltere av å være sjåfør
- Jeg opplever mindre stress og tidspress i arbeidet mitt
- Jeg trives bedre i min jobb som sjåfør
- Bedriftens omdømme har blitt bedre

- Passasjerene sier de opplever økt komfort pga myk kjørestil
- Jeg opplever noen ganger at fokuset på rulling kan skape farlige situasjoner i trafikken (f.eks. for høy fart i rundkjøringer og i svinger)
- Jeg blir stresset av fokuset på myk kjørestil
- Jeg opplever noen ganger at min myke kjørestil kan føre til farlige situasjoner fordi andre trafikanter blir irriterte

Svaralternativene varierte fra 1 (svært uenig) til 5 (svært enig). De fleste spørsmålene er basert på Nævestad mfl. (2020b).

13) Spørsmål om kjørestil. «Her kommer noen spørsmål om kjøring: For hver tiende gang du kjører buss, omtrent hvor ofte gjør du følgende:»

- Plasserer deg så langt ut i et kryss at sjåføren med forkjøringsrett må stoppe for å slippe deg frem
- Blir irritert på grunn av en bestemt type sjåfør og viser irritasjonen din på enhver mulig måte
- Tuter for å vise en medtrafikanter at du er irritert på ham eller henne
- Tar ikke hensyn til fartsgrensene
- Aksepterer litt risiko fordi "situasjonen krever det" (f.eks. på grunn av tidspress, dårlig vær)

Svaralternativer: 1) Aldri, 2) 1-2 ganger, 3) 3-4 ganger, 4) 5-6 ganger, 6) 7-8 ganger, 7) Over 8, men ikke alltid, 9) Alltid. Vi lagde en sumskåreindeks basert på to av påstandene basert på en «scale if item deleted analyse» kombinert med en substansiell vurdering basert på informasjon fra intervjuene (min: 2 poeng, maks: 10 poeng) (Cronbach's Alpha: .761). De fire første er «Driver behaviour Questionnaire» (DBQ) spørsmål, basert på Wallén Warner mfl. (2011). Spørsmålene er også brukt i Nævestad mfl. (2019) og Nævestad mfl. (2020b).

14) Spørsmål om ulykker, skader og hendelser. «Her kommer noen spørsmål om ulykker, skader og hendelser.» «Har du i løpet av de siste to årene vært involvert i en trafikkulykke mens du kjørte buss? (Du kan velge flere alternativer)». Svaralternativer: 1) Nei, 2) Ja, en ulykke med utelukkende materiell skade, 3) Ja, en ulykke med personskafe, 4) Ja, en ulykke med dødelig personskafe.

«Har du i løpet av de siste to årene opplevd at personer i bussen har falt (f.eks. pga. bråbrems, eller akselerasjon)?» Svaralternativer: 1) Nei, 2) Ja, 1-3 ganger, 3) Ja, 4-6 ganger, 5) Ja, 7-9 ganger, 6) Ja, 10-12 ganger, 7) Ja, over 12 ganger.

3.3.3 Analyser av kvantitative data

Signifikanstesting av forskjeller i gjennomsnitt. Vi gjennomfører signifikanstester for å undersøke sannsynligheten for at forskjellene mellom gjennomsnitt skyldes statistiske tilfeldigheter. Dette gjøres ved å beregne gjennomsnittsskårenes konfidensintervaller. Konfidensintervallene angir feilmarginene til gjennomsnittsskårene, dvs. intervallet som med en gitt sannsynlighet inneholder det sanne tallet man har målt.

P-verdi. Sannsynligheten angis i prosent. Dette oppgis gjerne også som såkalt P-verdi. I det man velger konfidensintervall, velger man hvor mye usikkerhet man vil akseptere. Et konfidensintervall på 90 % betyr at man har bestemt seg for et 90 % sannsynlighetsnivå, og tilsier at man i gjennomsnitt vil konkludere feil i ett av ti tilfeller. Et 95 %-konfidensintervall betyr at det er 95 % sjanse for at «det sanne» risikotallet ligger innenfor dette intervallet. Vi bruker konfidensintervaller på 90 %, 95 % og 99 %, og vi sier da at forskjellene er statistisk signifikant på henholdsvis 10 %-, 5 %- og 1 %-nivå.

Kji-kvadrat. Vi signifikanstester også forskjeller i andeler. Til dette formålet bruker vi kji-kvadrattesten som sammenlikner den aktuelle fordelingen med en tilfeldig fordeling. P-verdien brukes i dette tilfellet for å vurdere om de to fordelingene er signifikant forskjellige.

Cronbach's Alpha. Vi lager en rekke indekser i denne studien over temaer med spørsmål som vi forutsetter at samvarierer, slik at det er mønstre med hensyn til hvordan respondentene svarer på spørs-

målene i indeksen. Det vil si at dersom en person i stor grad er enig i en påstand, er vedkommende gjerne enig i et utvalg andre påstander, f.eks. om sikkerhetsledelse og sikkerhetskultur. Dette forutsetter vi når vi lager indekser, og vi tester det ved hjelp av Cronbach's Alpha, som angir grad av samvariasjon mellom svarene på et sett av spørsmål. Verdien varierer mellom 0 og 1, og en Cronbach's Alpha over 0,9 er meget god, en skåre mellom 0,7 og 0,9 er god, en skåre mellom 0,5 og 0,6 er akseptabel og en skåre under 0,5 er uakseptabel.

Regresjonsanalyse. Vi har gjennomført fire regresjonsanalyser. Regresjonsanalyse er en multivariat analyse hvor en beregner effektene av ulike uavhengige variabler på en enkelt avhengig variabel. I den første undersøker vi hva som forklarer sjåførenes skåre i flåtestyringssystemet. I den andre undersøker vi hva som predikerer sjåførenes aktive bruk av flåtestyringssystem. I den tredje undersøker vi hva som predikerer sjåførenes ulykkesinvolvering som bussjåfør i løpet av de siste to årene og i den fjerde hva som predikerer respondentenes kjørestil. Vi bruker logistisk regresjonsanalyse i den første, tredje og fjerde analysene, siden de avhengige variablene i begge analysene er dikotome, som betyr at de har to verdier (for eksempel: Ulykke: nei, ja). I den andre har vi brukt lineær regresjon, siden den avhengige variabelen er kontinuerlig. Regresjonsanalysene viser effekter av de uavhengige variablene som vi inkluderer, kontrollert for de andre variablene i analysen. Det må påpekes at vi ikke kan si noe om årsaksforhold i disse analysene, og at noen av sammenhengene vi ser kan skyldes såkalte «ikke-målte» tredjevariabler.

3.3.4 Kjennetegn ved respondentene

Vi deler respondentene inn i sjåførere som kjører for Ruter og sjåførere som kjører i andre deler av landet (jf. Tabell 3.2). Vi kaller disse for Ruter respondenter og øvrige respondenter. Det er svært få kvinner i utvalget. Det er imidlertid ikke signifikant forskjellig kvinneandel blant de øvrige respondentene enn blant Ruter-respondentene, hhv. 6 og 4%.

Tabell 3.3 viser respondentenes nasjonalitet.

Tabell 3.3: Respondentenes nasjonalitet.

	Norsk	Annen nordisk	Annen vest-europeisk	Sentral-/østeuropeisk	Asiatisk	Nord-/sør-amerikansk	Afrikansk	Totalt antall
Ruter	69%	3%	4%	14%	5%	1%	5%	570
Øvrige	89%	2%	1%	4%	1%	1%	1%	134
Total (N)	510	20	23	85	30	5	31	704

Ruter har en høyere andel sjåførere som ikke har krysset av for norsk nasjonalitet; i alt 12 % har krysset av for sentral- og østeuropeisk, 10 % asiatisk og 8 % afrikansk. En kjiqvadrattest viser at forskjellen i fordeling av nasjonalitet mellom Ruter og øvrige er statistisk signifikant på 1 % nivå ($P=,001$).

Tabell 3.4 viser aldersfordelingen.

Tabell 3.4: Respondentens aldersfordeling

	< 26	26-35	36-45	46-55	56+	Totalt antall
Ruter	1%	11%	21%	30%	37%	570
Øvrige	0%	4%	9%	30%	57%	134
Total	8	68	132	209	287	704

Aldersfordelingen i de to utvalgene er forskjellig; det er over dobbelt så mange som er under 46 år blant sjåførene som kjører for Ruter som blant de øvrige sjåførene. En kjiqvadrattest viser at forskjellen er statistisk signifikant på 1 % nivå ($P=,001$). Vi ser litt tilsvarende tendenser for sjåførenes erfaring i

tabell 3.5; 65 % av de øvrige sjåførene har 16 års erfaring eller mer, mot 41 % blant sjåførene som kjører for Ruter.

Tabell 3.5: Respondentens erfaring.

	0-5 år	6-10 år	11-15 år	16-20 år	> 20 år	Total
Ruter	25%	17%	14%	14%	30%	570
Øvrige	13%	14%	7%	14%	51%	134
Total	163	118	88	96	239	704

En kjkvadrattest viser at forskjellen er statistisk signifikant på 1 % nivå (P=,001).

Tabell 3.6-tabell 3.8 viser hvilke busstyper de to gruppene oppgir at de kjører mest.

Tabell 3.6: Respondentens busstyper, etter type og bussklasse (1,2,3).

	By (single)	By (ledd)	Regional (Kl. 1)	Regional (Kl. 2)	Skole	Langr./ekspr. Fly/ (Kl. 3)	Flere ulike	Annet/ vet ikke	Total
Ruter	16%	35%	9%	16%	4%	7%	11%	2%	670
Øvrige	19%	4%	6%	22%	12%	8%	8%	2%	134
Total	119	202	59	121	36	66	84	17	704

Tabell 3.7: Respondentens busstyper, etter energikilde.

	Diesel	El	Gass	HVO	Flere ulike	Total
Ruter	58%	19%	13%	1%	8%	570
Øvrige	87%	6%	4%	1%	2%	134
Total	450	117	80	7	50	704

Tabell 3.8: Respondentens busstyper, etter lengde og type.

	12 m høygulv	12 m lavgulv	12 m laventre	13-15 m laventre	15 m høygulv	18 m leddbuss	Vet ikke	Flere ulike	Total
Ruter	12%	10%	2%	21%	11%	35%	2%	9%	570
Øvrige	27%	15%	6%	14%	19%	2%	2%	15%	134
Total	105	75	19	139	85	200	12	69	704

Det er betydelig høyere andel leddbuss blant sjåførene som kjører for Ruter (tabell 3.6 og 3.8) og lavere andel for langrute, ekspress og flybuss (tabell 3.6). Tabell 3.7 viser at det er en større andel elbussjåfører og gassbussjåfører blant sjåførene som kjører for Ruter.

3.4 Frokostseminar

Vi arrangerte frokostseminar 28.09.2023, på Ruter S, ved Oslo Sentralbanestasjon, med åpen deltakelse for alle som ville delta. Frokostseminaret hadde rundt 60 deltakere. Dette inkluderte bussjåfører, fagforeninger, arbeidsgiverforeninger, Ruter, kollektivtransportkjøpere osv. Resultater fra prosjektet ble presentert og vi arrangerte en paneldebatt med tre deltakere: en fra arbeidsgiversiden og to fra fagforeninger. Vi åpnet også fra innspill fra alle i salen i paneldebatten. Paneldebatten fokuserte på fire hovedspørsmål:

- 1) Hva skal til for at sjåførene vil bruke flåtestyringssystem for å bidra til myk kjørestil 100% (ikke alle gjør det) Hva fremmer og hva hemmer bruken av dette på sjåførnivå?
- 2) Hva skal til for at bussoperatørene jobber systematisk og godt med dette? Hva fremmer og hva hemmer bruken av dette på bussoperatørnivå?

3) Hva bør Ruters rolle være ift. å legge til rette for myk kjørestil? Hva bør Ruter gjøre og ikke gjøre?

4) Hva synes dere om våre anbefalinger til Ruter?

Hensikten med frokostseminaret var å få tilbakemeldinger på våre resultater og anbefalingene våre til Ruter om hva Ruter kan gjøre for å påvirke graden av måloppnåelse i arbeidet med økonomisk kjøring, dvs. hvordan Ruter skal stimulere utvikling hos leverandører, omsette innsiktene fra vårt prosjekt i tiltak og utvikle et system for å måle og rapportere gevinst av tiltakene. Vi presenterer resultatene i Vedlegg 4.

4 Resultater fra litteraturstudien

Målene med litteraturstudien har vært å: 1) Identifisere studier som undersøker effekter av økonomisk kjøring med tunge kjøretøy generelt og buss spesielt og 2) Undersøke hvilke faktorer hemmer/fremmer implementering av økonomisk kjøring og energiledelse. I vedlegg 1 gir vi en oversikt over de identifiserte empiriske studiene som fokuserer på effektene av økonomisk kjøring og energiledelse med tunge kjøretøy.

4.1.1 Kvaliteten på studiene

Tabellen med oversikt over studiene vi har identifisert (Vedlegg 1) viser at det er få studier av økonomisk kjøring med tunge kjøretøy generelt (busser og lastebiler). Vi har identifisert 21 studier om økonomisk kjøring med tunge kjøretøy generelt. Disse inkluderer ni som omhandler busstransport. I tillegg viser tabellen i Vedlegg 1 at få av studiene har et robust design, med forsøks- og kontrollgrupper og før og etter målinger. Studien av Ayyildiz et al. (2017) illustrerer viktigheten av å ha en kontrollgruppe, da de lettere kjøretøyene, som det ikke ble sett effekt på, hadde en postintervensjonsperiode (etter opplæring) som var veldig hektisk (kinesisk nyttår), i urbane miljøer med høy trafikk og sannsynligvis mye stress. Denne etter-perioden var dermed ikke sammenlignbar med førperioden. Pinchasik et al. (2021) skiller seg ut fra de andre studiene fordi den har et mer robust design og sier noe om forventede langtidseffekter på atferdsendring. Det er argumenter for å legge mer vekt på resultatene fra denne studien.

4.2 Effekter av tiltak rettet mot økonomisk kjøring og energiledelse

I denne delen fokuserer vi på studiens første delmål, som er å undersøke effektene av ulike tiltak for å fremme økonomisk kjøring og energistyring i tungtransportbedrifter. Vi ser først på de påviste effektene i studiene, på forbruk av energi og drivstoff og andre ytelsesmål, deretter gjennomgår vi effekten av spesifikke tiltak.

4.2.1 Effekter på forbruk av energi og drivstoff, utslipp og økonomi

15 av de 21 studiene i tabellen i vedlegg 1 som undersøker effektene av kjørestil på drivstofforbruket, finner reduksjoner på mellom 5 % og 15 %. I tillegg finner studier som også undersøker effekten av andre faktorer enn kjørestil på drivstofforbruk; som veger og infrastruktur, at disse faktorene har større effekt på drivstofforbruket enn kjørestilen (jf. Walnum og Simonsen 2015) og lastvekten (Ayyildiz et al. 2017). Tidspunktet for når effekter evalueres er også viktig. Noen studier indikerer at effekten av tiltak rettet mot økonomisk kjøring avtar over tid (Sanguinetti et al. 2020), mens andre viser det motsatte (Sullman et al. 2015, Pinchasik et al. 2021). Det ser ut til at de fleste studier finner at effektene avtar over tid, men disse er fra personbilførere (Sanguinetti et al. 2020).

Ingen av de evaluerte studiene gjør systematiske analyser av effekter på økonomi, men reduksjoner i drivstofforbruk er direkte relatert til dette. Zarkadoula et al. (2007) finner for eksempel en nedgang i drivstofforbruket på 4,35 %. Ettersom bussene i det undersøkte selskapet bruker rundt 60 000 liter diesel per år, vil en gjennomsnittlig årlig reduksjon på 4,35 % i drivstofforbruket gi en årlig besparelse på 2610 liter diesel per buss. Hvis den gjennomsnittlige kostnaden for diesel er 0,65 euro per liter, vil den årlige besparelsen for hver buss være 1697 euro. For hele bussparken på 1700 busser i selskapet vil dette utgjøre 29 millioner euro. Pinchasik et al. (2021) nevner besparelser på drivstoffutgifter på mellom 2 og 3,5 millioner NOK knyttet til de resultatene de finner. Det må også nevnes at Thijssen et al. (2014) regner ut man med anbefalt bremselengde kan spare inntil 0,12 euro per retardasjon.

Ingen av studiene gjør systematiske beregninger av hva drivstoffreduksjoner kan bety for besparelser knyttet til vedlikehold av kjøretøy, men Zarkadoula et al. (2007) antyder at man kan forvente at reduksjonene i vedlikeholdskostnadene vil tilsvare de prosentvise reduksjonene i drivstofforbruket. Denne typen mykkjøring kan potensielt redusere slitasje på kjøretøy og gi reduserte utgifter til vedlikehold og reparasjoner, samt at det er assosiert med mindre stress og tretthet. I Pinchasik et al. 2021 sin studie hevdet produsenter av flåtestyringssystemene at økonomisk kjøring gir reduksjoner i kostnader til vedlikehold og skader, og anekdotiske bevis fra spedisjonsfirmaet indikerte at sjåførere med god økonomisk kjørestil hadde reduserte vedlikeholdsutgifter, skader og andre avvik.

Kun et fåtall av studiene gjør systematiske beregninger av reduksjoner i utslipp knyttet til de observerte drivstoffreduksjonene (Rolim et al., 2014; Lai, 2015; Foytik og Robinson, 2015; Ayyildiz et al., 2017, Boriboonsin, 2015; Pinchasik et al. 2021). Disse fokuserer på CO₂-utslipp, som utgjør mellom 93 og 95 % av de totale klimagassutslippene fra tunggodstransport (McKinnon og Piecyk, 2009). Reduksjonene i utslipp vil være de samme som reduksjonen i drivstofforbruket (Ayyildiz et al., 2017). Dette betyr at 5-10 % reduksjon i drivstofforbruket også betyr 5-10 % reduksjon i utslipp. Når en liter diesel forbrennes, dannes det 2,66 kg CO₂. Dette vil da reduseres tilsvarende reduksjonen i drivstofforbruket. Pinchasik et al. (2021) skriver for eksempel om resultatene fra sin studie at, for speditøren som helhet vil dette tilsvare potensielle årlige dieselbesparelser på mellom 178 og 306 tusen liter, en reduksjon i CO₂-utslipp på mellom 454 og 779 tonn (basert på den norske biodieselinblandingen i 2019).

4.2.2 Effekter på trafiksikkerhet og arbeidsmiljø

Ingen av de evaluerte studiene undersøker systematisk effekten av økonomisk kjøring på arbeidsmiljøet, for eksempel målt som sjåførers opplevde stress og press. Flere studier viser imidlertid at stress og tidspress er viktige faktorer som kan hindre økonomisk kjøring, spesielt innen busstransport (Strømberg og Karlsson 2013; Sullman et al. 2015), men også godstransport (Ayyildiz et al. 2017). I tillegg rapporterer et av selskapene i studien til Nævestad et al (2020a) om mindre stress blant sjåførere og mindre sykefravær etter tiltakene med fokus på økonomisk kjøring. Duarte et al (2013) finner også en sammenheng mellom økonomisk kjørestil og passasjerkomfort i busstransport.

Fire av studiene inkluderer effekter på trafiksikkerhet (af Wåhlberg 2007, og Symmons et al. 2008; Nævestad 2022, Nævestad mfl 2023b). Af Wåhlberg (2007) fant ingen effekter på trafiksikkerheten, men konkluderer med at en forbedring på 2 %, tilsvarende reduksjonen i drivstofforbruket, ville vært for liten å observere. Symmons et al. (2008) fant heller ingen effekter på trafiksikkerheten, til tross for store reduksjoner i drivstofforbruket, på 27 %. Dette kan skyldes indikatoren de brukte for trafiksikkerhet, som var selvrapportert avstand til føreren foran, se langt framover osv.

Nævestad (2022) studerer implementering av flåtestyringssystem i tre godstransportbedrifter, gjennom en førermåling (2013), dvs. før implementering av flåtestyringssystem i to av bedriftene (Bedrift B og C) og en ettermåling (2018), fire år etter. Bedriftene har hatt betydelige reduksjoner i drivstofforbruk, og ulykkesrisikoen i Bedrift B og C gikk ned med henholdsvis 52 % og 36 % i perioden. Nævestad mfl. (2023a,b) studerer 14 lastebilbedrifter som har fått støtte til å jobbe med økonomisk kjøring, og et referanseutvalg av sjåførere fra antatt gjennomsnittlige bedrifter. Bedriftene med flest tiltak for systematisk bruk av flåtestyring (Nivå 3 i Miljøstigen) hadde de største reduksjonene i drivstofforbruk, og lavere risiko i regional og langtransport.

Andre studier finner også samsvar mellom en økonomisk og en sikker kjørestil. Toledo og Shiftan (2016) fant at tilbakemeldinger fra in-vehicle data recorder (IVDR) som tar sikte på å redusere plutselige akselerasjoner og retardasjoner kan føre til en reduksjon på 8 % i sikkerhetshendelser og 3-10 % i drivstofforbruk. Pinchasik et al. 2021 undersøker ikke effekter på trafiksikkerhet, men skriver at strategier for økonomisk kjøring ofte overlapper med strategier for trafiksikker kjørestil, som for eksempel fartstilpasning og mindre bremsing.

4.2.3 Effekter av konkrete tiltak

Flåtestyringssystem. Alle, unntatt én, av de evaluerte studiene av økonomisk kjøring (Symmons et al. 2007) har et flåtestyringssystem (dvs. IVDR) som det mest sentrale tiltaket eller hjelpemiddelet for å bidra til økonomisk kjøring. Dette viser at flåtestyringssystem er det mest sentrale tiltaket for økonomisk kjøring. De evaluerte studiene viser at slike systemer har effekt når de brukes til å gi jevnlig og/eller umiddelbar tilbakemelding til sjåførene om kjørestilen, slik at sjåførene kan tilpasse kjørestilen mer økonomisk. Systemene måler spesielt hastighet, akselerasjon, bremsing og tomgang. De evaluerte studiene viser at dette er målbare aspekter ved kjørestil som er nært knyttet til drivstofforbruk, og at når sjåfører endrer kjørestil på disse aspektene, synker forbruket.

Tilbakemelding. Tilbakemelding til sjåfører er det nest vanligste elementet i studienes tiltak for økonomisk kjøring. Tilbakemelding er grunnleggende, fordi det er en forutsetning for at sjåfører skal kunne lære av systemet. Dette er kanskje det viktigste elementet for å legge til rette for økonomisk kjøring, fordi hensikten med flåtestyringssystemet er å gi grunnlag for tilbakemelding. Det er tilbakemeldingene på egen kjørestil, sjåførene lærer av, ikke selve opptaket. Flåtestyringssystemene gir ofte en samlet karakter/skåre for sjåførenes økonomiske kjørestil, delskårer for de ulike parameterne for økonomisk kjøring, og informasjon om hva sjåførene bør gjøre mer eller mindre for å få en bedre skåre (Nævestad et al. 2023a,b; Nævestad 2022; Diaz-Ramirez et al. 2017; Ayyildiz et al. 2017; Boriboonsomsin, 2015; Pinchasik et al. 2021; Zavalko, 2018; Thijssen et al. 2014). Denne informasjonen gis på skjermer i kjøretøyene, og/eller på telefonapplikasjonen med fargeillustrasjoner (rød, gul, grønn) for gode og dårlige poengsummer, oppmuntrende meldinger og/eller sammenligning og konkurranse med andre. Dette er i tråd med prinsippene for «Gamification». Bruk av verktøy fra «Gamification» handler om å få inn elementer fra spill og lek for å motivere folk til å delta i ulike aktiviteter. Dette gjøres for eksempel ved å bruke skjermer eller nettsider som minner om spill med visuelle tilbakemeldinger med farger eller «emoticons», scoring osv. (Magana og Munoz-Organero 2015). Studiene indikerer at tilbakemeldingene må komme relativt regelmessig og gjerne rett etter kjøring, slik at sjåførene husker turen (Sanguinetti et al. 2020; Ayyildiz et al. 2017). De portugisiske studiene har også lydsignaler som aktiveres ved uøkonomisk kjøring (Duarte et al 2013; Rolim et al 2014).

Opplæring. Føreropplæring er det tredje vanligste elementet i studienes ordning for økonomisk kjøring. De fleste studiene kombinerer både opplæring og tilbakemeldinger fra flåtestyringssystemer noe, som gjør det vanskelig å konkludere med hvilke av disse tiltakene som har størst effekt. Dette kan tyde på at nettopp kombinasjonen av virkemidler, det vil si flåtestyringssystemer kombinert med andre tiltak, er mest effektivt.

Studiene av opplæring gir sjelden utfyllende informasjon om hva opplæringen innebærer i praksis. Dette gjelder for eksempel hvor praktisk det er, hvor mye sjåførene er involvert, hvor tilpasset det er sjåførenes hverdag, blandingen mellom praktisk og teoretisk opplæring, hvordan tilbakemeldinger gis osv. og hvordan flåtestyringssystemet brukes i opplæringen. Mangelen på informasjon om dette vanskeliggjør systematiske sammenligninger og læring av tiltakene. Gitt de blandede effektene av studiene, er det viktig å få svar på disse spørsmålene i fremtidig forskning, for å utvikle opplæring på en optimal måte. Forskingen på opplæring i økonomisk kjøring beskriver opplæringen til en viss grad som en «black box», som ikke er beskrevet i detalj.

Studiene vi har evaluert indikerer at vi ikke skal spørre om opplæring har effekt i seg selv. Studiene tyder på at opplæring har effekt. Vi bør heller forsøke å identifisere karakteristika ved opplæringen som har best effekt. Tilbakemeldinger fra flåtestyringssystemet er også en type opplæring. Det grunnleggende er at sjåfører får informasjon som de kan bruke til å endre kjørestil (og dermed lære).

Konkurranser og bonuser. Ulike typer insentiver, som bonuser eller belønning for gode skårer eller måloppnåelse, eller konkurranser mellom førere om å oppnå best skår, er beskrevet i studiene til Liimitainen (2011), Lai (2015); Nævestad et al. (2023a,b) Nævestad (2022); Diaz-Ramirez et al. (2017); Ayyildiz et al. (2017) og Pinchasik et al. (2021). Bonuser og belønningssystemer nevnes som avgjørende

for å opprettholde sjåførens motivasjon og fordelaktige resultater av økonomisk kjøring (Liimitainen 2011; Lai 2015). Pinchasik et al. 2021 fant indikasjoner på at ikke-økonomisk belønning er avgjørende for effekt på økonomisk kjøring over tid. En sentral utfordring er at det er vanskelig å etablere rettfærdige kriterier for vurdering av ytelse, ettersom flere faktorer påvirker drivstofforbruket (Liimitainen 2011). Nævestad et al. (2023a,b) beskriver formelle og uformelle konkurranser mellom sjåførere som et motiverende element. I de undersøkte bedriftene publiserte ledere ofte anonyme eller ikke-anonyme lister til sjåførene om de ulike skårene, slik at sjåførene kunne konkurrere med seg selv eller andre. Diaz-Ramirez et al. (2017) understreker også at sosial anerkjennelse blant kolleger innad i bedriften kan være en viktig motivasjon for å forbedre egen kjørestil. Dette gjelder, som nevnt, spesielt når de inngår i et opplegg for «gamification», som innebærer konkurranse, sosial tilhørighet og/eller identitet (Magana og Munoz-Organero 2015). Pinchasik et al. 2021 fant indikasjoner på at ikke-økonomisk belønning kan bidra til å opprettholde effekter på økonomisk kjøring over tid.

I flere av selskapene som Nævestad et al. (2023a) studerte hadde lederne også utlyst bonuser til sjåførene dersom de nådde bestemte mål, både knyttet til økonomisk kjøring og trafikksikkerhet. Lignende tiltak er beskrevet av Diaz-Ramirez et al. (2017) og Ayyildiz et al. (2017). Vi kan også relatere dette til punktet over, at sjåførenes motivasjon er en grunnleggende faktor som fremmer arbeid med økonomisk kjøring. Siden dette er ett av flere tiltak, er det vanskelig å anslå de isolerte effektene av konkurranser og bonuser for økonomisk kjøring. Konkurranser og bonuser kan også virke demotiverende dersom målene er urealistiske (jf. Strømberg og Karlsson 2013). Flere studier finner også forskjeller i effekt av monetære og ikke-økonomiske belønningssystemer fordi de har en tendens til å påvirke motivasjon og atferd ulikt (Pinchasik et al. 2021). Pinchasik et al. 2021 viser til at ikke-økonomiske belønningsformer har vist seg å gi sterkere effekt enn monetære-belønninger på økonomisk kjøring, selv om studier observerer en demping av effekt over tid.

Organisering av transport. Studiene fra tunggodstransport viser viktigheten av trafikkavvikling og organisering av transport, det vil si planlegging og optimalisering av ruter, koordinering av lasting og oppdrag osv. Foytik og Robinson (2015) studerer potensielle gevinster ved rutevalgshensyn. Walnum og Simonsen (2015), Diaz-Ramirez et al. (2017), Ayyildiz et al. (2017) og Pinchasik et al. (2021) finner at infrastruktur og veiegenskaper (f.eks. veistigning) er avgjørende for drivstofforbruket. De nevnte studiene nevner også viktigheten av lastens vekt, og at bedrifter organiserer transport slik at de har så fulle kjøretøy som mulig. Å vite hvor kjøretøyene er til enhver tid er også viktig, slik at du unngår unødvendig kjøring dersom du allerede har et kjøretøy i nærheten for å hente varer.

Kontinuerlig analyse av nøkkeltall. Flere av studiene indikerer at kontinuerlig analyse av nøkkeltall er en viktig faktor for vellykket organisasjonsarbeid med økonomisk kjøring og energiledelse. Walnum og Simonsen (2015) indikerer for eksempel viktigheten av regelmessig (daglig) systematisk analyse av data og KPIer, kombinert med sterkt ledelsesengasjement. Ayyildiz et al. (2017) argumenterer på samme måte for at det å jobbe systematisk med økonomisk kjøring krever kontinuerlig arbeid med delaspektene økonomisk kjørestil og det krever god oversikt over nøkkeltallene knyttet til kjørestilens parametere. Dette innebærer analyse av store datamengder. De nevner som eksempel at en tur på én time genererer 3600 datasett (Ayyildiz et al. 2017: 107).

Optimalisering av kjøretøy. Et annet tiltak er optimalisering av kjøretøy. Studier fra tungtransport viser at motoreffekt (i kW) er en faktor som har betydelig innvirkning på drivstofforbruket, som kan påvirkes gjennom optimalisering av kjøretøy (Diaz-Ramirez et al. 2017; Ayyildiz et al. 2017). Walnum og Simonsen (2015) undersøker dette systematisk i sin studie, og konkluderer derfor med at når lastebilsselskaper skal bytte ut gamle kjøretøy, bør de vurdere om det er nødvendig med ekstra kraft, eller om et kjøretøy med mindre effekt er tilstrekkelig. Her må bileiere vurdere veiforhold (topografi), varevekt osv. opp mot økonomi, og huske at en underdimensjonert motor vil gå med for høyt turtall og være uøkonomisk. Slike hensyn vektlegges også i de andre studiene av økonomisk kjøring i lastebiltransport (Diaz-Ramirez et al. 2017; Ayyildiz et al. 2017; Pinchasik et al. 2021). Det bør også nevnes at flere av de ekskluderte studiene fokuserer på optimalisering av kjøretøyparken, f.eks. sammensetningen av kjøretøy som bruker ulike

typer energi, f.eks. hydrogen, elektrisitet (se også Figenbaum et al. 2019). Disse var imidlertid hovedsakelig basert på hypotetiske eksempler og ikke empiriske data. Dette er imidlertid sannsynligvis et viktig fremtidig forskningstema.

Energi- og miljøstyringssystemer. Styringssystemer som tar sikte på å redusere miljøpåvirkningen av organisasjonsaktiviteter, omtales som miljø-, utslipps- eller energistyringssystemer (EMS). Det er flere forskjellige EMS tilgjengelig, som også kan brukes i transport. I veisektoren representerer ISO 50001 og ISO 14001 de mest relevante eksemplene på internasjonale EMS-standarder, som fokuserer på henholdsvis energi og miljø. ISO 50001-standarden blir sett på som komplementær til ISO 9001 for kvalitetsstyring og ISO 14001 for miljøstyring. Det er en spesielt tydelig sammenheng mellom ISO 50001 og ISO 14001, og det understrekes også at dersom energi er en organisasjons viktigste miljøpåvirkning, så kan ISO 50001 være mer hensiktsmessig enn ISO 14001. Forskjellen mellom disse to standardene er at ISO 50001 er kvantitativ og fokuserer på redusert energiforbruk, mens ISO 14001 gir et mer kvalitativt blikk på alle viktige miljøpåvirkninger i organisasjoner (for eksempel: bruk av råvarer og utslipp til det ytre miljø). Implementering av ISO 50001-standardens innebærer å lage en formell organisatorisk energipolitikk med definerte mål for redusert forbruk, energiplanlegging for hvordan målet skal nås og metoder for å overvåke egen måloppnåelse, kontinuerlig overvåking av situasjonen ved hjelp av et internrevisjonssystem, måling og analyse, identifisering av avvik, etterfulgt av korrigerende og forebyggende tiltak for å sikre måloppnåelse (Johnson et al. 2013). I tillegg gjennomgås styringssystemet som helhet jevnlig. Nøkkelelementet i EMS er den kontinuerlige forbedringen, oppnådd gjennom "Plan-Do-Check-Act" (PDCA) (Comoglio og Botta 2011). ISO 50001 ble opprettet i 2011, og andre utgave av denne standarden kom i 2018. Selv om standarden har eksistert i elleve år, finner vi svært få vitenskapelige studier av den, for eksempel gjennom søk i vitenskapelige tidsskriftdatabaser, men vi finner flere såkalte «Business cases», som presenterer hovedresultater, som energisparing og kostnader, i ulike sektorer. Vi har inkludert en av disse forretningsssakene i tabellen i Vedlegg 1: FCC Environment 50001 Business Case (2020), utgitt av BSI (British Standards Institution). Selv om dette kun er en «business case», er det relevant å også rapportere resultater fra slike informasjonskilder i mangel av andre empiriske studier. Den inkluderte studien er fra renovasjonsselskapet «FCC Environment». Dette selskapet driver også med transport med tunge og lette biler, og selv om "business case" ikke rapporterer spesifikt om resultater for drivstofforbruk, er dette en av de hovedområder hvor selskapet har spart energi.

4.3 Faktorer som hemmer eller fremmer implementering

I dette avsnittet fokuserer vi på litteraturstudiens andre delmål, som er å undersøke hvilke faktorer som hemmer/fremmer implementering av økonomisk kjøring og energiledelse.

Engasjement fra ledere og ansatte. Innføring av organisatoriske tiltak rettet mot økonomisk kjøring eller system for energiledelse krever et betydelig engasjement, samt betydelige ressurser og kompetanse. De evaluerte studiene viser derfor at engasjement for økonomisk kjøring blant ledere og ansatte er en forutsetning for innføring av organisatoriske tiltak rettet mot økonomisk kjøring (Strömberg og Karlsson 2013; Diaz-Ramirez 2017; Ayyildiz et al. 2017; Nævestad et al. 2023a,b; Boriboonsomsin, 2015). og system for energiledelse (Nawrocka og Parker 2009; FCC Environment, 50001 Business Case (2020).

Type kjøring. I tråd med det vi har sett ovenfor, er typen kjøring sjåførene er involvert i en grunnleggende faktor som påvirker hvor vellykkede tiltak rettet mot økonomisk kjøring er. Infrastruktur og vegkarakteristikker (spesielt stigning) er avgjørende påvirkningsfaktorer (Walnum og Simonsen 2015; Ayyildiz et al 2017). Kjøring i byområder med mye trafikk kan også gjøre det utfordrende å kjøre økonomisk (Strömberg og Karlsson; Rolim et al. 2014; Ayyildiz et al. 2017). Disse forholdene er årsaken til at Liimitainen (2011) hevder at hovedutfordringen med insentivsystem som et sentralt tiltak for å motivere økonomisk kjøring er at det er vanskelig å etablere rettferdige kriterier for vurdering av ytelse, fordi flere faktorer påvirker drivstofforbruket.

Arbeidsrelaterte forhold, stress og press. Studiene finner også at arbeidsrelaterte forhold, stress og tidspress etc. påvirker sjåførenes muligheter til å kjøre økonomisk (Ayyildiz et al. (2017); (Strømberg og Karlsson 2013).

Bedriftenes tilrettelegging for økonomisk kjøring. Få av studiene fokuserer på hvordan de undersøkte transportselskapene kan legge til rette for økonomisk kjøring blant sjåførene, men Diaz-Ramirez et al. (2017) fremhever dette som en avgjørende faktor. De evaluerte studiene ser generelt på noen utvalgte drivere, og vanligvis ikke effekter på virksomhetsnivå, eller gjør evalueringer av virksomheters arbeid med tiltak. Analysene utført i de evaluerte studiene er derfor primært på førernivå.

Anonymitet og misbruk. Strømberg og Karlsson (2013) rapporterer at noen av sjåførene i selskapet de studerte sannsynligvis var skeptiske til flåtestyringssystemet og så det som en måte for ledelsen å overvåke atferden deres.

Politiske tiltak. Boriboonsomsin (2015) skriver at en rekke politiske tiltak kan iverksettes for å hjelpe transportbedrifter med opplegg for økonomisk kjøring, som for eksempel lokale, regionale eller nasjonale offentlige kampanjer, obligatorisk opplæring i økonomisk kjøring i sjåførutdanning, finansielle subsidier til bedrifter som jobber med økonomisk kjøring og ulike krav om teknologiske forbedringer i kjøretøyflåten. Offentlige myndigheter kan også investere i forskning på økonomisk kjøring, for eks. kvantifisering av effekter på luftkvalitet og trafiksikkerhet, tilleggseffekter av økonomisk kjøring, undersøke implikasjoner av stor-skala økonomisk kjøring på trafikkflyt, utvikling mer avansert teknologi og forskning på effekten av politiske tiltak.

5 Resultater fra intervjuer

I dette avsnittet presenterer vi data som besvarer det første og det andre delmålet med studien, basert på de kvalitative intervjudataene.

5.1 Tiltak for økonomisk kjøring og energiledelse

Alle bedriftene hadde ISO sertifiseringene 14001 (miljøledelse) og 39001 (trafiksikkerhet). Tre hadde også ISO sertifiseringene 9001 (kvalitetssikringssystem). Det varierer hvor lenge de har vært sertifisert. En av dem har vært sertifisert siden 2008. En har også ISO sertifisering 45001 (helse og sikkerhet på arbeidsplassen), siden 2019.

Alle bedriftene har aktive flåtestyringssystemer i bussene, og de aller fleste sjåførene er pålogget mens de kjører. I tre av bedriftene er tilnærmet 90-98 % av sjåførene pålogget mens de kjører. To av bedriftene har jobbet med tiltak for myk kjøring, siden 2010. Disse to hadde godt etablerte systemer for energiledelse, i stor grad i tråd med kriteriene til nivå 3 i Miljøstigen, svært høy bruk av flåtestyringssystem blant sjåførene, oppfølging og tilbakemelding på sjåførenes kjørestil og oversikt over nøkkeltal og utvikling over tid og. De andre to bedriftene startet med tiltak for myk kjørestil i 2016-2017. En av dem fikk et opphold i dette arbeidet frem til 2022, fordi flåtestyringssystemet de implementerte hadde feil og mangler som gjorde at de måtte se etter en ny løsning. Disse to bedriftene hadde ikke like etablerte flåtestyringssystemer som de to bedriftene som har jobbet lengre med tiltak for myk kjøring, og de jobbet ikke enda like systematisk etter alle kriteriene på nivå 3 i Miljøstigen.

5.2 Resultater av økonomisk kjørestil

Overordnet har bedriftene opplevd effekter av tiltak for myk kjøring på drivstofforbruk, økonomi, sjåførenes kjørestil, trafiksikkerhet og kostnader til vedlikehold.

Sjåførenes kjørestil og bruk av flåtestyringssystem. Alle bedriftene opplevde at sjåførenes kjørestil bedret seg etter at de innførte flåtestyringssystemer, men ikke alle kunne oppgi konkrete tall. Noen eksempler ble nevnt på betydelig forbedring i flåtestystemskårer over tid. Systemene måler gjerne oppbremsing, krenkning, akselerasjon, bussbevegelser, snitthastighet på tur, tomgang, forbruk og turnivå. Sjåførene får skårer for kjørestil. De som har middels skåre og under får ekstra opplæring. Ledelsen i bedriftene legger vekt på at myk kjøring påvirker ytre miljø, de forbruker mindre diesel, får en mer trafiksikker atferd (færre skader) og at det påvirker kundetilfredshet positivt. Det varierer betydelig mellom bedriftene hvor stor andel av sjåførene som er pålogget flåtestyringssystemene, særlig siden en av bedriftene over tid ikke har hatt et fungerende system. En av bedriftene nevnte også at de har brukt lang tid på kalibrering av systemet, slik at det oppleves som rettfærdig og relevant. Manglende kalibrering og det at tilbakemeldingene fra systemet ikke ble oppfattet som riktige, er årsaken til at en av bedriftene ikke fikk bruken av flåtestyringssystemer til å fungere. Dette førte til at sjåførene sluttet å logge seg på. Opplæring av sjåførene er et viktig tiltak som kombineres med flåtestyringssystem. Noen bedrifter gir opplæring til alle sjåførere, andre kun til sjåførere med lavere skårer

Forbruk av energi og drivstoff. Alle fire bedrifter har redusert forbruket av energi eller drivstoff etter at de begynte å jobbe med flåtestyringssystemer. Ikke alle bedriftene hadde et konkret prosenttall på hvor mye de har spart siden de innførte tiltak for myk kjøring. En bedrift estimerte at de reduserte drivstofforbruket med 5% i snitt etter innføring av tiltak for myk kjøring, en mellom 8-10%, en annen at de reduserte drivstofforbruket med 10-15% siden de innførte tiltak for myk kjøring, men understreket at det er vanskelig å isolere effekten av myk kjøring på drivstofforbruk fordi tiltakene er innført i samme perioden som andre tiltak, for eksempel det å bytte til nyere busser med nye og mer drivstoffgjerrige motorer (ev. bytte til EI-busser). Hvor mye drivstoff bussene sparer varierer også for eksempel med type veg og miljø

bussen kjører på/i og antall stopp og tomgangskjøring. Bedrift C ville gjettest at den reelle nedgangen i drivstofforbruk som effekt av tiltak for myk kjøring er 8-10%. Mindre tomgangskjøring og ny teknologi er vesentlig for nedgangen i drivstofforbruk i samme periode.

Alle fire bedrifter opplevde at reduksjonen i drivstofforbruk var størst de første årene. Det ble nevnt at man «.. kommer til et punkt hvor det er vanskelig å spare like mye hvert år». Basert på reduksjon i drivstoff fra tidligere år, har to av bedriftene justert mål om årlig drivstoffreduksjon fra 5% til 2%. En ledelsesrepresentant forklarte at «jo lengre du kommer, jo vanskeligere blir det.. Til slutt vil det antagelig ikke være mulig å redusere mer. Da handler det om å opprettholde det gode nivået». Det ble også nevnt at de ser store forskjeller i forbruket til el-busser, avhengig av sjåførenes kjørestil. Det ble nevnt at de beste kan ha over 40% lavere forbruk enn andre.

«En leddbuss bruker 1,8 kWh per kjørte km i snitt. Enkelte sjåførere får det ned i 1,2 kWh per kjørte km. Andre bruker langt over to. Bare på måten man kjører bussen på.»

Bedriftens økonomi. Alle bedriftene har opplevd reduksjon i utgifter til drivstoff, skader og vedlikehold etter at de innførte tiltak for myk kjøring, noe som påvirker bedriftens økonomi. Et stort busselskap kan kjøpe diesel for 100-200 millioner kroner i året, og 5-10% reduksjon i disse utgiftene er betydelig. Da kan man spare 5-20 millioner kroner over flere år.

Bedriftene opplevde samtidig en reduksjon i skadekostnader; dvs. at antall skader per kjørte km gikk ned noe tilsvarende nedgangen for dieselforbruk. Det ble imidlertid nevnt at skadekostnader ikke er like målbart og konkret som reduksjon i dieselforbruk.

Ledelsen i busselskapene understreker at det er vanskelig å si hva som er den største årsaken til reduksjon i drivstoff, skader og vedlikehold, fordi de gjennomførte flere endringer i samme periode som de har jobbet med tiltak for myk kjøring. Noen bedrifter faset for eksempel inn nye busser og annen type materiell i samme periode som selskapet innførte tiltak for myk kjøring.

Dekkslitasje og kostnader til vedlikehold. Bedriftene bytter dekk to ganger i året, uavhengig av slitasje. På høsten til vinterdekk og på våren til sommerdekk. Ingen av bedriftene analyserer eller overvåker andre vedlikeholdsfunksjoner ved dekk, som for eksempel slitasje på dekkene. Informantene mente det kan være rimelig å anta at dekkslitasjen blir mindre når sjåførene kjører mykere, men det er spekulasjon. De intervjuede hadde ikke tall på reduksjon i kostnader til vedlikehold, men overordnede mål om å redusere kostnader til vedlikehold.

Trafikksikkerhet. Bedriftene opplevde en nedgang i antall skader og uønskede hendelser etter at de innførte tiltak for myk kjøring. Bedriftene regner ut skader og personskader per kjørte km eller per 100 kjørte km og har mål for å redusere skader, ofte på avdelingsnivå ut ifra hvor sjåførene kjører.

Informantene mente det er vanskelig å isolere effekten av myk kjøring på antall skader registrert, og at det også er andre forhold som påvirker dette. En ledelsesrepresentant understreket at sjåførene med høye skårer i deres flåtestyringssystem har mindre skader enn sjåførere med lavere skader.

Sjåførenes opplevde stress og tidspress. Samtlige ledelsesrepresentanter i bedriftene kommenterte at en motivasjon for å innføre tiltak for myk kjøring er mindre stress og en bedre arbeidshverdag for sjåførene. Ingen av bedriftene har konkrete mål for å kunne si noe om hvordan stress og tidspress påvirkes av myk kjøring, dvs. om sjåførene blir mindre stresset av myk kjørestil.

5.3 Forhold som fremmer og hemmer

Engasjement fra ledere og ansatte. Den første påvirkende faktoren er engasjement for myk kjøring blant ledere og ansatte. Ressurser og kompetanse er også viktige faktorer. Intervjuresultatene tyder på at sterkt engasjement blant ledere og ansatte er avgjørende for arbeidet med myk kjøring. Tillitsvalgte,

ansattrepresentanter og sjåførere vektla at det varierer hvor interesserte sjåførene er i sin egen skåre, og at ikke alle går inn og sjekker sin egen skåre i systemet. Flere mente det kan øke interessen for flåtestyringssystem blant sjåførere om ledelsen setter av tid til at sjåførere sjekker skårer i arbeidstiden, og at ledelsen i enda større grad premierer og roser de som har god kjørestil.

Konkurranser og premier. De fleste bedriftene arrangerte konkurranser og/eller premierte sjåførere for myk kjørestil. Det varierte om sjåførene ble premiert for skadefri kjøring og/eller om dette ble kombinert med premiering for gode skårer fra flåtestyringssystemet. Premiene kunne være økonomiske og ikke-økonomiske.

Type kjøring. Informantene kommenterte at typen kjøring som sjåførene er involvert i påvirker arbeidet med tiltak rettet mot myk kjøring. For eksempel kan vegkarakteristika, stigning/fall, hvilket miljø sjåførene kjører i og trafikkmengde påvirke kjørestil og hvor vellykket tiltak rettet mot myk kjøring er. Dette er i overensstemmelse med tidligere forskning på økonomisk kjøring. Ledelsesrepresentanter i bedriftene kommenterte, at en hovedutfordring med å lage insentivsystem for å motivere myk kjøring er at det kan være vanskelig å etablere rettfærdige kriterier for vurdering av hvor mykt sjåførene kjører, fordi det er flere faktorer som påvirket forbruket av energi og drivstoff. Ulike typer kjøring gjør det vanskelig å sammenlikne de samme sjåførene over tid og å sammenlikne ulike grupper av sjåførere internt i bedriften. Det kan derfor være nødvendig å vurdere regionale forskjeller i måling av myk kjørestil. Man kan for eksempel skille mellom ruteområder og linjer. Lav grad av sammenliknbarhet kan hemme arbeidet med myk kjøring dersom den gjelder mellom sjåførene internt i bedriften, dvs. om alle er involvert i så ulik type kjøring at skårene deres ikke kan sammenliknes. Da kan det være vanskelig å få til interne konkurranser og fokus på egenutvikling. En av bedriftene brukte lang tid på å etablere hva og hvordan de skulle måle før de innførte konkurranser mellom sjåførene i myk kjørestil for å sikre at det var rettfærdig. Riktig kalibrering av systemet er avgjørende.

Teknologi. Som tidligere nevnt, er det også essensielt at systemet er rettfærdig ved at det er riktig kalibrert og måler relevante ytelsesparametere, evt. også for ulike typer kjøring. Dette er med å sikre et best mulig grunnlag for premiering og opplæring. Dette er årsaken til at en av bedriftene ventet to-tre år fra de implementerte systemet til de begynte å premiere. Manglende kalibrering og det at tilbakemeldingene fra systemet ikke ble oppfattet som riktige, er årsaken til at en av bedriftene ikke fikk bruken av flåtestyringssystemer til å fungere. Dette førte til at sjåførene sluttet å logge seg på. Opplæring av sjåførene er et viktig tiltak som kombineres med flåtestyringssystem.

Fremkommelighet. Informantene understreket at det er en utfordring for myk kjøring at busstypene de er pålagt å kjøre ikke alltid passer til vegmiljøet eller traseene bussen skal kjøre i. Det er Ruter sine anbud som legger føringer for hvilke busstyper selskapene kjøper inn.

Arbeidsrelaterte forhold, stress og press. Samtlige ledelsesrepresentanter i bedriftene kommenterte at en motivasjon for å innføre tiltak for myk kjøring er mindre stress og en bedre arbeidshverdag for sjåførene. Samtidig, påpekte samtlige informanter at fokus på mykkjøring og flåtestyringssystemskåre i seg selv kan skape stress; «Det er en mulig stressfaktor i seg selv å bli målt på kjørestil». Informantene påpekte at opplevd stress og tidspress også påvirkes av rutetider, reguleringstider og økonomiske sanksjoner. Andre arbeidsrelaterte forhold som ble nevnt som terskler for å arbeide med flåtestyringssystemer var høy utskifting, språkbarrierer og mangel på opplæring og forståelse for systemet.

Selskapenes tilrettelegging for økonomisk kjøring. Ledelsesrepresentanter i bedriftene vektla ISO-sertifiseringene som en viktig driver for selskapenes tilrettelegging for myk kjøring og arbeid med flåtestyringssystem; «kjørestil er nøkkelord for oss i disse ISO-sertifiseringene». Det er det viktigste enkeltpunktet vi kan jobbe med». ISO-sertifiseringene fungerer også som insentiv for å jobbe med analyser av effekter på virksomhetsnivå og evalueringer av virksomhetens arbeid med tiltak.

Anonymitet og frykt for misbruk. Informantene kommenterte at sjåførene kan være skeptiske til innføringen av flåtestyringssystemer hvis de har mistanke om at ledelsen utelukkende bruker systemet for å overvåke sjåførenes atferd og at sjåførenes anonymitet og personvern ikke blir riktig ivaretatt. Det kan

føles som en ekstra overvåkning. Informantene understreket at det er avgjørende å forankre arbeidet og utviklingen av flåtesyrinssystemet i samarbeid med tillitsvalgte og vernetjenesten. Det er essensielt at ledelsen er transparente om datainnsamlingen fra systemet og forklarer hvordan data samles inn, anonymiseres og formidles internt i organisasjonen. I samtlige bedrifter blir rapporter fra flåtestyrings-systemet anonymisert, og det er kun nærmeste leder med personalansvar som kan se individuelle skårer i systemet. På overordnet ledelsesnivå blir resultatene gruppert etter avdeling eller område.

6 Resultater fra spørreundersøkelsen

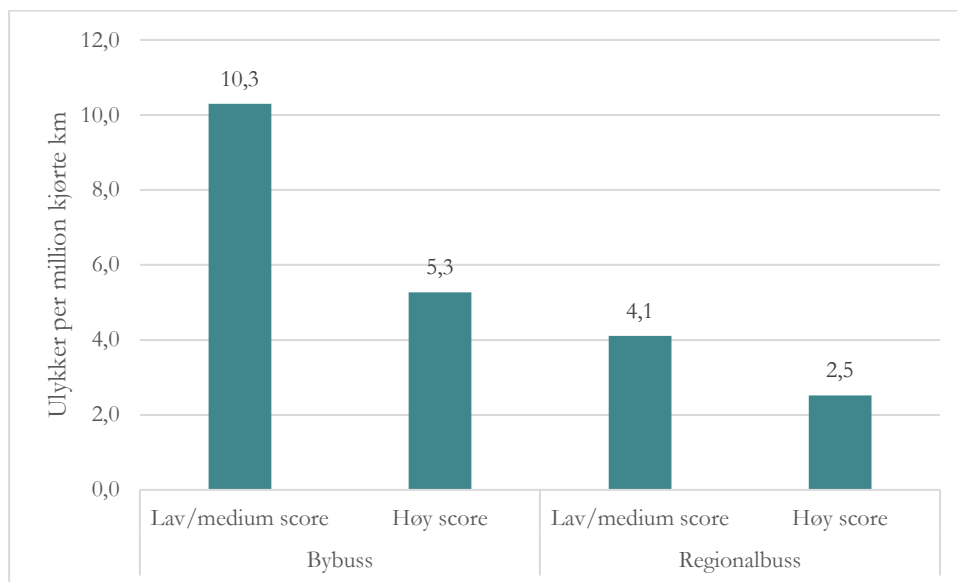
6.1 Resultater av økonomisk kjørestil

I dette avsnittet fokuserer vi på det første målet med studien, som er å undersøke sammenhenger mellom økonomisk kjørestil hos bussjåfører og trafiksikkerhet, kundetilfredshet, sjåførenes trivsel i arbeidet, energiforbruk, dekkslitasje, skader på materiell mv. Resultatene gjelder kun respondentene som har svart at de bruker flåtestyringssystem (dvs. at de er «pålogget»). Dette gjelder i alt 527 av respondentene (75%). Andelen for sjåførene som kjører for Ruter er 81% mot 75% av de øvrige respondentene. Tilsvarende svarer 83% av sjåførene som kjører på oppdrag for Ruter at myk kjørestil er viktig for øverste ledelse i eget selskap og 82% for nærmeste leder. Tilsvarende for øvrige respondenter er 78% og 83%. Blant sjåførene som kjører på oppdrag for Ruter er 86% pålogget flåtestyringssystemet de fleste/alle turene, mens tilsvarende andel for øvrige bussjåfører i utvalget vårt er 93%.

6.1.1 Sammenheng med ulykkesrisiko

I spørreundersøkelsen måler vi økonomisk kjørestil gjennom karakterer/skåre i flåtestyringssystem. Vi har slått sammen lav og medium skåre i flåtestyringssystemet, på grunn av relativt små tall i disse to kategoriene. I alt 16% har lav/middels skåre, mens så mange som 84% har høy skåre.

I figur 6.1 sammenlikner vi antall ulykker de siste to årene per million kjørte kilometer for bussjåfører innen bybuss og regionbuss. Vi skiller mellom bybuss og regionbuss, fordi tidligere forskning viser at vilkårene for økonomisk kjøring varierer mellom kort- og langdistansekjøring (Nævestad mfl. 2023a,b). I tillegg varierer risikoen for ulykker mellom ulike typer kjøring.



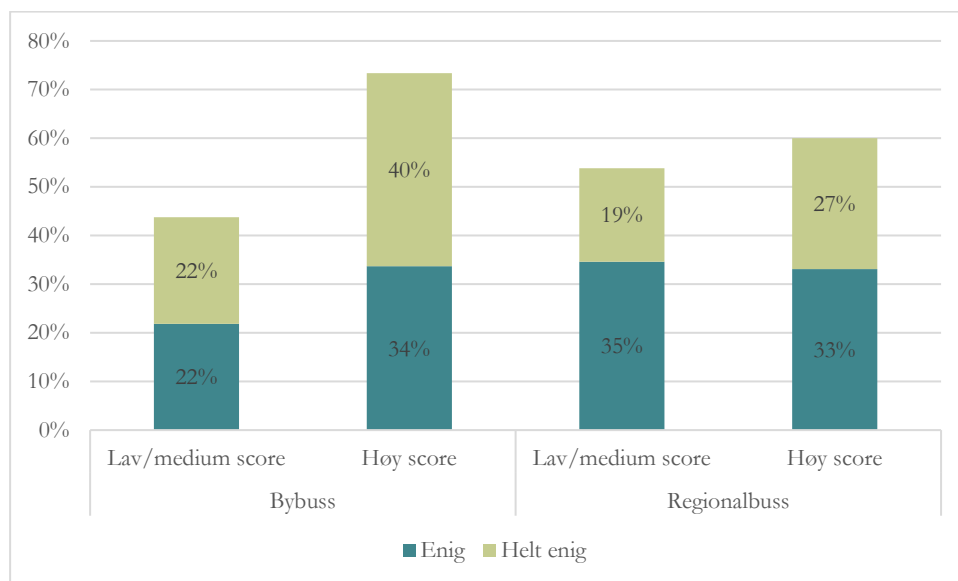
Figur 6.1: Antall ulykker med minimum materiellskade i løpet av de siste to årene per million kjørte kilometer for bussjåfører innen bybuss og regionbuss. Bybuss lav/medium skåre (n=29). Bybuss høy skåre (n=181). Regionbuss lav/medium skåre (n=26). Regionbuss høy skåre (n=125).

Sjåførene med høyest skåre i flåtestyringssystemet har nesten halvparten av ulykkesrisikoen til sjåførene med lav og medium skåre. Videre ser vi at ulykkesrisikoen for bybuss er omtrent dobbelt så høy som for regionbuss. Med ulykker mener vi her minimum ulykker med materiellskade. Det må legges til at forskjellene ikke er statistisk signifikante. Utvalget er for lite til det. Selv om tendensene figuren viser en

tydelig sammenheng mellom skåre i flåtestyringssystem og risiko, må vi legge til at tallene er forbundet med stor usikkerhet, fordi antallet sjåførere med lav og middels skåre er svært lavt.

6.1.2 Sammenheng med passasjerkomfort

Passasjerkomfort måler vi med påstanden «Passasjerene sier de opplever økt komfort pga. myk kjørestil». Figur 6.2 viser andelen som er enige i påstanden for bussjåførere innen bybuss og regionbuss, med ulike skårer i flåtestyringssystemet. Vi skiller mellom by og regiontransport, fordi vi antar at det er større sjanser for ufrivillig bråstopp i bybuss på grunn av andre trafikanter.



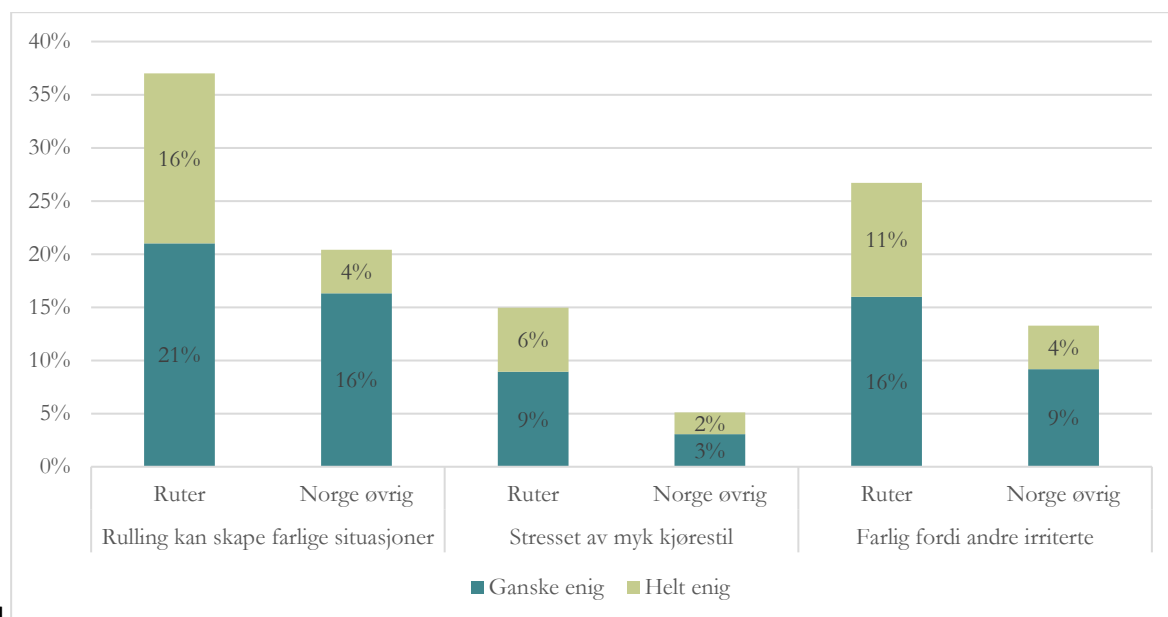
Figur 6.2: Andelen som er enige i påstanden «Passasjerene sier de opplever økt komfort pga. myk kjørestil» for bussjåførere innen bybuss og regionbuss, med ulike skårer i flåtestyringssystemet.

Figuren viser en tendens til at sjåførere med høy skåre i flåtestyringssystemet er mer enige i påstanden, særlig de som kjører bybuss, hvor det er 30 prosentpoeng flere som er enige i påstanden. Forskjellen er signifikant på 1%-nivå ($p < 0,01$) i for de som kjører bybuss, mens p-verdien for regionbuss er 0,109. Vi forutsetter at passasjerene gir tilbakemelding om komfort pga. myk kjørestil direkte til sjåførene eller gjennom Ruters tilbakemeldingssystem.

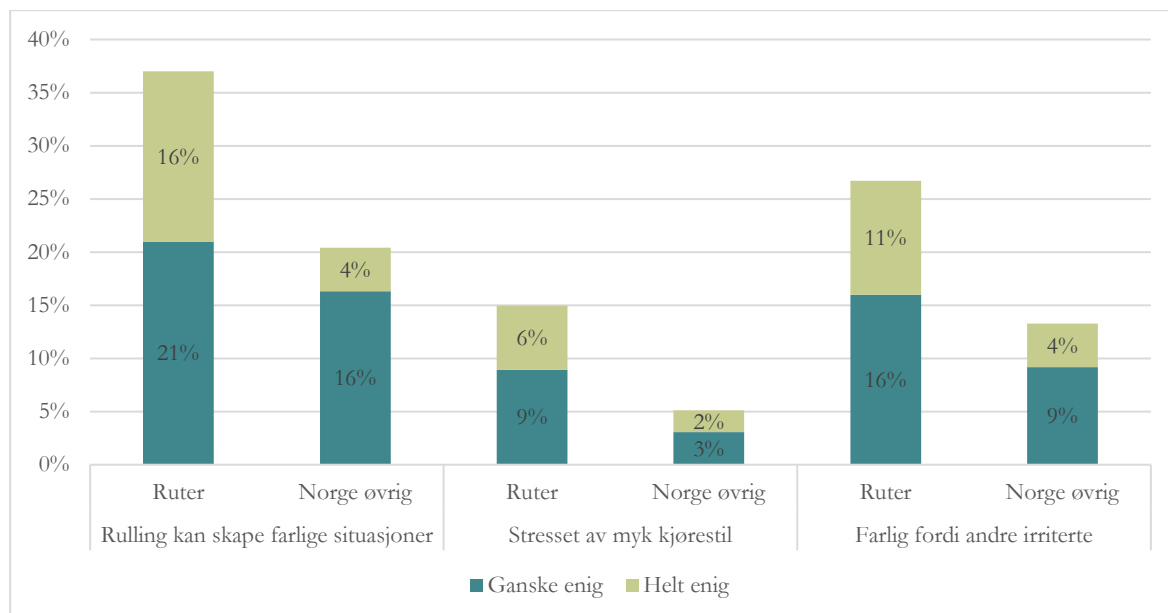
6.1.3 Konflikter mellom myk kjørestil og trafikksikkerhet

Vi spurte også respondentene om mulige negative effekter av fokus på myk kjørestil, ved å be dem ta stilling til følgende påstander:

- Jeg opplever noen ganger at fokuset på rulling kan skape farlige situasjoner i trafikken (f.eks. for høy fart i rundkjøringer og i svinger)
- Jeg blir stresset av fokuset på myk kjørestil
- Jeg opplever noen ganger at min myke kjørestil kan føre til farlige situasjoner fordi andre trafikanter blir irriterte



figur 6.3 viser vi andelene som er enige i påstandene.

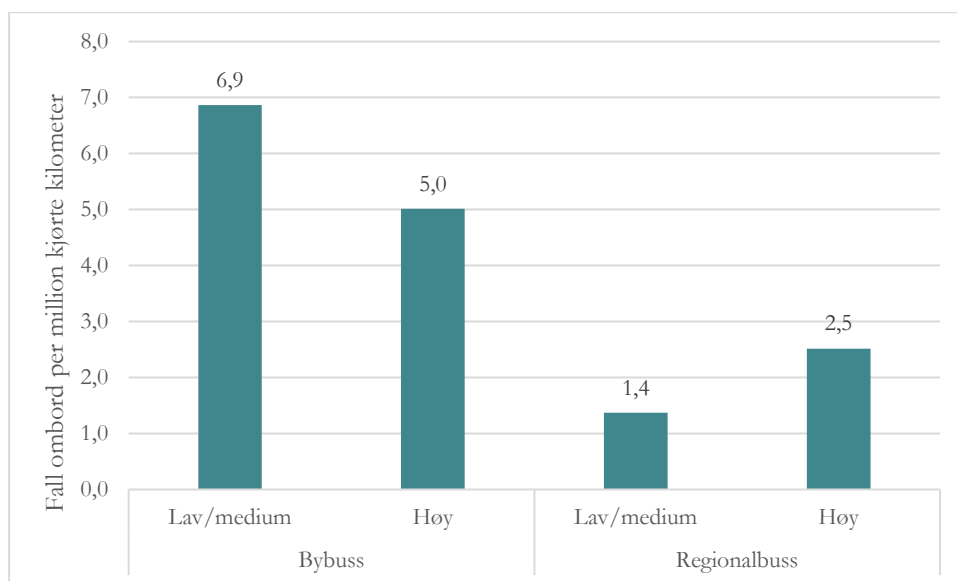


Figur 6.3: Andelene som er enige i påstander om mulig konflikter mellom økonomisk kjørestil og trafiksikkerhet hos sjåførere som kjører på oppdrag for Ruter i Oslo og Viken og som er pålogget flåtestyringsssystem (N=429) og sjåførere som kjører i øvrige fylker i Norge (N=98).

Det er betydelige andeler som er enige i påstandene, spesielt blant de som kjører for Ruter, og særlig knyttet til det at fokuset på rulling kan skape farlige situasjoner og det at andre trafikanter kan bli irriterte.

6.1.4 Sammenheng med fallskader for passasjerer

I figur 6.4 sammenlikner vi antall fall om bord (f.eks. pga. bråbrems, eller akselerasjon) registrert av sjåførene de siste to årene per million kjørte kilometer for bussjåførere innen bybuss og regionbuss.



Figur 6.4: Antall fall ombord (feks pga. bråbrems, eller akselerasjon) registrert av bussjåførene i løpet av de siste to årene per million kjørte kilometer for bussjåfører innen bybuss og regionalbuss, etter skårer i flåtestyringssystemet.

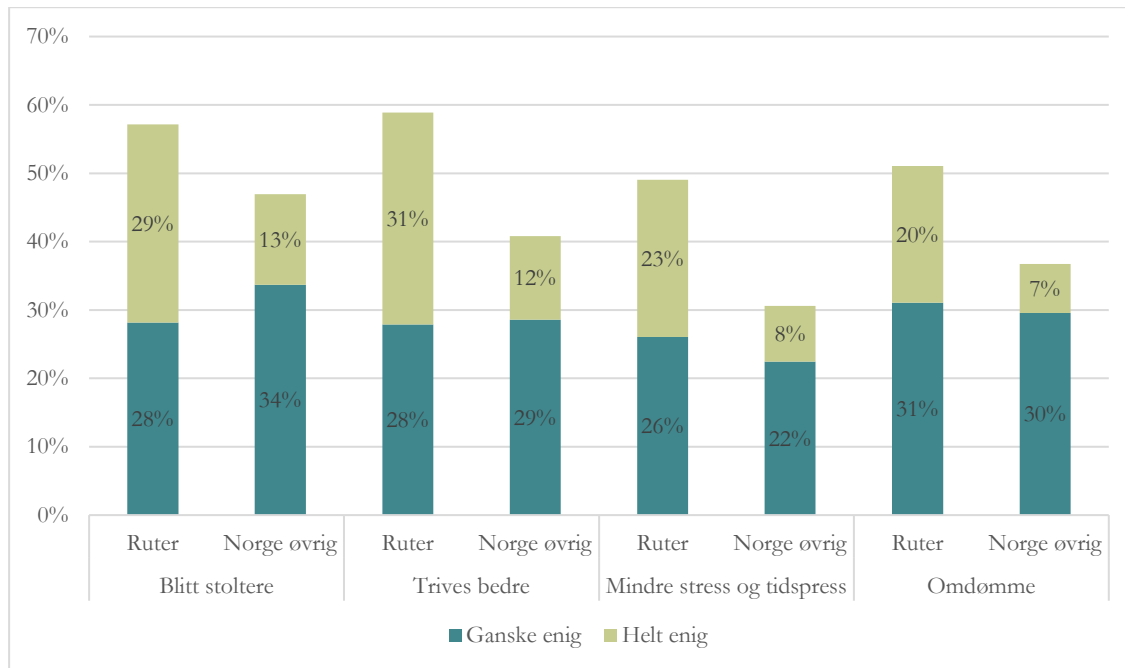
Vi ser en sammenheng mellom skåre i flåtestyringssystem og risiko for fall om bord for bybuss, mens tendensen er motsatt i regionbuss. Det siste er uventet. Vi må imidlertid ta forbehold om at det kan være betydelig underrapportering her, for antallet hendelser er lavt, særlig for sjåførere med lav/medium skåre. Andelen som rapporterer om fall om bord om lag halvparten av andelen som rapporterer om at de har vært involvert i trafikkulykke. Dette til tross for at fall om bord blant passasjerer skal være en langt mer forekommende hendelse (Elvik 2019). Vi kan derfor anta at dette er en hendelsestype som ikke alltid registreres av bussjåføren, i motsetning til trafikkulykker. Resultatene for dette må derfor tas med forbehold om at dataene er ufullstendige.

6.1.5 Trivsel, opplevd stress og press og omdømme

Effekter av tiltak for myk kjørestil for sjåførene målte vi ved hjelp av følgende påstander og en 5-punkts Likert skala (Svært uenig til svært enig) Jeg har blitt stoltere av å være sjåfør

- Jeg opplever mindre stress og tidspress i arbeidet mitt
- Jeg trives bedre i min jobb som sjåfør
- Bedriftens omdømme har blitt bedre

Vi viser andelene som er enige i påstandene i figur 6.5.



Figur 6.5: Andelen som er enige i påstander om positive effekter av tiltak som fokuserer på myk kjørestil, blant sjåførere som kjører på oppdrag for Ruter i Oslo og Viken, og som er pålogget flåtestyringssystem (N=429) og sjåførere som kjører i øvrige fylker i Norge (N=98).

Figur 6.5 viser at rundt 60% av sjåførene som kjører på oppdrag for Ruter er enige i påstandene som handler om at de har blitt stoltere som sjåførere og at de trives bedre i sin jobb som sjåfør. Dette er i tråd med prinsippene for «gamification», dvs. at mestring i forbindelse med økonomisk kjøring, for eksempel høy karakter i flåtestyringssystemet, kunnskap om positive effekter man bidrar til, for eksempel redusert drivstofforbruk, færre drivstoffutgifter og lavere utslipp, bidrar til styrking av egen identitet som sjåfør, stolthet, økt selvfølelse og trivsel. Rundt halvparten av sjåførene som kjører på oppdrag for Ruter er også enige i påstandene om stress og tidspress og omdømme.

6.2 Multivariate analyser

I dette avsnittet fokuserer vi på det andre målet med studien, som er å undersøke hvilke faktorer som hemmer og fremmer tiltak for økonomisk kjørestil i busstransport, på sjåførnivå og bedriftsnivå.

6.2.1 Hva påvirker sjåførenes skårer i flåtestyringssystemet?

Vi har standardisert sjåførenes skårer i flåtestyringssystemene på tvers av selskap. Disse systemene er ulike, og poengsystemene varierer. I den standardiserte versjonen vår skiller vi mellom lav/middels skåre (16%) og høy skåre (84%).

I tabell 6.1 undersøker vi hvilke variabler som forklarer respondentenes skårer i flåtestyringssystemet, dvs. om respondentene har: 1) Lav/medium skåre eller 2) Høy skåre. Vi bruker logistisk regresjon, siden den avhengige variabelen er dikotom.

Tabell 6.1: Logistisk regresjon. Avhengig variabel: «Skåre i flåtestyringssystem» (1: lav/medium, 2=høy). Odds ratio

Variabel	Mod. 1	Mod. 2	Mod. 3	Mod. 4	Mod.5	Mod. 6	Mod.7	Mod. 8	Mod. 9
Erfaring som sjåfør	1,173**	1,186**	1,191**	1,207**	1,208**	1,237***	1,226**	1,222**	1,211**
Busstype (Dieselbuss=2, Annen=1)		,695	,681	,749	,749	,769	,721	,721	,720
Indeks for tidspress og stress			,973	,971	,971	,974	,988	,982	1,001
Indeks for miljøledelse og miljøkultur				1,049***	1,048**	1,027	1,024	1,024	1,025

Variabel	Mod. 1	Mod. 2	Mod. 3	Mod. 4	Mod.5	Mod. 6	Mod.7	Mod. 8	Mod. 9
Indeks for sikkerhetsstigen					1,002	1,000	1,010	1,012	1,011
Indeks for aktiv bruk av flåtestyringssystem						1,123***	1,107**	1,106**	1,110**
Hvor ofte er du pålogget?							1,379***	1,380***	1,341**
Dårlige holdeplasser og kryss								1,020	1,033
Må ofte bråbremse for unngå farlig situasjon									,890
Nagelkerke R2	,015	,021	,023	,058	,058	,085	,105	,105	,109

* p < 0,1 ** p < 0,05 *** p < 0,01

Analysene viser for det første at sjåførenes erfaring predikerer skårene i flåtesystem, kontrollert for de andre variablene i modellen. Effekten er positiv og signifikant på 1%-nivå. Det betyr at økt erfaring på sjåførvariabelen øker oddsen (sannsynligheten) for det å ha den høyeste skåren i flåtestyringssystemet, kontrollert for de andre variablene i modellen.

For det andre, ser vi at indeksen for miljøkultur og miljøledelse bidrar signifikant og øker oddsen for høye skårer i Modell 4 og 5. Det betyr at høye skårer på denne indeksen er relatert til det å ha den høyeste skåren i flåtestyringssystemet. Signifikansnivået synker noe i Modell 5, når vi tar inn indeksen for Sikkerhetsstigen. Det tyder på at disse to variablene er korrelert. Det er som forventet, siden begge variablene handler om systematisk bruk av flåtestyringssystem for å bidra til økonomisk og sikker kjørestil. Endelig ser vi at indeksen for miljøkultur og miljøledelse slutter å bidra signifikant i Modell 6, når vi tar inn indeks for aktiv bruk av flåtestyringssystem. Dette er som forventet, fordi vi antar, basert på tidligere forskning (Nævestad mfl. 2023a,b), at aktiv bruk av flåtestyringssystem er den viktigste variabelen som påvirker karakterer i flåtestyringssystem, men at denne påvirkes av indeksen for miljøkultur og miljøledelse.

For det tredje, ser vi at indeksen for aktiv bruk av flåtestyringssystem øker oddsen for høy skåre i flåtesystemet. Det å ha høy skåre på indeksen er relatert til den høyeste skåren i flåtestyringssystemet, kontrollert for de andre variablene i modellen. Sjåfører med høye skårer i indeksen for aktiv bruk av flåtestyringssystem følger daglig med på sine skårer, endrer ting ved sin kjørestil for å forbedre skårene osv.

For det fjerde, ser vi også at det å ofte være pålogget flåtestyringssystemet øker oddsen for høy skåre i flåtestyringssystem. Denne variabelen er også relatert til indeksen for aktiv bruk av flåtestyringssystem.

Endelig ser vi at det å «ofte» oppleve farlige situasjoner på grunn av dårlige holdeplasser og kryss ikke bidrar signifikant. Det gjør heller ikke det at man oppgir at man «ofte» må bråbremse for å unngå farlige situasjoner med fotgjengere, syklist, bilister og andre.

Nagelkerke R verdien tilsier at modellen forklarer omtrent 11% av variasjonen i sjåførenes skårer i flåtestyringssystemet.

6.2.2 Hva påvirker aktiv bruk av flåtestyringssystem?

I tabell 6.1 over så vi at indeksen for aktiv bruk av flåtestyringssystemet var en av de viktigste variablene som predikerte respondentenes skårer i flåtestyringssystemet. Dette er en variabel som består av tre påstander:

- Jeg følger med på mine skårer/karakterer i flåtestyringssystemet
- Jeg endrer ting ved min kjørestil for å forbedre mine skårer/karakterer i flåtestyringssystemet
- Jeg følger instruksjonene fra flåtestyringssystemet

Svaralternativene varierer mellom 1) Aldri/ ikke aktuelt og 5) Flere ganger daglig. Dvs. at minimumsskåre på indeksen er 3 og maksimum 15. I tabell 6.3 undersøker vi hvilke variabler som forklarer respondentenes skårer på indeksen for aktiv bruk av flåtestyringssystem. I disse analysene ønsket vi å vurdere betydningen av spesifikke miljøledelsespraksiser for sjåførenes aktive bruk av flåtestyringssystemet.

Dette gjelder ledelsespraksisene som opprinnelig inngår i indeksen for miljøledelse og indeksen for miljøkultur. Det er viktig å se på effektene av spesifikke ledelsespraksiser, slik at vi kan vurdere betydningen av de enkelte praksisene på de ulike nivåene på Miljøstigen, sammenlikne med resultater fra tidligere forskning, og bidra med gode råd til norske transportbedrifter om hva de bør prioritere. I tabell 6.2 under undersøker vi de bivariate sammenhengene mellom bruk av flåtestyringssystem og de spesifikke miljøledelsespraksisene og miljøkulturaspektene. Hensikten med dette er å få informasjon om hvilke variabler som er sterkt korrelert med sjåførenes bruk av flåtestyringssystem, og som vi bør inkludere i regresjonsanalysene. Vi inkluderer også resultatene fra tilsvarende analyser blant godstransport-sjåførere i Nævestad mfl. (2023a), slik at vi kan sammenlikne.

Tabell 6.2: Korrelasjoner mellom respondentenes bruk av flåtestyringssystem og ulike aspekter ved miljøledelse og miljøkultur i busstransport og godstransport (sistnevnte basert på Nævestad mfl. 2023a). (I godsundersøkelsen brukte vi ordet økonomisk kjørestil og ikke myk kjørestil.)

Ulike aspekter ved miljøledelse og miljøkultur:	Aktiv bruk av flåtestyringssystem	
	Buss	Gods
Spørsmål som måler miljøledelse:		
Vi har et tydelig mål for redusert drivstofforbruk	,291**	,282**
Sjåførene får jevnlig informasjon om høye og lave skårer/karakterer fra flåtestyringssystemet	,294**	,221**
Sjåførene får bonus/belønning for å redusere sitt drivstofforbruk	,295**	,159*
Ledelsen følger ukentlig med på de ansattes skårer for økonomisk kjøring	,430**	n.s
Spørsmål som måler miljøkultur		
Sjåførere i min bedrift konkurrerer om hvem som har mykest kjørestil	,301**	,264**
I min bedrift gir det status å ha en myk kjørestil	,372**	,184**
Ledelsen gir ofte ros til sjåførere som har en myk kjørestil	,394**	,138*
Ledelsen understreker ofte at vi skal ha så lavt drivstofforbruk som mulig	,371**	n.s
Ledelsen oppdager sjåførere som ikke har en myk kjørestil	,312**	--

Når vi ser på korrelasjoner i buss, er det tydelig at de viktigste variablene er knyttet til at ledelsen bryr seg om myk kjørestil, følger med på det og gir tilbakemeldinger til sjåførene. I godstransport er det noe færre signifikante korrelasjoner, men tydelig mål, konkurranse og mål om høye og lave skårer ser ut til å være viktigst. De to siste handler om internkonkurranse mellom sjåførere i «gamification». I buss er alle variablene signifikant korrelert, selv om det at ledelsen bryr seg ser ut til å være den viktigste faktoren. Siden alle variablene bidrar signifikant i buss, slår vi alle sammen til en kombinert indeks for miljøledelse og miljøkultur. Vi kunne evt. også ha laget en indeks som kun inkluderer variablene som måler ledelsesfokus, men vi gjør ikke det, siden alle variablene er signifikant korrelert og vi kan bruke resultatene fra tabellen over til å konkludere med hvilke ledelsespraksiser som er viktige.

Tabell 6.3: Lineær regresjon. Avhengig variabel: «Aktiv bruk av flåtestyringssystem» målt med en indeks bestående av tre påstander. Standardiserte beta koeffisienter

Variabel	Mod. 1	Mod. 2	Mod. 3	Mod. 4	Mod.5	Mod. 6	Mod.7	Mod. 8	Mod. 9
Alder 36-45 (=2, andre=1)	,132***	,110**	,111**	,104**	,071*	,072*	,076**	,079**	,076**
Dieselbuss (=2, andre=1)		-,113**	-,116***	-,059	-,028	-,026	-,037	-,036	-,034
Indeks for tidspress og stress			-,046	-,058	-,050	-,048	-,034	-,054	-,086*
Operatør Y (=2, andre=1)				,271***	,169***	,174***	,160***	,158***	,152***
Indeks for miljøledelse og miljøkultur					,411***	,372***	,357***	,354***	,345***
Indeks for Sikkerhetsstigen						,054	,066	,075	,078
Hvor ofte pålogget?							,110***	,111***	,124***
Dårlige holdeplasser og kryss								,055	,039
Må ofte bråbremse for å unngå farlig situasjon									,084*
Justert R ²	,016	,026	,026	,095	,249	,249	,260	,261	,264

* p < 0,1 ** p < 0,05 *** p < 0,01

Vi ser at sjåførenes alder har en signifikant og positiv påvirkning på sjåførenes aktive bruk av flåtestyringssystem. Sjåførere i aldersgruppen 36-45 år er signifikant mer aktive brukere enn andre, kontrollert for de andre variablene i modellen.

Operatør Y bidrar også signifikant og positivt til sjåførenes aktive bruk av flåtestyringssystem. Det betyr at sjåførere hos en av bussoperatørene er signifikant mer aktive brukere enn andre. Bidraget til denne variabelen blir redusert når vi tar inn indeks for miljøledelse og miljøkultur i Modell 5, som indikerer at noe av forklaringen til at Operatør Y bidrar signifikant er god miljøledelse og miljøkultur.

Det viktigste bidraget i modellen kommer fra indeks for miljøledelse og miljøkultur, som bidrar signifikant og positivt. Det betyr at sjåførere som skårer høyt på spørsmålene om miljøledelse (ledelsen følger med på skårer og gir jevnlig tilbakemeldinger osv.) og miljøkultur (det å ha høy skåre gir status på arbeidsplassen, sjåførere konkurrerer om høy skåre osv.) er signifikant mer aktive brukere av flåtestyringssystem. Dette viser at slike ledelsespraksiser har stor betydning.

Hvor ofte sjåførene er pålogget flåtestyringssystemet bidrar også signifikant og positivt. Det er ikke overraskende, siden dette også er et mål på aktiv bruk.

Dieselbuss bidrar signifikant og negativt, antakelig fordi noen andre busstyper har mer aktive brukere av flåtestyringssystem.

Indeks for tidspress og stress bidrar signifikant og negativt. Det betyr at sjåførere som opplever høyere grad av stress og tidspress i mindre grad er aktive brukere av flåtestyringssystem. Det at man oppgir at man «ofte» må bråbremse for å unngå farlige situasjoner med fotgjengere, syklistere, bilister og andre bidrar signifikant og positivt. Dette er motsatt av det vi skulle tro, og skyldes antakelig en spuriøs sammenheng, for eksempel knyttet til aktive brukere i bybuss og flere bråbrems. Endelig ser vi at det å «ofte» oppleve farlige situasjoner på grunn av dårlige holdeplasser og kryss ikke bidrar signifikant.

Den justerte R² verdien tilsier at modellen forklarer omtrent 26% av variasjonen i sjåførenes skårer i flåtestyringssystemet.

6.2.3 Hva påvirker ulykkesinvolvering?

I tabell 6.4 undersøker vi hvilke variabler som forklarer respondentenes ulykkesinvolvering i trafikken, i deres jobb som bussjåførere, i løpet av de siste to årene. Vi bruker logistisk regresjon, siden den avhengige variabelen er dikotom (1: nei, 2: ja). I alt 22% av bussjåførene har vært involvert i en trafikkulykke i løpet av de siste to årene. Dette defineres som minimum materiellskadeulykke.

Tabell 6.4: Logistisk regresjon. Avhengig variabel: «Ulykkesinvolvering i trafikken som bussjåfører i løpet av de siste to årene» (1=nei, 2=ja). Odds ratio

Variabel	Mod. 1	Mod. 2	Mod. 3	Mod. 4	Mod.5	Mod. 6	Mod.7	Mod. 8	Mod. 9
1000 kjørte km siste to år	,998	,999	,999	1,000	1,000	1,000	1,000	,999	,999
Aggressiv kjørestil		1,843**	1,900**	1,826**	1,773**	1,722**	1,742**	1,691*	1,662*
Erfaring (Øvrig: 1, under 5 år: 2)			1,654*	1,626*	1,581	1,615*	1,720*	1,817**	1,825**
Busstype (By: 1, Regional: 2)				,757	,739	,781	,767	,719	,717
Flåtestyringsskåre (lav/med.: 1, høy: 2)					,750	,729	,832	,840	,842
Tidspress og tidsfrister						1,212*	1,239*	1,233*	1,223*
Indeks for miljøledelse og miljøkultur							,973*	1,005	1,004
Indeks for sikkerhetsstigen								,905**	,907**
Dårlige holdeplasser og kryss									1,022
Nagelkerke R2	,002	,025	,038	,042	,045	,057	,070	,087	,087

* p < 0,1 ** p < 0,05 *** p < 0,01

Aggressiv kjørestil bidrar signifikant til økt odds for ulykkesinvolvering, kontrollert for de andre variablene i modellen. Dette er en indeks som består av to variabler, som måler hvor ofte sjåførene blir irritert

på grunn av en bestemt type sjåfør og viser irritasjonen på enhver mulig måte, og tuter for å vise en medtrafikanter at du er irritert på ham eller henne. Vi har gjort variabelen dikotom, slik at den måler: 1) De som svarer at dette aldri skjer når de kjører (50%) og 2) de som svarer at en av disse tingene skjer minimum 1-2 ganger for hver tiende kjøretur. Aggressiv er vårt mål på det motsatte av en rolig og myk kjørestil. Spørsmålene er basert på «Driver Behaviour questionnaire». De som har en aggressiv kjørestil har signifikant høyere ulykkesinvolvering enn de som ikke har det (26% mot 18% ulykkesinvolvering).

Liten erfaring bidrar signifikant til økt odds for ulykkesinvolvering. Det å ha under fem års erfaring som bussjåfør er relatert til høyere ulykkesinvolvering, kontrollert for de øvrige variablene i modellen. Det å oppleve at tidspress og tidsfrister kan gå ut over sikkerheten, bidrar også signifikant til høyere odds for ulykkesinvolvering.

Endelig ser vi at indeks for sikkerhetsstigen bidrar signifikant til lavere odds for ulykkesinvolvering. Det betyr at sjåførere som oppgir høy grad av enighet i at ledelsespraksisene i Sikkerhetsstigen gjelder i deres bedrift har lavere odds for ulykkesinvolvering. Dette er relatert til indeksen for miljøledelse og miljøkultur, som slutter å bidra signifikant i Model 8, når vi tar inn indeksen for Sikkerhetsstigen. Nagelkerke R verdien tilsier at modellen forklarer omtrent 9% av variasjonen i sjåførenes skårer i flåtestyringssystemet.

6.2.4 Hva påvirker aggressiv kjørestil?

I tabell 6.4 over så vi at aggressiv kjørestil var en av de viktigste variablene som predikerte respondentenes ulykkesinvolvering. I tabell 6.5 undersøker vi hvilke variabler som forklarer aggressiv kjørestil. Vi bruker logistisk regresjon, siden den avhengige variabelen er dikotom.

Tabell 6.5: Logistisk regresjon. Avhengig variabel: «Aggressiv kjørestil» (1=ikke aggressiv kjørestil, 2=Aggressiv kjørestil, minst 1 av 10 turer). Odds ratio

Variabel	Mod. 1	Mod. 2	Mod. 3	Mod. 4	Mod.5	Mod. 6	Mod.7	Mod. 8	Mod. 9
Kjønn (Mann: 1, Kvinne: 2)	,939	,979	,992	1,042	1,042	1,003	1,333	1,195	1,196
Alder (Øvrig: 1, 36-45: 2)		1,852***	1,763**	1,777**	1,774**	1,771**	1,801**	1,902***	1,901***
Busstype (Øvrig: 1, leddbuss: 2)			1,283	1,308	1,304	1,334	1,238	1,213	1,212
Flåtestyrings-skåre (Lav/med: 1, Høy: 2)				,531**	,529**	,526**	,516**	,500***	,500***
Indeks for miljøledelse og miljøkultur					1,001	1,017	1,014	1,012	1,012
Indeks for sikkerhetsstigen						,953	,962	,972	,972
Indeks for stress og tidspress							1,155***	1,119***	1,119***
Dårlige holdeplasser og kryss								1,123***	1,122**
Busser som ikke passer til kjørerute									1,003
Nagelkerke R2	,000	,020	,023	,040	,040	,045	,102	,120	,120

* p < 0,1 ** p < 0,05 *** p < 0,01

Det første resultatet er at det å være i aldersgruppen 36-45 år øker oddsen for aggressiv kjørestil, kontrollert for de andre variablene i modellen. Sjåførere i denne aldersgruppen har høyere odds for å kjøre aggressivt. Det andre vi ser er at det å ha høy skåre i flåtestyrings-systemet reduserer oddsen for aggressiv kjørestil, kontrollert for de andre variablene i modellen. For det tredje øker det å oppleve stress og tidspress i arbeidet som bussjåfør oddsen for aggressiv kjørestil. Endelig ser vi at det å (ofte) oppleve farlige situasjoner på grunn av dårlige holdeplasser og kryss øker oddsen for aggressiv kjørestil. Nagelkerke R verdien tilsier at modellen forklarer omtrent 12% av variasjonen i sjåførenes aggressive kjørestil.

7 Diskusjon

Det første målet med studien var å undersøke sammenhenger mellom av økonomisk kjørestil hos bussjåfører og trafikkikkerhet, kundetilfredshet, sjåførenes trivsel i arbeidet, energiforbruk, dekkslitasje, skader på materiell mv. både på bedrifts og sjåførnivå. Den første hypotesen var at økonomisk kjørestil er forbundet med lavere forbruk av energi og drivstoff. Resultatene fra intervjuene støtter denne hypotesen. Alle fire bedrifter har redusert forbruket av energi og drivstoffet etter at de begynte å jobbe med flåtestyringssystemer. Det ble nevnt reduksjoner på 5%, 8-10% og 10-15%, særlig da tiltakene var nye i organisasjonen. Dette er i tråd med tidligere forskning. Litteraturstudien viser at 15 av de 21 studiene som undersøker effektene av kjørestil på et, finner reduksjoner på mellom 5 % og 15 % (for eksempel: Sullman m.fl. 2015; Rolim m.fl. 2014, Strömberg og Karlsson 2013, Zarkadoula m.fl. 2007; af Wåhlberg 2007; Diaz-Ramirez m.fl. 2017; Ayyildiz m.fl. 2017; Nævestad mfl. 2023a; Symmons m.fl. 2008). Vi har ikke funnet noen studier som sier noe om reduksjon i energiforbruk for elbusser, som følge av myk kjørestil, men dataene fra intervjuene viser at kjørestil antakelig har enda mer å si for energiforbruk for elbusser enn for dieselbusser.

Den andre hypotesen var at økonomisk kjørestil er forbundet med lavere kostnader til energi og drivstoff og lavere utgifter til dekk og vedlikehold av kjøretøy. Resultatene fra intervjuene støtter det første leddet i denne hypotesen. Alle bedriftene har opplevd reduksjon i utgifter til drivstoff, skader og vedlikehold etter at de innførte tiltak for myk kjøring som påvirker bedriftens økonomi. De intervjuede hadde ikke konkrete tall på reduksjon i kostnader til vedlikehold, heller ikke tall på ev. besparelser knyttet til dekkslitasje. Det siste var mindre relevant, siden dekkene ble byttet to ganger i året, uavhengig av slitasje. På den annen side, er det viktig å huske at dekkene avgir mikroplast uavhengig av hvor ofte de blir skiftet (jf. Baensch-Baltruschat m.fl.2020). I litteraturstudien har vi ikke funnet noen tidligere studier som gjør systematiske beregninger av hva drivstoffreduksjoner kan bety for besparelser knyttet til vedlikehold av kjøretøy, men Zarkadoula et al. (2007) antyder at man kan forvente at reduksjonene i vedlikeholdskostnadene vil tilsvare de prosentvise reduksjonene i drivstoffforbruket. Pinchasik et al. (2021) nevner også eksempler på dette, basert på tilbakemeldinger fra bedrifter.

Den tredje hypotesen var at økonomisk kjørestil er forbundet med lavere ulykkesrisiko. Resultatene fra spørreundersøkelsen støtter denne hypotesen, fordi de viser at sjåførene med høyest skåre i flåtestyringssystemet har nesten halvparten av ulykkesrisikoen til sjåførene med lav og medium skåre. Vi skiller mellom bybuss og regionbuss og ser vi at ulykkesrisikoen for bybuss er omtrent dobbelt så høy som for regionbuss. Det er lite forskning på trafikkikkerhetseffekter av økonomisk kjørestil. Af Wåhlberg (2007), som studerer buss finner ingen effekter på trafikkikkerhet av økonomisk kjørestil, på grunn av lav effekt av det studerte tiltaket på økonomisk kjøring. Toledo og Shiftan (2016) finner at tilbakemeldinger fra flåtestyringssystemer kan føre til en reduksjon på mellom 3 og 10 % i drivstoffforbruk og en reduksjon på 8 % i sikkerhetshendelser (Toledo og Shiftan 2016). Nævestad m.fl. (2023b) finner at bedriftene som har hatt flest tiltak for økonomisk kjøring og energiledelse har hatt størst reduksjon (10 %) i drivstoffforbruk og 33 % lavere risiko for ulykker med materiellskade i regional og langtransport enn et Referanseutvalg av sjåfører fra antatt gjennomsnittlige bedrifter.

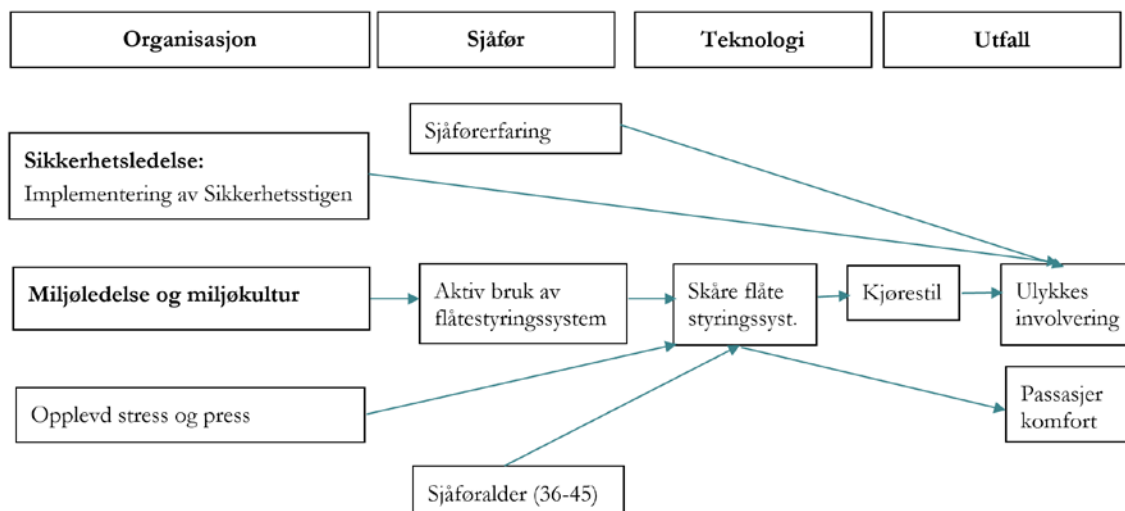
Den fjerde hypotesen er at økonomisk kjørestil er forbundet med høyere passasjerkomfort. Resultatene fra spørreundersøkelsen støtter denne hypotesen delvis fordi vi finner en tendens til at sjåfører med høy skåre i flåtestyringssystemet er signifikant mer enige i påstanden i at «Passasjerene sier de opplever økt komfort pga. myk kjørestil». Den signifikante forskjellen foreligger ($p < 0.001$) i for de som kjører bybuss, hvor det er 30 prosentpoeng flere som er enige i påstanden. Signifikansnivået for regionbuss er 0.109. Det er, overraskende nok, forsket lite på dette temaet, men det kan nevnes at Duarte et al (2013) også finner en sammenheng mellom økonomisk kjørestil og passasjerkomfort i busstransport. Endelig må det også nevnes at påstanden vi bruker for å måle sammenhengen mellom økonomisk kjørestil og

passasjerkomfort ikke er optimal. Vi burde her ha stilt dette spørsmålet til passasjerene. Dette er noe som bør gjøres i fremtidig forskning.

Den femte hypotesen er at økonomisk kjørestil er forbundet med færre fallskader om bord blant passasjerer. Vi har ikke et godt mål på fallskader om bord blant passasjerer. I en tidligere studie har vi brukt hendelser rapportert av passasjerer til Ruter (Nævestad mfl. 2020b). I den foreliggende studien har vi brukt antall hendelser som er registrert av sjåføren i løpet av de siste to årene. Det er vanskelig for sjåføren å registrere alle slike hendelser, fordi det kan være vanskelig å se, passasjerene kan gå av rett etterpå osv. Resultatene fra bybuss viser sammenheng mellom skåre i flåtestyringssystem og risiko for fall om bord for bybuss (dvs. passasjerfall per million kjørte km), mens tendensen er motsatt i regionbuss. Det siste er uventet. Vi må imidlertid ta forbehold om at det kan være betydelig underrapportering her. Vi har ikke funnet noen tidligere studier som undersøker dette. Grunnlaget for hypotesen vår var at en defensiv, sakte kjøring, med fokus på jevn akselerasjon/retardasjon, unngå harde nedbremsinger, kjøre på høyest mulig gir og forutse de ventende trafikkforhold hypotetisk sett burde føre til færre fall og skader blant passasjerer. Det er imidlertid flere forhold enn kjørestil som påvirker dette, for eksempel også trafikkmiljøet, og det at man må bråbremse for andre trafikanter.

7.1 Modell over sammenhenger

Det andre målet med studien var å undersøke hvilke faktorer som hemmer og fremmer tiltak for økonomisk kjørestil i busstransport, på sjåførnivå og bedriftsnivå. Vår studie viser sammenhenger mellom: 1) Miljøledelse og miljøkultur, 2) Sjåførenes aktive bruk av flåtestyringssystem, 3) Sjåførenes skåre i flåtestyringssystem, 4) Sjåførenes kjørestil og 5) Sjåførenes involvering i ulykker. Vi finner også indikasjon på sammenhenger mellom skåre i system og passasjerkomfort, forbruk av energi og drivstoff, utslipp og økonomi.



Figur 7.1: Sammenhenger mellom miljø og sikkerhetsledelse, skåre i flåtestyringssystem og ulykkesinvolvering.

Det må også nevnes at vi fant at det at sjåførene ofte måtte bråbremse for andre trafikanter påvirket aktiv bruk av flåtestyringssystem negativt.

7.1.1 Faktorer på individnivå

Sjåførenes aktive bruk av flåtestyringssystem. Resultatene våre støtter den sjettede hypotesen; om at sjåførenes systematiske bruk av flåtestyringssystem påvirker karakter i flåtestyringssystemet. I de multivariate analysene så vi at indeksen for aktiv bruk av flåtestyringssystem var en av de viktigste variablene

som predikerte høy skåre i flåtesystemet. Aktiv bruk av flåtestyringssystem betyr at sjåførene følger daglig med på sine skårer, endrer ting ved sin kjørestil for å forbedre skårene osv. Erfaring som sjåfør var også viktig, i tillegg til hvor ofte sjåførene var pålogget. Betydningen av aktiv bruk av flåtestyringssystem er i tråd med resultatene fra Nævestad mfl. (2023a,b), som måler dette med de samme spørsmålene. Vi ser betydelig variasjon mellom respondentene når det kommer til aktiv bruk av flåtestyringssystem. Vi ser også at det ikke er alle som bruker flåtestyringssystem: 25% gjør det ikke. Det varierer også hvor ofte sjåførene faktisk er logget på, blant de som bruker det. Tillitsvalgte, ansattrepresentanter og sjåfører som vi intervjuet mente at det er mange som ikke vet sin egen skåre, eller som ikke har noen interesse av å sjekke den.

Sjåførenes alder og erfaring. Når det gjelder andre faktorer på individnivå som påvirker aktiv bruk av flåtestyringssystem, ser vi også at sjåførenes alder påvirker det, dvs. at det å være mellom 36 og 45 år er positivt relatert til aktiv bruk av flåtestyringssystem. Dette så vi også i godstransport (Nævestad mfl 2023a,b). Videre påvirker sjåførenes erfaring skårene i flåtestyringssystemet positivt.

7.1.2 Faktorer på bedriftsnivå

Ledelsespraksiser. Resultatene fra de multivariate analysene støtter også den sjuende hypotesen; om at miljøledelse og miljøkultur i bedriftene påvirker sjåførenes aktive bruk av flåtestyringssystemet. Indeksen for miljøledelse og miljøkultur er en av de viktigste variablene som påvirker aktiv bruk av flåtestyringssystemet. Dette viser at ledelsespraksisene (som vi måler) i Miljøstigen er viktige for å påvirke aktiv bruk av flåtestyringssystem. Disse ledelsespraksisene handler om tydelige mål, bonus, at ledelsen følger med på skårer og gir jevnlig informasjon til sjåførene om skårer i flåtestyringssystemet. Diaz-Ramirez mfl. (2017) Ayyildiz mfl. (2017) og Walnum og Simonsen (2015) legger vekt på bedriftenes tilrettelegging som en avgjørende faktor for økonomisk kjørestil i godstransport. Det finnes imidlertid ingen tilnærminger i tidligere forskning som systematisk beskriver slik tilrettelegging. Det er derfor vi utviklet Miljøstigen for energiledelse, som bidrar med en slik beskrivelse (Nævestad mfl. 2023a,b; Nævestad 2022). Resultatene fra spørreundersøkelsen støtter tilnærmingen i Miljøstigen. Dette støttes også av resultatene fra intervjuene. Bedriftene som jobber mest systematisk med praksisene i Miljøstigen oppga systematiske og positive resultater over tid. Resultatene fra intervjuene tyder imidlertid på at ikke alle sjåførene bruker flåtestyringssystem, og at mere kan gjøres for å nå disse. Intervjuene tyder på at det er potensiale for at bedriftene kan øke interessen for myk kjøring blant sjåførene. Det ble foreslått i intervjuene at dette for eksempel kan skje ved at ledelsen dedikerer tid til at sjåfører sjekker skårer i arbeidstiden og at ledelsen i enda større grad premierer og roser de som har god kjørestil.

Miljøkultur. De multivariate analysene viser også at miljøkulturen i bedriftene har betydning. Dette gjelder forhold som at sjåførene konkurrerer om å ha høye skårer i flåtestyringssystemet, at det gir høy status å ha høy skåre osv. Våre resultater tyder imidlertid på at de viktigste ledelsespraksisene i buss-transport er at de nærmeste ledere bryr seg om den økonomiske kjørestilen til sjåførene; dvs. at de understreker ofte at sjåførene skal ha så myk kjørestil som mulig, gir ros til sjåfører med myk kjørestil, oppdager sjåfører som ikke har det. Dette funnet om at ledelsesfokus er avgjørende er i tråd med tidligere forskning (Strömberg og Karlsson 2013; Diaz-Ramirez 2017; Ayyildiz et al. 2017; Nævestad et al. 2023a,b; Boriboonsomsin, 2015; Nawrocka og Parker 2009; FCC Environment, 50001 Business Case (2020). Spørsmålene om miljøkultur måler særlig ledelsesengasjement. I godstransport var sjåførene tilsynelatende mer opptatt av konkurranseaspektet mellom sjåførene (Nævestad mfl. 2020a,b). Dette er et tema som kan undersøkes mer i fremtidig forskning.

7.1.3 Arbeidsforhold

Den åttende hypotesen var at karakterer i flåtestyringssystemet og systematisk bruk av flåtestyringssystemet påvirkes negativt av stress og tidspress i arbeidet. Denne hypotesen støttes av de multivariate analysene. Indeksen for stress og press har en svak negativ påvirkning på sjåførenes aktive bruk av flåte-

styringssystem. Dette er også i tråd med tidligere forskning, identifisert i litteraturstudien. Stress og tidspress er viktige faktorer som kan hindre økonomisk kjøring, spesielt innen busstransport (Strömberg og Karlsson 2013; Sullman et al. 2015), men også i godstransport (Ayyildiz et al. 2017).

7.1.4 Faktorer knyttet til teknologi

Våre funn viser at flåtestyringssystem og tilbakemeldinger fra det er det mest sentrale tiltaket eller hjelpemiddelet for å bidra til økonomisk kjøring. (Nævestad et al. 2020; Diaz-Ramirez et al. 2017; Ayyildiz et al. 2017; Boriboonsomsin, 2015; Pinchasik et al. 2021; Zavalko, 2018; Thijssen et al. 2014). Tidligere forskning understreker også at det er avgjørende at tilbakemeldingene oppfattes som riktige og rettfærdige (Liimatainen 2011). Dette viser også resultatene fra intervjuene våre. En av bedriftene nevnte at de har brukt lang tid på kalibrering av systemet, slik at det oppleves som rettfærdig og relevant. Manglende kalibrering og det at tilbakemeldingene fra systemet ikke ble oppfattet som riktige er årsaken til at en av bedriftene ikke fikk bruken av flåtestyringssystemer til å fungere. Dette førte til at sjåførene i denne bedriften sluttet å logge seg på.

7.1.5 Anonymitet og frykt for misbruk av data

Strömberg og Karlsson (2013) rapporterer at noen av sjåførene i selskapet de studerte sannsynligvis var skeptiske til flåtestyringssystemet og så det som en måte for ledelsen å overvåke atferden deres på. Dette er et forhold som kan hemme tiltak for økonomisk kjørestil, som vi også så betydningen av i intervjuene. Det ble nevnt at de ulike busselskapene har litt ulike avtaler med sjåførene på dette området. Noen selskaper sa også at de hadde brukt mye tid på å snakke med sjåførene og fagforeninger om riktig bruk, lage avtaler osv. Det ble nevnt at selskapenes tilnærminger til dette varierer noe, og at det reflekteres i antallet saker som fagforeningene er involvert i om denne tematikken.

7.1.6 Faktorer knyttet til veg og infrastruktur

Litteraturstudien indikerer at forhold knyttet til veg (spesielt stigning) og infrastruktur er avgjørende påvirkningsfaktorer (Walnum og Simonsen 2015; Ayyildiz et al 2017). I våre multivariate analyser finner vi imidlertid ikke at hyppige opplevelser av farlige situasjoner knyttet til dårlige holdeplasser og kryss påvirker skåre i flåtestyringssystem eller aktiv bruk av flåtestyringssystem. Nævestad mfl. (2020b) fant at disse variablene påvirket sikkerhetsutfall i busstransport. I tråd med dette fant vi at dårlige holdeplasser og kryss påvirker aggressiv kjørestil hos bussjåførene.

7.1.7 Type kjøring

Litteraturstudien indikerer at typen kjøring sjåførene er involvert i er en grunnleggende faktor som påvirker hvor vellykkede tiltak rettet mot økonomisk kjøring er. Kjøring i byområder med mye trafikk kan også gjøre det utfordrende å kjøre økonomisk (Strömberg og Karlson; Rolim et al. 2014; Ayyildiz et al. 2017). Vi har med en variabel som måler betydningen av dette: at man ofte må bråbremse for andre for å unngå farlige situasjoner. Dette gir trekk i flåtestyringssystemet, og det er grunn til å tro at det skjer oftere i kompleks bytrafikk med flere kjøretøy, kryss, myke trafikanter osv. Denne variabelen påvirker imidlertid ikke skåre i flåtestyringssystemet, men den har en svak negativ påvirkning på variabelen aktiv bruk av flåtestyringssystem. Dette er i tråd med tidligere forskning. Vi ser også at ulykkesrisikoen, i tråd med dette argumentet, er nesten dobbelt så høy i bykjøring som i regionalkjøring.

7.1.8 Tredjeparters rolle

Boriboonsomsin (2015) nevner at en rekke tiltak og kampanjer fra tredjeparter kan iverksettes for å hjelpe transportbedrifter med tiltak for økonomisk kjøring, som for eksempel lokale, regionale eller nasjonale offentlige kampanjer, obligatorisk opplæring i økonomisk kjøring i sjåførutdanning, økonomiske subsidier til bedrifter som jobber med økonomisk kjøring og ulike krav om teknologiske forbed-

ringer i kjøretøyflåten, osv. I intervjuene ble det nevnt at en viktig hemmer er at Ruter krever ISO14001 og ISO39001, fordi flåtestyringssystem er et viktig tiltak i begge.

7.2 Metodologiske svakheter ved spørreundersøkelsen

7.2.1 Relativt små tall

Den foreliggende studien er basert på relativt små tall. De fire bussoperatørene som vi har rekruttert sjåførere fra har mange ansatte og vi har kun rekruttert små utvalg av disse sjåførene. Vi vet dermed ikke noe om de som ikke ville delta, eller hvor representative de som har svart i bedriftene er for bedriftens ansatte. Med få svar kan det tenkes at det bare er de mest positivt eller negativt engasjerte som svarer. De små tallene med usikker representativitet for de ulike bedriftene, er en av årsakene til at vi ikke rapporterer resultater fra bedriftene fra spørreundersøkelsen i denne studien, men at vi heller primært fokuserer på sjåførere som kjører på oppdrag for Ruter. Vi må imidlertid ta hensyn til de små tallene når vi tolker resultatene. Konsekvensene av dette er at usikkerhetene blir større, at tilfeldigheter i større grad kan få betydning og at konklusjonene må tas med noen forbehold. Vi trenger flere studier med større utvalg for å kunne trekke robuste konklusjoner.

7.2.2 Skjevhet i rekruttering: Studien inkluderer relativt få sjåførere med lave skårer

Vi må legge inn et forbehold om at vi har små tall i gruppene med lave og middels karakterer/skårer i studien vår. I bybuss er det kun 29 sjåførere med lav/medium skåre, mens 181 har høy skåre. I regionbuss har 26 sjåførere lav/medium skåre, mens 125 har høy skåre. Studien vår viser en betydelig utvalgsskjevhet blant deltakerne: sjåførere med høye skårer er klart overrepresentert. Det er to mulige forklaringer på dette. Den første er knyttet til selvseleksjon: Vi kan anta at det er mer sannsynlig at sjåførere som er svært opptatt av økonomisk kjøring og flåtestyringssystem ønsker å delta i vår studie om nettopp dette. Den andre er at vi må anta at disse sjåførene har høye skårer i flåtestyringssystemet. Vi må også anta at dette er knyttet til deres engasjement og at disse faktorene virker sammen og fører til at de er mer villige til å delta i en slik undersøkelse. Intervjuene tyder som nevnt på at en del sjåførere ikke er interesserte i egen skåre og/eller ikke bruker flåtestyringssystemet aktivt. Det ville være en styrke for studien å også ha med sjåførere med lavere engasjement og/eller lavere skårer, for å få en bedre oversikt over sjåførenes bruk av flåtestyringssystem og faktorer som påvirker.

7.2.3 Konklusjonene våre er i stor grad basert på selvrapporterte tall

Det er også viktig å huske at konklusjonene våre er basert på selvrapporterte tall, med de mulige skjevhetene som dette kan medføre. Respondenter kan for eksempel huske feil eller dårlig, de kan potensielt overrapportere positive ting om seg selv og underrapportere negative ting, osv. Dette er kjente problemstillinger ved bruk av selvrapporterte data. Vi har imidlertid ikke indikasjoner på betydelige effekter av dette i våre data. De største metodologiske utfordringene vi har, er knyttet til rekrutterings-effekter og skjevheter i utvalget, dvs. at vi har en overvekt av sjåførere med høye skårer.

7.3 Spørsmål til fremtidig forskning

7.3.1 Behov for mer kunnskap om resultater

Passasjerkomfort. Vi har ikke en optimal måte å måle sammenhengen mellom økonomisk kjørestil og passasjerkomfort på. Vi burde ideelt sett ha samlet data om passasjerkomfort fra passasjerene og koblet dette til graden av økonomisk kjørestil hos sjåføren. Dette er noe som bør gjøres i fremtidig forskning.

Fall hos passasjerer. Vi har ikke en god nok måte å måle sammenhengen mellom økonomisk kjørestil og fall hos passasjerer på. Skader ved fall hos passasjerer er den skadetyper som forekommer oftest i busstransport, så dette er et svært viktig tema. Resultatene fra dataene våre tyder på at sjåførene ikke i stor nok grad får med seg det at passasjerer faller og eventuelt skader seg. Det betyr at fremtidige studier bør bruke andre datakilder enn det vi har gjort for å registrere fall og koble dette til kjørestil.

Vedlikehold og dekk. Vi har ikke eksakte tall for sparte vedlikeholdskostnader. Med dette mener vi for eksempel kostnader knyttet til slitasje på drivverk, hjullager, bremses, hjuloppheng osv. Slikt utstyr må byttes ut med jevne intervaller på grunn av slitasje. Tidligere studier indikerer imidlertid at økonomisk kjørestil kan føre til at det går lenger tid mellom hver gang det er nødvendig å bytte ut slike deler på grunn av slitasje, fordi en myk kjørestil sliter mindre på utstyret (Nævestad mfl. 2023a). Selv om vi ikke har eksakte tall for sparte vedlikeholdskostnader, kjenner vi til fra intervjuene med eksperter at de fleste tungbilverksteder og leverandører har som tommelfingerregel at en krone spart på drivstoff tilsvarer en krone spart på vedlikehold. Dette hevdes også i et par vitenskapelige studier, uten at det belegges konkret. Dette må undersøkes nærmere i fremtidig forskning. Vi har heller ikke anslag på besparelser knyttet til dekkslitasje, først og fremst fordi dette ikke er så relevant for bussoperatørene.

7.3.2 Behov for mer kunnskap om mekanismer

Hva motiverer sjåførene? Det er ikke alle sjåførene som bruker flåtestyringssystem, og det varierer hvor ofte de er pålogget. Bruken av flåtestyringssystem er avgjørende, og det er derfor viktig å få mer kunnskap om hva som skal til for å motivere sjåførene til å bruke det og være pålogget hele tiden. Vi vet en del om sjåførenes motivasjon basert på denne studien, men vi trenger mer kunnskap om hvilke tiltak som skal til for å få med alle sjåførene.

Er mekanismer knyttet til gamification mindre viktig i busstransport? Våre resultater tyder på at de viktigste ledelsespraksisene i busstransport handler om at de nærmeste lederne bryr seg om den økonomiske kjørestilen til sjåførene; dvs. at de understreker ofte at sjåførene skal ha så myk kjørestil som mulig, gir ros til sjåførere med myk kjørestil og oppdager sjåførere som ikke har det. I godstransport var sjåførene tilsynelatende mer opptatt av konkurranseaspektet mellom sjåførene (Nævestad mfl. 2023a). Dette er et tema som kan undersøkes mer i fremtidig forskning. Tidligere diskusjoner vi har hatt med bussjåførere, kan tyde på at det noen ganger er relativt mange bussjåførere som deler «nærmeste leder». Slik er det, som hovedregel, ikke i godstransport. Årsaken er at busselskapene er store organisasjoner, mens godstransportbedriftene i snitt er små. Det kan derfor hende at ledelseskontakt i større grad er et knapphetsgode i busselskaper. Dette er spekulasjon, som må undersøkes nærmere.

Hva motiverer lederne? Ledernes motivasjon er avgjørende for å påvirke sjåførenes motivasjon til å arbeide aktivt med flåtestyringssystem. Dette gjør lederne gjennom å følge med på skårer og gi tilbakemeldinger til sjåførene. Sjåførenes opplevde ledelsesengasjement ser imidlertid ut til å variere. Vi har lite kunnskap om hva som motiverer lederne. Det trenger vi for å utvikle treffsikre tiltak som skal få lederne til å utøve god miljøledelse og skape god miljøkultur.

Opplæring. Litteraturstudien viser at føreropplæring er det tredje vanligste elementet i studienes tiltak for økonomisk kjøring. Studiene av opplæring gir sjelden utfyllende informasjon om hva opplæringen innebærer i praksis. Dette gjelder for eksempel hvor praktisk det er, hvor mye sjåførene er involvert, hvor tilpasset det er sjåførenes hverdag, blandingen mellom praktisk og teoretisk opplæring, hvordan tilbakemeldinger gis osv. og hvordan flåtestyringssystemet brukes i opplæringen. Mangelen på informasjon om dette vanskeliggjør systematiske sammenligninger og læring av tiltakene. Gitt de blandede effektene av studiene, er det viktig å få svar på disse spørsmålene i fremtidig forskning, for å utvikle opplæring på en optimal måte. Forskningen på opplæring i økonomisk kjøring beskriver opplæringen til en viss grad som en «black box», som ikke er beskrevet i detalj.

7.3.3 Behov for bedre data

Vi burde ideelt sett hatt data fra flåtestyringssystemene i bedriftene og koblet disse til resultatene fra spørreundersøkelsen. Dette er noe som kan gjøres i fremtidig forskning. Vi burde ideelt sett også koble disse dataene til bedriftenes data om ulykker og hendelser. Barrierene mot det er at det er svært ressurskrevende og at bedriftene ikke nødvendigvis vil dele alle disse dataene. (det er heller ikke sikkert at alle sjåførene ville samtykket) Det er derfor vi primært har brukt data fra spørreundersøkelser og intervjuer. Vi burde også hatt større utvalg fra de ulike bussoperatørene i spørreundersøkelsen, slik at vi kunne gjort systematiske analyser på tvers. Kontrollspennet er stort i bussbedrifter, fordi bedriftene har mange avdelinger og mange ansatte. Nå har vi gjort intervjuer med ledere på litt ulike nivåer, og det er behov for mer detaljerte undersøkelser av hvordan tiltak for økonomisk kjøring og energiledelse implementeres av ledere på alle lokale nivåer.

8 Hva Ruter kan gjøre for å påvirke graden av måloppnåelse

Det tredje målet med studien er å diskutere hva Ruter kan gjøre for å påvirke graden av måloppnåelse i arbeidet med økonomisk kjøring. Dette delmålet består av tre oppgaver:

- a) *Definere hvordan Ruter skal **stimulere utvikling** hos leverandører innen temaene sirkularitet og sikkerhet.*
- b) *Å bistå Ruter i arbeidet med å **omsette innsiktene til tiltak** som Ruter kan bruke i sitt livsløpsansvar innenfor områdene kvalitet, sikkerhet og bærekraft, som gir kvantifiserbare forbedringer for alle delhensyn.*
- c) *Å bistå Ruter i arbeidet med å **utvikle et system for å måle og rapportere gevinst av tiltakene, inklusive indikatorer og kravstilling til operatører.***

8.1 Mulighet for forbedring

Utgangspunktet vårt er at **det er rom for forbedring**. Undersøkelsen vår indikerer at:

- 1) Det er forskjell på hvor systematisk bussoperatørene jobber med økonomisk kjøring og energiledelse.
- 2) Det er forskjell på sjåførenes holdninger til økonomisk kjøring hos de ulike bussoperatørene.
- 3) Ikke alle sjåførere er pålogget flåtestyringssystemene.
- 4) Ikke alle er pålogget hele tiden.
- 5) Kvaliteten på teknologien har vært varierende hos bussoperatørene.
- 6) Ledelsesengasjementet for økonomisk kjøring ser ut til å variere.

8.2 Hvordan kan Ruter stimulere utvikling?

Studien vår skal definere hvordan Ruter skal **stimulere utvikling** hos leverandører innen temaene sirkularitet og sikkerhet. Det finnes hovedsakelig to måter å gjøre dette på: en regelbasert («hard») og en rådgivningsbasert («myk») tilnærming (Nævestad mfl. 2019). Den første tilnærmingen handler om å stille konkrete krav til operatørene i anbudsprosessen og kontraktene, dvs. krav til at de skal ha flåtestyringsteknologi, og bruke denne systematisk for å gi tilbakemeldinger til sjåførene, opplæring, følge med på skårer osv. i tråd med ledelsespraksisene i Miljøstigen. Det kan foreligge krav om å rapportere både tiltak og resultater av tiltak. Den andre tilnærmingen handler om å informere bussoperatørene om hvilke tiltak som finnes, forventede resultater, eksempler på beste praksiser osv. Man kan kanskje også skape fora for felles diskusjon rundt systematisk arbeid med kjørestil. Vi tenker oss at begge tilnærmingene kan benyttes, men at man vil få størst effekt av å stille krav gjennom anbud og kontrakt, til aktiv bruk av flåtestyringssystem.

8.3 Omsette innsiktene til tiltak

Studien vår skal også bistå Ruter i arbeidet med å **omsette innsiktene til tiltak** som Ruter kan bruke i sitt livsløpsansvar innenfor områdene kvalitet, sikkerhet og bærekraft, som gir kvantifiserbare forbedringer for alle delhensyn. Generelt, bør arbeidet med å stimulere utvikling hos bussoperatørene adressere alle de faktorene vi har identifisert som hemmer og fremmer, så kan man spørre seg: 1) Hvilke av disse kan

Ruter påvirke? og 2) Hvordan kan det gjøres? Etter en slik gjennomgang, kan vi tenke oss at konkrete tiltak kan være:

1) Tiltak rettet mot de ansattes motivasjon: informasjon, kompetanse, opplæring, holdninger og tillit. Dette handler om faktorer på individnivå. Sjåførenes systematiske bruk av flåtestyringssystem er en nøkkelvariabel som påvirker karakter i flåtestyringssystemet. Derfor er det viktig å styrke og opprettholde de ansattes motivasjon. Det er også viktig å huske at sjåføralder og erfaring ser ut til å påvirke motivasjon og/eller evner til å arbeide systematisk. Anonymitet og frykt for misbruk av data, er avgjørende faktorer som påvirker sjåførers motivasjon. Det ser ut til å være viktig å lage gode avtaler med sjåfører og fagforeninger om bruk av data. Her ser samarbeid med fagforeninger ut til å være viktig. Både Ruter og operatører kan bidra til å styrke og opprettholde de ansattes motivasjon, men det er operatørene som er nærmest sjåførene.

Sjåførenes motivasjon påvirkes av ledelsespraksiser i bedriftene. Våre analyser viser at det er avgjørende at de nærmeste lederne bryr seg om den økonomiske kjørestilen til sjåførene; dvs. at de understreker ofte at sjåførene skal ha så myk kjørestil som mulig, gir ros til sjåfører med myk kjørestil og oppdager sjåfører som ikke har det. Disse ledelsespraksisene er beskrevet i Miljøstigen for energiledelse, særlig på nivå 1 i Miljøstigen og så på nivå 2.

Tabell 8.1: Gode praksiser på hvert nivå i Miljøstigen for energiledelse. (Kilde: Nævestad og Hagman 2020).

Nivå 1	1	Ledere på alle nivåer viser et engasjement for økonomisk kjøring og energiledelse
	2	Ledelsen understreker ofte at sjåførene skal ha så lavt drivstofforbruk som mulig
	3	Sjåførene involveres og informeres om tiltak for økonomisk kjøring og energiledelse
	4	Sjåførene får ros og anerkjennelse for å kjøre økonomisk og for gode skårer i flåtestyringssystem
	5	Ledere snakker jevnlig om tiltak som kan spare drivstoff og energi
NIVÅ 2	1	Bedriften har flåtestyringssystem på alle bilene og et system for å analysere dataene
	2	Bedriften har rutiner for jevnlig individuelle tilbakemeldinger til sjåførene (feks daglig), om deres økonomiske kjørestil og forbruk, basert på data fra flåtestyringssystemet
	3	Bedriften har et system opplæring av sjåførene
	4	Bedriften har rutiner/system for å motivere sjåførene til økonomisk kjøring, gjennom organiserte konkurranser mellom sjåførene
	5	Bedriften har rutiner/system for å motivere sjåførene til økonomisk kjøring, gjennom bonuser knyttet til økonomisk kjøring
NIVÅ 3	1	Bedriften har policy med uttalt mål for redusert energibruk generelt og drivstofforbruk spesielt (og leder orienterer jevnlig om hvordan man ligger an i forhold til målet).
	2	Leder har god oversikt over alle nøkkeltall, for eksempel dieselforbruk, energibruk, kostnader, ulykker, utvikling og skårer i flåtestyringssystemet, og undersøker effekter av tiltak.
	3	Bedriften har systematisk (analytisk/kartlegging) fokus på å spare drivstoff ved optimalisering av kjøretøy og utstyr.
	4	Bedriften kartlegger transport og arbeider aktivt for optimalisering av kjøreruter og organisering av transport (få mest mulig gods for færrest km)
	5	Bedriften gjennomfører helhetlig analyse og tiltak rettet mot all energibruk i bedriften, også på det som ikke handler om kjøretøy (feks bygg).

Ledelsespraksisene på Nivå 1 er basert på Scheins (2004) mekanismer som beskriver hvordan ledere skaper kultur. 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, fremmer og ekskluderer

2) Bedriftenes og ledernes motivasjon. For at ledere på alle nivåer skal arbeide aktivt med ledelsespraksisene for økonomisk kjøring og energiledelse, er det viktig at bedrifter og ledere er motivert for at bedriftene skal jobbe systematisk med tiltak for økonomisk kjøring. Denne motivasjonen kan antakelig stimuleres med informasjon om gevinster, krav i kontrakter, bistand og tilrettelegging til bedrifter.

3) Faktorer knyttet til teknologi. Det er avgjørende at tilbakemeldingene fra flåtestyringssystemet oppfattes som riktige og rettferdige. Operatørene må derfor bruke lang tid på å kalibrere systemene, slik at sjåførene oppfatter at tilbakemeldinger er riktige og at det hjelper å forbedre kjørestil for å få bedre skåre. Man kan hypotetisk tenke seg at kalibreringen kan systematiseres på en eller annen måte, og at operatører kan lære av hverandre, og at Ruter koordinerer kunnskap her. Dette er imidlertid også et felt hvor det er konkurranse mellom operatørene, med klare økonomiske fordeler. Det kan være en barriere mot deling av slik informasjon.

4) Faktorer knyttet til veg og infrastruktur. Kartlegg eventuelt faktorer knyttet til veg og infrastruktur som kan påvirke økonomisk kjørestil. Er det bestemte ruter som det er utfordrende å ha en myk kjørestil på; til bestemte tider? Og er det noen kryss og holdeplasser som er krevende? Her kan Ruter evt. i samarbeid med bussoperatørene, arbeide mot eiere av veg og infrastruktur for å adressere disse forholdene. Karakterene i flåtestyringssystemet bør tilpasses til ulike typer kjøring.

5) Arbeidsforhold. Sjåførenes karakterer i flåtestyringssystemet og systematisk bruk av flåtestyringssystemet påvirkes negativt av stress og tidspress i arbeidet. Her kan det være relevant å kartlegge ruter og kjøreplaner for å vurdere forekomsten av stress og tidspress og hvordan det påvirker mulighetene for en myk kjørestil. Ruter kan vurdere dette og/eller oppfordre operatørene til å gjøre det.

6) Type kjøring. Kjøring i bymiljø og det at man ofte må bråbremse for andre for å unngå farlige situasjoner, kan påvirke kjørestil. Bråbrems gir trekk i flåtestyringssystemet. Kartlegg eventuelt forekomsten av konflikter med andre trafikanter på ulike ruter og områder, og om det eventuelt kan unngås gjennom tiltak. Dette kan for eksempel være fysiske tiltak på veg og infrastruktur for å redusere konflikter.

7) Type kjøretøy. Økonomisk kjørestil vil også påvirkes av hva slags buss man kjører, blant annet om det er dieselbuss eller elbuss. Sistnevnte har gjerne en raskere akselerasjon og et annet dreiemoment, og flåtestyringssystemet må tilpasses til dette, evt. så må motorkraften i elbussene reduseres, slik at de akselerer mer som dieselbusser, slik at man sparer energi. I intervjuene kom det frem at kjørestil har enda større påvirkning på energibruk for elbusser enn dieselbusser.

8) Tredjeparters rolle. Det er særlig her Ruter kan påvirke, gjennom å stille krav til operatørene om systematisk bruk av flåtestyringssystem og at det eventuelt må rapporteres hvordan det brukes og hva som er resultatene. Det kan også stilles krav til (å rapportere) faktisk bruk av flåtestyringssystem blant sjåførene, i alle fall pålogging (og ev. rapportering av det).

8.4 System for å måle og rapportere gevinst av tiltakene

Studien vår skal bistå Ruter i arbeidet med å **utvikle et system for å måle og rapportere gevinst av tiltakene, inklusive indikatorer og kravstilling til operatører.** Bedriftene i studien som har tall på reduksjoner i drivstofforbruk, rapporterte at de hadde mellom 5 og 15 % reduksjon i løpet av den første perioden med tiltak. Tidligere studier viser at det er mest realistisk å forvente reduksjoner på mellom 5 og 10 % i drivstoff. Tidligere studier fra lastebiltransport tilsier at man kan forvente mellom 5 og 10 % reduksjon basert på implementering av ledelsespraksisene på nivå 2 og 3 i Miljøstigen. I tråd med dette, kan vi tenke oss at bussoperatører kan spare mellom 16 500 og 33 000 kroner i året per buss i drivstofforbruk. Dette er gitt for eksempel 100 000 kjørte kilometer i året, et kjøretøy som bruker omtrent tre liter per mil i gjennomsnitt, en dieselpris på 11 kroner literen og en reduksjon i drivstofforbruk på mellom 5 og 10 %. (Eksempelet tar ikke hensyn til implementeringskostnader.)

Vi har også flere eksempler på at økonomisk kjørestil kan føre til enda sterkere reduksjon i energiforbruk for el-busser. En av informantene nevnte for eksempel at en leddbuss bruker 1,8 kWh per kjørte km i

snitt, og at enkelte sjåførere får energiforbruket ned i 1,2 kWh per kjørte km. Dette innebærer en reduksjon i energiforbruk på 33%, som oppnås gjennom myk kjørestil. Samtidig ble det også nevnt eksempler på at noen leddbussjåførere også brukte langt over 2 kWh per kjørte km. Dette viser betydningen av myk kjørestil og systematisk arbeid for å legge til rette for dette.

Vi har ikke eksakte tall for sparte vedlikeholdskostnader. Med dette mener vi for eksempel kostnader knyttet til slitasje på drivverk, hjullager, bremses, hjuloppheng osv. Slikt utstyr må byttes ut med jevne intervaller på grunn av slitasje. Tidligere studier indikerer imidlertid at økonomisk kjørestil kan føre til at det går lenger tid mellom hver gang det er nødvendig å bytte ut slike deler på grunn av slitasje, fordi en myk kjørestil sliter mindre på utstyret (Nævestad mfl. 2023a). Selv om vi ikke har eksakte tall for sparte vedlikeholdskostnader, kjenner vi til fra intervjuene med eksperter at de fleste tungbilverksteder og leverandører har som tommelfingerregel at en krone spart på drivstoff tilsvarer en krone spart på vedlikehold. Dette hevdes også i et par av de vitenskapelige studiene i litteraturstudien vår, uten at det belegges konkret. Dette tilsier at man kan doble de innsparte beløpene over. Dette er som nevnt et tema som må undersøkes nærmere i fremtidig forskning.

Økonomisk kjøring er også relatert til trafikksikkerhet. Vår studie tyder på at sjåførene med høy skåre i flåtestyringssystemet har 46% lavere risiko enn sjåførene med lav og medium skåre. Disse tallene er imidlertid forbundet med betydelig usikkerhet, fordi antall sjåførere med lav og medium skåre er lavt. Det samme er antall ulykker. Vi har imidlertid også fått lignende resultater i studier på godstransport. Nævestad mfl (2023a) finner indikasjoner på at risikoen for ulykker for sjåførere med de laveste karakterene i flåtestyringssystemet er omtrent dobbelt så høy som for sjåførere med toppkarakter: 2,7 ulykker per million kjørte kilometer mot 1,4 ulykker per million kjørte kilometer. Dersom en bedrift jobber aktivt med praksisene i Miljøstigen, slik at flertallet av sjåførene kommer opp på et karakternivå som tilsvarer høy karakter i flåtestyringssystemet, vil dette antakelig innebære færre ulykker og skader i året i snitt, med de kostnadene som er forbundet med det. Basert på data over materiellskader og personskadeulykker, finner vi at risikoen for materiellskadeulykker med busser i Norge i perioden 2018-2022 var 5,8 ulykker per million kjørte km, mens risikoen for personskadeulykker var 0,04 ulykker per million kjørte km. Med 100 000 kjørte km i året, kan man redusere den årlige risikoen for materiellskader fra 0,58 til 0,31 ulykker per år, med de potensielle kostnadene som er forbundet med det. Risikoen for materiellskader er basert på TRAST-registeret til Finans Norge, inkluderer alle forsikringskader, og ikke bare de som er knyttet til transport (dvs. at flere skader enn de som kan reduseres med økonomisk kjøring).

I tillegg viser tidligere forskning at reduksjoner i utslipp fra tunge godsbiler er direkte proporsjonale med reduksjoner i drivstofforbruk, og at 93-95 % av disse utslippene er CO₂. Slike reduksjoner har dermed også betydelige miljøeffekter. Når en liter diesel forbrennes i en tungbilmotor, dannes det 2,66 kg CO₂. Basert på dette, vil økonomisk kjøring, innebære en reduksjon på mellom 3,9 og 7,8 tonn CO₂ per bil per år i snitt. Dette er gitt for eksempel 100 000 kjørte kilometer i året, et kjøretøy som bruker omtrent tre liter per mil i gjennomsnitt, og en reduksjon i drivstofforbruk på mellom 5 og 10 %.⁴

⁴ Det kan også nevnes at man i tillegg til de direkte utslippene (forbruk av drivstoff og energi) også bør regne med de indirekte utslippene, dersom man anlegger et livsløpsperspektiv. Førstnevnte vil gjerne utgjøre 80% av de totale utslippene i kjøretøyets livsløp, mens de indirekte utslippene knyttet til produksjon vil utgjøre 20%.

9 Konklusjon

Resultatene viser at økonomisk kjørestil er forbundet med lavere forbruk av energi og drivstoff og sannsynligvis tilsvarende besparelser knyttet til vedlikehold. Det ser også ut til at økonomisk kjørestil er forbundet med lavere ulykkesrisiko, fordi sjåførene med høyest skåre i flåtestyringssystemet har nesten halvparten av ulykkesrisikoen til sjåførene med lav og medium skåre. Resultatene fra spørreundersøkelsen ser også ut til å tyde på at økonomisk kjørestil er forbundet med høyere passasjerkomfort. Analysene indikerer at sjåførenes skåre i flåtestyringssystem er relatert til bussjåførenes kjørestil, som i sin tur er relatert til ulykkesinvolvering. Sjåførenes aktive bruk av flåtestyringssystem (sjekke skårer, jobbe for å forbedre skårer) predikerer deres skårer i flåtestyringssystemet. Sjåførenes aktive bruk er i sin tur relatert til bussoperatørenes miljøledelse. Bussoperatørene kan med andre ord påvirke sjåførenes ulykkesinvolvering gjennom fokus på myk kjørestil. Vi har også foreslått ulike tiltak som Ruter kan iverksette for å påvirke operatørenes arbeid med myk kjørestil.

Referanser

- Alam, M.S. og A.McNabola (2014). A critical review and assessment of eco-driving policy & technology: Benefits & limitations Transport Policy, 35 (2014) (2014), pp. 42-49
- Ayyildiz, K., F. Cavallaro, S. Nocera, R. Willenbrock (2017). Reducing fuel consumption and carbon emissions through eco-drive training Transp. Res. Part F, 46 (2017), pp. 96-110
- Baensch-Baltruschat, B. B. Kocher, F. Stock, G. Reifferscheid (2020) Tyre and road wear particles (TRWP) - A review of generation, properties, emissions, human health risk, ecotoxicity, and fate in the environment, Science of The Total Environment, Volume 733
- Comoglio, Claudio og Botta, Serena (2012). The use of indicators and the role of environmental management systems for environmental performances improvement: A survey on ISO 14001 certified companies in the automotive sector, Journal of Cleaner Production, Volume 20, Issue 1, January 2012, Pages 92-102
- Díaz-Ramirez, N. Giraldo-Peralta, D. Flórez-Ceron, V. Rangel, C. Mejía-Argueta, J.I. Huertas, M. Bernal (2017). Eco-driving key factors that influence fuel consumption in heavy-truck fleets: a Colombian case Transport. Res. Part D: Transp. Environ., 56 (2017), pp. 258-270
- Dekhordi, S.G., G. S. Larueab, M. E. Cholettec, A.R. Hesham, A. Rakhadef (2019) Ecological and safe driving: A model predictive control approach considering spatial and temporal constraints, Trans. Res. Part D, Vol. 67, Pp. 208-222
- Duarte, G. O. et al. (2013). Vehicle monitoring for driver training in bus companies - Application in two case studies in Portugal. Transportation Research Part D: Transport and Environment 18: pp 103-109.
- EU, European Union (2014). EU energy in figures, Statistical Pocketbook 2014. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EU (2022). https://ec.europa.eu/clima/eu-action/international-action-climate-change/climate-negotiations/paris-agreement_en
- FCC environment 50001 business case (2000) <https://www.bsigroup.com/globalassets/localfiles/en-gb/iso-50001/case-studies/FCC-50001.pdf>
- Figenbaum, E. I. M. Ydersbond, A.H. Amundsen, D.R. Pinchasik R. J. Thorne, L.Fridstrøm, M. Kolbenstvedt (2019). 360 graders analyse av potensialet for nullutslippskjøretøy, TØI rapport 1744/2019
- 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.
- Foytik, P. and R. M. Robinson (2015). "Integrating Truck Emissions Cost in Traffic Assignment." Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board (2503): pp 119–127.
- Hovi, I.B., Caspersen, E. & Wangsness, P. B. (2014). Godstransportmarkedets sammensetning og utvikling TØI rapport 1363/2014. Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Huang, Y, E.C. Ng, J.L. Zhou, N.C. Surawski, E.F. Chan, G. Hong (2018). Eco-driving technology for sustainable road transport: a review, Renew. Sustain. Energy Rev., 93 (2018), pp. 596-609
- Huertas, J. I., et al. (2018). "Eco-driving by replicating best driving practices." International Journal of Sustainable Transportation 12(2): pp 107-116.

- Lai, W.-T. (2015). "The effects of eco-driving motivation, knowledge and reward intervention on fuel efficiency." *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 34: pp 155-160.
- Li, X., A. Vaezipour, A. Rakotonirain, S. Demmel (2019). Effects of an in-vehicle eco-safe driving system on drivers' glance behaviour, *Accident Analysis and Prevention*, vol. 122, pp. 143-152
- Liimatainen, H. (2011). Utilization of Fuel Consumption Data in an Ecodriving Incentive System for Heavy-Duty Vehicle Drivers. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems* 12(4): pp 1087-1095.
- Magana, V.C M. Munoz-Organero GAFU: Using a gamification tool to save fuel *IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine*, 7 (2) (2015), pp. 58-70
- Mckinnon A og M Pieyck (2009) Measurement of CO2 emissions from road goods transport: A review of UK experience, *Energy Policy* 37(10):3733-3742
- Morrow, D. og Rondinelli, D (2002). Adopting Corporate Environmental Management Systems: Motivations and Results of ISO 14001 and EMAS Certification, *European Management Journal* Vol. 20, No. 2, pp. 159–171, 2002
- Nawrocka, D. og T. Parker (2009). Finding the connection: environmental management systems and environmental performance, *Journal of Cleaner Production*, 17 (6) (2009), pp. 601-607,
- Nævestad, T-O. and R. Hagman (2020) En litteraturstudie av økonomisk kjøring og energiledelse med tunge kjøretøy, TØI rapport 1793/2020, Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Nævestad, T-O., J. Blom, R. O. Phillips (2020a). Safety culture, safety management and accident risk in trucking companies, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Volume 73, August 2020, Pages 325-347
- Nævestad, T.-O., Elvik, R., Milch, V., Karlsen, K., Phillips, R.O. (2020b). Trafikksikkerhet i busstransport: En analyse av kravene som Ruter stiller til bussoperatørene i kontrakter, TØI rapport 1787/2020, Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Nævestad, T.O. & Phillips, R.O. (2013). Trafikkulykker ved kjøring i arbeid en kartlegging og analyse av medvirkende faktorer. TØI rapport 1269/2013. Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Nævestad, T.-O. (2022) Eco driving as a road safety measure: Before and after study of three companies, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, pages 95-115,
- Nævestad, T-O., V. Milch, J. Blom (2023a) Economic driving in trucking companies a study of implementation and effects of the eco ladder for energy management, *Research in Transportation Business & Management*, Volume 50,
- Nævestad, T-O., V. Milch, J. Blom (2023b) Traffic safety effects of economic driving in trucking companies, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Volume 95,
- Rolim, C., Baptista, P., Duarte, G., Farias, T., Shiftan, Y. (2014). Quantification of the impacts of eco-driving training and real-time feedback driver's behaviour. *Transp. Res. Proc.* 3, 70–79.
- Sanguinetti, A., Kurani, K., Davies, J. (2017). The many reasons your mileage may vary: Toward a unifying typology of eco-driving behaviors. *Transp. Res. Part D: Transp. Env.* 52 (Part A), 73–84.
- Sanguinetti, A. E. Queen, C. Yee, K. Akanesuvan (2020). Average impact and important features of onboard eco-driving feedback: A meta-analysis, *Transportation Research Part F* 70 (2020) 1–14
- Schein, E. (2004). *Organizational Culture and Leadership* (Third Edition ed.). San Francisco: Jossey-Bass

- Sims, R. Schaeffer, F. Creutzig, X. Cruz-Núñez, M. D'Agosto, D. Dimitriu, ..., G. TiwariTransport O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel, J.C. Minx (Eds.), *Climate Change 2014: Mitigation of climate change. Contribution of working group III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA (2014)
- Sivak, M., & Schoettle, B. (2012). Eco-driving: Strategic, tactical, and operational decisions of the driver that influence vehicle fuel economy. *Transport Policy*, 22, 96–99.
- Steen Jensen, Bråten, R. M., Jordfald, B., Dotterud Leiren, M., Nævestad, T.-O., Skollerud, K. H., Sternberg, H. & Tranvik, T. (2014). *Arbeidsforhold I gods og turbil. Fafo rapport2014:58.*
- Strömberg, H. K., & Karlsson, I. M. (2013). Comparative effects of eco-driving initiatives aimed at urban bus drivers—Results from a field trial. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 22, 28–33.
- Sullman, M., Dorn, L., Niemi, P. (2015). Eco-driving training of professional bus drivers - Does it work? *Transp. Res. Part C: Emerging Technol.* 58 (Part D), 749–759.
- Symmons, M. A., Rose, G. and Doorn, G. H. V. (2008). The effectiveness of an ecodrive course for heavy vehicle drivers, in 2008 Australasian Road Safety Research Policing and Education Conference, no. November, Adelaide, Australia, 2008, pp. 187-194.
- Toledo, G. Y. Shiftan (2016). Can feedback from in-vehicle data recorders improve driver behavior and reduce fuel consumption? *Transport. Res. Part A: Policy Practice*, 94 (2016), pp. 194-204
- UN (2022) <https://sdgs.un.org/topics/sustainable-transport>
- AfWåhlberg, A. (2007). Long-term effects of training in economic driving: Fuel consumption, accidents, driver acceleration behavior and technical feedback. *Int. J. Ind. Ergon.* 37 (4), 333–343.
- Walnum, H., Simonsen, M., 2015. Does driving behavior matter? An analysis of fuel consumption data from heavy-duty trucks. *Transp. Res. Part D: Transp. Env.* 36,107–120.
- Zarkadoula, M., Zoidis, G., & Tritopoulou, E. (2007). Training urban bus drivers to promote smart driving: A note on a Greek eco-driving pilot program. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 12(6), 449–451.

Vedlegg

Vedlegg 1. Oversikt over studier

I Tabell V1.1 gir vi en oversikt over de identifiserte empiriske studiene som fokuserer på effektene av økonomisk kjøring og energiledelse med tunge kjøretøy.

Tabell V1.1: En oversikt over 21 identifiserte empiriske studier som fokuserer på effektene av økonomisk kjøring og energistyringssystem med tunge kjøretøy.

Studie, land, kjøretøy type og tiltak	Metode, utvalg, design	Effekter på drivstoff	Andre relevante effekter?	Hemmer/ fremmer?	Styrker og svakheter
FCC Environment, 50001 Business Case (2020). Tunge og lette biler. utgitt av British Standards Institution (BSI). Renoveringsfirma med transport, Storbritannia Tiltak: Mål om redusert energibruk Miljøpolitikk Kartlegging av faktorer som påvirker energibruken	Dette er en av flere «business cases» som beskriver bedrifters erfaringer med og resultater fra ISO:50001. Selskapet har 2.400 ansatte.	Selskapet har sett en 18 % reduksjon i energibruk per tonn renovert avfall. Forbruk av drivstoff vil også inkluderes her, fordi det har stor betydning for energibruken.	Selskapet har et integrert styringssystem, hvor ISO:50001 inngår sammen med ISO:9001 (kvalitet), ISO:14001 (miljø) og ISO:450001 (helse og sikkerhet)	Tidligere implementering av de andre ISO-standardene gjorde det enklere å implementere ISO:50001. Ledelsens engasjement	Dette er kun en «business case», men i mangel av andre empiriske studier er det relevante også å rapportere resultater fra disse. Selskapet driver også med transport med tunge og lette kjøretøy.
Nævestad mfl. (2023a,b) Lastebil. Norge. Tiltak: -Flåtestyringssystem -Tilbakemeldinger -Konkurranser -Bonus	Studie i 14 lastebilbedrifter som har fått støtte til å jobbe med økonomisk kjøring, og et referanseutvalg av sjåførere fra antatt gjennomsnittlige bedrifter. Studien er basert på spørreundersøkelse (N = 366), og kvalitative intervjuer (N = 26) med ledere og ansatte.	Bedriftene med flest tiltak for systematisk bruk av flåtestyring (Nivå 3 i Miljøstigen) hadde størst reduksjonene i drivstofforbruk, rundt 10% reduksjon. Bedriftene med litt færre tiltak hadde litt lavere reduksjon.	Lavere risiko for bedrifter med flest tiltak for økonomisk kjøring i regional og langtransport. Finner at sjåførere med høy skåre i flåtestyringssystemene har lavere ulykkesrisiko enn sjåførene med lavere skåre.	Ledelsesfokus er grunnleggende. Det samme er bruken av flåtestyringssystemer. Flåtestyringssystemet premierer både trafikksikker og økonomisk kjøring.	Basert på spørreundersøkelse og intervjuer, med de potensielle feilkildene det gir. Ikke direkte data fra flåtestyringssystem.
Nævestad (2022) Lastebil. Norge. Tiltak: -Flåtestyringssystem -Tilbakemeldinger -Konkurranser -Bonus	Sammenlikner effekter av økonomisk kjøring generelt og implementering av flåtestyringssystem spesielt på trafikksikkerhet i tre godstransportbedrifter. Studerer trafikksikkerhet som ulykkesrisiko og sikkerhetskultur i en førmåling (2013) og en ettermåling (2018). Bedrift A fungerer som en kontrollbedrift, fordi den har et svært høyt sikkerhetsnivå og fordi den hadde innført flåtestyringssystem før den første målingen i 2013. De to andre bedriftene innførte flåtestyringssystem med mer etter den første målingen i 2013.	Bedriftene har hatt betydelige reduksjoner i drivstofforbruk. En av dem har for eksempel en reduksjon på 5-6% på et år.	Markant forbedring av trafikksikkerheten i Bedrift B og C fra 2013 til 2018: Ulykkesrisikoen i de to bedriftene har gått ned med henholdsvis 52 % og 36 % i perioden. I den samme perioden har risikoen for materiellskadeulykker med tunge godsbiler vært uendret. Ser også forbedringer i skårene for sikkerhetskultur i bedriftene, på henholdsvis 11% og 4 %. Resultatene er i tråd med dataene fra intervjuene.	Ledelsesfokus er grunnleggende. Det samme er bruken av flåtestyringssystemer. Flåtestyringssystemet premierer både trafikksikker og økonomisk kjøring.	God kvalitet, fordi den er et sjeldent eksempel på målinger over flere år, som også involverer en kontrollbedrift. Sjekker også utvikling opp mot den generelle utviklingen i risiko.

Sikkerhet og sirkularitet

Studie, land, kjøretøy type og tiltak	Metode, utvalg, design	Effekter på drivstoff	Andre relevante effekter?	Hemmer/ fremmer?	Styrker og svakheter
Huertas et al. (2018) Mexico. Busstransport. Tiltak: Opplæring i beste praksis for økonomisk kjøring.	Følg 15 transittbusser på en 72 km lang rute i åtte måneder. Identifiser den mest økonomiske kjørestilen. Fokuser på turtall og hastighet.	En sjåfør som bruker beste praksis for økonomisk kjøring, oppnådde opptil 10 % reduksjon.	Nei.		Sterkt fokus på optimalt turtall og hastighet. Ikke en systematisk empirisk studie av effekten av opplæring.
Díaz-Ramires et al. (2017) Lastebiler, Colombia Tiltak: Teoretisk og praktisk opplæring Bonuser/ insentiver Utvikling av målkort KPLer	Langdistanse, tunge og middels tunge lastebiler i kupert terreng. 18 sjåførere i fire måneder.	Gjennomsnittlig reduksjon på 6,8 % i liter per km og 5,5 % reduksjon per tonnkm.	Opplæringen har en spesiell effekt på akselerasjon, bremsing og overhastighet (opptil 96 % reduksjon per tur).	Lederengasjement (på flere plan) er en grunnleggende forutsetning. Det kreves mer for at eldre sjåførere skal endre kjørestilen. Kupert terreng Vekten på varene er viktigst, etterfulgt av kjørestil.	Er spesielt aktuelt for kjøring i kupert terreng (veier med mye fall og stigning), som i Norge. Har ikke kontrollgruppe.
Ayyildiz et al. (2017) Lastebiler, Kina Tiltak: Opplæring Flåtestyringssystem Tilbakemelding Bonuser Konkurranse	15 lastebiler og 10 lette varebiler i et kinesisk logistikselskap (Linsen).	En gjennomsnittlig reduksjon på 5,5 % for de tunge kjøretøyene. Ingen signifikant effekt for lette.	Fokus på tomgang, akselerasjon og hard bremsing.	Engasjement er den grunnleggende forutsetningen. Tilbakemelding er en forutsetning. Systematisk arbeid med nøkkeltall. Hardere i bymiljøet.	De lettere kjøretøyene ble brukt i en veldig hektisk periode (kinesisk nyttår) i et bymiljø med høy trafikk og sannsynligvis mye stress. Ingen kontrollgruppe
Sullman et al. (2015) Busser. Finland Tiltak: Opplæring	29 bussjåførere fikk kurs i økonomisk kjøring, 18 var i kontrollgruppen. Testet på simulator før og etter kurset, og i ekte kjøring.	Gjennomsnittlig reduksjon på 11,6% rett etter opplæring og 16,9% seks måneder etter opplæring.	Antyder at simulatoropplæring kan være et effektivt verktøy.	Stress og tidspress hemmer. ("Rutetabell") Fremtidige studier bør også undersøke motivasjon.	Høyere effekter enn de andre. De er basert på ekte kjøring og ikke bare simulator.
Lai (2015) USA, busstransport Tiltak: Monetært belønningssystem	Før og etter studiet. Eksperimentelt busselskap med 319 busser og kontroll-selskap med 125 busser.	Forbedring av mer enn 10 % reduksjon i drivstoffbruk.	CO ₂ -utslipp	Bonus som et viktig insentiv. På grunn av de mange faktorer som påvirker drivstofforbruket (f.eks. kjøretøymodell, som merke, år og slagvolum, og rute-karakteristikker, som passasjerbelastning, kjørehastighet og antall stopp i trafikk-signaler), er det vanskelig å fastsette mål. standarder for drivstofforbruk	Før og etter studie med eksperiment og kontrollgruppe.
Walnum og Simonsen (2015) Lastebiler, Norge. Tiltak: Flåtestyringssystem Organisering av transport. Valg av motor	Analyse av flåtestyringssystem (Dynafleet) data fra 15 lastebiler, 18 sjåførere og 3 transportplanleggere på Lerum.	Infrastruktur og terreng har 10-12 ganger større innvirkning på forbruket enn kjørestil. Men når dette kontrolleres, er kjørestilen betydelig	Betydningen av infrastruktur og terreng for forbruk tilsier at valg av ruter ("organisering av transport") har stor betydning for forbruket.	Ledelsesfokus er en forutsetning og regelmessig (daglig) systematisk analyse av data og KPLer.	God studie, som er svært relevant for en norsk kontekst. Ikke intervensjonsstudie. Studerer bruken av flåtestyringssystem.

Studie, land, kjøretøy type og tiltak	Metode, utvalg, design	Effekter på drivstoff	Andre relevante effekter?	Hemmer/ fremmer?	Styrker og svakheter
Foytik, P. og R. M. Robinson (2015) Tiltak: Hensyn til veivalg	De potensielle gevinstene ved utslippsbasert rutevalg ble vurdert ved å integrere U.S. Environmental Protection Agencys utslippssimulator for motorkjøretøyer med en makroskopisk regional trafikketterspørselsmodell.	Fokus på utslipp.	Et eksempel der det totale systemets lastebilutslipp ble redusert med opptil 0,61 % (88,8 tonn).	Vanskelig å si ut fra dette, men studien indikerer at ytterligere forbedringer i trasévalg er mulig	Selv om det er basert på et simuleringseksempel, ser det ut til å være basert på en stor mengde data
Rolim et al. (2014) Busser, Portugal. Tiltak: Opplæring. Flåtestyringssystem	Studer 100 busser med flåtestyringsteknologi, som brukes av rundt 600 sjåførere i Lisboa. To faser: 1) Med lyd for uønsket oppførsel og 2) Uten lyd	Gjennomsnittlig reduksjon på 4,8 %	CO ₂ -utslipp redusert med 6,56 g/km	Tilbakemelding med et pip var effektivt for å unngå uønsket oppførsel (hastighet, brå akselerasjon, hard bremsing, tomgang)	Har også noen konklusjoner om opplæring, men disse er veldig usikre.
Duarte et al. (2013) Tiltak: Flåtestyring system Opplæring	Kasusstudier fra to busselskaper i Portugal. Hver med 375 og 671 busser.	Mellom 1 % reduksjon og 6 % reduksjon i drivstoffbruk	Måler også CO ₂ -utslipp, passasjerkomfort og sikkerhetsindikatorer	Sesongmessige effekter på drivstoffbruk	Casestudie fra to selskaper.
Strömberg og Karlsson (2013) Busser, Sverige Tiltak: Opplæring Tilbakemelding	54 sjåførere i tre grupper: 1) tilbakemelding, tilbakemelding og opplæring, 3) kontroll	Gjennomsnittlig 6,8 % reduksjon i gruppe 1 og 2	Kraftig nedgang i antall harde oppbremsinger og overfartshendelser.	Lederengasjement er viktig. Arbeidsoppgavene påvirker suksessen: Sjåfører skal «følge timeplanen». (understreke) Viser at tilbakemelding er viktigst, siden opplæring ikke gir ekstra effekt.	Denne studien har også en kontrollgruppe.
Liimitainen (2011) Buss, Finland Tiltak: Insentivsystem IVDR	Følg 12 busser i Tampere City. Undersøkelse med 341 sjåførere.	Mellom 1 og 5 % reduksjon		Hovedutfordringen med insentivsystem er at det er vanskelig å etablere rettfærdige kriterier for vurdering av ytelse, da flere faktorer påvirker drivstoffbruket	En interessant studie, med fokus på hvordan man kan sikre motivasjon for å få øko-kjørevaner til å vare.
Symmons et al. (2008) Lastebiler (68 tonn, 25 m). Australia Tiltak: Opplæring.	Studie av 12 sjåførere. Kjørte i en 30 km testrute med blandet veitype. Tre grupper: 1) Helt kurs, 2) Kun klasserom, 3) Kontroll.	Gjennomsnittlig 27 % lavere forbruk i gruppen som får opplæring. Stabil nedgang etter 10 uker. Noen også enda større reduksjoner	Betydelig (41 %) nedgang i retardasjoner. Reisetiden økte ikke. Effekten var stabil, og høyere på enkelte parametere etter 12 uker. Nevner også effekter på økonomi og CO ₂	Studien er gjort i en eksperimentell situasjon.	Den gjennomsnittlige reduksjonen i drivstoffbruket er høyere enn de andre studiene. Men bare fire sjåførere i hver av de tre gruppene. Eksperimentinnstilling. Dataene er registrert av person og ikke teknologi
Zarkadoula et al. (2007) Busser, Hellas Tiltak: Opplæring Flåtestyring	Tre bussjåførere, som kjørte en testrute på 15 km, og så i ekte trafikk etterpå.	Gjennomsnittlig reduksjon på 4,35 % i gruppen som mottar opplæring. Stabil nedgang etter 10 uker. Noen hadde også enda større reduksjoner	Tilsvarende nedgang i forurensning. Sannsynligvis også for støy og vedlikehold. Drøfter og illustrerer også effekter for økonomien.	Opplæringen gir effekt. Først større (10 %) i tester rett etterpå, og så 4,35 % i reell trafikk over to måneder etterpå.	Kun tre bussjåførere. Ingen kontroll
Af Wählberg (2007) Busser, Sverige Tiltak: Opplæring. Flåtestyringssystem.	Bussjåførere i bymiljø. Studien inkluderte fem busser.	To prosent reduksjon 12 måneder etter opplæring. Tilbakemeldinger fra flåteledelsen ga ytterligere 2 %.	Undersøkte effekten på trafikksikkerheten, men fant ikke slike effekter. Uansett ville det vært vanskelig å observere en forbedring på 2 %.	Sterke effekter på opplæringsdagen, men disse var ikke enkle å overføre til sjåførenes arbeid.	I hvilken grad kan vi forvente lavere effekter av økonomisk kjøring på busser i urbane miljøer? Kun fem busser, men over flere år. Ingen kontroll.

Sikkerhet og sirkularitet

Studie, land, kjøretøy type og tiltak	Metode, utvalg, design	Effekter på drivstoff	Andre relevante effekter?	Hemmer/ fremmer?	Styrker og svakheter
Pinchasik et al. (2021) Lastebiler, Norge Tiltak: Kurs Månedlig oppfølging Ikke-monetære insentiver	Randomisert kontrollert eksperiment. 14 lastebilsjåfører fordelt på to grupper: kontroll (sju) og intervensjon (sju). Bruker data fra flåtestyringssystem.	Nedre grense på 5,2 % (kontrollgruppe) og en øvre grense på 9,0 % (intervensjonsgruppe) på årsbasis (for kjøring i sammenlignbare omgivelser).	Læringskurve: kjøreatferden forbedres gradvis opp til en «topp». Værforhold er viktig; lavere drivstofforbruk ved høyere temperaturer og høyere forbruk ved økt nedbør.	Tekniske aspekter ved kjøretøyet som f.eks. bruk av automatgir og krattuttak og atferd som fartsjustering (cruisekontroll) og unngå tomgangs-kjøring bidrar til reduksjon i drivstoff. Effektene forsvinner ikke over tid; tyder på oppfølgings-evalueringer og ikke-økonomiske belønninger kan forsterke eller styrke effekter av et teoretisk øko-kjørekurs.	Randomisering. Kontrollgruppe. Kontrollerer for kjøretøy, ruter, sjåfører og vær. Utfordringer for sammenligning: daglige variasjoner i last og ruter samt kjører på skift, noe frafall i kontrollgruppen. Mulig «spill over» på kontrollgruppe da de trolig vet at tiltak for økonomisk kjøring foregår i bedriften; de har også signifikante drivstoffbesparelser.
Thijssen et al. (2014) Lastebiler, Nederland. Tiltak: Forutseende kjøring, dvs. tidspunkt når man slipper gasspedalen for et gitt punkt.	Kjøretest på 28, 9 km offentlig veg («baseline» for utregning av drivstoffbesparelse) etterfulgt av eksperiment på 2 km oval testbane (undersøke aksept for anbefalt bremselengde og mulig drivstoffbesparelse). Åtte erfarne sjåfører. Bruker data fra flåtestyringssystem, bilkamera, kjegler i vegbanen og to spørsmål om aksept for anbefalt bremselengde.	Resultatet fra testbanen indikerer at anbefalt bremselengde innenfor akseptnivå kan spare inntil 0,12 euro per retardasjon. Resultatene fra «baseline»-analysen viser at gitt en optimal forutseende kjøring er det mulig med 9,5 % reduksjon i drivstoff på bekostning av 4,6 % tillegg i reisetid.	Optimal forutseende kjøring er innenfor akseptgrensen til sjåførene.	Potensielle besparelser i drivstoff basert på forutseende kjøring er begrenset av hva sjåføren ser. Forskerne trekker frem av GPS-basert driverstøtte muligens kan hjelpe sjåfører å forutse situasjoner og avpasse farten bedre.	Relativt få deltagere. Ingen kontrollgruppe. Vet ikke om vi kan forvente effekt på ønsket atferd utenfor testbanen og uten hjelpemidler (kegler). Uttrykk for vilje til å endre atferd er ikke bevis for atferdsendring.
Zavalko (2018) Lastebiler, Kasakhstan Tiltak: opplæring	To eksperimenter. Det første eksperimentet delte 30 sjåfører fra samme bedrift i tre grupper etter kvalifikasjoner (N=10). Det andre eksperimentet fulgte 10 sjåfører klassifisert som nivå 3 sjåfører (dårlig kjørestil) gjennom opplæring i økonomisk kjøring og inntil tre måneder etterpå. Bruker data fra flåtestyringssystem, visuelle signaler til sjåfører og muntlig tilbakemelding fra lærer.	I det andre eksperimentet fant de at opplæring reduserte drivstoff med 13,6 % i snitt. Langtidseffekten av opplæring var moderat; 4 % reduksjon i drivstofforbruk tre måneder etter opplæring.	Det første eksperimentet fant at sjåfører med høyere kvalifikasjoner har en mer økonomisk kjørestil og bruker dermed mindre drivstoff.	Behov for langsiktig oppfølging av sjåfører etter opplæring i økonomisk kjøring for å bevare atferdsendring over tid.	Stabilitet av trafikforhold, samme type bil og last i begge eksperimenter. Ingen kontrollgruppe i eksperimentet. Målefeil på grunn av unøyaktighet i måleenheten (speedometer, 5 %) og feil på grunn av målemetode (3,15 %). Ikke kontrollert for lastevekt og værforhold.

Studie, land, kjøretøy type og tiltak	Metode, utvalg, design	Effekter på drivstoff	Andre relevante effekter?	Hemmer/ fremmer?	Styrker og svakheter
Boriboonsomsin (2015) USA, Tungtransport Tiltak består av: 1) Sjåfør utdanning og opplæring, 2) Kjøretøy vedlikehold og teknologisk bruker støtte, 3) Politiske tiltak.	Gjennomgang av forskning fra Europa, Asia og Nord-Amerika.	Tiltak for økonomisk kjøring kan spare drivstoff og redusere drivhusgasser mellom 5 % til 15 %.	Opplæring er nødvendig for å endre atferd. Incentivordninger kan endre atferd og vedlikeholde kjørestil over tid. Flåtestyring, fartsbegrensere og annen teknologi kan gi tilbakemeldinger til sjåfør som bidra til å endre atferd.	Utfordringer for sjåfører og bedrifter er motstand mot endring, varierende drivstoffpriser, hyppig utskiftning av sjåfører og krysspress mellom drivstoffbesparelser og mål for sikkerhet og produktivitet. Opplæring må frontes med positiv holdning for å bli akseptert. Politiske tiltak som kampanjer, krav i utdanning, finansielle subsidier og krav om teknologiske forbedringer kan hjelpe på disse utfordringene.	Behov for mekanismer som kan gi langsiktige effekter og varig atferdsendring. Vi trenger mer forskning for å si noe om effekter på luftkvalitet og sikkerhet, for å utvikle mer avansert teknologi som kan måle økonomisk kjøring og for å få flere analyser av effekten av politiske tiltak.

Vedlegg 2.

1) Om bedriften

- a)) Antall sjåførere ansatt?, hvor mange har fått spørreskjemaet?
- b) Kan vi evt. også snakke med en ansattrepresentant?

2) Bakgrunn

- a) Kan du beskrive når dere startet med økonomisk kjøring/energiledelse, og hvor lenge dere har jobbet med dette?
- b) Hva motiverte dere til å begynne med dette? (økonomi, TS, omdømme, trivsel, sykemelding, fremkommelighet, dekk)
- c) Var økonomi motivasjonen først, og så oppdaget dere andre fordeler etter hvert? (hva slags informasjon fikk dere om fordeler)
- d) Hvordan hørte dere om energiledelse, eller økonomisk kjøring?
- e) Hvilke aktører har vært viktige i gjennomføringen, og hvordan?

3) Elementer i tiltaket

-Hvilke elementer er de viktigste i din bedrift sin måte å arbeide med økonomisk kjøring på?

- a) Mål,
- b) Forpliktelseserklæringer,
- c) Policyer
- d) Flåtestyring, feedback til sjåførene,
- e) Opplæring for å forbedre (fra leverandør, bedriftsintern, andre)
- f) Arbeid med engasjement, motivasjon og kunnskap hos sjåførene,
- g) Konkurranser, offentliggjøring av høye/lave skårer, bonuser osv.

-Når begynte dere med disse ulike elementene?

-Hvordan skiller disse elementene seg evt. fra det som dere gjorde før i bedriften?

4) Flåtestyringssystem

- a) Kan du beskrive hvordan dere bruker flåtestyringssystemet i arbeidet med økonomisk kjøring? (hvilket har dere?)
- b) (hvordan) Jobbet dere med Flåtestyringssystem før dere innførte økonomisk kjøring?
- c) Når begynte dere å bruke flåtestyringssystemet aktivt
- d) Hvilke parametre fokuserer dere på? Tomgangskjøring, Utrulling, Bruk av (GPS-styrt) cruisecontrol, Forutseende kjøring, Bakkekjøring
- e) -Hvordan får sjåførene jevnlig tilbakemeldinger (daglig, ukentlig, månedlig) fra flåtestyringssystemet?
- f) Bruker sjåførene også app på telefonen?

g) Hvordan ivaretas hensynet til trafiksikkerhet i flåtestyringssystemet som dere bruker?

h) Opplever du at det kan være konflikter mellom økonomisk kjøring og trafiksikkerhet?

5) Resultater:

Hvilke effekter har dere opplevd av tiltakene rettet mot økonomisk kjøring og energiledelse?

a) Drivstofforbruk (har dere hatt en 10 % nedgang?)

b) Bedriftens økonomi

c) Sjåførenes kjørestil (har for eksempel snittet i flåtestyringssystemet forbedret seg? Har sjåførere i «bunnsjiktet», blitt bedre osv.) Tomgangskjøring, Utrulling, Bruk av (GPS-styrt) cruisecontrol, Forutseende kjøring, Bakkekjøring

d) Trafiksikkerhet (ulykker, farlige situasjoner, forsikringsskader, skadekostnader osv)

e) Fremkommelighet (hva er indikasjoner/dokumentasjon på dette?)

f) Bedriftens omdømme,

g) Trivsel, (Arbeidsmiljøundersøkelser eller lignende?)

h) Sjåførenes opplevde stress og tidspress

i) Sykemelding (har tallene for dette gått ned i perioden)

j) Kostnader til dekk

k) Kostnader til vedlikehold

NB: Er noen av disse resultatene dokumentert tallmessig, på noen annen måte?

j) «Kultur» Tenkte du og sjåførene annerledes på drivstofforbruk før: «at bilene bruker det drivstoffet de gjør» og at «sjåførens kjørestil ikke har så mye å si»? (Innebærer fokuset på økonomisk kjøring en kulturendring?) +andre endringer her, for eksempel dette med tomgang for å få varme i styrhus osv. flere eksempler?

Arbeid med trafiksikkerhet

Nå skal vi spørre litt om deres tiltak mot og fokus på trafiksikkerhet, uavhengig av tiltakene rettet mot økonomisk kjøring.

Nivå 2:

a)) -Har dere **policy** for fart, kjørestil, bilbelte og mobiltelefon, som er kjent for sjåførene (må de for eksempel signere en «**kontrakt**, snakker du ofte om dette for sjåførene»)? (Informeres sjåførene ved ansettelse og må de skrive under?)

Nivå 3:

a) Hva er det viktigste dere gjør i din bedrift for å legge til rette for at sjåførene skal kjøre sikkert?

b) Kan du fortelle litt om organisering av transport, og hva dere gjør for å minimere sjåførenes nivå av stress, tidspress og trøtthet?

-Hvordan gjør dere vurderinger av hva som er «over grensen» (og som kan være innenfor reglene)?
Involveres ansatterepresentanter i disse vurderingene? (legges det f.eks. inn slakk utenom den pålagte 45 minutters pausen?)

-Ved planlegging av oppdrag, gjør dere en kartlegging av belastning mht trøtthet og stress som et nytt oppdrag vil medføre? (Diskutert med ledere/ansatte?, vurdering? Formalisert)

-Er det kun transportledere som har kontakt med sjåførene i det daglige før levering, og ikke kundene?

-Har dere lagt opp lønnsystemet med tanke på å minimere sjåførenes stress og trøtthet? (ikke bonus for kjørte km, oppdrag osv) Overtidsbetaling? Osv

-Hender det at sjåfører utsetter oppdrag fordi de mener at det ikke er sikkert å gjennomføre? (eks: fordi de er glatt, ikke måkt, fordi de ikke er opplagte, fordi tidsfristen er for stram)

Informeres ansatte jevnlig om sikkerhetsnivået i bedriften og utfordringer—hva man er gode og dårlige på og gis det eksempler på at lederen følger med og bryr seg om sikkerhet?

Nivå 4:

1) Har bedriften et fungerende rapporteringssystem (av nestenulykker og sikkerhetsspørsmål, ikke bare tekniske feil), som brukes?

-Brukes det ofte? (antall rapporterte hendelser per år, sånn omtrent)?

2) Gjennomgår f.eks. ledergruppen jevnlig rapporterte hendelser for å lære av dem, resulterer læringen i tiltak, og informeres sjåførene? Hvor ofte?

3) Gjennomfører bedriften jevnlig formelle risikoanalyser (etter forhåndsdefinerte metoder) for alle oppdragene sine (ikke bare farlig gods) (hvor ofte gjøres det, for hva?) (hvor ofte)

4) Har bedriften et godt sett med prosedyrer som er kjent og oppleves som meningsfulle av de ansatte (sjåførhåndbok, antall sider, på nett, app, temaer)?

5) Hva slags opplæring får sjåførene, når de blir ansatt og evt. senere? (teoretisk, praktisk del, begge av en viss varighet, som består av et sett med definerte aktiviteter som alle må igjennom)

Tusen hjertelig takk for at du har tatt deg tid til å svare på spørsmålene. Du får vår presentasjon av intervjudataene og rapport sammendraget til kvalitetssikring før publisering, slik at du kan se om noe er feil, må nyanseres eller suppleres.

Vedlegg 3. Resultater fra paneldebatt i frokostseminar

Vi arrangerte frokostseminar 28.09.2023, på Ruter S, ved Oslo Sentralbanestasjon, med åpen deltakelse for alle som ville delta. Frokostseminaret hadde rundt 60 deltakere. Dette inkluderte bussjåfører, fagforeninger, arbeidsgiverforeninger, Ruter, kollektivtransportkjøpere osv. Resultater fra prosjektet ble presentert og vi arrangerte en paneldebatt med tre deltakere: en fra arbeidsgiversiden og to fra fagforeninger. Vi åpnet også fra innspill fra alle i salen i paneldebatten. Paneldebattantene hadde fått fire spørsmål på forhånd, som de skulle forberede seg på. Vi inviterte dem til å svare tre-fire minutter på hvert spørsmål og så åpnet vi for diskusjon mellom paneldebattantene og med salen. De fire spørsmålene var:

- 1) Hva skal til for at sjåførene vil bruke flåtestyringssystem for å bidra til myk kjørestil 100% (ikke alle gjør det) Hva fremmer og hva hemmer bruken av dette på sjåførnivå?
- 2) Hva skal til for at bussoperatørene jobber systematisk og godt med dette? Hva fremmer og hva hemmer bruken av dette på bussoperatørnivå?
- 3) Hva bør Ruters rolle være ift. å legge til rette for myk kjørestil? Hva bør Ruter gjøre og ikke gjøre?
- 4) Hva synes dere om våre anbefalinger til Ruter?

Hensikten med frokostseminaret var å få tilbakemeldinger på våre resultater og anbefalingene våre til Ruter om hva Ruter kan gjøre for å påvirke graden av måloppnåelse i arbeidet med økonomisk kjøring, dvs. hvordan Ruter skal stimulere utvikling hos leverandører, omsette innsiktene fra vårt prosjekt i tiltak og utvikle et system for å måle og rapportere gevinst av tiltakene.

Resultatene som presenteres i det følgende oppsummerer synspunktene til paneldeltakerne. I analysene våre av notatene fra paneldebatten har vi lagt vekt på å rapportere overordnede tematikker og ulike temaer som ble tatt opp av paneldeltakerne og andre i seminaret. Temaer og synspunkter som ble løftet fram av mange får gjerne litt større plass enn synspunkter som ble løftet fram av få personer. Hovedhensikten med fremstillingen her er å vise både hovedtemaer og bredden. Tillit til flåtestyringssystemet og bruken av det var et hovedtema gjennom hele paneldebatten.

V3.1 Hva skal til for at sjåførene vil bruke flåtestyringssystem?

Det første spørsmålet paneldebattantene skulle ta stilling til var spørsmålene: «1) Hva skal til for at sjåførene vil bruke flåtestyringssystem for å bidra til myk kjørestil 100% (ikke alle gjør det) Hva fremmer og hva hemmer bruken av dette på sjåførnivå?»

Teknologien må være rettferdig. Tillit til flåtestyringssystemet og det som systemet måler er et av de mest grunnleggende temaene som ble diskutert i paneldebatten. Det ble nevnt at man i noen tilfeller hører at det er en del svakheter i systemet, og at det ikke er til å stole på. Da får man skepsis til systemet, og det er mindre sannsynlig at man bruker det. Dersom man opplever at man blir «straffet» urettferdig av systemet, og får dårligere skåre for eksempel på grunn av at man må bråbremse for noen som oppfører seg på en farlig måte i trafikken, så kan også det føre til at man ikke bruker systemet. Man må ikke straffes for bråbrems, fordi det er en del av jobben at man må bremse. Sjåfører kan miste tillit til systemet på grunn av dårlig kalibrert teknologi. Det er derfor viktig å se på systemene og hvordan de kalibreres, slik at det blir rettferdig.

Sjåføren må eie og ha tilgang til sjåførddata. Personvern og overvåking ble nevnt flere ganger av fagforeningene. Bussjåførene er en overvåket yrkesgruppe. Det finnes flere systemer fra bussprodusenter, myndighetskrav osv. som fører til at det er mange data som blir samlet inn gjennom systemer i bussene. Det ble hevdet at bussjåførene får kartlagt hvert sekund av arbeidsdagen. Utgangspunktet er at sjåføren må eie og ha tilgang til sjåførddata. Relevant lov og avtaleverk må følges. I noen bedrifter har man fått til gode avtaler for personvern, eierskap til data fra flåtestyringssystem, mens man i andre bedrifter ikke har så gode avtaler. Kvaliteten på avtalene påvirker hvor vellykkede tiltak for bruk av flåtestyringssystem og tiltak for myk kjørestil blir.

Det bør være frivillig å delta. Det ble også nevnt fra fagforeningshold det bør være frivillig for sjåførene om de vil bruke flåtestyringssystem og få registrert sin kjørestil. Fra arbeidsgiversiden ble det nevnt at hvis det er et kontraktskrav om myk kjørestil/flåtestyring, så kan det ikke være opp til den enkelte sjåfører om data blir registrert.

Tilbakemeldingene må komme raskt. Tilbakemeldingene fra systemet må komme raskt, dvs. rett etter at man har kjørt. Får man tilbakemeldinger for lenge etter at en bråbrems har skjedd, så har det ikke den samme effekten. Det kan være flere måter å formidle tilbakemeldingene på.

Opplæring og involvering. Man må sørge for at sjåførene er godt opplært i hvordan flåtestyringssystem fungerer og hvordan det kan bidra til en myk kjørestil. Man må gi dem klar innsikt i fordelene det gir; som passasjerkomfort, drivstoffeffektivitet, redusert slitasje på kjøretøy og sikkerhetsforbedringer. Man må kommunisere kontinuerlig med sjåførene om viktigheten av en myk kjørestil for selskapets mål, sikkerhet og miljøpåvirkning. Sjåførene må engasjeres i beslutningsprosesser og ha mulighet til å gi tilbakemelding om systemets funksjonalitet.

Anerkjennelse og tilbakemeldinger. Man må gi jevnlig og relevante tilbakemelding til sjåførene basert på dataene som blir generert av flåtestyringssystemet og anerkjenne eller belønne sjåfører som opprettholder en jevn kjørestil og bruker systemet effektivt. Tilbakemeldingene må brukes for å tilby individuelle tilbakemeldinger og veiledning for å forbedre kjørestilen. Det kan være motiverende for mange å få framgang, hvis man eksempelvis måles opp mot et gjennomsnitt av resultatene for en gitt rute. I forbindelse med dette ble det også nevnt at tilbakemeldinger på skårer fra flåtestyringssystem kan være en måte å bli sett av lederen på. Det ble nevnt at mellomledere i busselskaper får ansvar for store grupper av sjåfører (for eksempel 100 mennesker på en mellomleder). Da blir det vanskelig for lederen å følge opp hver enkelt. I denne konteksten er oppmerksomhet fra lederen en dyrebare ressurs. Man har gått fra mange små busselskaper i Norge på 1990-tallet til noen få selskap, som gjerne er internasjonale konsern, og hvor avstand fra sjåfører til toppledelse kan være stor.

Resultatene fra flåtestyringssystemet må brukes positivt av ledere. Det ble lagt vekt på at bussoperatørene ikke må bruke resultatene fra flåtestyringssystemet til å gi negative reaksjoner til mot sjåfører med lave skårer. Det kan også føre til at sjåfører mister tillit til systemet, og ikke vil bruke det. Resultatene må brukes positivt, motiverende og rosende.

Teknisk støtte. Man må sørge for at det er tilgjengelig teknisk støtte for sjåførene hvis de støter på problemer eller har spørsmål knyttet til flåtestyringssystemet. Dette kan bidra til å redusere frustrasjon og motstand.

Unngå distraksjon. Det ble også nevnt at bussjåførene forholder seg til et stort antall skjermer og alarmer, som fanger oppmerksomheten deres, og at det må unngås at flåtestyringssystemet blir et nytt system som tar oppmerksomheten til sjåførene og distraherer dem på en måte som går ut over trafiksikkerheten.

V3.2 Hva skal til for at alle bussoperatørene jobber systematisk og godt med flåtestyringssystem?

Det andre spørsmålet som paneldebatt deltakerne ble bedt om å ta stilling til var: «Hva skal til for at bussoperatørene jobber systematisk og godt med dette? Hva fremmer og hva hemmer bruken av dette på bussoperatørnivå?»

V3.2.1 Hva kjennetegner de som lykkes?

Først ble det hevdet at det er forskjell på selskapene og hvor godt de lykkes med å få de ansatte til å jobbe systematisk med flåtestyringssystem og myk kjørestil. Det ble nevnt en rekke forhold som påvirker i hvilken grad busselskapene lykkes. Vi går gjennom disse i det følgende.

Avtaler som regulerer bruk av data. Busselskapene som lykkes i sitt arbeid med myk kjørestil og bruk av flåtestyringssystem, har avtaler som regulerer bruk av data. Man må ha særavtale med protokoller som regulerer hvor lenge man kan lagre data, hvem som har tilgang og hva dataene skal brukes til. Det er viktig lagre data kortest mulig og at det primært er sjåføren som eier dataene og har tilgang til dem.

Opplæring til forbedring og motivasjon. Der de lykkes har de stor grad av sikkerhetskulturbygging, og opplæring til forbedring og motivasjon. Flåtestyringssystemet blir et verktøy for å jobbe systematisk med å forbedre kjørestilen, med de positive gevinstene det gir.

Bruker data kun i positiv sammenheng og til læring. Busselskapene som lykkes i sitt arbeid med myk kjørestil og bruk av flåtestyringssystem bruker kun dataene fra flåtestyringssystem i positiv sammenheng. Sjåførene får konkret veiledning om hvordan de kan justere sin kjøring på den aktuelle ruta. Det vil si at de ikke bruker dem for å «straffe» eller sanksjonere sjåfører med lave skårer, eller som ikke kjører mykt, men anerkjenner sjåfører som kjører mykt, eller som har gode skårer, man belønner fremgang osv. Man kan for eksempel gi økonomisk bonus til de som har gode resultater. Noen selskap har mesterskap i myk kjørestil på bakgrunn av skårene, og de som vinner får ulike typer belønninger. Disse mesterskapene involverer gjerne også flere aspekter ved sjåføreryrket.

V3.2.2 Hva kan være hemmende eller fremmende for busselskapene?

Vi går nå gjennom forhold som kan hemme eller fremme busselskapene og ledernes systematiske arbeid med flåtestyringssystem og tiltak for myk kjørestil.

Klare krav og incitament fra oppdragsgiver kan være fremmende. Bussoperatører bør få tydelige mål fra oppdragsgiver for å forbedre kjørestilen og bruke flåtestyringssystem, og de bør tilbys incitament som bonuser eller belønninger for å oppnå eller overgå disse målene. Dette forutsetter systematiske sammenligninger og dokumentasjon av resultater i ruteområdet. Ruter som bestiller kan både pålegge busselskapene å jobbe systematisk med flåtestyringssystem og myk kjørestil, eller drive med informasjon og påvirkning for å få disse tingene gjort. Det nevnt at den beste tilnærmingen er en kombinasjon av krav og informasjon («hard og myk påvirkning»). En fagforening nevnte at påvirkningskraften på sjåførene fra de som bestiller busstransport er mye sterkere enn bussoperatørens påvirkningskraft.

Egnet verktøy for optimalisering: Kunnskap om merverdi for selskapet kan være fremmende. Det er sannsynlig at busselskaper vil jobbe systematisk og godt med myk kjørestil hvis det er tydelig at det gir merverdi for selskapet. Ledelsen må forstå at dette er et verktøy de kan bruke, som gir godt datagrunnlag for systematisk veiledning og forbedring. Det er derfor viktig å gi selskaper og ledere klar innsikt i fordelene det gir, som for eksempel passasjerkomfort, drivstoffeffektivitet, redusert slitasje på kjøretøy og sikkerhetsforbedringer.

Manglende ressurser kan være hemmende. Begrensede ressurser, som tid og penger, kan redusere muligheten til å investere i og bruke kjørestil- og flåtestyringssystemer effektivt. Antall ansatte per ledere kan også begrense mulighetene til å gi systematiske tilbakemeldinger til ansatte, dersom det lederne har ansvar for et stort antall ansatte.

Tekniske problemer og ikke valide data kan være hemmende. Systemfeil eller tekniske problemer kan føre til avbrudd i bruken av systemene og frustrasjon blant ansatte. Da gir ikke systemet presis eller relevant informasjon.

Ledelse og styring: For å oppnå at alle sjåfører i busselskapet bruker flåtestyringssystem for å opprettholde en myk kjørestil hele tiden, er det viktig å adressere både fremmende og hemmende faktorer gjennom en kombinasjon av opplæring, motivasjon og støtte. Det krever også kontinuerlig oppfølging og engasjement fra ledelse for å sikre at systemet blir en integrert del av hverdagen til sjåførene. I tillegg er det viktig at det blir tatt tak i årsakene til aggressiv kjørestil på de enkelte rutene.

Forhold ved veg og vegmiljø kan være hemmende. Busselskapene har ansvar for å drifte hele året under alle føreforhold, og de har arbeidsgiveransvar en stor sjåførmasse. Det er mange ulike aspekter ved utforming av veg og vegmiljø som påvirker hvor lett eller vanskelig det er for sjåførene å ha en myk kjørestil. Dersom det er spesielt utfordrende på noen ruter, kan det være demotiverende for selskaper å jobbe systematisk med myk kjørestil der. Da er det viktig at busselskapene rapporterer tilbake til oppdragsgivere og vegeiere om forhold som bør endres.

Rammebetingelser i anbud kan hemme og fremme. Det ble lagt vekt på at man bør se bussoperatørens arbeid med myk kjørestil inn i en større sammenheng, gitt av rammebetingelsene i anbudene. Dette gjelder for eksempel krav i anbud knyttet til realistiske rutetider, planlegning av ruter, i hvilken grad ansatte har vært involvert i dette arbeidet. Dette er forhold som påvirker i hvilken grad det er mulig å ha en myk kjørestil.

V3.3 Hva bør Ruters rolle være ift. å legge til rette for myk kjørestil?

Det tredje spørsmålet som paneldebatt deltakerne ble bedt om å ta stilling til var: «Hva bør Ruters rolle være ift. å legge til rette for myk kjørestil? Hva bør Ruter gjøre og ikke gjøre?» Ruter ble innledningsvis berømmet for å sette fokus på myk kjørestil, og det ble sagt at andre bestillerselskap i Norge ikke tar en tilsvarende rolle.

Sikre kollektivtrafikkens rammevilkår. Ruter bør kontinuerlig jobbe for at kollektivtrafikken får best mulig rammevilkår og konkurransekraft slik at operatørene kan utføre sin jobb på en god måte. Finansiering av kollektivtilbudet, fremkommelighet for busser, prioritering av kollektivreisende, infrastruktur og trafikksikkerhetstiltak er eksempler.

Stille gode rammebetingelser i anbud og kontrakt. Ruter bør stille egnede krav, vilkår og insentiver i kontraktene slik at operatøren kan legge til rette for en god arbeidshverdag for sjåførene. Dette gjelder for eksempel krav i anbud knyttet til rutetider, planlegning av ruter, og ansatte bør involveres i dette arbeidet. Rammebetingelsene påvirker i hvilken utstrekning det er mulig å arbeide med en myk kjørestil. Noen sjåfører er stresset og opptatt av tid, gjerne fordi de kan være redde for at selskapet skal få gebyr av Ruter. Det ble nevnt at Ruter må la operatørs trafikkleder få arbeide for så skape mest mulig effektiv trafikkflyt i rushtrafikken fremfor å jobbe med rapportering, innmelding og loggføring. Realistiske kjøretider og reguleringstider i rush er viktig.

Gi støtte og ressurser til operatørene. Ruter kan tilby støtte og ressurser til operatørene for å hjelpe dem med å oppnå de fastsatte målene. Dette kan inkludere opplæring og teknisk support for flåtestyringssystemet. Ruter bør bidra til å fremme føreryrket, blant annet gjennom rekrutterings- og

holdningskampanjer, slik at operatørene lettere kan få tak i kvalifiserte førere. Ruter bør også bidra til utvikling og læringskultur, for eksempel gjennom å trekke fram garasjer eller linjer der det er gode resultater. Det ble også nevnt at mye data samles, men den er ikke nødvendigvis tilgjengelig for sjåførene. Og hvis sjåførene ikke ser det, så er det ikke så viktig for dem.

Legge til rette for systemtillit og opplevelse av rettferdighet. Det er forskjell på ruter, traséer og busser, og det påvirker hvor lett eller vanskelig det er å ha en myk kjørestil. Mulighetene for å opprettholde en myk kjørestil påvirkes ofte av uforskyldt bråbrems knyttet til en eller annen trafikal situasjon. Det bør ikke være slik at sjåførene skal frykte at det å kjøre i et relativt normalt trafikkbilde skal gi trekk i skårene, dersom de må bråbremse. Det bør derfor være en sikring i systemet for at det skal oppleves rettferdig. Man bør kunne «ta ut» en del nedbremsinger som skyldes trafikale forhold, for å sikre at disse ikke gir trekk, på grunn av «uflaks», eller situasjoner som kan oppstå. Det kan for eksempel innebære at sjåfører gir konkrete tilbakemeldinger på hendelser som bør strykes fra systemet, slik at de ikke går ut over skårer.

Krav om at det inngås avtale om hvordan data skal håndteres. Ruter kan eventuelt bidra til å lage standarder på dette området og beste praksiser, siden dette er grunnleggende for tilliten til og bruken av flåtestyringssystemer.

Få informasjon om hvor mange hos hver operatør som er pålogget og bruker systemet. Det ble nevnt at Ruter allerede ser hvem som er koblet på billettsystemet eller ikke, og at man burde kunne gjøre det samme for flåtestyringssystemet og se hvem som er logget på og resultater. Dette bør være tilgjengelig for så få som mulig. Dette vil nok føre til sterkere motivasjon for operatørene til at alle er pålogget. Det blir imidlertid mange skjærmer i bussen, og man bør sørge for en integrering av systemene. En fagforening nevnte at informasjon om hvor mange hos hver operatør som er pålogget, og som bruker systemet fra operatørene til Ruter vil virke negativt på sjåførenes oppslutning. Vedkommende sa at Ruter ikke har arbeidsgiveransvar, og bør få slike data i anonymisert form fra selskapene. Dette ble begrunnet fagforeningene inngår særavtaler med selskapene om hvilke data sin registreres, hvordan det gjøres og hvem som har tilgang til hva. Dersom «utenforstående» også kan få dataa om dette, vil avtalene fremstå som «verdiløse», ble det sagt fra fagforeningen.

V3.4 Deltakernes synspunkter på anbefalingene til Ruter

Det fjerde spørsmålet som paneldebatt deltakerne ble bedt om å ta stilling til var: «Hva synes dere om våre anbefalinger til Ruter?»

Alle i bussbransjen har et felles mål om å levere et trygt, miljøvennlig og effektivt kollektivtilbud. Det er interessant at TØI kan dokumentere en sammenheng mellom sjåførenes kjørestil, energiforbruk, ulykkesrisiko og andre gevinster. Det bør være en vinn-vinn-situasjon for oppdragsgiver, operatør, sjåfør og passasjer å få til systematiske forbedringer. Rapporten gir god oversikt og innsikt i dette temaet. Det ble også nevnt at det bør være frivillig for sjåførene å være med på tiltak for myk kjørestil, at resultatene må være anonymisert og at fokus på myk kjørestil ikke må skape unødvendig press på sjåførene.

Siden gjennomgangstemaet i paneldiskusjonen handlet om tillit til flåtestyringssystemet (hva det måler og hvordan det måles), og dette avgjør i hvilken grad sjåfører og ledere bruker systemet, foreslo vi at det bør utvikles en spørreundersøkelse som måler nettopp tillit til systemet og at denne kan brukes for å sammenlikne ulike aspekter ved tillit, for eksempel til at systemet er riktig kalibrert, at det legger til grunn for rettferdige sammenlikninger på tvers av ruter, at resultater er anonyme, at ledelsen bruker dataene til veiledning, og ikke til å straffe sjåfører osv.

Vedlegg 4. Spørreskjema

Kjønn	Kjønn	
Mann		<input type="radio"/> 1
Kvinne		<input type="radio"/> 2

Nasjonalitet	Hva er din nasjonalitet?	
Norsk		<input type="radio"/> 1
Annen nordisk		<input type="radio"/> 2
Annen vesteuropeisk		<input type="radio"/> 3
Sentral-/østeuropeisk		<input type="radio"/> 4
Asiatisk		<input type="radio"/> 5
Nord-/søramerikansk		<input type="radio"/> 6
Afrikansk		<input type="radio"/> 7
Oseania		<input type="radio"/> 8

Alder	Aldersgruppe	
< 26		<input type="radio"/> 1
26-35		<input type="radio"/> 2
36-45		<input type="radio"/> 3
46-55		<input type="radio"/> 4
56+		<input type="radio"/> 5

Erfaring	Hvor lenge har du jobbet som sjåfør?	
0-5 år		<input type="radio"/> 1
6-10 år		<input type="radio"/> 2
11-15 år		<input type="radio"/> 3
16-20 år		<input type="radio"/> 4
Mer enn 20 år		<input type="radio"/> 5

Distance	Omtrent hvor mange 1000 km har du kjørt med buss de to siste årene?	
♦ range:*		
1000 km:		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 1

Busstype	Hvilken busstype kjører du mest?
Bybuss (singlebuss)	<input type="radio"/> 1
Bybuss (leddbuss)	<input type="radio"/> 2
Regionbuss (Klasse 1)	<input type="radio"/> 3
Regionbuss (Klasse 2)	<input type="radio"/> 4
Skolebuss	<input type="radio"/> 5
Langrutebuss (Klasse 3)	<input type="radio"/> 6
Ekspressbuss (Klasse 3)	<input type="radio"/> 7
Flybuss (Klasse 3)	<input type="radio"/> 8
Jeg kjører flere ulike typer	<input type="radio"/> 9
Jeg kjører annen type enn nevnt	<input type="radio"/> 10
Vet ikke	<input type="radio"/> 11

Annen_busstype	Hvilken annen busstype kjører du?
♦ filter:\Busstype.a=10	
Open	

Flere_typer	Hvilke "flere ulike typer" kjører du mest? Nevn de du kjører mest først.
♦ filter:\Busstype.a=9	
Open	

Busstype_2	Hvilken busstype kjører du mest?
Dieselbuss	<input type="radio"/> 1
El-buss	<input type="radio"/> 2
Gass-buss	<input type="radio"/> 3
Hydrogenbuss	<input type="radio"/> 4
HVO-buss	<input type="radio"/> 5
Jeg kjører flere ulike typer	<input type="radio"/> 6

Flere_typer_2	Hvilke "flere ulike typer" kjører du mest? Nevn de du kjører mest først.
♦ filter:\Busstype_2.a=6	
Open	

Busstype_3	Hvilke busstype kjører du mest?
12 m høygulv	<input type="radio"/> 1
12 m lavgulv	<input type="radio"/> 2
12 m laventre	<input type="radio"/> 3
13-15 m laventre	<input type="radio"/> 4
15 m høygulv	<input type="radio"/> 5
18 m leddbuss	<input type="radio"/> 6
Vet ikke	<input type="radio"/> 7
Flere ulike typer	<input type="radio"/> 8

Flere_typer_3	Hvilke "flere ulike typer" kjører du mest ? Nevn de du kjører mest først.
♦ filter:\Busstype_3.a=8	Open

Information
Her kommer noen spørsmål om økonomisk/sikker/miljøvennlig kjørestil: "myk kjørestil", dvs. at man kjører jevnt og unngår brå nedbremsing, brå akselerasjon osv.

Tiltak_i_egen_bedrift	Hvordan stiller du deg til følgende påstander om tiltak for myk kjørestil i ditt busselskap:					
	Helt uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Helt enig	
	1	2	3	4	5	
Myk kjørestil er svært viktig for den øverste ledelsen i mitt busselskap	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Myk kjørestil er svært viktig for min nærmeste leder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
Bussene jeg kjører har flåtestyringssystem som måler min kjørestil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3

Information
Nå følger noen spørsmål om bruk av flåtestyringssystem i din bedrift, dvs. system som registrerer din kjørestil (akselerasjon, nedbremsing osv.)

flåtestyring	Bruker du flåtestyringssystem (er du "pålogget")?
♦ range:*	
Ja	<input type="radio"/> 1
Nei	<input type="radio"/> 2

flatestyrings_bruk	Hvordan stiller du deg til følgende påstander om flåtestyringssystem?					
♦ filter:\flatestyring.a=1 ♦ range:*						
	Aldri/ ikke aktuelt 1	Månedlig 2	Ukentlig 3	Daglig 4	Flere ganger daglig 5	
Jeg følger med på mine skårer/karakterer i flåtestyringssystemet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Jeg endrer ting ved min kjørestil for å forbedre mine skårer/karakterer i flåtestyringssystemet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
Jeg følger instruksjonene fra flåtestyringssystemet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
Jeg bruker flåtestyringsapp på min telefon/nettbrett	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4

flatestyrings_s_kåre_generell	Hvordan vil du beskrive din skåre/karakter i flåtestyringssystemet i løpet av det siste året, på en skala fra 0% til 100%? (100% tilsvarer topp skåre)					
♦ filter:\flatestyring.a=1 ♦ range:*						
	1-20% 1	21-40% 2	41-60% 3	61-80% 4	81-100% 5	
Min skåre/karakter tilsvarer:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1

Palogget	Hvor ofte er du pålogget flåtestyringssystemet når du kjører buss?					
♦ filter:\flatestyring.a=1 ♦ range:*						
	Sjelden/aldri 1	Under 50% av turene 2	Ca 50% av turene 3	Over 50% av turene 4	De fleste/ alle turene 5	
Jeg er pålogget:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1

eko_struktur	Hvordan stiller du deg til følgende påstander, om myk kjørestil i egen bedrift:					
♦ range:*						
	Helt uenig 1	Ganske uenig 2	Verken enig eller uenig 3	Ganske enig 4	Helt enig 5	
Vi har et tydelig mål om at alle skal ha en myk kjørestil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Sjåførene får bonus/belønning for å ha en myk kjørestil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
Sjåførene får jevnlig informasjon om skårer fra flåtestyringssystemet (feks gjennomsnitt for kollegene, høye skårer)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3

eko_kultur	Hvordan stiller du deg til følgende påstander, om myk kjørestil i egen bedrift:					
♦ range:*						
	Helt uenig	Ganske uenig	Verken enig eller uenig	Ganske enig	Helt enig	
	1	2	3	4	5	
Ledelsen understreker ofte at vi skal ha så myk kjørestil som mulig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Ledelsen følger ukentlig med på de ansattes skårer for myk kjørestil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
Ledelsen gir ofte ros til sjåførere som har en myk kjørestil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
Ledelsen oppdager sjåførere som ikke har en myk kjørestil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4
I min bedrift gir det status å ha en myk kjørestil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5
Sjåførere i min bedrift konkurrerer om hvem som har mykest kjørestil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6

Information
Nå følger noen spørsmål om sikkerhet i bedriften

Stige_spm	Hvordan stiller du deg til følgende påstander, om sikkerhet i din bedrift:					
♦ range:*						
	Helt uenig	Ganske uenig	Verken enig eller uenig	Ganske enig	Helt enig	
	1	2	3	4	5	
I min bedrift har vi tydelige og kjente retningslinjer for fart og kjørestil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Ledelsen legger vekt på at sjåførene ikke skal kjøre fortere enn fartsgrensene og forholdene tillater	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
I min bedrift har vi stort fokus på hvordan sjåførenes privatliv (feks. lite søvn, stressende livssituasjon) kan påvirke trafiksikkerheten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
I min bedrift er det vanlig at sjåfører utsetter oppdrag dersom de føler seg trøtte eller uopplagte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4

Sikkerhetskult ur	Hvordan stiller du deg til følgende påstander, om sikkerhet i din bedrift:					
♦ range:*						
	Helt uenig	Ganske uenig	Verken enig eller uenig	Ganske enig	Helt enig	
	1	2	3	4	5	
Sjåførene oppmuntrer hverandre til å kjøre på en sikker måte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Sikkerheten i denne bedriften er bedre enn i andre bedrifter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
Alle blir informert om enhver endring som kan påvirke sikkerheten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
I denne bedriften er det viktigere å kjøre sikkert enn å holde ruteplanen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4
Alle nyansatte får tilstrekkelig opplæring for de arbeidsoppgavene de skal gjøre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5
Det gjennomføres regelmessig sikkerhetsjekker av kjøretøy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6
Ledelsen er klar over de viktigste sikkerhetsproblemene i bedriften	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	7

Arbeidsforhold	Hvordan stiller du deg til følgende påstander:					
	Helt uenig	Litt uenig	Verken enig eller uenig	Litt enig	Helt enig	
	1	2	3	4	5	
I min jobb opplever jeg at tidspress og tidsfrister kan gå ut over trafiksikkerheten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Jeg blir ofte stresset av passasjerer på måter som kan være uheldig for trafiksikkerheten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
Jeg har ofte dårlig tid med hensyn til å holde kjøreplanen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
Jeg må ofte bråbremse for å unngå farlige situasjoner med fotgjengere, syklist, bilister og andre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4

Farlige_situasj oner	Når du kjører buss, hvor ofte opplever du at farlige situasjoner oppstår på grunn av:					
	Aldri	Månedlig	Ukentlig	Daglig	Flere ganger daglig	
	1	2	3	4	5	
Dårlige kryss	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Dårlige holdeplasser	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
Busstype som ikke passer til rutene jeg kjører	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3

Information
Nå følger noen spørsmål om resultater av arbeidet med myk kjørestil i din bedrift

bedrifts_effekt er	Bedriftens tiltak rettet mot myk kjørestil har ført til at:					
♦ range:*						
	Helt uenig	Ganske uenig	Verken enig eller uenig	Ganske enig	Helt enig	
	1	2	3	4	5	
Jeg har blitt stoltere av å være sjåfør	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Jeg opplever mindre stress og tidspress i arbeidet mitt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
Jeg trives bedre i min jobb som sjåfør	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
Bedriftens omdømme har blitt bedre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4
Passasjerene sier de opplever økt komfort pga myk kjørestil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5

Andre_forhold	Hvordan stiller du deg til følgende påstander:					
♦ range:*						
	Helt uenig	Ganske uenig	Verken enig eller uenig	Ganske enig	Helt enig	
	1	2	3	4	5	
Jeg opplever noen ganger at fokuset på rulling kan skape farlige situasjoner i trafikken (f.eks. for høy fart i rundkjøringer og i svinger)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Jeg blir stresset av fokuset på myk kjørestil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
Jeg opplever noen ganger at min myke kjørestil kan føre til farlige situasjoner fordi andre trafikanter blir irriterte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3

Information
Her kommer noen spørsmål om kjøring:

Kjørestil	For hver tiende gang du kjører buss, omtrent hvor ofte gjør du følgende:							
	Aldri	1-2 ganger	3-4 ganger	5-6 ganger	7-8 ganger	Over 8, men ikke alltid	Alltid	
	1	2	3	4	5	6	7	
Plasserer deg så langt ut i et kryss at sjåføren med forkjørsrett må stoppe for å slippe deg frem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Blir irritert på grunn av en bestemt type sjåfører og viser irritasjonen din på enhver mulig måte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
Tuter for å vise en medtrafikanter at du er irritert på ham eller henne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
Tar ikke hensyn til fartsgrensene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4
Aksepterer litt risiko fordi "situasjonen krever det" (f.eks. på grunn av tidspress, dårlig vær)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5

Information

Her kommer noen spørsmål om ulykker, skader og hendelser.

Ulykker	Har du i løpet av de siste to årene vært involvert i en trafikkulykke mens du kjørte buss? (Du kan velge flere alternativer)	
Nei		<input type="checkbox"/> 1
Ja, en ulykke med utelukkende materiell skade		<input type="checkbox"/> 2
Ja, en ulykke med personskade,		<input type="checkbox"/> 3
Ja, en ulykke med dødelig personskade		<input type="checkbox"/> 4

Fallskader	Har du i løpet av de siste to årene opplevd at personer i bussen har falt (feks pga. bråbrems, eller akselerasjon)?
Nei	<input type="radio"/> 1
Ja, 1-3 ganger	<input type="radio"/> 2
Ja, 4-6 ganger	<input type="radio"/> 3
Ja, 7-9 ganger	<input type="radio"/> 4
Ja, 10-12 ganger	<input type="radio"/> 5
Ja, over 12 ganger	<input type="radio"/> 6

Comment	Har du kommentarer til undersøkelsen, kan du skrive dem her:
<input type="text"/>	
Open	

trekning_gave kort	Skriv navn og telefonnummer inn i fritextfeltet, dersom du vil være med i trekningen av gavekort på 5000 kroner på Elkjøp.
<input type="text"/>	
Open	

timestamp	Time stamp
◆ range:*	
◆ afilla:sys_date c Dato	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 1
◆ afilla:sys_timenowf c Klokkeslett	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 2

Information
<ul style="list-style-type: none"> ◆ exit:yes ◆ redirect:http://www.toi.no/ ◆ status:COMPLETE <p>Tusen takk for at du tok deg tid til å svare på undersøkelsen!</p>

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

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

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

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

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

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

Postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
0349 Oslo
Norge

E-post: toi@toi.no

Kontoradresse:

Forskningsparken
Gautstadalléen 21

Hjemmeside: www.toi.no

