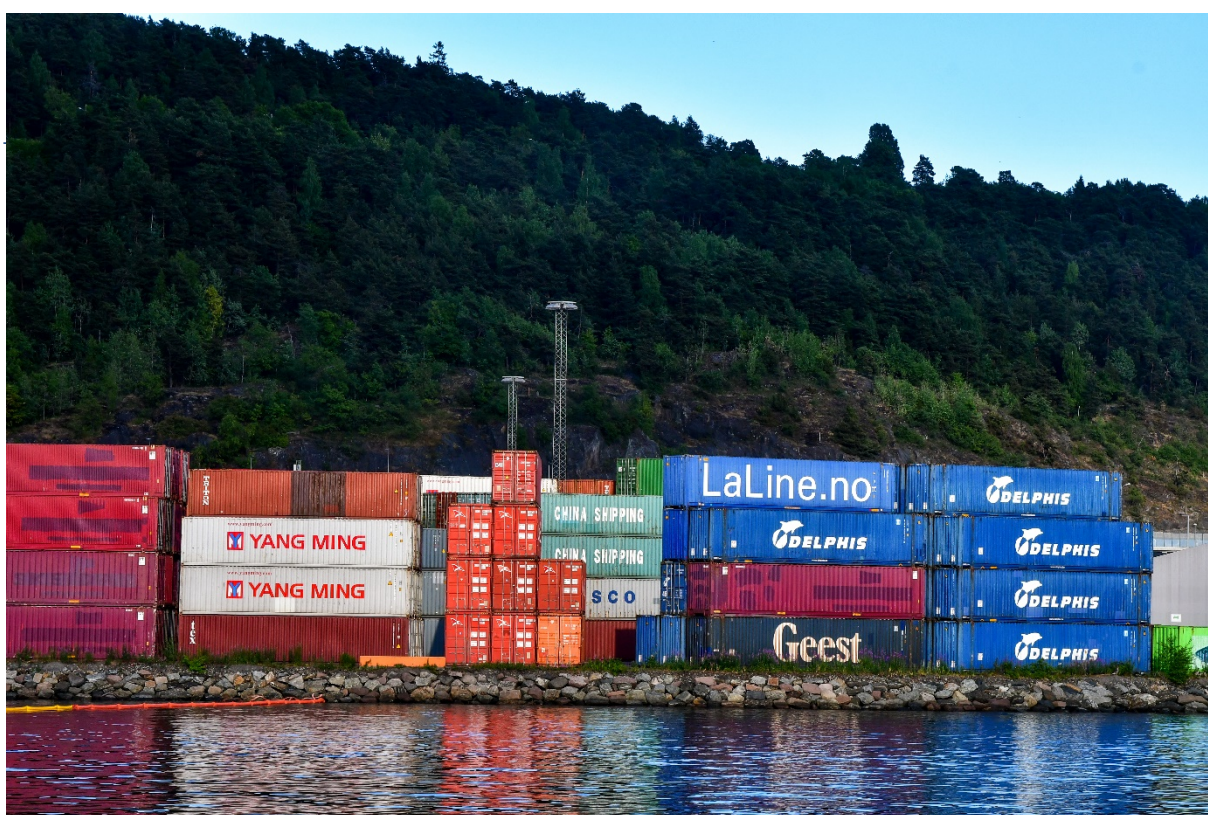


Nasjonal transportplan 2022-2033

Godstransport

- et oppdatert kunnskapsgrunnlag



Jernbane-
direktoratet



KYSTVERKET



NyeVeier



Statens vegvesen

FORORD

Som en del av grunnlaget for Nasjonal transportplan (NTP) 2022-2033 har Avinor AS, Kystverket, Jernbanedirektoratet, Nye Veier AS og Statens vegvesen (heretter: transportvirksomhetene) satt i gang et utredningsarbeid innen sju utvalgte områder:

- Klima
- Miljø
- Teknologi
- Byområder
- Godstransport
- Transportsikkerhet
- Samfunnsikkerhet

Utredningsarbeidet skal gi faglige anbefalinger til Samferdselsdepartementets rullering av stortingsmeldingen om Nasjonal transportplan.

Utredningsarbeidet knyttet til godstransport har pågått over en periode på 2 år. Arbeidet tok utgangspunkt i mandat fra daværende styringsgruppe for NTP om en revidert godsstrategi. Mandatet ble senere utvidet og presisert gjennom bestillingen «Oppdrag om videreutvikling av kunnskapsgrunnlaget for godstransport - teknologi, metode og konsistent beregningsgrunnlag» fra SD. Denne utredningsrapporten oppsummerer arbeidet i form av sammenfatning av analyser og utredninger levert av eksterne konsulenter og gruppens medlemmer, noe som sammen med resultatet av diskusjoner i prosjektgruppen utgjør et oppdatert kunnskapsgrunnlag som vil være relevant for det videre arbeidet med godsstrategien.

Arbeidet er dokumentert i flere notat og rapporter. I denne rapporten oppsummeres arbeidet, mens følgende tema er dokumentert i vedlegg:

1. Internasjonale trender og utviklingstrekk i godstransportmarkedet (Askildsen og Frostis, Kystverket 2019)
2. Nordiske virkemidler for overføring av godstransport fra veg til sjø og bane. Analyser av effekter for norsk transportmiddelfordeling (Mjøsund mfl., TØI-rapport 1706/2019)
3. Eksterne kostnader fra transport i Norge – Estimerer for marginale skadekostnader for person- og godstransport (Rødseth mfl., TØI-rapport 1704/2019)

Utredningsarbeidet er gjennomført i regi av en tverretattlig prosjektgruppe med følgende medlemmer:

Thor Vartdal – Kystverket, leder

Therese Ustvedt – Statens vegvesen

Else-Marie Marskar – Statens vegvesen

Helga Lysgård – Nye Veier AS (desember 2018 – desember 2019)

Anita Vingan – Jernbanedirektoratet (fra oppstart – mai 2019)

Helge Drösemeier – Jernbanedirektoratet (fra oppstart – mai 2019)

Haakon Gjersum – Jernbanedirektoratet (mai – desember 2019)

Cecilie Bjørlykke – Jernbanedirektoratet (mai – desember 2019)

Alexander Frostis – Kystverket (april 2018 – desember 2019)

Thorkel C. Askildsen – Kystverket

I tillegg har ulike fagpersoner i virksomhetene bidratt i utredningsarbeidet underveis.

Arendal, januar 2020

Thor Vartdal

Prosjektleder for godsutredningen

Innhold

1	Sammendrag og konklusjoner	1
2	Godstransport; gjeldende mål, strategier og tiltak	4
2.1	Fremme verdiskaping gjennom mer effektiv godstransport	4
2.2	Klima- og miljømålet	4
2.3	Trafikk- og transportsikkerhetsmålet	4
3	Ny kunnskap om trender, virkemidler og skadekostnader	6
3.1	Internasjonale trender og utviklingstrekk i godstransportmarkedet	6
3.2	Nordisk godsanalyse – nordiske virkemidler for overføring til sjø og bane	9
3.2.1	Utvikling i transportmiddelfordeling i utenrikshandelen	9
3.2.2	Varestrømmer med overføringspotensial	9
3.2.3	Kostnadsanalyse og transportmiddelvalg for noen utvalgte varestrømmer	10
4	Status og utviklingstrekk i godstransportmarkedet	11
4.1	Et marked i utvikling	11
4.2	Transportmengder og vekst	14
4.3	Et robust og effektivt godstransportsystem, men med noen kapasitetsutfordringer	15
4.4	Sjøtransporten er kapasitetssterk og godt tilpasset næringslivets behov	15
4.5	Jernbane: Effektiv, sikker og klimavennlig transport over lange distanser	17
4.6	Godstransport på vei; fleksibel, rask og direkte	19
5	Et effektivt transportsystem	23
5.1	Tiltak for mer effektiv godstransport	23
5.2	Effektivisering gjennom tilrettelegging for nye teknologiske løsninger	25
5.3	Fremme verdiskaping gjennom mer effektiv godstransport – oppsummert	27
6	Sikrere godstransport	29
6.1	Sikkerhetstiltak rettet mot godstransport på vei	29
6.2	Sikkerhetstiltak rettet mot godstransport på sjø	30
7	Bidra til overgang til lavutslippssamfunnet	32
7.1	Klimagassutslipp – status og prognose	32
7.2	Klima- og miljøtiltak rettet mot godstransport på sjø	34
7.3	Klima- og miljøtiltak rettet mot godstransport på jernbane	38
7.4	Klima- og miljøtiltak rettet mot godstransport på vei	39
7.5	Overføring av gods som klima- og miljøtiltak	40
7.6	Godsoverføring i nytt perspektiv	40
7.7	Godstransportens skadekostnader	41
7.8	Bidra til overgang til lavutslippssamfunnet – oppsummert	48
8	Referanser	50
9	Vedlegg	52

Figurliste

Figur 1: Global handel i USD, løpende priser. 1980-2017. Kilde: WTO.....	11
Figur 2: Global sjøtransport i mill. (metriske) tonn. 1980-2017. Kilde: UNCTAD statistics database.....	12
Figur 3: Transportmiddelfordeling, innenriks transportarbeid og utenriks transportvolum, 2010-2017. Kilde: SSB transportytelsesstatistikk	13
Figur 4: Godstransport på norsk område i 2018 fordelt på transportdistanser og varegrupper. Kilde: Hovi 2019.	14
Figur 5: Vekst i godstransporten mellom 2018 og 2050 fordelt på distanser og varegrupper. Kilde: Hovi 2019.	15
Figur 6: Kostnadsstruktur for kombinerte transporter på jernbane. Eksempelet viser frakt av matvarer mellom Fredrikstad og Bergen. Kilde: Jernbanedirektoratet.....	18
Figur 7 Næringstransport innenlands, transportert mengde og trafikkarbeid. Lastebil = godsbil med tillatt nyttelast over 3,5 tonn.	20
Figur 8: Fordeling av antall daglige kjøretøy i korridoren Stavanger-Oslo. Kilde: trafikktellinger i Statens vegvesen.....	20
Figur 9: Fordeling av antall kjøretøy over 16 meter i korridoren Stavanger-Oslo. Kilde: trafikktellinger i Statens vegvesen.	21
Figur 10: Antall kjøretøy på riksvei over bygrensen i Oslo. Kilde: trafikktellinger i Statens vegvesen	22
Figur 11: Utvikling i ulykkesstatistikken på vei 2003-2017. Kilde: SSB.....	29
Figur 12: Ulykker, skadde, savnede og omkomne i sjøverts godstransport langs Norskekysten 2003-2018. Kilde: Sjøfartsdirektoratet, bearbeidet av Kystverket.....	31
Figur 13: Skadegrad fartøy i ulykker i sjøverts godstransport langs Norskekysten 2003-2018. Kilde: Sjøfartsdirektoratet, bearbeidet av Kystverket.....	31
Figur 14: Revidert karbonprisbane. Kilde: TØI_1704/2019, bearbeidet av Kystverket	32
Figur 15: Klimagassutslipp fra innenriks sjøfart og sjøverts godstransport til og fra Norge i norsk økonomisk sone (1000 tonn). Kilde: SSB og Kystverkets tredelingsmodell.....	33
Figur 16: Klimagassutslipp fra sjøverts godstransport til og fra Norge i norsk økonomisk sone fordelt på markedssegment. Kilde: Kystverket.....	34
Figur 17: Fordeling av støtte fra NOx-fondet frem til våren 2018 (prosent av 2018 kr). Kilde: NOx-fondet, bearbeidet av Kystverket.....	35
Figur 18: Innfasing av energieffektive nybygg. Kilde: IMO.....	35
Figur 19: Tiltak for klimagassreduksjon i sjøtransporten. Kilde: Bouman et al (2017).....	36
Figur 20: Energitetthet i maritime drivstoff. Kilde: DNV-GL (2019).....	37
Figur 21 Modenhet for energibærere i teknologiske og makedsmessige dimensjoner. Kilde: DNV-GL (2019)	38
Figur 23: Godstransportens skadekostnader pr tonnkm, områdefordelt for utvalgte fremføringsmidler. Kilde: TØI rapport 1704/2019, bearbeidet av Kystverket.....	43
Figur 24: Skadekostnad pr tonnkm fordelt på transportform i korridorene Oslo-Stavanger, Oslo-Bergen og Oslo-Trondheim. Kilde: TØI rapport 1704/2019. Bearbeidet av Statens vegvesen	45
Figur 25: Gjennomsnittlig internaliseringsgrad innenlandsk godstransport, fordelt på transportform og presisjonsnivå. Kilde: TØI rapport 1704/2019, bearbeidet av Kystverket.....	46
Figur 26: Internaliseringsgrad utenlands godstransport fordelt på transportform og presisjonsnivå. Kilde: TØI (1704/2019). Bearbeidet av Kystverket.....	48

1 Sammendrag og konklusjoner

Hensikten med et oppdatert kunnskapsgrunnlag er å bidra til en godsstrategi som legger grunnlaget for høy produktivitet, konkurransekraft og verdiskaping i norsk næringsliv og samtidig minimere kostnadene ved godstransport.

Godstransportsystemet i Norge er preget av at de ulike transportformene utfyller hverandre. Over tid utvikler transporttilbyderne produktene sine i tråd med markedets endrede forventninger og sine egne konkurransemessige forutsetninger, noe som innebærer at de spesialisere seg på det de er best på, der de får høyest avkastning. Det eksisterer altså markedsdrevne utviklingskrefter i retning av økt arbeidsdeling, spesialisering og effektivisering på foretaksnivå som i sum resulterer i at transportformene kompletterer hverandre. Samlet sett gir dette den best mulige bredde, differensiering og spesialisering av transporttilbudet. De ulike transportformene er spesialisert og tilpasset kundenes behov, selv innenfor hver transportform. Konkurransflater mellom transportformene er begrenset, men påvirkes av utviklingen av rammebetingelser for de ulike transportformene. Markedet prioriterer unimodale transporttilbud i den grad det er mulig, da disse har lavest kostnader. For velfungerende vei- og sjøtransport er et høyt antall laste- og lossepunkter sentralt, noe som medfører geografisk nærhet mellom transportkjøpere og transporttilbud.

Kapasiteten i transportinfrastrukturen er i all hovedsak god. Det er dokumentert at det er tilstrekkelig kapasitet i farleder og havner. Langtransporten beslaglegger liten del av kapasiteten i transportkorridorene på vei, og bidrar isolert sett lite til køproblematikk i storbyene. Dette innebærer at tiltak for å fjerne denne langtransporten ikke vil gi særlig effekt på trafikk tettheten i byene eller i hovedkorridorene der trafikkvolumet er høyt. Godstransport på jernbane har kapasitetsutfordringer, primært som følge av manglende utbygging av infrastrukturen. Økt tog lengde og mer effektiv terminalhåndtering vil bidra til reduserte kostnader for næringslivet som benytter jernbanen og vil være en måte å øke transportkapasiteten på uten å øke frekvens.

Transportformene har hver for seg særtrekk som kan betraktes som komparative fortrinn, og som det er viktig å utvikle. Samtidig må transportsystemet henge sammen slik at forsendelser hvor multi- og intermodalitet gir beste transportløsning, også kan gjennomføres raskt, pålitelig og effektivt. Arealpolitikken må i sterkere grad legge til rette for samlokalisering av transporttilbud og transportkjøpende næringsliv. Godstransportmarkedet er preget av sterk konkurranse, noe som bidrar til at transportløsningene effektiviseres. Dette gjelder så vel valg av transportmidler som tjenester og aktører som involveres i verdikjeden, og også rutene godset transporteres i.

Transport gir opphav til flere typer ulemper for samfunnet, som ulykker, utslipp, støy, kø, drift og slitasje, og vi omtaler disse samlet som skadepkostnader. Forskjellen mellom brukerkostnader, altså prisen som brukerne må betale, og samfunnets skadepkostnader med transport omtales som eksterne kostnader.

Sjøtransport utgjør en stor andel av godsvolumene og en vesentlig andel av godstransportarbeidet totalt sett. Skadepkostnadene for sjøtransport er vesentlig lavere enn for vei og bane. Resultatene viser at godsoverføring fra vei til sjø der det er mulig, kan redusere samfunnets skadepkostnader ved godstransport. Bytransport har vesentlig høyere skadepkostnader enn langtransport, siden flere personer blir eksponert for ulempene. Mesteparten av veitransporten utføres lokalt der folk bor og næringslivet utfører sin virksomhet. De største skadepkostnadene finner man derfor for veitransport i storbyene. Tiltak som reduserer ulemper som utslipp og støy fra lokale næringstransporter i byer og tettsteder er altså mest effektive for å redusere samfunnets skadepkostnader fra godstransportsystemet.

Der det oppstår et gap mellom brukernes og samfunnets kostnader blir ulike virkemidler, for eksempel avgifter og brukerbetaling, tatt i bruk for å rette opp misforholdet. Dette kalles internalisering. Samfunnsøkonomisk riktig etterspørsel oppstår når internaliseringen er lik skadepkostnadene, altså når brukerne betaler hele regningen av sin egen aktivitet.

I gjennomgangen av skadekostnader fra godstransporten finner vi at langtransport på vei, som er transporter der den alt vesentligste distansen tilbakelegges utenfor byer og tettsteder, er gjenstand for mer enn dobbelt så høyt avgiftstrykk som aktivitetenes skadekostnader fra transportutøvelsen skulle tilsi. De internaliserte kostnadene for godstransport på landevei er dermed høyere enn skadekostnadene. Avgifter og brukerbetaling for jernbanetransport er derimot lavere enn de tilhørende skadekostnadene. For sjøtransportens del er skadekostnadene i utgangspunktet fullinternalisert, men vil variere litt avhengig av fartsområde og bruk av los. Graden av internalisering av skadekostnadene varierer sterkt mellom de ulike transportformene.

Det har vært et transportpolitisk mål i flere tiår å overføre gods fra vei til sjø og bane. Vi viser i vårt arbeid at transportmiddelfordelingen har vært uendret siden 1970. Vi vil understreke viktigheten av at transportsektorens skadekostnader i form av klimagassutslipp, forurensning, støy, slitasje, reinvestering, drift og ulykker må reduseres uavhengig av transportmiddelfordeling.

Behovet for offentlig regulering av transportsektoren følger av at det eksisterer én eller flere former for markedssvikt. All godstransport påfører samfunnet kostnader som aktørene i markedet ikke nødvendigvis tar hensyn til i sine beslutninger om transportvolumer, hvilke transportmidler som skal benyttes eller hvilke rutevalg som bør tas. Disse eksterne kostnadene blir delvis tatt hensyn til av markedsaktørene fordi det eksisterer avgifter som er ment å reflektere kostnadene. Graden av internalisering varierer ikke bare mellom ulike transportmidler eller framdriftsteknologi (f.eks. diesel/elektrisk drift), de varierer også ut fra hvor og når på døgnet transporten foregår. Det er utfordrende å finne praktiske virkemidler som fullt ut tar hensyn til at samfunnets kostnader ved transportvirksomheten varierer over flere dimensjoner. Både høyere og lavere avgifter enn den som i størrelse tilsvarende marginale eksterne kostnader forbundet med aktiviteten, vil føre til effektivitetstap.

For godstransport i byer og tettsteder synes alternativene til veitransport begrensede, slik at økte avgifter vil medføre dyrere veitransport, men ikke atferdsendring. Nye fremdriftsteknologier, samt en mer eksplisitt areal- og transportpolitikk rettet mot godstransport vil gi helt nødvendige bidrag til å redusere disse ulempene. Det kan imidlertid være utfordrende å forene slik tilrettelegging med god byutvikling. Det er i byene muligheten for utslippskutt fra nytte- og næringstransporter er størst i de nærmeste årene. 80 prosent av trafikkarbeidet fra nærings- og servicetransporter på vei gjøres med kjøretøy som er mindre enn lastebilen og hvor nullutslippskjøretøy nå er tilgjengelig. I 2020 kommer også de første serieproduserte elektriske lastebilene på markedet.

Å ta i bruk nye energiformer er helt nødvendig dersom transportsektoren skal oppnå vedtatte utslippskutt. Kalkulasjonspriser for klimagassutslipp (karbonprisbanen) vil øke svært kraftig i årene som kommer, fra 500 kr/tonn CO₂ i dag til om lag 8 500 kr/tonn i 2050 og over 35 000 kr/tonn i 2100. I dag internaliseres CO₂-utslipp fra veitransporten gjennom en CO₂-avgift på drivstoff som årlig settes lik utslippsprisen for CO₂. En samfunnsøkonomisk kalkulasjonspris må ikke forveksles med en avgiftssats. Den ene sier ideelt hva beste alternative anvendelse av et verdsatt element er, mens den andre vil vedtas i årlige budsjetter. Karbonprisens hovedeffekt er dermed å betone klimautslippenes samfunnsøkonomiske betydning, og at denne verdsettes langt høyere enn tidligere. Med innfasingen av ny karbonprisbane vil faren for feilinvesteringen øke betydelig dersom ikke nytteberegningene inkluderer sannsynlige forutsetninger for hvordan transportmiddelparken vil tilpasses.

Norge har vist at det med aktiv tilrettelegging er mulig å fase inn elektriske personbiler i høyt tempo, og erfaringene vil være viktige og nyttige for innfasing av ny teknologi også på godstransportområdet. Dette betinger likevel at kommersialiserbare, teknologiske løsninger for utslippsfri godstransport finnes i markedet, noe det i liten grad enda gjør for de tyngste kjøretøyene og for de dominerende skipskategoriene.

Teknologimiljøene i Norge yter imidlertid i samarbeid med et velutviklet virkemiddelapparat, bidrag til utvikling av transportteknologi innenfor enkelte segmenter i maritim sektor. Norsk bane- og veitransport influerer i enda mindre grad på den teknologiske utviklingen. Norges rolle blir derfor primært å være tidlig ute med aktiv tilrettelegging for innfasing av nye miljøteknologier, samt utfasing av gamle.

Vi anbefaler at følgende poenger følges opp i det videre arbeidet med NTP 2022-2033:

- De ulike transportformene utfyller hverandre og det er nødvendig at alle formene effektiviseres og utvikles i en retning som øker oppnåelsen av alle transportpolitiske mål.
- De åpne transportsystemene på sjø og vei er kapasitetssterke og robuste og har generelt sett mye ledig kapasitet og høy oppetid. Dette må utnyttes. Gjennom innfasing av nye teknologiske løsninger er det viktig ikke å redusere dagens kapasitet eller øke sårbarheten for stengning – altså i minst mulig grad lukke systemene.
- Jernbanen er effektiv, sikker og klimavennlig, men det er behov for økt kapasitet og kostnadsreducerende tiltak, slik at disse fortrinnene kan utnyttes best mulig.
- Økt sikkerhet gjennom raskere innfasing av sikkerhetsteknologi i kjøretøy bør få en større rolle i den reviderte godsstrategien. I dag er det i for stor grad overlatt til den enkelte virksomhet å vurdere nytten av sikkerhetsteknologi. Bedrifter kan ha lavere motivasjon enn privatpersoner til å investere i sikkerhetsteknologi.
- Gitt at godstransporten skal bidra til Norges forpliktelse til EU om å kutte 40 prosent av klimagassutslippene fra ikke-kvotepliktig sektor innen 2030, vil de mest lønnsomme tiltakene finnes innenfor transformering av veitransporten til nullutslipp/klimanøytral og da først de korte og lette transportene. Effektivisering av transportene på vei, sjø og bane vil også gi effekt.
- Åpning for lengre og tyngre kjøretøy er fortsatt blant de mest virkningsfulle tiltakene for å øke effektiviteten på vei, men også sikrere transporter med mindre utslipp. Tilsvarende er økt tog lengde et viktig virkemiddel for jernbane.
- Målrettede kontroller og effektive sanksjoner inngår i dagens strategi å sikre rettferdige konkurransevilkår for veitransport. Dette bør videreføres og styrkes. Både tiltak og innretning virker godt. Balansen mellom fysiske og målrettede kontroller ved grensepasseringene og langs veiene kombinert med strategiske kontroller på tvers av tid og rom, og i samarbeid med andre virksomheter og nasjoner, er viktig for høy oppdagelsesrisiko. Ny teknologi, samt tilgang til og evne til behandling av data er sentrale virkemidler.

Når nye virkemidler blir tilgjengelig bør eksisterende virkemiddelapparat gjennomgås og vurderes. I takt med innfasing av teknologiske løsninger for økt sikkerhet, reduserte utslipp og lavere samfunnskostnader, bør gamle virkemidler, fases ut dersom disse er mindre effektive enn de nye.

2 Godstransport; gjeldende mål, strategier og tiltak

Regjeringens hovedmål er et effektivt, miljøvennlig og trygt transportsystem i 2050. I dette kapitlet gjøres det kort rede for gjeldende mål, strategier og tiltak. I tidligere stortingsmeldinger om Nasjonal transportplan har målkonflikter vært tydelige. Strategier og tiltak for økt effektivitet har gjerne medført økt ulykkesrisiko og/eller negativ miljøpåvirkning, og motsatt. Nå virker flere sentrale strategier og tiltak positivt på flere mål samtidig. Eksempler på dette er åpning for lengre og tyngre transportmidler, nullutslippsløsninger, autonomi/automatisering og samhandlende intelligente transportsystemer som bygger på kunnskap og analyse fra stordata, sanntidsinformasjon, smarte algoritmer, kunstig intelligens og tingenes internett (IoT).

2.1 Fremme verdiskaping gjennom mer effektiv godstransport

For godstransport handler effektivitetsmålet om å sikre verdiskaping og velferd i samfunnet. Det å stimulere til økt økonomisk aktivitet utløser mer godstransport, som det må tilrettelegges for. De mest sentrale strategiene og tiltakene for å nå regjeringens mål er like for person- og godstransport. Målrettet utvikling av infrastrukturen og satsing på drift og vedlikehold er bærebjelkene. De mest sentrale effektene er redusert framføringstid, økt forutsigbarhet, økt oppetid og færre stengninger, særlig de uplanlagte.

Sentrale elementer i regjeringens godsstrategi er å åpne for mer last per transportmiddel og stimulere til høyere fyllingsgrad. Både farledene, riksveinettet og jernbanenettet tilrettelegges for større fartøy og lengre og tyngre vogntog og godstog. Mer effektive terminaler er en sentral del av jernbanens godspakke, og denne målsettingen har også resultert i en tilskuddsordning for statlig medfinansiering av havneterminaler.

2.2 Klima- og miljømålet

Norge har som mål å bli et lavutslippssamfunn innen 2050 og har forpliktet seg til å redusere klimagassutslippene med minst 40 prosent innen 2030 (Samferdselsdepartementet, 2017). For å oppnå dette ønsker regjeringen blant annet at nye tyngre varebiler og lastebiler i fremtiden skal være nullutslippskjøretøy, å tilrettelegge for at økt godstransport på de lange distansene transporteres med sjø og bane, og bidra til hurtig innfasing av ny teknologi. Samtidig vil tiltak og endringer som øker transporteffektiviteten for transportørene også kunne føre til redusert klimagassutslipp for en gitt transportmengde. Dette omfatter blant annet bruk av modulvogntog og tilretteleggelse for lengre godstog. I forbindelse med beregning av skadepåkostnader ved transport (TØI 1704/2019) legges det i denne rapporten til grunn en langt høyere karbonprisbane enn tidligere, basert på en halvannengradersprisbane beregnet av FN's klimapanel. Ved å verdsette fremtidige CO₂-utslipp høyere vil dette påvirke lønnsomheten av prosjekter og tiltak som analyseres i de forskjellige virksomhetene og potensielt endre prioriteringer basert på samfunnsøkonomiske analyser.

Det er faglig enighet mellom transportvirksomhetene om implementering av ny karbonprisbane¹. Det er lagt inn forutsetninger om teknologisk utvikling, samt fremtidige avgifter og potensielle atferdsendringer. I analyser av tiltak som beregnes å ha stor effekt på klimagassutslipp, bør det gjennomføres sensitivitetsberegninger på selve karbonprisen, og på forutsetninger om teknologisk utvikling og transportmidlenes fremtidige utslipp.

2.3 Trafikk- og transportsikkerhetsmålet

Regjeringens hovedmål for transportsikkerhet er å redusere antall ulykker i tråd med nullvisjonen i Nasjonal transportplan (Samferdselsdepartementet, 2017). Dette innebærer en visjon om at det ikke skal forekomme ulykker med drepte eller hardt skadde i transportsektoren. I NTP 2018-2029 er det et mål om at innen 2030 skal antall drepte og hardt skadde i veitrafikken reduseres til maksimalt 350, mens det høye sikkerhetsnivået innen øvrige transportformer skal opprettholdes og styrkes. Selv om det over tid har vært en klar reduksjon

¹ Finansdepartementet utgir rundskriv med prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser, og har ikke gitt en anbefaling om karbonprisbaner.

i antall alvorlige ulykker, er det fortsatt et høyt antall drepte og hardt skadde i veitrafikkulykker sammenliknet med ulykkesbildet for luft-, jernbane- og sjøtransport. Utfordringene knyttet til sikkerhet er derfor størst for veitrafikken. Det ventes en positiv utvikling som følge av innføring av ny teknologi. For de øvrige transportformene er det nødvendig å opprettholde og styrke dagens høye sikkerhetsnivå. Når det gjelder fritidsfartøy, innlands helikopteroperasjoner og allmennflygning (luftsport mv.) er det imidlertid større sikkerhetsutfordringer. I sjøtransporten er sikkerhetsutfordringer også knyttet til ulykker med akutt forurensning.

For å nå etappemålet om maksimalt 350 drepte og hardt skadde i veitrafikken innen 2030, vil regjeringen rette innsatsen mot fem hovedsatsingsområder: sikre veier, risikoatferd i trafikken, spesielt utsatte grupper i trafikken, teknologi og tunge kjøretøy. I tillegg vil Meld. St. 40 (2015–2016) Trafikksikkerhetsarbeidet – samordning og organisering, bli fulgt opp i planperioden. Innen jernbanesektoren vil regjeringen følge opp gjeldende risikoforhold, tidlig identifisere nye risikoforhold og prioritere tiltak ut fra risikovurderinger, investere i ny og vedlikeholde eksisterende jernbane, samt delta aktivt i utviklingen av EØS-regelverket på området med betydning for sikkerheten.

For å opprettholde og styrke det høye sikkerhetsnivået innen sjøtransporten, håndtere forventet økning i skipstrafikk og unngå akutt forurensning, vil regjeringen spesielt prioritere å utvide tjenesteområdet til sjøtrafikksentralene, bygge ut den maritime trafikkovervåkingen rundt Svalbard, modernisere maritim infrastruktur, utvikle intelligente transportsystemer (ITS) for økt sjøsikkerhet og styrke det forebyggende arbeidet rettet mot fritidsflåten. Innen luftfartssektoren vil regjeringen særlig satse på forebygging av rusmiddelmisbruk hos flygende personell, hensiktsmessige tiltak for sikker bruk av droner, innlands og offshore helikopteroperasjoner og forebygge terrortrusselen generelt. Regjeringen legger også vekt på at det i arbeidet med flysikkerheten tas høyde for utviklingen når det gjelder globalisering og økt konkurranse.

3 Ny kunnskap om trender, virkemidler og skadekostnader

I Samferdselsdepartementets bestilling til transportvirksomhetene datert 8. mars 2018 om «Oppdrag om videreutvikling av kunnskapsgrunnlaget for godstransport - teknologi, metode og konsistent beregningsgrunnlag» er en rekke tema omtalt. Organiseringen av arbeidet med Nasjonal transportplan er i etterkant endret, og deler av bestillingen er tatt inn i og besvart gjennom Oppdrag 2 og Oppdrag 4 til virksomhetene.

I dette kapitlet oppsummeres arbeidet i to rapporter utført på oppdrag fra prosjektgruppen:

- Internasjonale trender og utviklingstrekk i godstransportmarkedet (Askildsen og Frostis, Kystverket 2019)
- Nordisk godsanalyse: Nordiske virkemidler for overføring av godstransport fra veg til sjø og bane. Analyser av effekter for norsk transportmiddelfordeling (Mjøsund mfl., TØI-rapport 1706-2019)

3.1 Internasjonale trender og utviklingstrekk i godstransportmarkedet

I det tverretatlige arbeidet med kommende NTP er det publisert en rapport om trender innen samferdselssektoren (KPMG, 2018). Denne rapporten studerer i svært liten grad trender som påvirker godstransport. Godsgruppens mandat inkluderte derfor en bestilling om å gjennomføre en nærmere studie av trendene som påvirker godstransportutviklingen. Arbeidet er dokumentert i en egen underlagsrapport². Bakgrunnen for arbeidet med denne rapporten har *for det første* vært å undersøke om trender som ble tatt for gitt i den tverretatlige NTP Godsanalyse (2015) fortsatt er gyldige, eller om det har forekommet trendbrudd som må inkluderes i transportvirksomhetenes framtidige arbeid. *For det andre* legges det ned et stort arbeid i å forutse framtidige virkeligheter, basert på ikke-kvantifisert kunnskap om dagens trender. Dette må suppleres med to typer kunnskap:

1. Kvantifisert kunnskap om *rådende* trender og deres omfang
2. Teoretisk kunnskap om *årsakene* til at disse trendene eksisterer og består

Godstransport defineres gjerne som avledet etterspørsel (*derived demand*) av annen økonomisk aktivitet. Analysen har derfor sett på rådende trender innenfor produksjon, handel og konsum, i tillegg til empiriske kvalifiseringer av relativt nye, men kjente, trender.

Oppsummert kan det sies at trender som blir så sterke at de får avgjørende innflytelse på transportsystemene også utviser stor grad av varighet. Dette innebærer ikke at ikke framtiden vil se annerledes ut enn dagens situasjon, men scenariokonstruksjoner for framtidige virkeligheter må også baseres på punktene ovenfor for å gi vesentlige, substansielle bidrag til utformingen eller utøvelsen av transportpolitikken - eller til transportvirksomhetenes arbeid og organisering.

Globalisering, internasjonal handel og nasjonalistisk respons var et viktig utgangspunkt for analysen. I den offentlige debatten uttrykkes det bekymring for om nasjonale og regionale isolasjonistiske tendenser vil medføre reduksjon i global verdiskapning og handel, og dermed redusert velferd. Data tyder på at avtakende vekst i verdiskapning og handel kom ganske umiddelbart etter finanskrisen, og dermed i god tid før isolasjonismestrømmingene ble et viktig tema i pressen. I enkelte land, som USA, Tyskland, Japan og Kina, har lønnsandelen falt i tradisjonelt viktige næringer som utvinning, industri, varehandel og transport. Reduksjonen i disse landene har vært tilstrekkelig kraftig til å trekke gjennomsnittet for lønnsandelen i *alle* utviklede land ned.

Manglende konvergens mellom lønnsnivåene i EU-landene innenfor transportområdet er viktig fordi det har vært en antakelse om at raskt økende markedsandeler for sentraleuropeiske lastebilforetak har tilegnet seg av det europeiske godstransportmarkedet har vært muliggjort av lave lønnskostnader. Videre har man

² https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/nasjonal-transportplan/nasjonal-transportplan-2022-2033/attachment/2685764?ts=16a8d295790&fast_title=Internasjonale+trender+og+utviklingstrekk+i+godstransportmarkedet.pdf

kunnet anta at dette ville utgjøre et tidsbegrenset konkurransefortrinn som følge av forventet faktorprisutjevning. Når dette ikke slår til, vil det være naturlig å spørre seg om det teoretiske grunnlaget er feil, eller se på andre faktorer som bidrar til at disse forskjellene opprettholdes.

Trender innen teknolog utvikling har stor oppmerksomhet så vel i transportvirksomhetene som i samfunnet for øvrig.

Regjeringens nedsatte et ekspertutvalg for å utrede implikasjoner av den raske teknologiske utviklingen for planlegging av framtidens transportinfrastruktur. Utvalget gjengir et sitat fra EU-kommisjonen i sin rapport:

«The first finding of the SINTRAS study is that technology is not the problem. Substantially technology challenges remain but the barriers to adoption of new technology have more to do with economic, political and societal factors than with the technology itself.» (s. 69)

Utsagnet viser nødvendigheten av *market uptake* og ikke bare invensjonsprosessen. Samtidig fremheves det også i sitatet at grunnleggende teknologiske utfordringer gjenstår, noe som særlig gjelder utviklingen av energibærere og framdriftsteknologi for godstransport over lange avstander.

I den teknologihistoriske litteraturen omtales gjerne teknologisk innovasjon som en trend når markedsimplementeringen øker til mer enn ti prosent av totalmarkedet. Det er derfor optimistisk å omtale autonome godsskip som en «trend» - i god tid før den første båten (Yara Birkeland) er ferdigbygd og sjøsatt.

Transportpolitikken er gjenstand for sine egne trender. En varig trend i norsk og europeisk transportpolitikk siden midten av 1980-tallet har vært å redusere myndighetenes markedsbegrensende tiltak mot transportsektoren, med den bakgrunn at markedets selvregulerende mekanismer var ansett som bedre egnet til å besørge en transportutvikling som var i takt med samfunnets krav. Dette ble drøyt ti år senere bekreftet av New Public Management-filosofiens forståelse av myndighetenes rolle som bidragsyter til og tilrettelegger for markedsutvikling snarere enn regulator. Så vel tilsiktede som utilsiktede konsekvenser av dette er svært synlige særlig innenfor vei- og jernbanetransport³.

Vurdert opp mot intensjonene om detaljregulering av transportmarkedet i Samferdselsloven av 1976, framgår det tydelig av nåværende Lov om yrkestransport at myndighetene i stor grad har frasagt seg ansvaret for markedsutviklingen, og at transportpolitikken og transportvirksomhetenes *framtidige* roller blir å legge til rette for videre utvikling av et framtidig marked vi i dag ikke kjenner. Politikken og virksomhetene som utøver den må derfor være *responsive* med hensyn til endringer. Dette innebærer at tilpasninger/omorganiseringer må foretas basert på inngående forståelser av markedene, markedsendringene og samfunnets behov.

Transportpolitikken er allikevel ikke i alle henseende priggitt markedskreftenes frie spill, og målene – slik de er formulert i Nasjonal transportplan – faller i to kategorier:

- a. De fleste etappemålene indikerer kun en *retning* for utviklingen, men ikke hvor vi skal ende: Transportsystemet skal bli mer robust, reisetidene skal bli kortere, sikkerhetsnivået skal opprettholdes og tap av naturmangfold begrenses (for å nevne noen). Her må det altså utformes transportpolitiske virkemidler for å besørge ønskede utviklingsbaner dersom markedet på egen hånd ikke utvikler seg i samfunnsmessig ønsket retning. Allikevel er det vanskelig å mene noe om nødvendig *styrke* i virkemidlene når målene hverken er tidfestet eller kvantifisert.
- b. Et fåtall etappemål er både tidfestet og kvantifisert, for godstransportens del omhandler det først og fremst målet om klimagassreduksjon og målet om godsoverføring. Her er derimot spørsmålet hvorvidt vi vet hvordan vi skal komme dit.

Arbeidet med å gjennomgå internasjonal godstransportutvikling, så vel i NTP Godsanalyse som i arbeidet med rapporten om internasjonale trender i godstransportmarkedet, viser at de *politiske* endringer som i betydelig grad har påvirket transportutviklingen, så vel strukturmessig som volummessig, har ligget langt

³ Se Askildsen og Frostis (2019) s 63-82

utenfor transportpolitikens domene. Eksemplene på dette er mange: globalisering har vært muliggjort av globale handelsavtaler, deregulering av finanssektoren samt teknologisk utvikling siden tidlig 1980-tall. Handelen med Sentral-Europa fikk kraftig oppsving etter Sovjetunionens fall i 1991. Liberaliseringen av en rekke markeder på 1980- og 1990-tallet medførte betydelige strukturelle endringer i transportsektoren, til tross for at dette snarere var et resultat av generelle ideologiske, «ny-liberale» strømninger i tiden, snarere enn et hovedfokus på transportsektoren. Innføringen av EUs indre marked i 1993 medførte også store endringer for organiseringen av logistikkbransjen, selv om hensikten var å bøte på EUs avtakende globale konkurransekraft.

Inkluderingen av syv tidligere østblokkland i EU i 2004 og ytterligere to i 2007 medførte endringer i produksjonsstrukturer, varestrømmer og konkurranseforholdene i (særlig vei-) transportbransjen.

Innenfor politikkområdene synes det som at det er utenrikspolitikken, handelspolitikken, næringspolitikken og eventuelt regionalpolitikken som influerer transportutviklingen. Dette er altså «storpolitiske» endringer som ligger langt utenfor transportpolitikens virkeområde. Selv finanskrisen ser kun ut til å ha gitt kortvarige konsekvenser for globale transportvolumer. Transportpolitikens rolle er å understøtte disse politikkområdenes måloppnåelse samt å minimere de utilsiktede bivirkningene. Transportpolitikken ser ikke ut til å ha hatt noen selvstendig rolle i å initiere *betydelige* endringer i godstransportmarkedet. Et eksempel på dette kan være den økende bruk av utenlandske lastebilsjåfører: Det var ved utgangen av 2018 mer enn 150 000 slike lastebilsjåfører i Europa⁴, og det kan *forutsettes* at de har lavere lønn enn lønnsnivået i de «billigste» EU-landene. Det eneste aspektet ved dette fenomenet som synes å være av betydning for transportpolitikken, er hvorvidt det har negativ påvirkning på trafiksikkerhet og framkommelighet.

Dette kan oppsummeres slik:

1. Dersom det kun skal legges til rette for en markedsdrevet transportutvikling har vi god tid, da denne endres sent. Erfaringsmessig er det tilstrekkelig fleksibilitet i transportvirksomhetenes fokus og i infrastrukturutbyggingen til å tilpasse oss slike endringer. Det er viktigere å utvikle organisasjoner som er responsive med hensyn til markeds- og samfunnsendringer enn å prøve å definere hvordan fremtiden vil se ut. Analyser av slike endringer kan fordre annen kompetanse enn hva transportvirksomhetene besitter.
2. Til tross for 30 år med liberalisering av transportmarkedet basert på et ønske om å bruke dette som rettesnor på transportutviklingen, er det områder der samfunnet (og en del markedsaktører) ikke er fornøyd med markedsløsningene. En utfordring med dette er at de transportpolitiske målene kun angir en ønsket *retning* på utviklingen som i liten grad er tidfestet og kvantifisert. Dette vanskeliggjør utviklingen av effektive virkemidler og gjennomføring av følgeevalueringer. Mål og virkemidler burde i større grad vært utviklet mer unisont.
3. Norges klimaforpliktelser utgjør et kvantitativt mål for utslippsreduksjoner fra transportsektoren. Dette gjør det på ingen måte enkelt å nå målet, men det blir enklere å vurdere hvilke tiltak som må iverksettes, styrken på dem samt i hvilken grad vi beveger oss i retning av målet.
4. Teknologisk utvikling har så langt i historien ikke skapt «disrupsjoner» i transportsystemene. De raskeste endringer kommer som følge av politiske endringer – men da fra helt andre politikkområder enn transportpolitikken og gjerne med bakgrunn i dyptgripende, ideologiske endringer.

Teknologiutvalget trakk fram et sentralt prinsipp om at *mobilitet er et gode* som bidrar til individuell frigjøring og samfunnsmessig velferd. Økt mobilitet har altså konsekvenser langt ut over hvordan man opplever selve reisen (eller transporten), og er noe samfunnet aktivt bør legge til rette for. Presserende utfordringer når det gjelder de negative, samfunnspåførte kostnadene av vårt behov for økt mobilitet medfører at bærekraftsperspektivet i mobilitetsutviklingen er den viktigste utfordringen transportsektoren står overfor.

⁴ <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/driver-attestations-in-road-freight-transport.pdf>

3.2 Nordisk godsanalyse – nordiske virkemidler for overføring til sjø og bane

Godsoverføring fra vei til sjø og bane er et politisk mål i mange europeiske land, inkludert Norge, og er drevet av bl.a. forpliktelser om reduksjoner i klimagassutslipp, ønske om økt framkommelighet på veiene og trafikksikkerhetsmål. I Nordisk godsanalyse har Transportøkonomisk institutt (TØI-rapport 1706/2019) på oppdrag fra transportvirksomhetene belyst virkemidler for godsoverføring mellom transportformene med formål å gi et grunnlag for å bedre kunne vurdere hvordan godstransporten i fremtidens Norge skal samspille med godstransporten i Norden og globalt. Den sentrale problemstillingen har vært hvilke tiltak som kan gjøres på nordisk nivå for at mer av godset skal komme med jernbane eller skip til Norge.

For å belyse og identifisere internasjonale varestrømmer til og fra Norge med potensiale for godsoverføring fra vei til sjø- eller jernbanetransport, er det gjennomført analyser av utvikling i godsstrømmer og transportmiddelfordeling, hvilke typer gods som i dag går på lastebil inn og ut av Norge, om potensielle godsstrømmer tilhører relasjoner på over 300 km med eksisterende sjø- og/eller jernbaneforbindelse, om det tidligere har vært jernbanetransport på relasjoner eller innenfor varegrupper, og om varetypene egner seg til sjø- og/eller jernbanetransport. I analysene har det spesielt vært fokus på overføringspotensialet for import av varer. Årsaken til dette er at dagens retningsubalanse mellom import og eksport med lastebiler til Norge medfører at import er kapasitetsdimensjonerende for transportoppleggene.

3.2.1 Utvikling i transportmiddelfordeling i utenrikshandelen

Fra varestrømsanalysen framkommer det at rundt tre fjerdedeler av importen (målt i vekt) ankommer Norge med skip og at sjøtransport allerede utgjør en vesentlig rolle i norsk import. Lastebiltransport (22 prosent av importen målt i vekt) har imidlertid økt betydelig de siste ti årene, og veitrafikktellinger viser at antall lastebiler som krysser grensen over Sverige, og spesielt Svinesund, er økende. Import med jernbane (1 prosent av importen) har samtidig blitt betydelig redusert.

Snaut 30% av importert gods ankommer Norge fra andre verdensdeler enn Europa. Ettersom disse varestrømmene nesten utelukkende ankommer Norge på skip, er overføringspotensialet her svært begrenset. Sverige er det viktigste landet for norsk import, med over 6 mill. tonn gods pr år. Mens 38 prosent kommer med skip og 3 prosent med jernbane, importeres hele 59 prosent med lastebiler. Dette gjør at den største delen av importen som kommer med lastebil til Norge har sin opprinnelse i Sverige.

I Nordisk godsanalyse framhever TØI at her vil det i større grad kunne være et potensial for godsoverføring, men påpeker behov for sterke virkemidler som å utjevne lønnsforskjeller mellom Norge og lavkostland som lastebilsjåfører rekrutteres fra, samt å ikke åpne EUs indre marked for fri konkurranse om innenlandske transportoppdrag. Fra NTP Godsanalyse fant vi at transporter knyttet til handelen mellom Norge og Sverige kjennetegnes av korte og direkte turer med innsatsvarer, altså liten grad av konsolidering. Felles sentrallagerstruktur med just-in-time leveranser kjennetegner de noe mindre transportstrømmene som konsolideres, hvor den «norske» delen av transporten altså er selve distribusjonen til detaljist, altså den siste fragmenterte delen etter at de konsoliderte strømmene splittes opp igjen.

Når det gjelder import med jernbane så har det vært en nedgang i nesten alle varegrupper. I dag er det ikke store importvolumer på jernbane utover noe som kommer fra Sverige. Jernbanestrømmer som tidligere kom fra Finland har forsvunnet helt, mens selv om det er opprettet et togtilbud i ScanMed-korridoren mellom Italia og Norge, så har import med lastebil økt i landene langs denne korridoren over den siste tiårsperioden.

Sjøtransport har hatt en mye mer positiv utvikling i importvolumene de siste ti årene, for mange varegrupper. Import med skip har for eksempel økt i betydningsfulle importmarkeder som Sverige, Danmark, Baltikum og Benelux.

3.2.2 Varestrømmer med overføringspotensial

Basert på data fra SSBs lastebilundersøkelse og tilsvarende undersøkelser i andre land er det kartlagt internasjonale varestrømmer som har et teoretisk potensial for å bli overført fra lastebil til sjø- eller

jernbanetransport (går i dag på lastebil, tilhører relasjoner med eksisterende sjø- og/eller jernbane-forbindelse, og har en distanse på over 300 km).

Generelt finner vi retningsubalanse ved at det importeres vesentlig mer med lastebiler på disse relasjonene enn det eksporteres. Spesielt for områdene Västra Götaland og områdene nedover kontinentet, som Tyskland, Nederland og Italia/Sveits, er retningsubalansen stor.

Målt i mengde ligger det største potensialet for godsoverføring i import til og eksport fra Sverige og til dels Danmark. Mye av dette godset skal til og fra Osloregionen. Västra Götaland utgjør et spesielt stort marked, men avstanden til Osloregionen er ned mot 200 km, noe som innebærer at lastebiltransport er dobbelt så raskt, noe som kan gjøre godsoverføring vanskeligere på denne relasjonen. Det er også betydelige volumer som skal til og fra Skåne-området. Videre kan importvolumene fra Italia, Sveits, Vest-Tyskland og Jylland/Schleswig-Holstein være aktuelle for jernbanetransport ettersom de ligger langs den etablerte ScanMed-korridoren for jernbane.

3.2.3 Kostnadsanalyse og transportmiddelvalg for noen utvalgte varestrømmer

For å få bedre innsikt i årsakene til transportmiddelvalg i ulike delmarkeder er noen markeder studert nærmere gjennom analyser av kostnadsdifferanser mellom transportformer basert på Nasjonal godsmodell. Et formål med denne studien har vært å vurdere konkrete varestrømmer som egner seg for jernbane, men som ikke i særlig grad går med jernbane i dag. De utvalgte varestrømmene inkluderer import av stykkgoods fra Vest-Tyskland (Hamburg), import av metall(varer) fra Sverige (Gøteborg), import av papirvarer fra Sverige (Malmö), og import av stykkgoods fra Gøteborg-regionen.

Mye metallvarer og stykkgoods kommer fra Gøteborg-regionen og skal til Osloregionen og Sør- og Østlandet ellers. For en utvalgt varestrøm mellom Gøteborg og Oslo viser kostnadsanalysen at lastebil og modulvogntog er vesentlig rimeligere enn jernbane- og sjøtransport, fordi biltransporten går direkte uten omlasting og er betydelig raskere. Selv om togets tids- og distansekostnader ved framføring er lavere i transportmodellen enn for lastebiler og modulvogntog, er degraderings- og kapitalkostnadene og transferkostnadene så høye at totalkostnaden for transportkjeden blir høyere her hvor omlasting kreves. Toget bruker dobbelt så lang tid som lastebilen på strekningen, og det reduserer banens generelle fortrinn. Det er spesielt to forhold som påvirker jernbanens konkurransekraft på strekningen negativt; for det første er distansen for kort til at togets lave tids- og distansekostnader oppveier for transferkostnaden ved omlasting mellom tog og bil, for det andre er framføringstiden til transportkjeden som inkluderer tog såpass mye høyere at degraderings- og kapitalkostnadene blir høye sammenlignet med å ha en lastebilløsning hele veien.

Jernbanetransport er i større grad konkurransedyktig på import av stykkgoods fra Hamburg og papirvarer fra Malmö. Fra Hamburg viser modellen at den rimeligste løsningen er med skip. Årsaken er skipets lave tids- og distansekostnader ettersom godset kan konsolideres med et stort volum av andre varer på turen og at enhetskostnadene dermed blir lave. For transport av papirvarer fra Malmö viser modellen at rimeligste løsning er jernbane med en vognlastløsning mellom Malmö og Drammen via Hallsberg og Kongsvingerbanen og omlasting til lastebil for videre transport derfra til Oslo. Denne løsningen er marginalt mer kostnadseffektiv enn en løsning med lastebil hele veien.

4 Status og utviklingstrekk i godstransportmarkedet

I dette kapitlet presenteres status i det innenlandske godstransportmarkedet, der utvikling i handel og transportvolum sammen med analyse av innenlands transportkapasitet står i fokus.

4.1 Et marked i utvikling

Godstransport er en konsekvens av produksjon, handel, konsum, transportsektorens organisering og samfunnets regulering av disse faktorene. Utenrikshandelen, og da særlig statistikk for global handelsutvikling, presenteres gjerne som verdien (i løpende priser) av varene som transporteres. De store volumene i transportmarkedet utgjøres av råvarer og andre varer med lav bearbeidingsverdi og store prisfluktasjoner, noe som medfører at veksten fremstår som høyere og fluktasjonene større enn når handelen presenteres som transporterte tonn. Dette er vist i figur 1 og figur 2.



Figur 1: Global handel i USD, løpende priser. 1980-2017. Kilde: WTO

Disse figurene viser at mens global handel ble tidoblet i perioden 1980-2017 (i løpende USD), opplevde global sjøtransport (som står for drøyt 80 prosent av global, internasjonal varehandel) litt mindre enn en tredobling i samme periode.



Figur 2: Global sjøtransport i mill. (metriske) tonn. 1980-2017. Kilde: UNCTAD statistics database

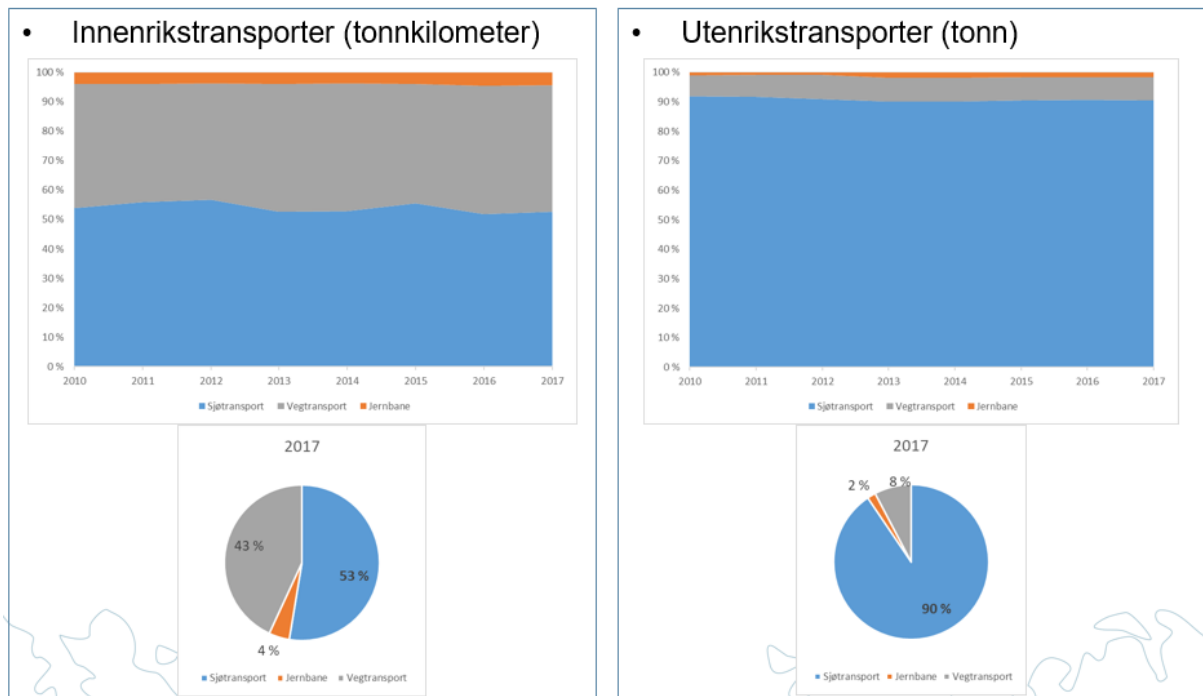
Også norsk godstransportutvikling viser stor grad av stabil vekst. Transportmiddelfordelingen varierer litt fra år til annet, men er i hovedsak relativt stabil. Faktisk er sjøtransportens andel av innenriks *tonnmengder* svakt høyere i 2017 enn den var i 1970, som vist i tabell 1. Dette skyldes dog i noen grad en vridning fra konvensjonell kystfart og over mot nye markedssegmenter som offshore-aktiviteter og havbruk. Tabellen viser allikevel at veitransporten er desidert størst i innenriks transport.

Tabell 1: Andeler av norsk innenriks transportmarked, 1970 og 2017. Kilde: Farstad (2018): Transportytelser i Norge 1946-2017

Transportform	1970		2017	
	Mill. tonn	Andel	Mill. tonn	Andel
Sjøtransport	31,3	14,9 %	56,3	16,8 %
Fløting	0,6	0,3 %	0,0	0,0 %
Jernbane	7,7	3,7 %	9,9	2,9 %
Veitransport	170,5	81,2 %	268,3	80,2 %
SUM	210,1	100,0 %	334,5	100,0 %

Utviklingen i mellomliggende år viser mindre år-til-år-fluktuasjoner, men altså uten noen klar trend i retning av varig og/eller dramatisk endring i transportmiddelfordelingen.

Vi nøyer oss i det øvrige med å presentere utviklingen i noe nyere tid, fra finanskrisen og framover. De konvensjonelle målene på transportmiddelfordeling foretas i form av *transportarbeid* (tonnkilometer) innenriks og *transportvolum* (tonn) utenriks.



Figur 3: Transportmiddelfordeling, innenriks transportarbeid og utenriks transportvolum, 2010-2017. Kilde: SSB transportytelsesstatistikk

Transportaktørene som har mulighet til det vrir over tid virksomheten inn i mer lønnsomme markedssegmenter. For sjøtransportens del har nye muligheter innenfor offshore og akvakultur ført til at kun 25 prosent av konvensjonell godstransport langs kysten ble utført av norske rederier i 2017. Likeledes er nedgangen i andelen norskregistrerte lastebiler som passerer Norges grenser et uttrykk for at norske lastebilforetak trekker seg ut av et utenrikstransportmarked preget av svært hard konkurranse, basert i stor grad (men ikke utelukkende) på lave arbeidskraftkostnader. Responser fra norsk veitransportbransje har vært å konsentrere seg om innenlandsmarkedet og mer lokale markeder, der forutsetningene for å lykkes for tiden er bedre.

Slike markedstilpasninger er altså helt rasjonelle i konkurranseutsatte næringer, og er et uttrykk for at aktørene spesialisere seg på det de er best på – de utvikler altså sine konkurransefortrinn. Samtidig vil de ha insitamenter til å skille seg fra hverandre for å unngå en *head-on* priskonkurranse. Dette har vært synlig i norsk godstransport på jernbane, der nyetablerte, private foretak har konsentrert seg om de lastkategoriene den dominerende aktøren (Cargonet) har nedprioritert, framfor å gå inn i en direkte konkurranse om kombilastsegmentet. Der det er en for form for *head-on* konkurranse i kombimarkedet, bidrar denne ifølge Oslo Economics (OE) (2018) til å forverre en allerede svak markedsmakt.

De økonomiske tapene knyttet til driften av kombitransporter på jernbane forklares gjerne med forbedringer i form av veitbygging og utvidelse av modulvognnettet, som bidrar til å svekke jernbanens konkurransekraft. OE peker på en rekke strukturelle markedsforhold som ikke nødvendigvis utbedres ved hjelp av infrastrukturforbedringer. Eksempler på dette inkluderer forskjellige forhold som at:

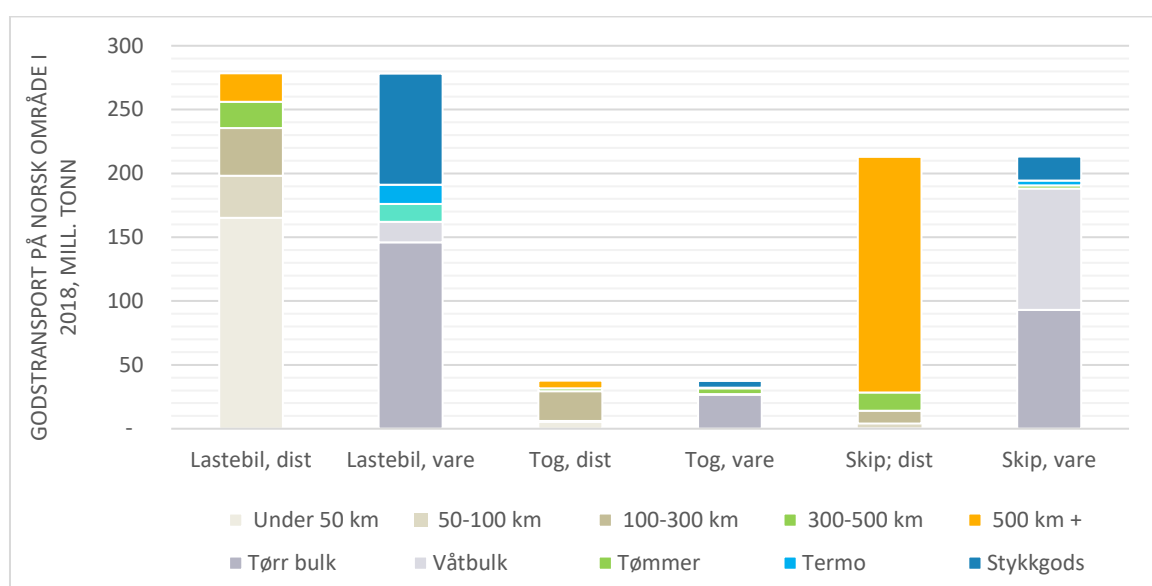
- Kundene - i form av de store samlasterne - er få, velinformerte og profesjonelle. Opprettelse av nye kundeforhold i kombimarkedet vil enten gå igjennom eller i konkurranse med disse.
- Kapasiteten i kombimarkedet er lite fleksibel og forholdsvis godt utnyttet på kort sikt.
- Kombioperatørene er i en markedsmessig og finansiell situasjon som vanskeliggjør innovasjon.

Det er reelle konkurranseflater mellom vei- og jernbanetransport mellom de store byene i Norge for samlastgods, men det er en konkurranse som påfører den ene konkurrenten (jernbanen) et gjennomsnittlig,

årlig driftsunderskudd på 138 mill. kr⁵. Samtidig betaler veitransportørene det dobbelte av kostnadene som deres aktivitet påfører samfunnet i form av avgifter (se figur 22).

4.2 Transportmengder og vekst

Det ble transportert om lag 530 mill. tonn på norsk område i 2018, hvorav om lag 280 mill. tonn på vei, 210 mill. tonn på sjø og 40 mill. tonn på jernbane. Alle transportformene frakter mest bulkvarer. Typiske transportlengder varierer mellom transportformene. Om lag 90 prosent av transportvolumet på sjø fraktes lengre enn 500 km. På vei og på jernbane er derimot rundt 80 prosent kortere enn 300 km. Skip er helt dominerende ved frakt av våt bulk, herunder petroleumsprodukter. For alle de andre varegruppene inkludert tørr bulk har lastebilen over 50 prosent markedsandel målt i transportert mengde, som figuren under viser. På samme måte som nesten all våt bulk fraktes på skip, fraktes nesten alt stykkgods på lastebil. Dette bildet endrer seg når transportlengden inkluderes. Da vil skipene dominere all bulktransport og på togene vil samlasten være største varegruppe.

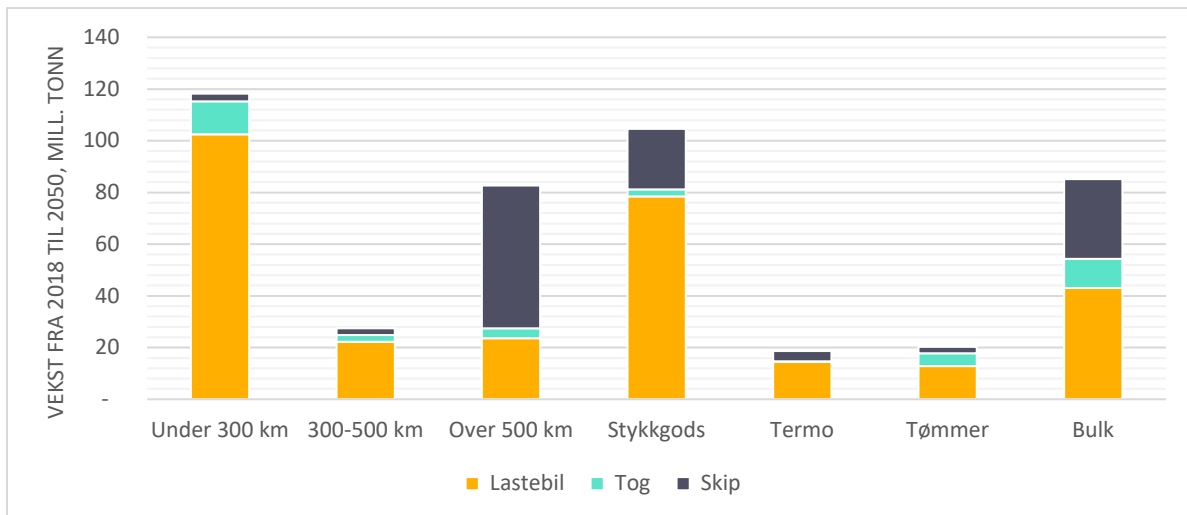


Figur 4: Godstransport på norsk område i 2018 fordelt på transportdistanser og varegrupper. Kilde: Hovi 2019.

Fram mot 2050 forventes veitransporten å øke fra 280 til 420 mill. tonn, jernbanetransporten fra 40 til 60 mill. tonn og sjøtransporten fra 210 til 280 mill. tonn inkludert en nedgang i petroleumsprodukter. Flytransporten øker raskest, etterfulgt av ferjer og skip (ekskl. våtbulk), i henhold til TØIs prognoser. Varesegmentene som øker mest er stykkgods og tørr bulk. Sjøtransporten har hoveddelen av veksten innenfor bulk etterfulgt av stykkgodstransporter og jernbanen innenfor bulkvarer og tømmer som figur 5 viser. Stykkgods på skip og tømmer på tog er varegruppene som vokser raskest. Veitransporter vokser mest for de korte transportene, men veksttakten er raskest for de mellomlange. Stykkgods og termo på tog, altså typiske kombitransporter, skal øke med om lag 50 prosent i henhold til prognosen.

Både transportomfanget og transportmiddelfordelingen påvirkes av hvilke produkter vi handler, omfanget av handelen, og både egen geografisk lokalisering og lokalisering til dem vi handler med. Disse påvirkes igjen av globale økonomiske sykluser, globale handelstrender, internasjonale logistikkjeder og markedstilgang.

⁵ Summen er basert på regnskapstall fra CargoNet (konsern, 2009-2018), Cargolink (2009-2016) og Green Cargo (2016-2018) omregnet til 2018-verdier.



Figur 5: Vekst i godstransporten mellom 2018 og 2050 fordelt på distanser og varegrupper. Kilde: Hovi 2019.

4.3 Et robust og effektivt godstransportsystem, men med noen kapasitetsutfordringer

Generelt er ikke kapasitetsutfordringene store i godstransportsystemet, med unntak av jernbane. Det skilles mellom kapasitet for lange transporter og for lokale transporter, innhenting og distribusjon.

For de lange transportene er sjøtransport helt dominerende, men samtidig dekker hver av transportformene ulike behov. Jernbane og luftfart har store markedsandeler i sine segmenter av langtransporten. Når gods skal fraktes langt er lastebilen lite aktuell. Fra 500 km har veitransporten nesten ingen markedsandel som figur 4 viser. Fra rundt 500 km og kortere kan direkte veitransporter konkurrere mot intermodale transporter både bedrifts- og samfunnsøkonomisk.

Konkurransflater finnes til en viss grad for strekninger og/eller varegrupper. Når mye og/eller tungt gods skal fraktes, konkurrerer lastebilen dårlig mot både skip og tog uavhengig av transportdistanse. Det betyr at hvis direkte transport uten omlasting er mulig vil primært skip, og sekundært tog, foretrekkes når store, homogene og gjerne tunge godsvolumer skal fraktes. Dette gjelder helt uavhengig av distanse. For eksempel frakter jernbanen kalk i Brevik, drikkevann på flasker til Kristiansand, flydrivstoff til Gardermoen og ikke minst malm i Nordland (som er årsaken til jernbanens største markedsandel i figur 4).

De fleste transportintensive produksjonsbedrifter har lokalisert seg slik at særlig sjøtransport er mulig. Dette er årsaken til at tre av fire tonnkilometer på norsk område er på sjø⁶. Når lokale transportbehov likevel i all hovedsak løses på vei (målt i tonn), skyldes dette at alle norske bedrifter med små og varierende transportoppdrag har vei fram til døra. Noen av disse har også kai og/eller jernbanespor, men de fleste har det ikke. Nesten all lokalt transportbehov dekkes på vei, og nesten all veitransport er lokal. Rundt 90 prosent av alle veitransporter målt i tonn er under 300 km og 75 prosent under 100 km. Nye teknologiske løsninger kan imidlertid gi endringer i de tradisjonelle konkurranseflatene mellom transportmidler. For sjøtransport kan det være potensial for flere korte transporter, noe Yaras nye autonome skip kan bli et eksempel på.

Suksesshistoriene for sjø- og baneløsninger er i hovedsak innenfor bulksegmentene. Konkurransedyktigheten til disse transportmidlene bestemmes ikke av transportdistansen alene, men av kombinasjonen av godsvolum, transportstrekning og (ikke minst) muligheten for å unngå omlastninger.

4.4 Sjøtransporten er kapasitetssterk og godt tilpasset næringslivets behov

Kapasiteten i havner og farleder er i hovedsak god. Det vises blant annet ved at rundt 75 prosent av samlet godstransportarbeid på norsk område (med unntak av rørtransport) transporteres i farledene til sjøs. Det

⁶ Farstad (2018), tabell 10

meste av sjøtransportens volumer anløper private kaier (eid av aktører i industri og bergverk), ferjekaier og allmenningsskaier.

Offentlige kaier betjener vareeiere der kravene til transportkvalitet tillater sjøtransport, men hvor andre grunner som små volum eller lite gunstig lokalisering av vareeier ikke forsvarer egen kai. Stamnett-terminalene håndterer en begrenset og svakt synkende andel av anløpt tonnasje.

Ny havne- og farvannslov (HFL) åpner bl.a. for at kommunen som havneeier kan ta utbytte fra overskudd i havnevirksomheten på visse vilkår. Utbyttet kan brukes til andre formål enn havnevirksomhet. Dagens ansvarsdeling mellom stat og kommune for framkommelighet i farvannet videreføres. Kommunene kan bruke farvannsavgiften (tidligere anløpsavgift) til å finansiere offentlige oppgavene etter loven, herunder myndighetsutøvelse. Stortinget har vedtatt å bevilge midler til en ny prøveordning for tilskudd til investering i effektive og miljøvennlige havner. Tilskuddsordningen er rettet mot havnene og skal effektivisere logistikk-kjeden gjennom å utløse samfunnsøkonomisk lønnsomme investeringer i havneinfrastruktur, tilgangsinfrastruktur fra vei- og sjøside, samt mudring. Det er bevilget 50 mill. kroner til ordningen i 2019.

Statlige avgifter utgjør en liten del av sjøtransportens kostnader. Dette gjelder spesielt for seilaser som har losplikt men der seilasen utføres på farledsbevis, dvs. av navigator som har avlagt «kjentmannsprøve». Det kan være et potensial for mer miljøvennlige og brukervennlige transporter til sjøs ved å innføre tydeligere miljøinsentiver og mer konsistente sikkerhetsavgifter. En analyse utført av DNV-GL viser at den innebygde liberaliseringen av gjeldende HFL (vedtatt 2010) ikke har gitt reduksjon i anløpskostnadene, slik man forventet da endringene ble gjennomført. Faste kostnader som anløpsavgift og kaivederlag har økt, mens variable kostnader er redusert i perioden. Risikoen ved variasjoner i transporttetter spørsmål er dermed i større grad flyttet over på rederiet. Dette medfører også at det er dyrere å betjene vareeiere med mindre godspartier, samt å opprettholde eller øke frekvensen i sjøtransporttilbudet. Begge deler gir et dårligere tilbud til transportører og vareeiere. Av tallene fremgår det at liberaliseringen i HFL fra 2010 ikke har gitt reduksjon i anløpskostnadene, slik man forventet da endringene ble gjennomført, noe som kan gi inntrykk av en havnenæring som ikke er preget av sterk priskonkurransen.

Det har i mange år vært et transportpolitisk mål, og det har vært mye oppmerksomhet rundt, godsoverføring og intermodale transporter. For sjøtransporten har dette ført til at fokus har vært rettet mot containertransport og stamnett-terminalenes betydning. Volummessig utgjør denne transporten kun 1,3 prosent av de samlede sjøtransportvolumene. For å gjøre sjøtransporten mer effektiv og konkurransedyktig kan det dermed være mer hensiktsmessig å se på virkemidler for transporter som ikke er i direkte konkurranse med veitransport. Dette gjelder spesielt tørrbolk. Nær halvparten av sjøtransportens volumer er tørrbolk. Disse volumene transporteres i stor grad mellom små kaier som utgjør en nødvendig, landbasert struktur for å opprettholde et helt sentralt sjøtransporttilbud. Det har vært skrevet mye om viktigheten av sømløse, intermodale transporttilbud, men ingen ting slår effektive, unimodale transporttilbud – uavhengig av transportform. Dette krever at transportkjøperne har *tilgjengelighet* til tilbudet, for sjøtransportens del en desentralisert havneterminal-/kaistruktur.

Korte bulktransporter på skip er under press fra krav om omstilling til mer miljøvennlige løsninger og potensielt også fra en mer sentralisert anløpsstruktur. Autonome skipsløsninger kan være av betydning for økt konkurransekraft i dette transportsegmentet, men det er ikke en nødvendig forutsetning for å få etablert et tilbud som allerede eksisterer.

Tilskuddsordningen for havnesamarbeid ble opprettet i 2015. Det er totalt innvilget tilsagn på 34,9 mill. kroner mellom 2015 og 2018. Ordningen skal legge til rette for at sjøtransportens konkurranseevne styrkes ved at havnene finner samarbeidsløsninger. Dette skal gi bedret transportkvalitet og reduserte kostnader for brukerne, og føre til samlet sett mer effektiv utnyttelse av samfunnets ressurser. Tilskuddsordningen ble evaluert av Oxford Research og Vista Analyse høsten 2018. Ifølge prosjektdeltakerne har ordningen utløst en rekke utviklingsaktiviteter hos havnene som de ellers ikke ville gjennomført, på tross av forholdsvis lave tilskudd. Prosjektene har derimot ikke gitt lavere priser for vareeiere, og måloppnåelsen har dermed vært begrenset sett opp mot målet om godsoverføring via økt konkurransekraft for sjøtransport.

4.5 Jernbane: Effektiv, sikker og klimavennlig transport over lange distanser

På jernbanen dominerer intermodale transporter mellom storbyene i Sør-Norge og mellom sør og nord. Kombitransporten står for 57 prosent av transportarbeidet på jernbanen. Malm, tømmer og andre bulktransporter benytter jernbane der det er mulig, og i den grad sjø ikke er et alternativ. Jernbanen har sitt fortrinn på bulktransporter som utgjør 74 prosent⁷ av det totale innenlands transportvolumet og 36 prosent av transportarbeidet med jernbane.

Godstransport på jernbanen i Norge og ellers i Europa står overfor mange utfordringer. Dette skyldes sterk konkurranse fra andre transportformer, og konkurranse om kapasitet mellom person- og godstransport på jernbane. Det er ønskelig å utvide persontransporttilbudet på bane (spesielt i storbyområdene), og man risikerer å fortrenge kombigods dersom man ikke tar grep. Konkurransen om kapasitet mellom person- og godstransport på enkelte strekninger fører til at mer av godstransporten på bane må gjennomføres på mindre attraktive tider på døgnet.

Avgangstidspunkt og pris trekkes fram som de viktigste faktorene for kombikundens valg av transportør. Både kunder og togselskaper oppgir kveldsavganger som vesentlig mer attraktive enn dagavganger. Årsaken er at varemottakerne må ha leveransene tidlig om morgenen for å rekke omsetning av disse i løpet av arbeidsdagen. Vareeierne har innrettet seg på en måte som gjør at transport over natt er viktig for dem. Samlasterne må forholde seg til dette og etterspør dermed transport over natt. På de viktigste transportrelasjonene er det ikke flere ledige ruteleier med avganger på sen ettermiddag og kveld.

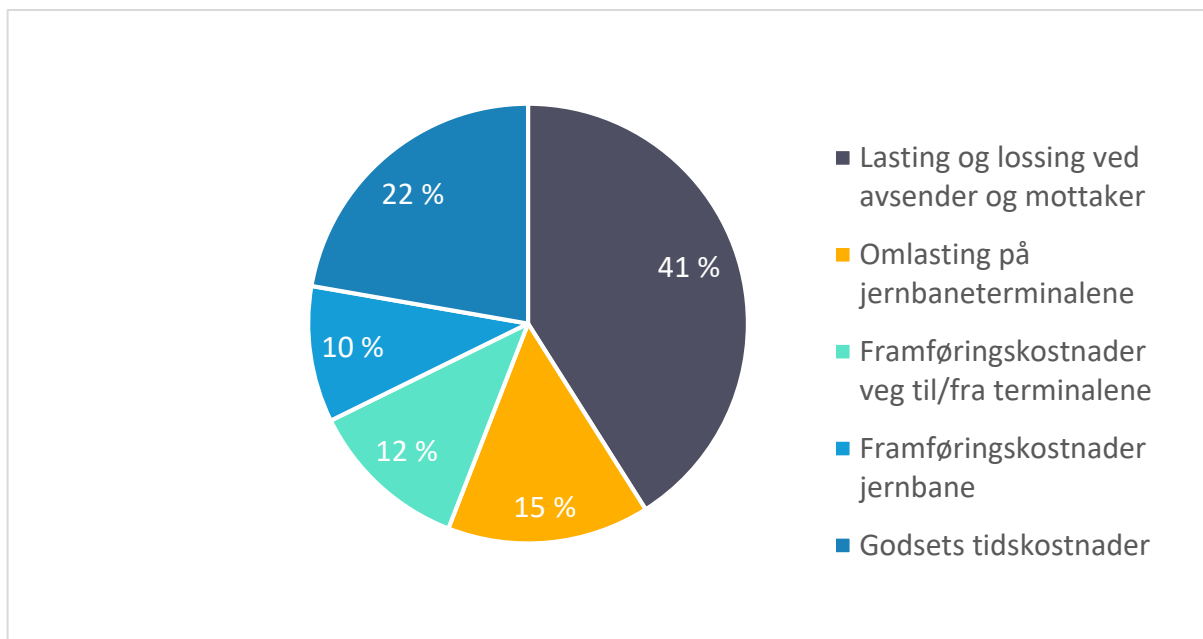
Konkurransutfordringer – framføringskostnader og terminalkostnader

Kombitransporten på jernbane har utgifter som ikke finnes for mange vei- og sjøtransporter og heller ikke direkte jernbanetransporter. De fleste skip og lastebiler har vanligvis direkte rute mellom avsendere og mottakere. Dette fungerer best når volumene er tilstrekkelig store til å fylle transportmidlet. Samlasternes forretningskonsept er det motsatte, og dette sikrer høy fyllingsgrad selv når den enkelte forsendelse er liten. På jernbanen må godset kjøres av lastebiler til og fra en jernbaneterminalene for omlastning. Selve jernbaneframføringen utgjør bare en liten del av totalkostnaden. Det er denne lave kostnaden som utgjør jernbanens konkurransefortrinn. Der omlasting er nødvendig kreves lange avstander før tilbudet er konkurransedyktig. Der omlasting kan unngås, kan jernbanen konkurrere på korte avstander (dog finnes det i liten grad et slikt rutetilbud).

Figur 6 viser kostnadene for en gjennomsnittlig frakt av stykkgoods mellom Fredrikstad og Bergen. Selve transporten på jernbane utgjør bare ti prosent. Kostnaden for omlasting og kjøring til og fra jernbaneterminalene utgjør til sammen 25 prosent. Kan denne reduseres, vil jernbanens konkurransefortrinn styrkes. I tillegg kommer lasting og lossing ved avsender og mottaker, samt godsets tidskostnader, som er verdien som tapes under frakt. Dette er utgifter som også finnes for veitransport.

Det er de to kostnadselementene framføring av godstog og omlasting på jernbaneterminalene, som Jernbanedirektoratet kan være med på påvirke i sitt arbeid. Dette kan gjøres ved blant annet å tilrettelegge for lengre tog og effektive terminaler. Først og fremst betyr dette at godstogselskapene får mulighet til å redusere enhetskostnadene.

⁷ SSB, 2017



Figur 6: Kostnadsstruktur for kombinerte transporter på jernbane. Eksempelet viser frakt av matvarer mellom Fredrikstad og Bergen. Kilde: Jernbanedirektoratet

Konkurranseskraftforbedringer for jernbane – støtteordninger

Markedsutviklingen siden 2016 tyder på at infrastrukturtiltak alene ikke kan forbedre jernbanens konkurranseskraft tidsnok for å opprettholde og utvide tilbudet. Lønnsomheten blant togselskapene har vært under press over flere år. Den siste tids utvikling med nedbemanning og innstilling av avganger viser at dette kan resultere i et redusert tilbud, og dermed redusert transportvolum på jernbane.

Anbefalingen fra togoperatørene til Jernbanedirektoratet har vært at det må etableres en midlertidig støtteordning for gods på jernbane. Stortinget har vedtatt en støtteordning på inntil tre år for godstransport på jernbane. Det er vedtatt å avsette 88 mill. kr til ordningen i 2020.

Tilbakemeldingen fra markedet for gods på jernbanen er langt mer positivt i 2019. Togoperatørene ser en positiv utvikling i etterspørselen etter kombi- og systemtog og tilbudet skal utvides i 2020.

Godspakken på jernbane og revidert godsstrategi

Regjeringen satser på godstransport på jernbane gjennom en godspakke på om lag 18 mrd. kr. Godspakken er innrettet mot å opprettholde konkurransedyktigheten for jernbanen for eksisterende kunder og åpne jernbanen for nye kunder og produkter. Pakken innebærer blant annet å tilrettelegge for mer effektive godsterminaler, bygge og forlenge kryssingsspor og øvrig utbedring av jernbanenettverket for framføring av godstog. Jernbanedirektoratet anbefaler utvikling av Alnabru til om lag 7 mrd. kr i henhold til Alnabru-utredningens implementeringskonsept (3.7). Det er også planlagt driftseffektivisering og kapasitetsøkning på terminalen i Bergen. KVVU godsterminalstruktur for Oslofjord-området vil bidra med kunnskapsgrunnlag for ytterligere utvikling av godsterminalkapasitet.

Jernbanedirektoratet har utarbeidet en revidert godsstrategi. Den reviderte strategien har tre satsingsområder som bygger opp under de politiske overføringsmålene, og som skal tilrettelegge for et konkurransedyktig jernbanetilbud gjennom lavere enhetskostnader per tonn eller TEU:

- Infrastruktur: Effektive terminaler og større toglangder
- Innovasjon og teknologi: Effektivisering av driften, tilpassing til framtidige logistikk-krav og alternativer til infrastrukturtiltak

- Rammebetingelser: Kompensasjon for økte infrastrukturutgifter og prioritering mellom togkategoriene

Optimalisering av jernbaneinfrastrukturen for en mer effektiv godstransport

For å oppnå økt transport med jernbane må staten tilrettelegge for et konkurransedyktig jernbanetilbud. Først og fremst betyr dette at godstogselskapene får mulighet til å redusere enhetskostnadene. I arbeidet med godsstrategien ser Jernbanedirektoratet derfor på hvordan tog lengden kan optimaliseres på de enkelte strekningene. Utvikling av eksisterende terminalstruktur er gjennomført som egne prosjekter, mens utredningsgrunnlaget for å kartlegge hva som er optimale tog lengder for de ulike strekningene er gjennomført i dette arbeidet. Analysene ble laget under forutsetning av fremskrevet transportetterspørsel som ble overført til tilbudskonsepter for ulike tog lengder og trekraft per strekning. Tilbudskonseptene ble deretter operasjonalisert i rutemodeller i samspill med fremtidig persontrafikk. Dette gir igjen et tiltaksbehov, og effekten for transportører og samfunn er så beregnet som grunnlag for utforming av strategien. Anbefalingene i Jernbanedirektoratets godsstrategi er forlengelse av tog lengdene på innenriksrelasjonene til 600 meter tog, med unntak av Sørlandsbanen, samt forlengelse til 740 meter tog lengde på de grensekryssende transportene (Jernbanedirektoratet, 2019)

Tydeligere rolle i arbeidet med innovasjon og teknologi for jernbane

I europeisk sammenheng er markedet for jernbanetransport i Norge lite. Det finnes ingen norske leverandører av rullende materiell i dag, og det jobbes derfor i liten grad med innovasjon på dette området i Norge. For anskaffelse av rullende materiell bruker de norske godstogselskapene leverandører fra andre europeiske land. Vi må altså se til utlandet for å hente kunnskap om den teknologiske utviklingen. I Jernbanedirektorats videre arbeid med gjennomføring av godsstrategien er et viktig tiltak å utnytte mulighetene som innovasjon og ny teknologi gir for å styrke godstransportens konkurransekraft. Innovative løsninger kan utnytte eksisterende infrastruktur på en mer effektiv måte, slik at det er mulig å oppnå effekter for godstransporten uten store investeringer i infrastruktur.

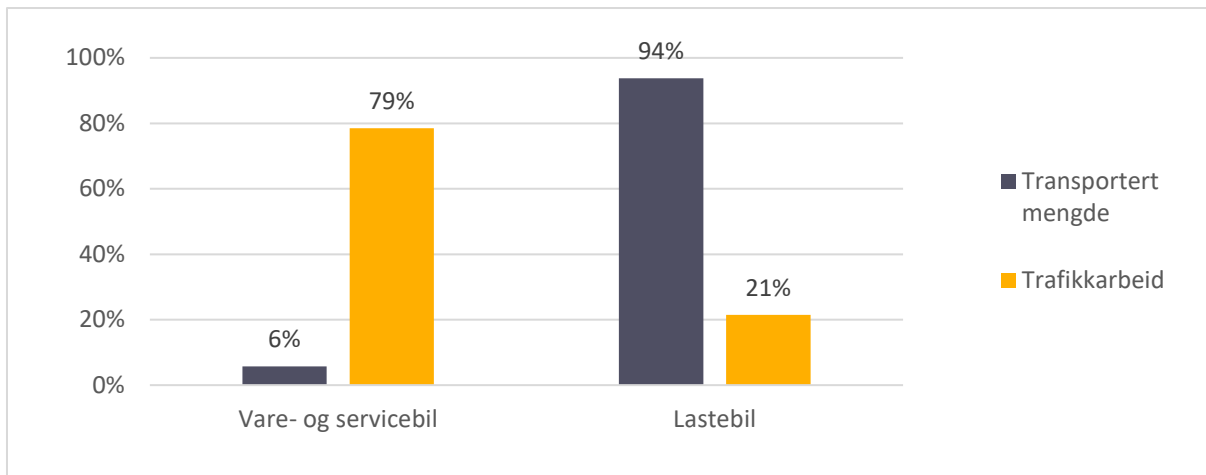
Jernbanedirektoratet vil ta en tydeligere rolle i arbeidet med innovasjon og teknologi for jernbanegods i Norge, og søke internasjonalt samarbeid i denne sammenheng. Erfaringer, kunnskap og muligheter deles med godstogoperatørene og jernbanens kunder.

Forbedrede økonomiske og trafikale rammebetingelser

Økt etterspørsel etter persontransport på bane, spesielt i storbyområdene, medfører at man risikerer å fortrenge godstransporten dersom den ikke gis prioritet på deler av døgnet. Et eksempel her er analysene av innføring av halvtimesintervall på Trønderbanen. Trafikkveksten har store negative konsekvenser for godstransporten, noe som kan føre til at jernbanen mister konkurransevnen på denne relasjonen. En mulig løsning som må undersøkes videre er å gi høyere prioritet for godstog ved innføring av katalogruter for gods. Noen ruteleier med høy prioritet for godstog kan settes av på forhånd, og for flere år. Dette kan medføre avvikende avgangs- og framføringstider og innstillinger for persontog, men det ville være forutsigbart og gjelde over flere år. På denne måten oppnår man kortere framføringstider for godstog, færre infrastrukturtiltak og kan samtidig tilby et attraktivt persontogtilbud.

4.6 Godstransport på vei; fleksibel, rask og direkte

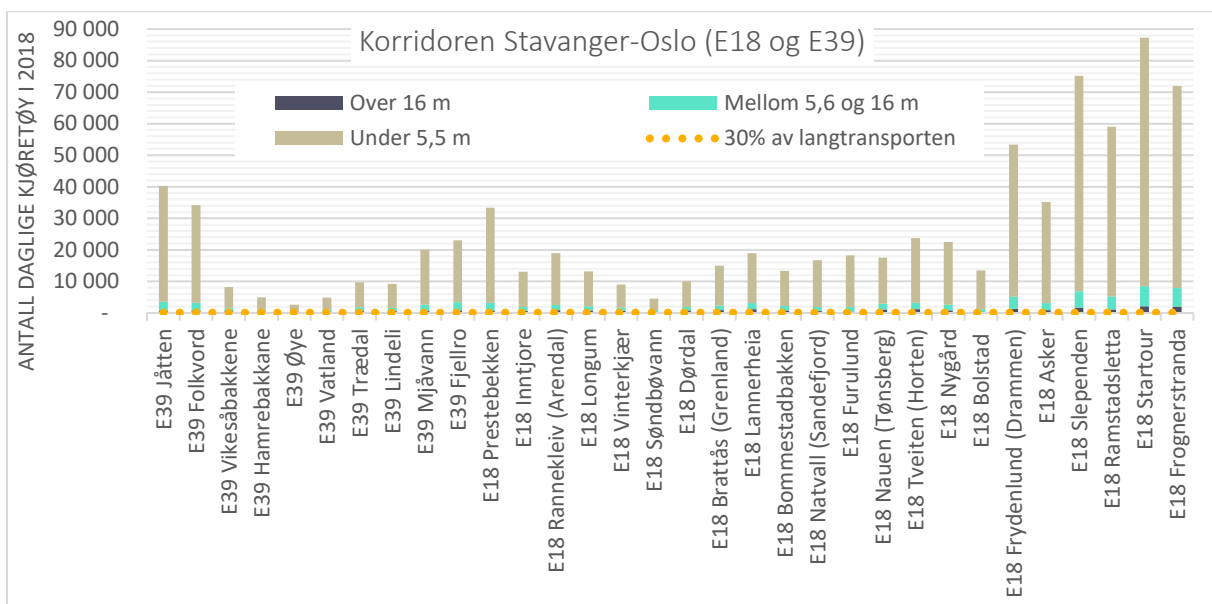
Det er i hovedsak lokaltrafikk som krever kapasitet på veinettet, og lokaltrafikken er størst der befolkningen og næringsaktiviteten er høyest. Persontrafikken utgjør 80 prosent av alle kjørte km på vei i Norge. De resterende 20 prosentene av det nasjonale trafikkarbeidet fordeler seg med 16 prosent service- og varetrafikk og 4 prosent trafikk med lastebiler. Hvis vi ser isolert på næringstransporten innenlands utgjør vare- og servicetrafikken om lag 80 prosent av trafikkarbeidet, men står for kun 6 prosent av transportert mengde (se figur 7).



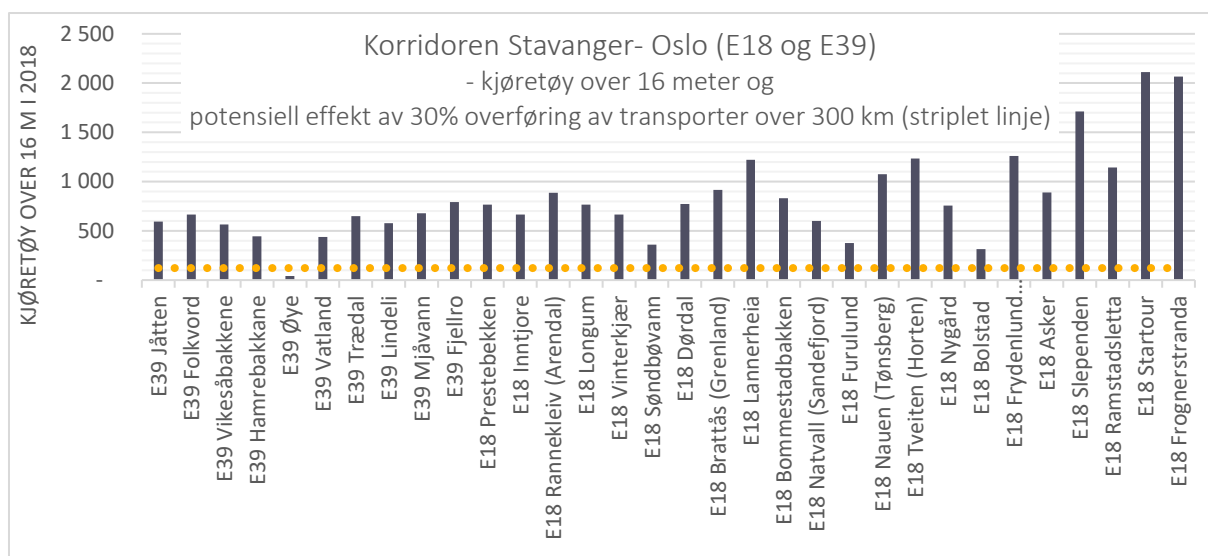
Figur 7 Næringstransport innenlands, transportert mengde og trafikkarbeid. Lastebil = godsbil med tillatt nyttelast over 3,5 tonn.

Langtransport av personer og gods krever nesten ingen veikapasitet i forhold til lokale transporter. Det er vanskelig å finne eksempler på at en vei hatt behov for økt kapasitet for å få plass til langtransporten. Dette henger sammen med at et kjørefelt kan ha kapasitet på 1 000-2 000 kjøretøy i *timen*, mens tungt belastede hovedkorridorer i 2018 hadde færre enn 500 kjøretøy i langtransport i *døgnet*.

Selv om langtransporten ikke alene sprenger veikapasiteten, kan krav om utbedring utløses av behov for økt sikkerhet, pålitelighet og standard, av mulighet for reisetidsforbedringer eller av samlet kapasitetsoverskridelse. Lokale gods-, nærings- og servicetransporter krever mye mer kapasitet enn langtransporten, og kapasitetsbehovet for disse kan for deler av hovedkorridorene overlappe hverandre. I flere korridorer er den teoretiske veikapasiteten stedvis overskredet.



Figur 8: Fordeling av antall daglige kjøretøy i korridoren Stavanger-Oslo. Kilde: trafikktellinger i Statens vegvesen.

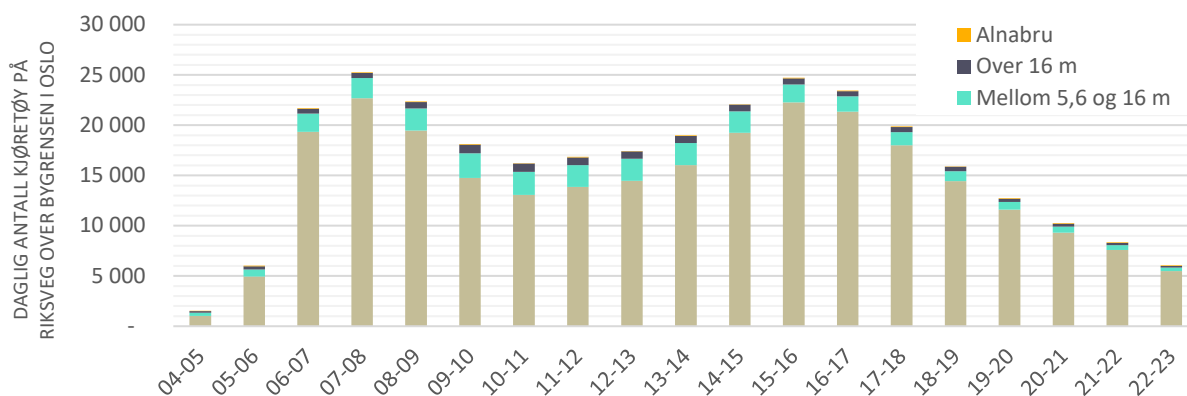


Figur 9: Fordeling av antall kjøretøy over 16 meter i korridoren Stavanger-Oslo. Kilde: trafikktegninger i Statens vegvesen.

Vogntog og semitrailere (i hovedsak kjøretøy over 16 meter) beslaglegger generelt sett marginalt av den tilgjengelige kapasiteten i korridorene, som den gråsorte delen av søylene i figur 8 illustrerer. De fleste vogntogene og semitrailerne er på korte turer. Langtransporten utgjør en liten andel selv av lange kjøretøy på hovedveinettet. Dette poenget er eksemplifisert i variasjonen i søylene for korridoren mellom Oslo og Stavanger i figur 8. I hovedkorridorene fra Oslo til henholdsvis Stavanger, Bergen og Trondheim passerer mellom 300 og 500 daglige kjøretøy over 16 meter på tellepunkt med lite lokal trafikk. Dersom alle disse var vogntog og semitrailere i langtransport, ville 30 prosent overføring utgjøre 100 til 150 færre lange kjøretøy per korridor. En gul stiplet linje i figur 8 og figur 9 illustrerer kapasiteten som *maksimalt* frigjøres ved overføring av 30 prosent av gods som fraktes mer enn 300 km i korridoren mellom Oslo og Stavanger. Det er en liten justering og i korridorene 5 og 6 til henholdsvis Bergen og Trondheim fordeles denne i tillegg på flere riksveier i korridorene.

Veinettet har generelt sett ledig kapasitet i hele landet nesten hele døgnet. Hovedunntaket er i de store byene i rushtiden. Tidsdifferensierte bompenger i køutsatte områder er innført i flere byer og vil ha positive effekter for næringstransportene. Den trafikkdempende effekten av rushtidsprising er observerbar, blant annet som følge av prisnivå hvor for eksempel Oslo ligger betydelig høyere enn byer som Stockholm og Göteborg. Disse tiltakene frigjør veikapasitet og bidrar til økt forutsigbarhet. De som har mulighet for å planlegge sin reiserute og sitt reisebehov bort fra køutsatte strekninger og tider, gjør det. De som har oppdrag som krever transport i rushtiden kommer raskere fram. Det planlegges i liten grad å øke rushtidskapasiteten på vei i storbyene. For gods som haster så mye at det lønner seg å framføre i rushtiden i storbyene, er ikke godsoverføring et mulig tiltak, både fordi det ikke er avsatt rushtidskapasitet til godstog og fordi omlasting tar tid.

Godsoverføring påvirker trafikken på hovedveinettet i storbyene i liten grad. I figur 10 illustreres effekten av at hele samlasttransporten på Alnabru overføres til vei. Dette vil øke trafikken på riksveinettet i Oslo med anslagsvis 0,3 prosent, som vist ved den gule delen av søylene under. Dette illustrerer kapasitetsforskjellen som er mellom de åpne transportsystemene som vei (og sjø) og de lukkede transportsystemene som jernbane.



Figur 10: Antall kjøretøy på riksvei over bygrensen i Oslo. Kilde: trafikktelegger i Statens vegvesen

Oppsummert har langtransport på vei et begrenset omfang, og derav er potensiell effekt av godsoverføring liten. Dette illustreres i figurene 8-10. Den potensielt frigjorte kapasiteten av 30 prosent godsoverføring av transporter over 300 km utgjør 1-3 promille av trafikken på de høyt trafikkerte delene av korridorene hvor veinettet allerede er, eller planlegges utbygd, til flerfelts motorvei. Rundt byene underveis ville en slik overføring utgjøre i underkant av 1 prosent av trafikken. På de lavest trafikkerte delene av korridorene utgjør den potensielle godsoverføringen rundt 2-3 prosent av trafikkmengden, altså opp mot to års normal trafikkvekst. Det er vanskelig å se at godsoverføring kan medføre så store trafikale endringer at det påvirker behovet for infrastrukturutbygging verken knyttet til tidspunkt eller standardvalg. Godsoverføring på avstander mellom 300 og 400 km i innlandet vil kreve oppbygging av nye jernbaneterminaler. Dette inngår ikke i Jernbanedirektoratets nylig reviderte godsstrategi. Infrastrukturen for godsoverføring vil her mangle.

5 Et effektivt transportsystem

Effektivitet handler om å bruke minst mulig ressurser for å oppnå et best mulig resultat. Et effektivt godstransportsystem kjennetegnes ved at transportmidlenes egenart og komparative fortrinn styrkes med formål å gi vareeiere og transportkjøpere høy kvalitet til lavest mulig pris. Nye teknologiske løsninger som autonomi, bedre fører- og beslutningsstøttesystemer og kraftigere navigasjons- og informasjonstjenester kan bidra til effektivisering av godstransporten for alle transportformer. Videre kan ny teknologi som 3D-printing også redusere behovet for transport. Disse tema sammen med en gjennomgang av mer tradisjonelle virkemidler drøftes i dette kapittelet.

5.1 Tiltak for mer effektiv godstransport

Veitransport

Regjeringens hovedstrategi for mer effektiv godstransport på vei er åpning og tilrettelegging for tyngre og lengre vogntog. Gjennom at mer gods transporteres med færre kjøretøy reduseres både ulykkesrisiko og utslipp. I 2018 var nær 100 prosent av riksveinettet åpnet for 60 tonn og om lag 40 prosent for 25,25 meter lange modulvogntog, samt om lag 800 km fylkesveier og kommunale veier for å knytte sentrale logistikk- og industriområder til modulvogntognettet. Nesten hele riksveinettet og om lag halvparten av fylkesveinettet er åpnet for tømmertransporter på 24 meter og inntil 60 tonn. Det pågår en uttesting av tømmertransporter på 72 tonn på utvalgte veier. Vanlige vogntog og semitrailere kan frakte 2 TEU (Twenty-foot Equivalent Unit container) eller opp til en 45-fots container. Modulvogntogene som er 25,25 meter lange kan frakte 3 TEU, altså kan en lastebil dra en semihenger eller en semitrailer kan dra en kort tralle. Nå innføres modulvogntog med svingbar bakaksel som sporer betydelig bedre enn tradisjonelle modulvogntog. Statens vegvesen vurderer å åpne veinettet for tømmervogntog på 24 meter og inntil 60 tonn, for de modulvogntogene som innfrir sporingskravene på dette veinettet (på inntil 25,25 meter og inntil 60 tonn).

Finland og Sverige åpner for lengre vogntog. Med 34,5 meters tillatt lengde kan en semitrailer dra en semihenger, altså 4 TEU pr kjøretøy. Dette reduserer transportkostnaden på vei. Muligheten til å frakte to lange containere (34,5 meter) er mer i tråd med næringslivets behov enn muligheten til å frakte en lang og en kort container (altså 25,25 meters modulvogntogsløsningen). Dette er i praksis mulig på nettet av firefeltsveier i Norge hvor forbikjøring kan gjennomføres uten at kjøretøylengden utgjør en risiko og det kan være en mer velegnet løsning for norsk motorveinett enn platooning. Kjøretøyet vil imidlertid bli så langt at blindsonene ved svingning blir store og kjøretøyet sporer dårlig. Et slikt kjøretøy vil altså være mindre aktuelt for øvrig veinett og få problemer allerede i rundkjøringer ved avkjøring fra motorveinettet. Tiltaket vil altså kreve hensettingsplasser ved motorveinettet og at slike plasser faktisk blir benyttet. Erfaringen med modulvogntog er at transportørene ønsker å kjøre helt fram og at velegnede hensettingsplasser også mangler.

Et annet tiltak som framstår som effektivt for næringslivet, er å åpne for at vanlige vogntog og semitrailere med minst 6 aksler tillates å kjøre med opptil 60 tonns totalvekt på vegnett som er åpnet for 60 tonn. Selv om ikke dette utfordrer dagens begrensning på aksellast på 10 tonn eller det aktuelle vegnettets bæreevne, krever endringen at bruene tåler mer last på kortere lengde (avstanden fra første til siste akse). Mens de nye delene av hovedveinettet dimensjoneres tilstrekkelig, vil de eldre delene av veinettet ha for svak bæreevne og kreve tiltak.

I Europa, Japan, USA og mange andre steder testes platooning ut. Platooning er trådløs sammenkobling av kjøretøy slik at (føreren av) første kjøretøy styrer hele flåten. Sjøfører i bakenforliggende kjøretøy kan i større grad enn i dag hvile, men må kunne ta over når platoonen oppløses. Sammenkobling testes ned mot 0,4 sekunders avstand og platooning beregnes å gi reduksjon i drivstoffkostnader. Effekten er sannsynligvis større i flatt landskap enn på veinett med krevende vertikal og horisontal kurvatur. I Europa kan platooning ha stor økonomisk effekt. Det jobbes mot EU for å endre kjøre- og hviletidsregelverket på en slik måte at hver sjåfør aktivt kjører færre timer i en platoon enn uten, men slik at omlandet som lastebilene kan nå på

et dagsverk økes fra dagens 150 mill. til 250 mill. innbyggere. På firefelts veinett er det utfordrende å kjøre platooner forbi av- og påkjøringsramper. På tofeltsveier er forbikjøring utfordrende. Dersom platoonen skal oppløses ved hver potensiell konflikt med andre trafikanter på to- og firefeltsveier, vil hvile-effekten for bakenforliggende sjåfører ikke kunne utløses. Betalingsløsninger for bakenforliggende kjøretøy er ikke avklart. Dette er utfordrende i den grad bilene ikke tilhører samme selskap. Det ligger godt til rette for platooning på avgrensede områder som brøyting av flyplasser og flerfeltsveier, drifting av jordbruksland, til militære formål og innenfor anleggsområder. Generell transport på hovedveinettet i Norge oppfattes ikke ideell for platooning, og vi kan velge å først høste erfaringer fra andre land og bruksområder.

I prosjektet E8 Borealis testes tiltak for å bedre framkommeligheten for næringstransporten, spesielt for laksenæringen. Platooning er testet og resultatene viser at ekstremvær er en stor utfordring for denne typen teknologi. Platooning kan derfor ha begrenset verdi for næringstransport under krevende forhold og på tofeltsveg. E8 har et utfordrende og bratt terreng og avdekking og håndtering av vanskelige kjøreforhold inngår i prosjektet blant annet gjennom deteksjon av saktegående eller stanset trafikk og varsling av driftspersonell og sjåfører. Teknologiene som er testet er akustisk fiber, lidar, magnetometer og ITS-G5. Forsøkene viser at det er mulig å detektere både saktegående og stillestående trafikk, men teknologien har åpenbare utfordringer der infrastruktur som strøm og mobildekning mangler eller er mangelfull. Bedring av værprognoser gjennom maskinlæring kan gi store besparelser, spesielt for laksenæringen som kan tilpasse slaktning til mulighet for transport. Ved hendelser og avvik er VTSEN og utviklingen av Hendelsesbasert toppsystem kjernen i å gi aktuell redningstjeneste grunnlag for vurdering av riktig utstyr og tiltak for rask gjenoppretting av normal drift. Smale partier uten forbikjøringsfelt kan ofte føre til stans for næringstransporten. Ved takting av kjøretøyene er det mulig å utnytte kapasiteten på veien bedre, og unngå stans.

Jernbanetransport

Gjennomgangen av Jernbanedirektoratets godsstrategi i kapittel 4.5 viser hvordan det i kommende NTP-periode anbefales å jobbe systematisk for å øke effektiviteten i dagens godstransport på bane. I tillegg til en helhetlig satsing på selve transportinfrastrukturen, anbefales en videre utvikling av rammebetingelsene for godstransport, og en satsing på innovasjon for å kunne utnytte potensielle for effektivisering som følger av ny teknologi.

Infrastrukturtiltak for effektiv godstransport med jernbanen er i hovedsak rettet mot økt tog lengde på de enkelte strekningene, og automatisering av terminalene. Anbefalingene i Jernbanedirektoratets godsstrategi er forlengelse av tog lengdene på innenriksrelasjonene til minst 600 meter tog, med unntak av Sørlandsbanen, samt forlengelse til 740 meter tog lengde på de grensekryssende transportene.

På terminalene er det stort potensiale for tids- og kostnadsbesparelser ved å automatisere terminalfunksjoner. Jernbanedirektoratet har i samarbeid med SINTEF (SINTEF, 2019) og ulike aktører fra bransjen gjennomført en mulighetsstudie for automatisering av kombiterminaler i Norge. Moderne løfteutstyr åpner for automatisk eller semi-automatisk løft av lastbærere. Også andre manuelle prosesser i terminalene, som f.eks. bremseprøve, kan automatiseres. I denne sammenheng er automatisk kobbelt med dataoverføring en lovende innovasjon som for tiden testes i andre europeiske land.

Automatisering vil være en viktig del av det videre arbeidet med utvikling av de norske jernbaneterminalene. Det er særlig terminalene på Alnabru og Nygårdstangen som ligger an til en omfattende modernisering de neste årene, og der automatisering vil være et relevant effektiviseringstiltak.

Sjøtransport

Godstransport på sjø er samlet sett en kapasitetssterk og fleksibel transportform. Kapasitet i sjøtransporten har gjerne en annen betydning enn i øvrige transportformer, da problemer som kø, trafikk-kork og kollisjon heldigvis er bortimot ikke-eksisterende. Det er god plass i farleden, men i enkelttilfeller må den gjøres dypere og bredere. Et særtrekk ved sjøtransporten er at dette hovedsakelig gjøres med utgangspunkt i behovene til enkeltaktører med store volumer, eksempelvis bedrifter i bergverk og industri. Skip eies og driftes i en desentralisert struktur med mange aktører, som både gir god kapasitet og prispress til glede for norsk

næringsliv. Eksempelvis betjenes havnene i Oslofjorden av 18 linjerederier i konkurranse med hverandre, i tillegg til skip i løsfart. Sjøtransportens effektivitet og kapasitet avgjøres ikke av skipsfarten og farled alene. På landsiden er bildet noe mer komplisert. Analyser gjennomført ved hjelp av AIS data viser om lag 3000 anløpslokasjoner langs Norskekysten, i et spenn fra nedlagte ferjekaier til moderne gassterminaler. Det er som oftest mulig for skip å velge en annen rute eller destinasjon dersom et område er stengt for trafikk, gitt at ny destinasjon inneholder muligheter for lossing av medbrakt last. Selv i lys av at delsegmenter vil ha behov for spesialisert laste- og losseutstyr har sjøtransporten samlet sett stor grad av redundans. En betingelse for en effektiv sjøtransport er at den er tilgjengelig, og den desentraliserte anløpsstrukturen sikrer også dette.

Tidligere systematisk gjennomførte kartlegginger av havnekapasitet har begrenset seg til containerterminalene i Oslofjorden. Disse indikerer samlet sett ledig kapasitet, men også at utvidelser og effektivitetstiltak har vært nødvendig for å absorbere volumvekst over tid. Framtidig behov er som i godstransporten for øvrig i stor grad bestemt av økonomisk vekst og industriell organisering i transportintensive næringer. Det framtidige tilbudet er derimot avhengig av lokal- og regionalpolitiske avveininger. Eksempler på (re)lokaliseringprosesser i ulike stadier finnes fra Kirkenes i nord til Kristiansand i sør, og drivkreftene bak er avveininger mellom byutvikling av ofte attraktive sentrumsarealer, og havna som fasilitator for sjøtransport, næringsliv og økonomisk vekst. Et poeng i denne sammenheng er at byutviklingen typisk vil gå på bekostning av offentlig tilgjengelige terminaler, som i hovedsak betjener næringsliv der lokalisering og/eller volumer ikke forsvarer egen kai, som kan sies å være den mest sårbare delen av sjøtransporten.

5.2 Effektivisering gjennom tilrettelegging for nye teknologiske løsninger

Det stimuleres til økt innslag av autonomi i transportmidler og terminaler. Herunder kan lov om utprøving av selvkjørende biler (fra 2017), den autonome lastebiltransporten til Brønnøy kalk og testing av platooning på E8 (begge fra 2018), og Yara-Birkelands autonome skip (testing fra 2020) trekkes fram som eksempler. Det er opprettet testområder for autonome skip i Trondheimsfjorden, i Brevik og i Oslofjorden. Det er ventet at autonomi/automatisering vil redusere logistikk- og transportprisene betydelig, bidra til å avhjelpe sjåførmangelen som er varslet globalt, og deretter skape et overskudd av sjåfører. Konkurransesflatene mellom transportformene vil påvirkes der disse finnes. I dag beregnes lønnskostnadene til å utgjøre om lag [30-40 prosent](#) av totalkostnadene i lastebilnæringen, og drivstoff for ytterligere om lag 20 prosent.

De åpne transportsystemene på sjø og vei er kapasitetssterke og robuste og har generelt sett mye ledig kapasitet og høy oppetid. Dette må utnyttes. Gjennom innfasing av nye teknologiske løsninger er det viktig ikke å redusere dagens kapasitet eller øke sårbarheten for stengning – altså i minst mulig grad lukke systemene. Av strategier og tiltak som er generelle og som gir positive effekter er det grunn til å trekke fram bedre fører- og beslutningsstøttesystemer og navigasjons- og informasjonstjenester, herunder AIS for skip og ERTMS for jernbane. På vei utvikles V2X-løsninger som åpner for kommunikasjon kjøretøy imellom og mellom kjøretøy og omgivelser. Første steg er sanntidsinformasjon som veileder sjåførene. Et sentralt element i godsstrategien er å tilrettelegge for billigere og mer effektivt bytte mellom transportmidler. Riksveiadkomst til stamnett-terminaler utbedres ved behov.

Rask innfasing av ITS og teknologi tilrettelegges for alle transportformer ved å støtte kunnskapsutvikling, FoU, forsøk og piloter. Utvikling og innfasing i regelverk må baseres på internasjonale standarder. Det er et potensial for raskere utvikling og innfasing gjennom målrettede statlige kjøp og avgifter/avgiftslettelser.

ERTMS for tog

Med innføring av ERTMS nivå 2/3 vil en viktig forutsetning for autonom togframføring (Automatic Train Operation, ATO) være på plass i Norge. Jernbanedirektoratet er med i en arbeidsgruppe som ser på muligheten for autonome tog i tømmertrafikken. Utviklingen av autonom togframføring er i gang og drives primært av industrien. Det er derfor i mindre grad behov for tilrettelegging fra Jernbanedirektoratets side. Det er vedtatt at ERTMS skal innføres gradvis i Norge, slik at infrastrukturen vil være klar for autonom framføring etter hvert.

Effekt av internetthandel

Det er nå gått 20 år siden Amazon strømlinjeformet internett for slik handel. Det å handle på internett er blitt en stadig vanligere handelsform for stadig flere forbrukere. Allikevel – etter 20 år – utgjør fortsatt ikke netthandel mer enn 2,9 prosent av den samlede omsetningen i detaljvarehandelen i Norge. Her er salg og reparasjoner av motorvogner, samt detaljhandel med drivstoff inkludert i den totale detaljhandelen, noe som reduserer andelen internetthandel. Dersom dette holdes utenfor utgjorde netthandelen (inklusive postordrehandel) i 2017 4,9 prosent av total detaljhandel.

Omsetningen i netthandelssegmentet har økt raskere enn all detaljhandel (her uten salg av motorvogner) særlig siden 2013, altså året etter det som var det sist tilgjengelige da dette ble undersøkt i NTP Godsanalyse. Dette understreker viktigheten av å følge utviklingen nøye. Dette gjelder også fordi toll- og avgiftsfritaket på varer handlet fra utlandet via netthandel er vedtatt opphevet fra 2020. I dag er varekjøp inntil 350 kr (inkl. frakt og forsikring) fritatt fra toll og avgifter, noe vi antar i første rekke dreier seg om moms. Opphevelsen av dette fritaket vil altså gjøre småhandler 25 prosent dyrere, pluss at også disse må betale spedisjonsvederlagene ved innfortolling. Spedisjonsvederlagene vil kunne øke som følge av mer omfattende fortollingsprosedyrer. Det synes allikevel som at endringene netthandel medfører i hovedsak er strukturelle endringer i logistikk-systemene: Direktekjøp av enkeltartikler direkte fra produsent til konsument medfører en fragmentering av ordrestørrelser og overfører dermed ansvaret for konsolidering fra selger (eller kjøper, avhengig av fraktføreransvar) til transport- og logistikktilbydere.

På *foretaksstruktursiden* skal en være oppmerksom på at mellomledd som importører og grossister også har hatt viktige logistikkfunksjoner i «tradisjonelle» distribusjonskjeder. I følge Dicken (2015) er det tegn som tyder på at enkelte av disse nå rendyrker disse logistikkfunksjonene, mens i andre tilfeller overtar transport- og logistikkforetak disse funksjonene. Vi argumenterer i denne rapporten med at det er vanskelig å se betydelige konsekvenser i antall foretak og sysselsetting som følge av dette.

På *transportsiden* er det vanskelig å se at utviklingen så langt har gitt særlig store utslag i transport- og trafikkbildet: Mange detaljister tilbyr «click-and-collect»-løsninger som alternativ til tradisjonell butikkhandel, noe som ikke påvirker varestrømmene. Videre ser det ut til at logistikkoperatørene inngår samarbeidsavtaler med dagligvarekjedene om å benytte butikker og til dels bensinstasjoner som utleveringssteder for varer som *ikke* går via de tradisjonelle detaljistene, mens satsningen på direkte hjemleveranser reduseres.

Ut fra dette er det lite i Norge som indikerer at vi har fått en bebudet butikkdød som følge av netthandel. Allikevel har *antallet butikker* blitt noe redusert siden 2008, mens sysselsettingen har gått noe opp. Butikkens gjennomsnittsstørrelse har altså økt, noe som like gjerne kan skyldes konkurranseforholdene butikker imellom, og konkurransestrategier basert på utnyttelse av stordriftsfordeler, som konkurransen mot netthandel. Internasjonalt finnes det eksempler på utvikling av tradisjonelle kjøpesenter mer i retning av opplevelsessentre for økt tiltrekning av folk, eller distribusjonssentre for mer effektive leveranser.

Dette betyr likevel ikke at det ikke har skjedd noe: Logistikk utgjøres av vare-, penge- og informasjonsstrømmer, og mulighetene for å håndtere disse har endret seg kraftig de siste tiårene. *Funksjonene* knyttet til å håndtere disse strømmene, og *verktøyene* (teknologiene) som benyttes, er til dels kraftig endret. *Maktrelasjonene* i distribusjonskjedene kan også være betydelig endret, med mindre grad av selvbestemmelsesrett for aktørene nedstrøms i kjedene og større grad av kjedemakt. Hovedfunnet er imidlertid at effekten av internetthandel så langt er begrenset.

Effekt av 3D-printing og andre antatt transportdøpende teknologiske løsninger

Isaksen (2017) peker på at reshoring ofte er tatt opp som del av den større teknologidiskusjonen som gir mye oppmerksomhet. Begreper som industri 4.0, tingenes internett, lærende maskiner, robotisering, 3D-printing, automatisering og digitalisering går igjen i dokumenter som kobler reshoring og ny teknologi (Teknologirådet, 2013; Meld. St. 27, 2016-2017). Industriroboter benyttes i en rekke sektorer, og er blitt billigere og dermed innenfor rekkevidde for mindre foretak (Teknologirådet 2013). Industriroboter kan redusere behovet for arbeidskraft og tilhørende arbeidskraftkostnader, og kan i så måte sees på som et utjevne fenomen. Et poeng i denne sammenheng er at automatisering ikke er stedsavhengig, og en slik

utvikling også vil kunne finne sted i lavkostland, og kanskje i særlig grad der hvor man også produserer for lavkostlandets hjemmemarked. UNCTAD (2018) reflekterer over den samme teknologidiskusjonen, men er i denne sammenheng nøkterne med betydning for transport. Deres estimater peker f.eks. mot at 3D-printing vil påvirke antall TEU transportert med mindre enn én prosent i 2035⁸.

Estimater for 3D-printingens utbredelse er naturlig nok usikre. Derimot finnes det et sikrere grunnlag for kunnskap om hvilke bransjer som i dag bruker 3D-printing og hvordan de brukes. Basert på svar fra 61 produsenter av 3D-printere globalt viser investeringsbanken ING (2017) at produsenter av industrimaskiner, forbrukerelektronikk, biler og fly hver står for rundt 15-20 prosent av solgte 3D-printere. Det er verdt å merke seg at bruken i hvert fall foreløpig ikke erstatter masseproduksjon, men snarere kommer som et tillegg. Hovedbruksområdene i luftfartsindustrien er geometrisk komplekse og lette deler, mens bilindustrien i hovedsak benytter 3D-printing til prototyping og til reservedeler i luksus- og veteranbilssegmentene. Produsenter av industrimaskiner benytter 3D-printing til produksjon av enkle verktøy, og også til produksjon av reservedeler og elektroniske komponenter som kretskort og sendere i forbrukerelektronikk.

3D-printing kan være særlig konkurransedyktig i bransjer der man har en kombinasjon av høye utviklingskostnader og små produserte kvanta, som f.eks. i produksjon av fly. I slike industrisegmenter vil produksjonens egenart til en viss grad gi begrensinger på graden av stordriftsfordeler i tradisjonell produksjon, slik at denne ikke oppveier økte transportkostnader. Like fullt er mye av litteraturen på 3D-printing basert på forhåpninger om både privat- og samfunnsøkonomiske besparelser ved å eliminere siste ledd i verdikjeden fra produsent til konsument. En slik forståelse av produksjonssystemer står i fare for å neglisjere inntransport av råvarer og bearbejdede mellomprodukter som i dag i stor grad fraktes i store, konsoliderte volumer, og som ved et større skift fra masseproduksjon til desentralisert produksjon nødvendigvis må splittes opp. Vi finner derfor at effekten av 3D-printing er begrenset.

Godsdroner og elfly

Lufttransport tilbyr raske godstransporter over lange avstander som åpner markeder som det ellers ikke ville vært mulig å handle med. Gjennom innfasing av droner og elektriske fly ventes lufttransport å bli mer tilgjengelig for kortere godstransporter. For droner er godstransport over vann eller ubebodde områder ansett som aktuelle markeder for tidlig utprøving. Ved serieproduksjon forventes både droner og elektrifisering å redusere kostnaden for lufttransport i forhold til tradisjonelle helikoptre, fly og biler. Lufttransporten er den mest automatiserte/autonome av transportformene, men av sikkerhetshensyn beholdes likevel bemanningen. For dronene kan dette endre seg, da det ikke er sikkert at slike vil kunne flys manuelt på en trygg måte.

5.3 Fremme verdiskapning gjennom mer effektiv godstransport – oppsummert

De største effektene knyttet til økt oppetid, økt pålitelighet og reduserte framføringstider er knyttet til satsingen på drift, vedlikehold og investeringer som gjelder likt for transport av personer og gods. Regjeringens hovedstrategi for mer effektiv godstransport som fremmer verdiskapning i Norge er åpning for tyngre og lengre transportmidler, i hovedsak rettet mot landtransport. Transportøkonomisk institutt i Norge (TØI), Statens väg- og transportforskningsinstitut i Sverige (VTI) og Tampere Teknologiske Universitet i Finland (TUT) har overfor Nordisk ministerråd pekt på dette som et av de mest virkningsfulle tiltakene for å tilrettelegge for mer effektiv godstransport (Nordic Council of Ministers, 2018).

Den teknologiske utviklingen innen noen områder går raskt, men gjennomslag i markeder tar likevel tid. Containeren ble lansert på 1950-tallet men svarer fortsatt for bare om lag 3 prosent av godstransportmengdene i norske havner. Internetthandelen utgjorde 4,9 prosent av total detaljhandel (inklusive postordrehandel) i 2017 når all handel med kjøretøy og detaljhandel med drivstoff holdes utenfor. Den øker raskt, men utgjør altså likevel fortsatt en liten andel av handelen. Den har dessuten bare i liten grad endret

⁸ De grunnleggende teknologiene i 3D-printere ble patentert i 1984, og de første printerne ble markedsført i 1992. Teknologien er med andre ord jevngammel med telefaksmaskinen.

transportvolumene eller transportmiddelfordelingen, enten dette gjelder for langtransporten eller for lokale transportere.

Elektrifisering, automatisering/autonomi og mer intelligente samordnede transportsystemer skal etter innføring bli billigere og/eller mer effektive transportere. Det vil sannsynligvis ta tid å fase løsningene inn slik at de tar store markedsandeler, men dette vil være avhengig av pris og funksjonalitet på ny og gammel løsning. Der transportmidlene har konkurranseflater mot hverandre, kan transportmiddelfordelingen påvirkes dersom pris eller andre sentrale egenskaper endres forholdsvis mer for ett transportmiddel enn for andre.

De eventuelt disruptive kreftene ventes å treffe noen deler av næringslivet og enkelte delmarkeder mer enn helheten. For eksempel kan bensinstasjoner og butikker treffes hardt av henholdsvis elektrifisering og internetthandel, uten at transportbehovet samlet sett påvirkes. Fortsatt vil det være behov for transport av materialer ved bruk av 3D-printing, men behovet for rask transport, volum og handelspartner kan favorisere andre transportmiddelvalg og logistikkjeder.

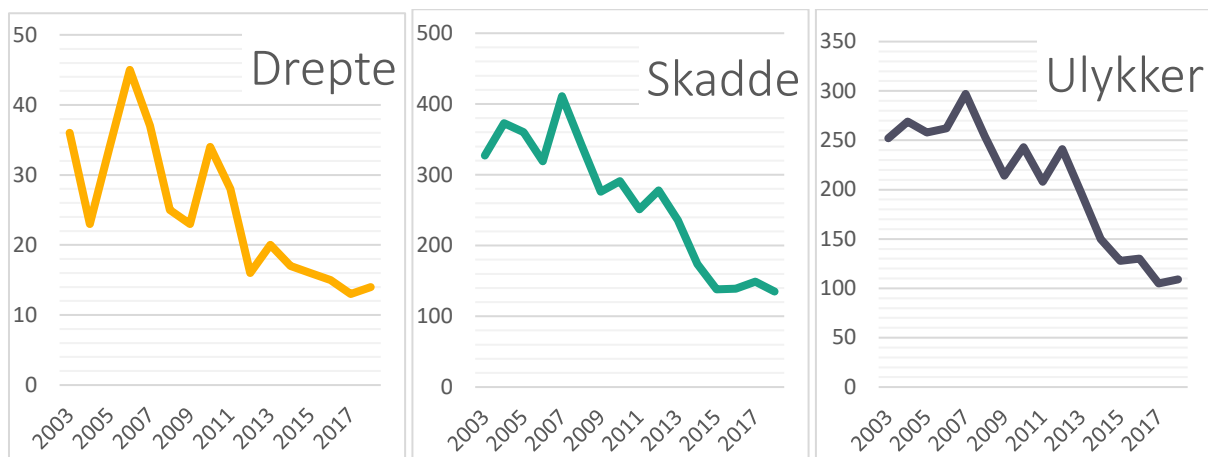
6 Sikrere godstransport

Trafikksikkerhetsutfordringen er størst på vei og angår alle trafikanter. Dersom selvmord (som er utelatt fra ulykkesstatistikken) inkluderes økes utfordringene for vogntog og tog. De viktigste tiltakene er generelle og rettet mot alle trafikanter. Gjennomføring av de generelle trafikksikkerhetstiltakene på vei har størst effekt. Det økte nivået på drift, vedlikehold og investeringer bidrar til økt sikkerhet i transportsystemene. Ulykkesrisikoen er lavere på sjø, jernbane og i luften. Det er samlet sett en fordel for samfunnet når transportører tilbyr konkurransedyktige løsninger på sjø og jernbane der disse tilfredsstiller kundenes transportbehov og krav til pris, pålitelighet og framføringstid.

Innfasing av sikkerhetsteknologi i transportmidlene ventes å redusere ulykkesrisikoen. Raskere utvikling og innfasing av ITS og teknologi kan til en viss grad påvirkes gjennom innretting av statlige insentiver, kjøp og avgifter. Tilrettelegging for bedre fører- og beslutningsstøttesystemer og navigasjons- og informasjonstjenester vil virke positivt.

6.1 Sikkerhetstiltak rettet mot godstransport på vei

Viktig i godsstrategien i gjeldende NTP er mer kontroll av overholdelse av regelverk og særlig tett oppfølging ved krevende værforhold. Satsing på en kombinasjon av operative og strategiske undersøkelser, analyser med stordata og samarbeid med andre etater og land øker oppdagelsesrisikoen, og sanksjonene har samtidig blitt mer virkningsfulle. ITS-løsninger kan bidra til å oppdage og varsle sjåfører (og etter hvert kjøretøy) om krevende forhold og lav friksjon, samt gi råd om bruk av kjetting eller stans/pause i påvente av brøyting, strøing eller salting, eventuelt alternativ rute/framføring.



Figur 11: Utvikling i ulykkesstatistikken på vei 2003-2017. Kilde: SSB

Sikkerheten i veitrafikken øker og trafikkulykkene er i en fallende trend. De siste 10 årene er både ulykker, skadde og drepte hvor vogntog og semitrailere var involvert, mer enn halvert (i henhold til SSBs ulykkesstatistikk). De siste 5 årene har det vært om lag 15 drepte og 150 skadde hvert år i slike ulykker. I tillegg omkommer eller skades omtrent like mange i ulykker som involverer andre lastebiler. Motparten til vogntogene og semitrailerne var utløsende part i om lag 85 prosent av dødsulykkene (når eneulykkene holdes utenfor) viser en gjennomgang av Statens vegvesens ulykkesgranskinger for årene 2011 til 2015. De fleste vogntogulykkene involverer vanlige biler. Ulykker med fotgjengere og syklist utgjorde under 1 prosent. Mellom 2011 og 2015 omkom 72 personer i vogntogulykker på grunn av hasardiøs trafikkatferd som rus, høy fart, brudd på vikeplikt og mistanke om selvvalg. Hasardiøs atferd utgjorde 70 prosent av vogntogulykkene og i mer enn 90 prosent av tilfellene var det motparten til vogntog utløsende part. Nær halvparten av disse dødsulykkene skjedde på rette veistrekninger. 12 personer omkom som følge av feil ved

vogntog, hengere, dekk eller lasting i perioden 2011 til 2015, altså et snitt på 2,4 personer per år. Om lag like mange omkom som følge av glatt vei og av eldre førere/helseutfordringer.

Både staten og fylkeskommunene har jobbet aktivt med å øke sikkerheten på vei over mange år, kjøretøyene har blitt sikrere og trafikkopplæringen bedre. Miljødifferensierte avgifter som premierer nye kjøretøy (fordi disse har lavest utslipp) bidrar til mindre kjøring med gamle, nedslitte og mindre trafikksikre lastebiler. I dag er det i stor grad overlatt til den enkelte virksomhet å vurdere nytten av sikkerhetsteknologi. Bedrifter kan ha lavere motivasjon enn privatpersoner til å investere i sikkerhetsteknologi.

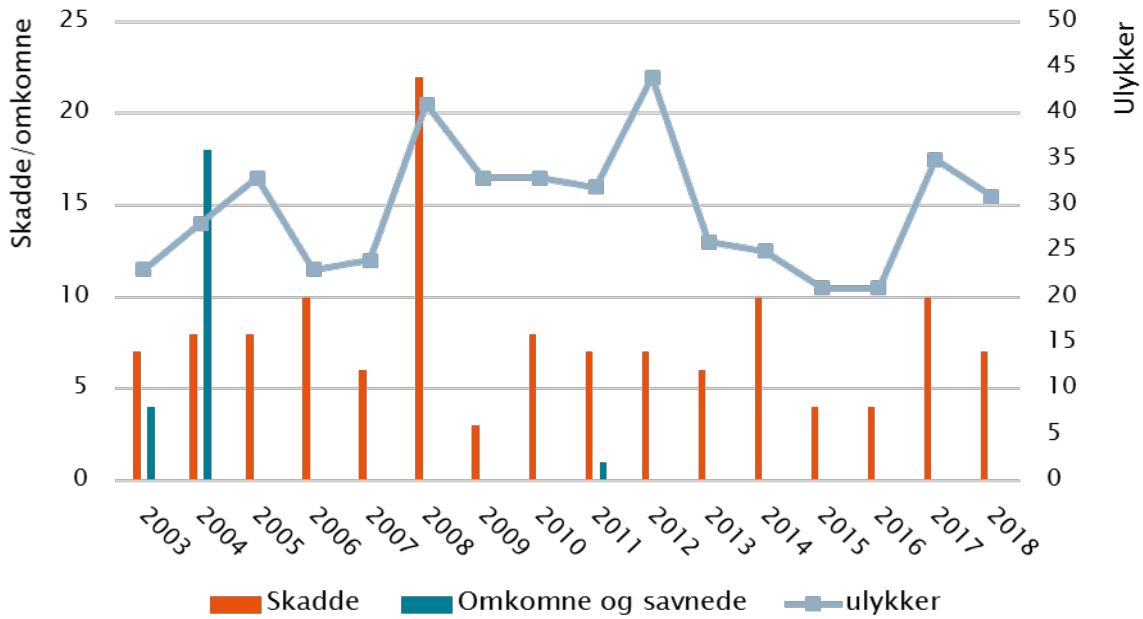
Innfasing av modulvogntog har flere sikkerhetseffekter. Elementer i veinettet som må utbedres for å åpne for lengre vogntog er ofte sammenfallende med kjente ulykkespunkter som smale bruer og krappe kurver, og etter tiltak blir veistrekningen tryggere for alle trafikanter. Flere lengre og tyngre vogntog beregnes også å redusere trafikkbelastningen og derav den generelle ulykkesrisikoen. Samtidig beregnes økt konkurransekraft særlig mot jernbane, og dette medfører økt ulykkesrisiko (overføring fra jernbane til vei).

6.2 Sikkerhetstiltak rettet mot godstransport på sjø

Sjøsikkerhetsarbeid har som formål å avverge potensielle ulykker, ivareta nullvisjonen for tap av menneskeliv samt redusere konsekvensen når uhellet er ute. Ansvar for sjøsikkerhet er delt på flere etater. Kystverket har ansvar for sikkerhet i farleden inklusiv landbasert infrastruktur, mens Sjøfartsdirektoratet påser at sikkerheten ivaretatt om bord på skip. På landsiden kan arbeidet deles inn i to hovedkategorier:

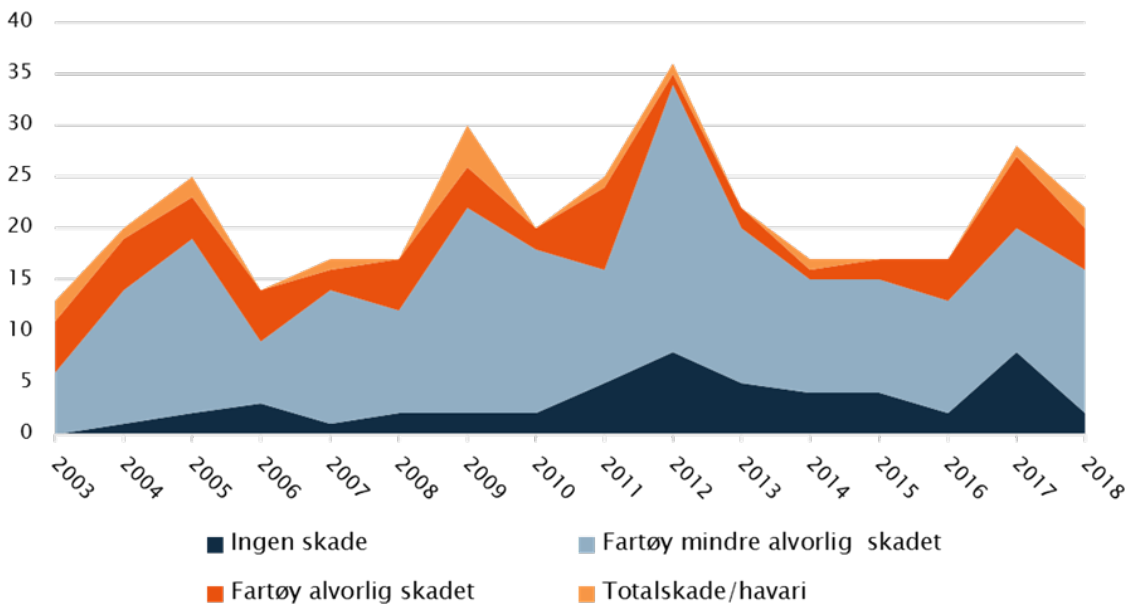
- a. Infrastruktur og tjenester som gir den sjøfarende en mer forutsigbar og tryggere seilas
Fyr og merker gjør det lettere å navigere i uoversiktlige farvann, og elektroniske tilleggstjenester gjør satellittnavigasjonssystemet GPS mer pålitelig og presist. Lostjenesten sikrer at det er kunnskap om farvannet om bord på skip slik at de kan seile trygt til – og mellom – havn(er), mens informasjons- og varslings-tjenester gir de sjøfarende informasjon om farvannet og andre forhold som er viktig for sikker seilas.
- b. Trafikkovervåking og veiledning
Gjennom meldingstjenester og trafikkovervåking får Kystverkets sjøtrafikksentraler oversikt over aktiviteten i farvannene. Dette gjør det mulig å oppdage og avverge potensielt farlige situasjoner. Større fartøy og oljetankere ledes ut fra kysten, og Kystverket har dermed bedre tid til å reagere hvis et skip skulle få problemer. Slepebåtberedskapen gir tilgang på slepebåter som kan ta fartøy i slep og dermed forhindre at det driver på grunn.

Ulykkesutviklingen har relativt stabil for godstransport langs Norskekysten siden 2003, og det er verdt å merke seg at man har unngått tap av menneskeliv siden 2011. Det er de minste lasteskipene som er mest ulykkesutsatt, skip under 70 meter står for om lag halvparten av ulykkene, mens skip under 100 m står for 85 prosent. I og med at det er relativt små tall i utgangspunktet, vil store ulykker som f.eks. steinleggingskipet Rocknes i 2004 gjøre store utslag. Sjøtransporten skiller seg noe ut ved at om lag tre fjerdedeler av de registrerte skadene har sin årsak i arbeidsulykker om bord, og ikke «transportulykker» som grunnstøting, kollisjon og kantring. Derimot er alle som er registrert omkommet en konsekvens av rene transportulykker. Av transportulykkene er grunnstøting den dominerende, med 67 prosent.



Figur 12: Ulykker, skadde, savnede og omkomne i sjøverts godstransport langs Norskekysten 2003-2018. Kilde: Sjøfartsdirektoratet, bearbejdet av Kystverket

I tillegg til å forhindre skader og tap av menneskeliv, er vern av naturmiljø og økonomiske verdier for samfunn, transportører og vareiere viktig i sjøsikkerhetsarbeidet. De fleste ulykker med skipsskade ender med få eller ingen skader på skipet, og denne andelen har vært stabil.



Figur 13: Skadegrad fartøy i ulykker i sjøverts godstransport langs Norskekysten 2003-2018. Kilde: Sjøfartsdirektoratet, bearbejdet av Kystverket

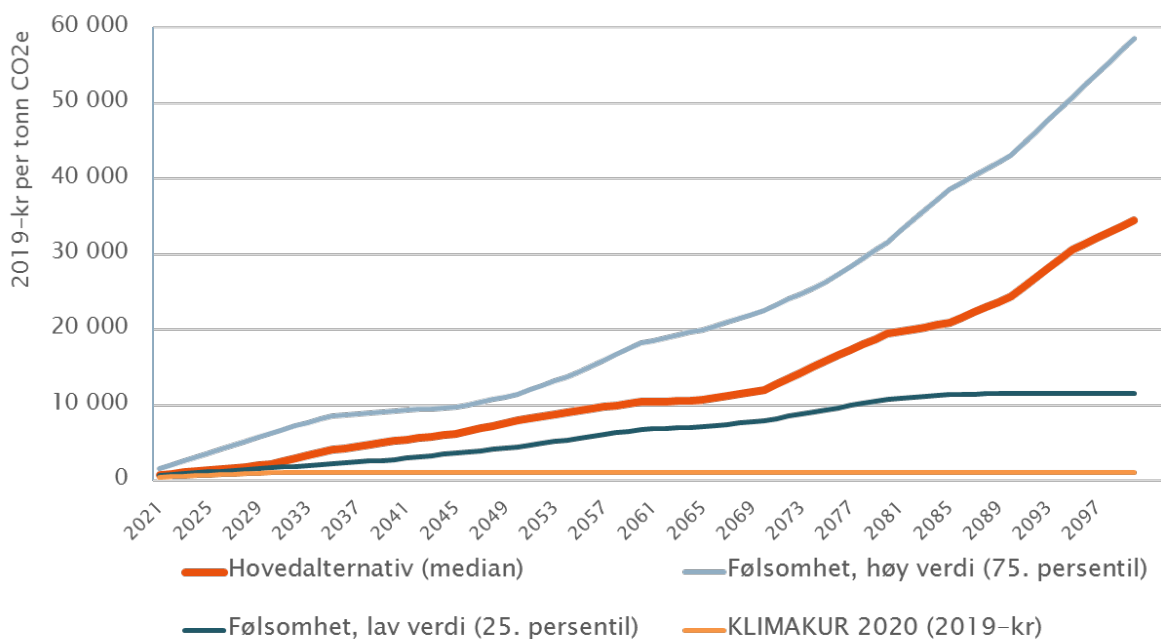
7 Bidra til overgang til lavutslippssamfunnet

Norge er forpliktet av Parisavtalen og er en del av EUs klimarammeverk. Norge kan få et mål om å redusere utslipp av klimagasser fra ikke-kvotepiktig sektor (som omfatter brorparten av transportutslippene) med 40 prosent innen 2030, sammenliknet med 2005 (ikke ferdigforhandlet pr desember 2019). Godstransport og særlig veibaserte transport er stående for betydelige CO₂-utslipp. Gjennom å fremme verdiskaping forventes og tilrettelegges det for at etterspørselen etter godstransport skal fortsette å øke i framtiden.

Klimamålene er ambisiøse, samtidig som handlingsrommet i økonomien forventes å bli mindre framover. Strammere økonomisk handlingsrom bør presse fram mer effektive klimatiltak i transportsektoren, og understreker viktigheten av gode analyseverktøy og en prissetting av klimagassutslipp i tråd med Norges internasjonale forpliktelser, på tvers av sektorer.

I forbindelse med oppdateringen av skadepkostnader av transport har TØI utarbeidet en karbonprisbane som tar utgangspunkt CO₂-avgiften på mineralske produkter og nærmer seg en antatt halvannengradersbane basert beregninger fra IPCC innen 2030, i tråd med anbefalinger fra Hagen-utvalget (NOU 2012:16). Den nye banen prissetter klimagassutslipp høyere enn karbonprisbanene anbefalt fra Klimakur 2020-prosjektet (Miljødirektoratet 2010), som baserte seg på framskrivinger av europeiske CO₂-kvoter. Eksempler på endringen fra figur 14 er at verdien for 2030 blir 102 prosent høyere, mens verdien for 2050 blir 650 prosent høyere.

I klartekst vil den endrede karbonprisbanen «vekte» klimagassutslipp langt sterkere i transportvirksomhetenes samfunnsøkonomiske analyser enn tidligere.



Figur 14: Revidert karbonprisbane. Kilde: TØI_1704/2019, bearbejdet av Kystverket

7.1 Klimagassutslipp – status og prognose

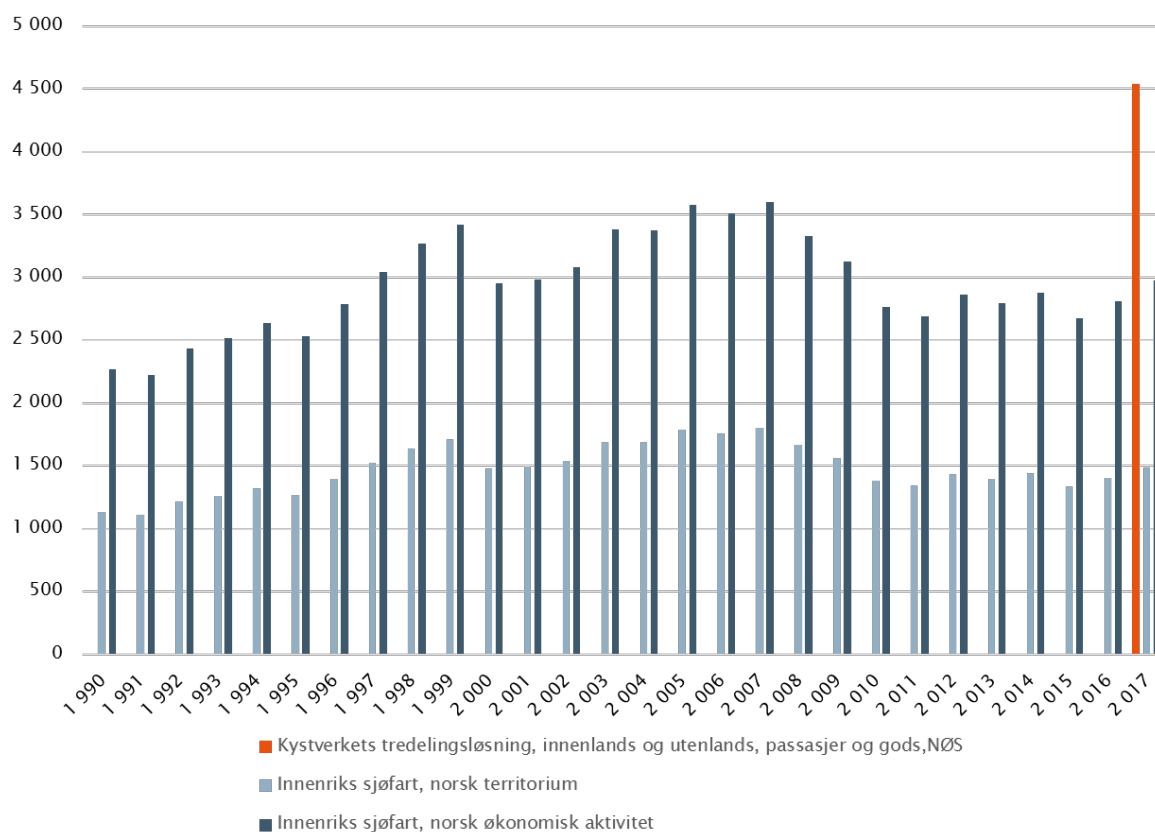
SSB beregner klimagassutslipp fra innenriks sjøfart på bakgrunn av drivstoffsalg. I tillegg tilgjengeliggjør Kystverket-Geodataten utslippstall basert på AIS-data og informasjon fra skipsregistre, fordelt på innenriks, utenriks og transitt i norsk økonomisk sone (NØS). SSB publiserer tall både for den delen av innenriks sjøfart som er begrenset til territorialgrensen og som inngår i det norske klimaregnskapet, og det som omfattes av norsk økonomisk sone.

Tallene for 2017 er henholdsvis 1,4 og 2,9 mill. tonn CO₂-ekvivalenter i de to SSB-statistikkene, mens tallene basert på faktiske skipsbevegelser, som ikke tar hensyn til drivstoffsalg, viser 4,5 mill. tonn CO₂-ekvivalenter. Dette er vist i figur 15. Begge statistikkene fra SSB viser en nedgang fra midten av 2000-tallet og fram til i dag. Gitt at innfasingen av nullutslippsferjer går som planlagt kan dette antas å fortsette.

I 2016 slapp lastebilene ut 2,5 mill. tonn CO₂-ekvivalenter, hvilket er 8 prosent mer enn i 2005 og 68 prosent mer enn i 1990. Varebiler slapp ut 1,5 mill. tonn, 13 prosent mer enn i 2005 og 120 prosent mer enn i 1990. Prognoser innhentet fra TØI tilsier en økning til henholdsvis 2,9 mill. tonn for lastebiler og en reduksjon til 1,2 mill. tonn for varebiler innen 2030 uten ytterligere tiltak (Hovi, 2018).

Utslippene fra jernbane er om lag 0,05 mill. tonn.

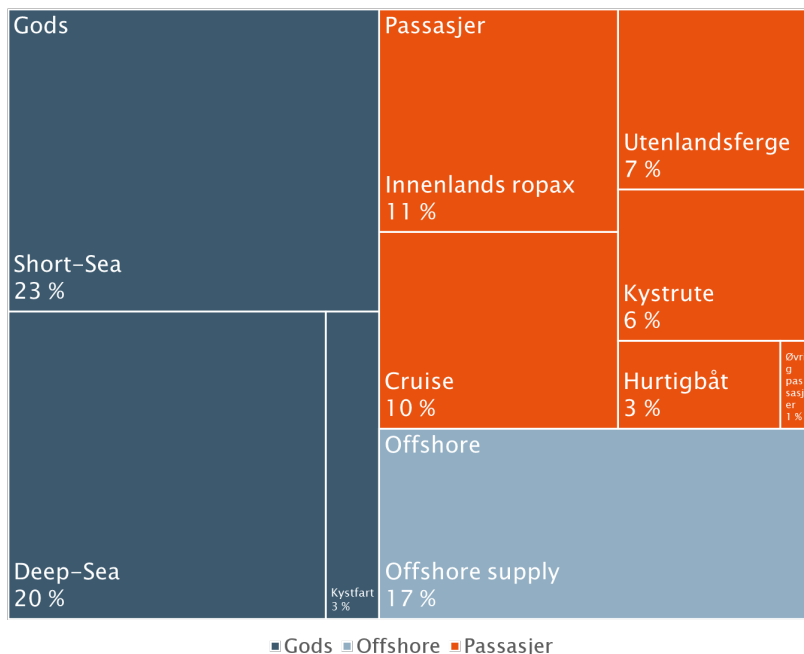
Dersom godstransporten skulle ta sin ideelle andel av kuttene i norsk ikke-kvotepålagt sektor måtte utslippene fra godstransporten reduseres med 2,3 mill. tonn CO₂-ekvivalenter fra et nivå på om lag 5,7 mill. tonn i 2016 (beregnet ut fra utslipp fra solgt drivstoff til skip og ikke skipsbevegelser) til 3,4 mill. tonn i 2030.



Figur 15: Klimagassutslipp fra innenriks sjøfart og sjøverts godstransport til og fra Norge i norsk økonomisk sone (1000 tonn). Kilde: SSB og Kystverkets tredelingsmodell

7.2 Klima- og miljøtiltak rettet mot godstransport på sjø

En ulempe ved utslippsberegningene basert på faktiske skipsbevegelser er mangelen på en lang og pålitelig tidsserie. Det faktum at beregningene er gjort på enkeltskipsnivå gir oss derimot muligheten til å allokere utslipp til enkeltsegmenter, og vurdere utslippene opp mot virkemiddelapparat, modenhet for nye teknologier og «markedet uptake».



Figur 16: Klimagassutslipp fra sjøverts godstransport til og fra Norge i norsk økonomisk sone fordelt på markedsegment. Kilde: Kystverket

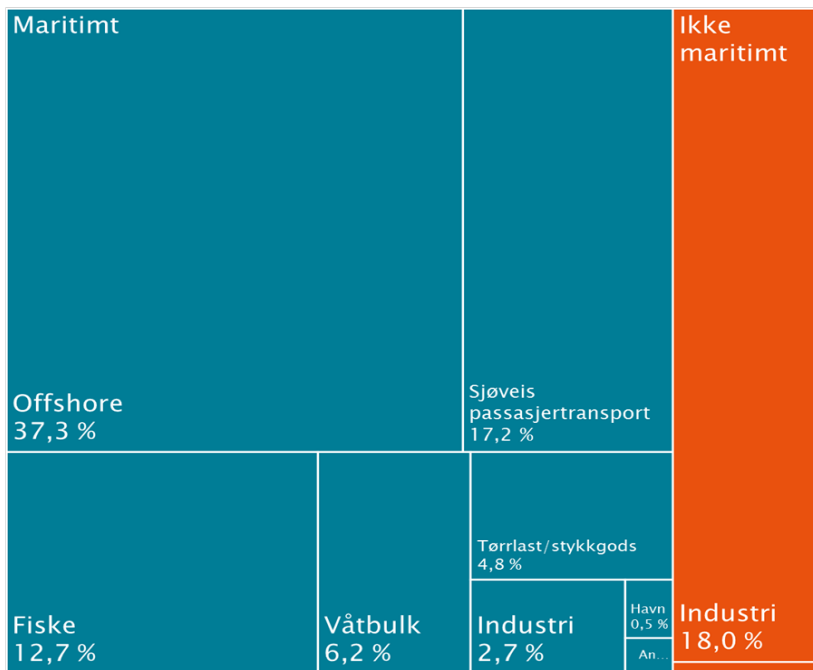
Figur 16 viser at utslippene fra sjøtransport kan dekomponeres ned på markedsegment. Godstransport står for 46 prosent, passasjertransport 37 prosent og offshore supply står for 17 prosent av utslippene knyttet til norsk maritim transport. Utslippsreducerende tiltak i maritim transport har fram til nå vært konsentrert om lokale utslipp av svovel og NO_x, med tiltak innen drivstoffkvalitet, renseteknologi og lavutslippsteknologier. Disse har til en viss grad hatt motsatt økning på klimagasser, eksempelvis ved at pumpene i scrubber-systemer⁹ øker skipets drivstofforbruk. Når det gjelder tiltak mot klimagasser og innføring av nullutslippsteknologi i sjøtransporten er det foreløpig høyest utviklingstakt i det innenlandske ferjemarkedet. Figur 16 viser også at innenlands RoPax¹⁰ står for om lag 11 prosent av klimagassutslippene fra norsk sjøveis transport. Det er med andre ord uforløst potensiale i de resterende 89 prosentene.

Det offentlige har et omfattende virkemiddelapparat rettet mot omstilling i maritim sektor. De viktigste aktørene i sjøtransportssammenheng er NO_x-fondet, Innovasjon Norge, Enova og GIEK. Virkemiddelapparatet brukes flittig av sjøtransporten, men mest i lønnsomme sektorer som havbruk, passasjer og offshore, og forholdsvis lite i de «godstransportpolitisk interessante» stykkgoods- og containersegmentene. Insentiver fra transportkjøper, toppfinansiering og søknadsprosess oppgis som omstillingsbarrierer for disse. Et eksempel på denne fordelingen vises i figur 17, der den prosentvise fordelingen av støtte fra NO_x-fondet i frem til 2017 kr vises på ulike segment.

Støttesatsen i NO_x-fondet varierer med tiltakstyper: fra 500 kr pr kg NO_x redusert for elektrisitet som energibærer på skip, til 125 for installasjon av scrubbere. NO_x-avgiften er til sammenligning 22 kr pr kg NO_x.

⁹ En «scrubber» er en teknisk innretning for rensing av eksos på skip

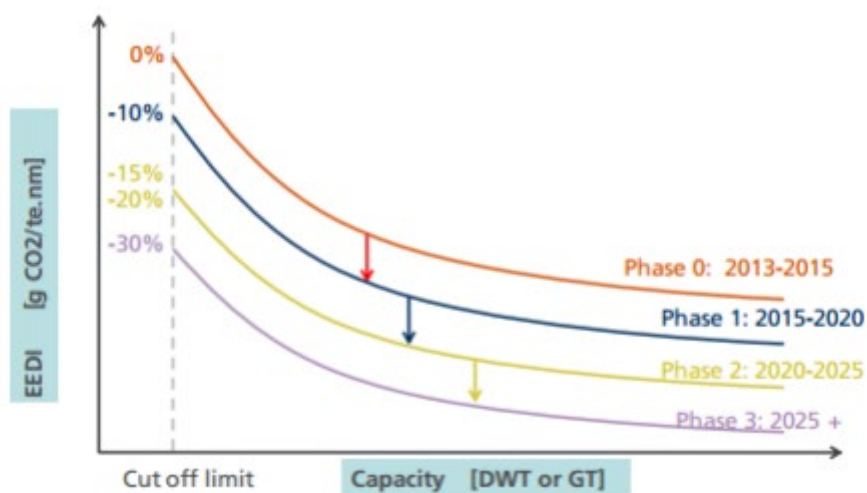
¹⁰ I hovedsak fylkes- og riksveiferges, i tillegg til enkelte skyssbåter med roro-kapasitet



Figur 17: Fordeling av støtte fra NOx-fondet frem til våren 2018 (prosent av 2018 kr). Kilde: NOx-fondet, bearbejdet av Kystverket

Teknologisk utvikling i maritim sektor er gjenstand for store forventinger, dels med grunnlag i ambisjoner om å redusere sjøtransportens klimaavtrykk, og dels med grunnlag i forhåpninger om fremtidig særstilling for norsk maritim industri i ikke ennå realiserede markeder. I det følgende gjennomgås ambisjoner og teknologisk mulighetsrom, før vi avslutningsvis kommer inn på forhold rundt «market uptake».

FN sjøfartsorganisasjon IMO har satt som mål å redusere sjøfartens klimagassutslipp med minst 50 prosent sammenlignet med 2008¹¹. Målene skal blant annet nås gjennom gradvis strengere krav til energieffektive nybygg, implementert gjennom EEDI¹²-indeksen. I Granavolden-plattformen har regjeringen satt en ambisjon om å halvere utslippene fra innenriks skipsfart og fiske innen 2030, og å stimulere til null- og lavutslippsløsninger i alle fartøyskategorier.

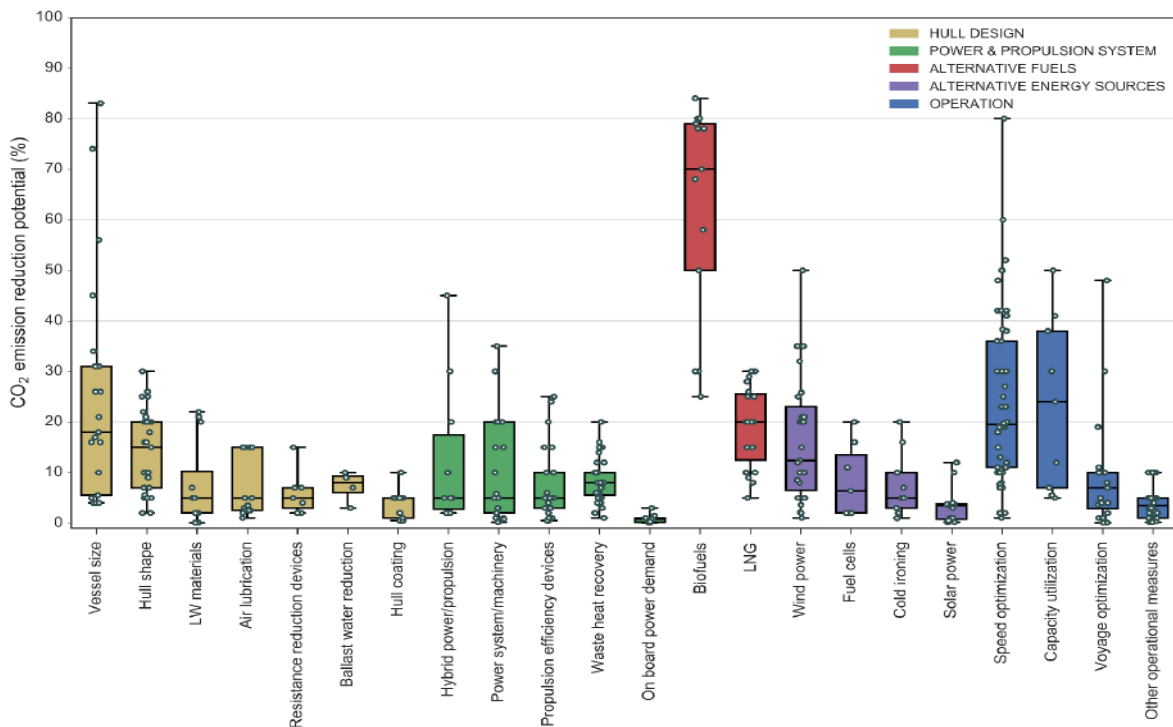


Figur 18: Innfasing av energieffektive nybygg. Kilde: IMO

¹¹ <http://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/06GHGinitialstrategy.aspx>

¹² <https://www.marpol-annex-vi.com/eedi-seemp/>

Det *teknologiske* spillerommet og tilhørende mulige utviklingsbaner er relativt grundig beskrevet av ulike forskningsmiljøer, der forhåpninger om rask teknologisk og økonomisk modning i produksjon og distribusjon dominerer.

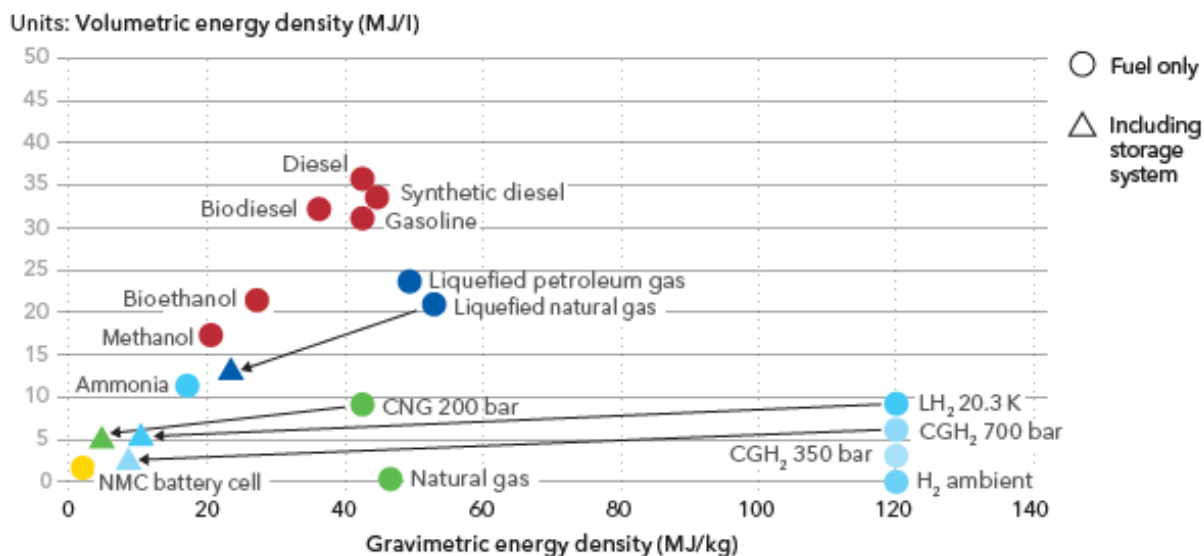


Figur 19: Tiltak for klimagassreduksjon i sjøtransporten. Kilde: Bouman et al (2017)

Bouman *et al* (2017) gjennomgår resultatene av om lag 150 studier av klimagassreducerende tiltak for global shipping, og presenterer anslåtte effekter som vist i Figur 19. Gjennomgangen viser et bredt felt av potensielle tiltak, der alt i fra forbedringer i dagens skipsdesign og operasjonsmønster, til innføring av lav- og nullutslippsteknologi. Det er riktignok stor spredning i effektanslag, men flere av tiltakene er ikke gjensidig utelukkende. Figurene viser stor spredning i anslagene for klimagassreduksjoner, f.eks. ved å kombinere de tre tiltakene med høyest medianverdi; biodrivstoff, kapasitetsutnyttelse og fartsoptimering.

Ny teknologi kan tenkes å spille en hovedrolle i reduksjon av sjøtransportens klimagassutslipp. Etter vårt syn er det imidlertid et poeng at en lang rekke tiltak er «teknologiuavhengige», men samtidig fordrer strengere og potensielt kostnadsdrivende reguleringer, som i siste instans kan bety et dårligere og dyrere tilbud til næringslivet. Et annet og til dels underkommunisert poeng er at en mer kostnads- og klimaeffektiv drift vil gjøre nye teknologier mindre attraktive, og på den måten forsinke utviklingen av disse.

Ved å se nærmere på tiltakene som innebærer overgang til alternative drivstoffer er det også her et bredt spenn både i løsninger og potensielle effekter. Som det fremgår av figur 20 er alternativene til fossile drivstoff fortsatt umodne med tanke på energieffektivitet, spesielt når lagringsmedium blir hensyntatt.



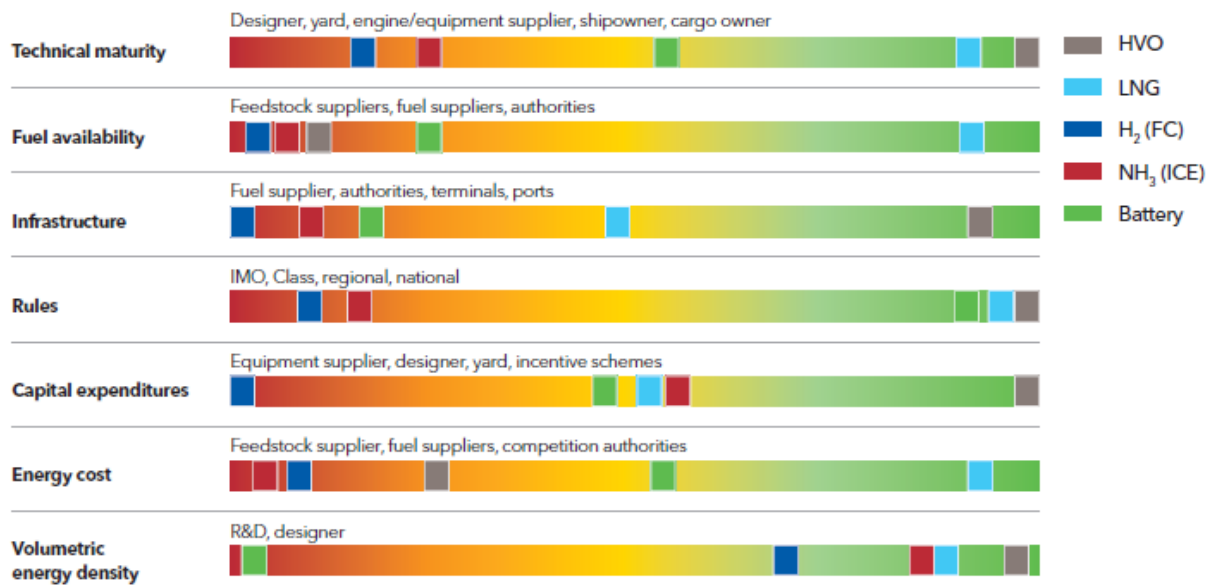
Figur 20: Energitetthet i maritime drivstoff. Kilde: DNV-GL (2019)¹³

Vellykket teknologisk implementering fordrer langt mer enn at det rent forbrenningstekniske faller på plass. DNV-GL (2019) har vurdert biodiesel, LNG, hydrogen, ammoniakk og batteri langs dimensjoner som teknisk modenhet, tilgjengelighet, tilgjengelig infrastruktur, regelverk, kapitalintensitet, og energikostnad. Samlet sett fremstår LNG og biodrivstoff i denne sammenheng som de mest modne teknologiene, mens hydrogen, ammoniakk og batteri er et stykke bak. LNG har vært «market-ready» i 20 år, men har til tross for dette en markedspenetrasjon på noen få prosent i verdensflåten, og da hovedsakelig skip bygd for LNG frakt, mens biodrivstoff på sin side har dårlig tilgjengelighet og usikker klimaeffekt oppstrøms i verdikjedene.

Som nevnt er det en rikholdig litteratur når det gjelder de teknologiske sidene ved en mindre karbonintensiv sjøtransport. Mer utfordrende, og i mindre grad dekket, er innfasing og realisering av teknologiens transformative potensial, dvs. hvordan teknologien skal inngå i markedsaktørenes verdiskapning, særlig i segmenter der det offentlige ikke er en kunde. I nærskipfarten har vi relativt ferske eksempler på at priser for innovativt og miljøvennlig skipsdesign kan følges av sviktende lønnsomhet og til slutt avhending av rederiet. Det er med andre ord ikke nødvendigvis slik at «early-adapters» blir lønnsomme, og det kan være grunn til å være varsom med å lese både trender og suksesshistorier fra konseptskip som fortsatt er på tegnebrettet.

Etter hvert som erfaringene med innkjøp og drift av elektriske ferjer i offentlig regi kommer kan det være fristende å forsere innfasing av ny teknologi i sjøveis godstransport, for å bidra til å innfri klimamålene. Den norske maritime klyngen har i nyere tid først og fremst vært konsentrert rundt høyteknologiske nisjesegmenter som offshore, havbruk, bilferjer og passasjerbefordring. I og med at kravene til motor-teknologi, fyllingsmønster og generelt driftsmønster er relativt segmentspesifikke innenfor sjøtransport, taler dette for at sammensetningen av lasteskip i short- og deepsea segmentene i norske farvann til en viss grad vil være prisgitt utviklingen i internasjonale markeder. Dette kan peke mot at Norges rolle like gjerne kan være å være en tidlig bruker av ny teknologi som en utvikler. Dette må imidlertid vente til teknologien befinner seg på «hylleware» stadiet, som på nåværende tidspunkt ser ut til å være langt unna.

¹³ Forklaring på forkortelser: CNG: Komprimert naturgass. LH₂: Flytende hydrogen. CGH₂: Komprimert hydrogen. H₂: Hydrogen, naturtilstand. NMC: Nikkel, magnesium og kobolt.



Figur 21 Modenhet for energibærere i teknologiske og makedsmessige dimensjoner. Kilde: DNV-GL (2019)¹⁴

Empirien tilsier at innføring av ny teknologi i godstransport går sakte hvis overlatt til markedet, eksempelvis tok overgangen fra damp til motorskip om lag 43 år i norsk skipsfart. Like fullt går det an å peke på f.eks. EUs system for utvikling av motorstandarder i personbiler og lastebiler som et eksempel på regimer som kan bidra til teknologiforsering.

7.3 Klima- og miljøtiltak rettet mot godstransport på jernbane

Det norske jernbanenettet er i all hovedsak elektrisk drevet, med unntak av Raumabanen, Nordlandsbanen inkludert Meråkerbanen, Røros- og Solørbanen. Dette gjør at den største delen av transportarbeidet på jernbanen i Norge foregår på elektrifiserte baner og at jernbanen er i dag transportformen med lavest totalutslipp.

Elektrifisering av de ikke-elektrifiserte banene har gevinster som sømløshet, reduserte drivstoffkostnader for godsoperatørene, kjøretidsbesparelser, men kanskje aller viktigst er reduksjonene i utslipp av klimagasser. En analyse gjort av Jernbaneverket (Jernbaneverket, 2015) fant at denne klimagevinsten utgjorde om lag 80 000 tonn CO₂-ekvivalenter årlig, ved elektrifisering av de resterende dieseldrevne banestrekningene.

Konvensjonell elektrifisering er derimot infrastrukturkrevende og kostbart. Samme analyse fra 2015 estimerte investeringskostnadene ved slik elektrifisering til totalt 17,3 milliarder 2015-kroner. I denne sammenheng vil den teknologiske utviklingen med alternative driftsformer muliggjøre å oppnå klimagevinstene med nullutslipp, uten like store kostnader. I Jernbanedirektoratets prosjekt NULLFIB (Nullutslipp for ikke-elektrifiserte baner) evalueres mulighetene for å oppnå nullutslipp for jernbanestrekningene som i dag er dieseldrevet. Her fremstår både batteridrift og deelektrifisering som aktuelle teknologier. I dag er 100 millioner kroner satt av til å starte arbeidene med å elektrifisere på Trønder- og Meråkerbanen, sør på Nordlandsbanen.

¹⁴ Forklaring på forkortelser: HVO: hydret vegetabilsk olje. H₂ (FC): Hydrogen i brenselcelle. NH₂ (ICE): Ammoniakk i forbrenningsmotor.

7.4 Klima- og miljøtiltak rettet mot godstransport på vei

Målene i NTP 2018-2029 er at innen 2025 skal alle nye lette varebiler ha nullutslippsteknologi og innen 2030 skal dette gjelde for alle nye tyngre varebiler og 50 prosent av alle nye lastebiler. Regjeringen har sluttet seg til EUs ambisjon for tilnærmet utslippsfri bydistribusjon i 2030 og stimulerer til rask miljøeffekt i byene.

I 2018 ble 96 % av kjørelengden med små godsbiler (nyttelast < 3,5 tonn) utført med «konvensjonelle» bensin- og dieslbiler, men det er mulig å stimulere til rask innfasing av nullutslippsbiler i dette segmentet. Enova har innført en lavterskel støtteordning både for nullutslipps vare- og lastebiler hvor søknaden sendes inn og behandles mens kjøperen sitter hos bilforhandleren. Nullutslippsløsninger for lengre og tyngre transporter på vei er i mindre grad tilgjengelige, men vil sannsynligvis finnes innenfor elektrifisering eller hydrogen. I en overgangsfase vil klimanøytrale drivstoff spille en sentral rolle. Statens vegvesen deltar sammen med virkemiddelapparatet, forskningsinstitusjoner, energiselskaper, transportører, vareeiere, andre offentlige myndigheter og interessetakere i mange utredningsarbeider for å avklare og tilrettelegge for kommende transformering. Helt sentrale spørsmål er å få oversikt over kostnadsbilder for de ulike alternativene, tilgjengelighet av energi, batterier, lade- og fylleinfrastruktur og eventuelle andre hindringer.

Forskningsprogrammet ELinGO viser at elektrifisering av veinettet er en mulighet dersom det skulle vise seg for teknologisk vanskelig eller dyrt å elektrifisere de tunge kjøretøyene. Prosjektet sannsynliggjør at det vil være tilstrekkelig å elektrifisere 5 prosent av veinettet og at for veier hvor daglige brukere overstiger 600-1.200, vil utbyggingen ha positiv samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Ulike løsninger for 'el-veier' utprøves i Sverige, Tyskland og California, og Norge innhenter erfaringer herfra.

Elektriske trekkvogner for langtransport er varslet tilgjengelig fra 2021-2023 både fra de tradisjonelle tungbilprodusentene og de nye. Stena Recycling og RagnSells kjører 50 tonns elektriske vogntog i skytteltrafikk mellom Oslo og henholdsvis Moss og Lørenskog. Dette er ombygde trekkvogner med 300 kW batterier. Stena Recycling opplyser om 20 min ladetid ved stans og 170 km rekkevidde. Ladestasjonene til slike lastebiler er dyre og til etterspørselen får ned prisen må støtteordninger vurderes. Nasjonal plan for døgnhvileplasser må tilpasses mulighet for etablering av ladeinfrastruktur til lav (samlet) kostnad.

Utskiftingstakten for lastebiler er relativt høy. Miljødirektoratet (2018) legger til grunn gjennomsnittlig fem år for første eierskifte og gjennomsnittlig ti års levetid for trekkvogner (som blant annet benyttes mye i langtransport) utfra opplysninger fra NHO. Euro VI-motoren som ble innfaset i, og er obligatorisk fra, 2014 har tilnærmet ingen lokale utslipp. I 2018 ble over 60 prosent av de store lastebilenes samlede trafikkarbeid kjørt med en euro VI-bil og ytterligere 25 prosent med euro V (innfaset i 2009) ifølge SSBs statistikk for kjørelengder. 75 prosent av alle kjørte km med trekkvogn og semitrailer er nå tilnærmet uten lokale motorutslipp. Innfasingen har tatt fem år og øker med i underkant av 20 prosent årlig. Dette leder til to konklusjoner:

- 1) Pågående innfasing av tyngre biler med euro VI motorteknologi har allerede bidratt til sterk reduksjon i lokale motorbaserte utslipp fra tungtransport, og dette vil fortsette mot null utover 2020-tallet.
- 2) Idet ny kjøretøy-/motorteknologi blir påbudt (som for eurostandard) eller økonomisk konkurransedyktig, vil sannsynligvis innfasingen skje raskt i godstransporten på vei. Det henger sammen med at det lønner seg å bruke nye transportmidler til de mest transportintensive oppdragene samt at flere store transportinnkjøpere setter miljøkrav. På det tidspunktet nullutslippskjøretøy blir konkurransedyktige/påbudt kan innfasingen gå mye raskere enn i de andre godstransportformene og i privatbilmarkedet.

Godt nivå på drift og vedlikehold er viktig og bidrar til lavere nivåer av lokal forurensning fra dekk- og asfaltslitasje.

I NTP 2018-2029 peker regjeringen på utbygging av fylle- og ladeinfrastruktur og stimulering til rask innfasing av el, hydrogen og klimavennlig biodrivstoff samt av motorteknologi og (skrog)utforming av transportmidler med høy effektivitet som viktige klima- og miljøtiltak. Det er mulig å innrette statlige kjøp og avgifter/avgiftslettelser for å stimulere til rask utvikling og innfasing av miljø- og klimavennlige ITS- og

teknologiløsninger. Den utslippsreduksjonen som godstransporten raskest kan bidra med, vil komme som følge av innblandingskrav til biobrensel i drivstoff, nullutslippsferjer og rask innfasing av nullutslipps vare- og servicetransport. Regelverk for null- og lavutslippsoner er utviklet og flere byområder har tatt i bruk miljødifferensierte bompenger.

Effektive tiltak kan være bruk av kollektivfelt, fritak fra bompenger/reduerte satser og bedre innkjøpsbetingelser. Innkjøpsstrategier og støtte-/fritaksordninger som skal sikre at tidlig innfasing er økonomisk mulig, er til dels på plass allerede (blant annet gjennom Enovas innkjøpsstøtteordning og Statens vegvesens ferjestrategi) og kan til dels være til utredning/beslutning (som offentlige innkjøpsstrategier og fritak fra bompenger), men potensialet for økt effekt ansees å være stort.

7.5 Overføring av gods som klima- og miljøtiltak

Godstransportens utvikling styres først og fremst av næringslivets behov i forbindelse med produksjon, salg og markedsføring, og i mindre grad av transporttilbudet i form av infrastruktur og operatørsubsidier. Like fullt er det et uttalt mål for samferdselspolitikken å utvikle godstransport på sjø og bane i et bredere perspektiv for å overføre gods fra vei til sjø og bane. Incentivordningen for godsoverføring til sjø ble vedtatt med en varighet på tre år i statsbudsjettet for 2017. Av seks prosjekter som fikk tilsagn for 2017 er to startet opp og fire trukket. De oppstartede prosjektene tilsvarte 25 prosent av innmeldte tonn og om lag 18 prosent av innvilgede tilsagn for 2017. For 2018 har tre rederier fått tilsagn på til sammen 70 mill. kroner. De fem prosjektene er beregnet å overføre til sammen 1 mill. tonn gods, og gi en årlig reduksjon på 24 545 tonn CO₂. Gjennomsnittlig kostnad pr tonn CO₂ spart i de fem prosjektene er drøye 4 000 kr. Denne kostnaden speiler endringen i transportmiddelfordelingen i årene rederiene mottar tilskudd. Gitt at endringen i transportmiddelfordelingen er varig vil prisen pr tonn CO₂ være lavere.

Attraktive intermodale transportkjeder fordrer lange transportavstander og konsoliderte volumer. Med bakgrunn i denne observasjonen påpekte den tverretatlige godsanalysen (2015) at det kunne ligge et godsoverføringspotensial i internasjonale varestrømmer inn til Norge. Med dette som utgangspunkt fikk TØI i oppdrag å kartlegge dagens virkemidler for godsoverføring i de nordiske landene, og estimere effekten av økt virkemiddelbruk på nordisk nivå, med hensyn til transportmiddelfordeling og samfunnsøkonomisk bruttonytte. Gjennomgangen på virkemiddelbruk viser at Norge har Nordens mest omfattende subsidiering av godstransport på sjø og bane, og høyere avgiftsbelastning på veitransporten enn våre nærmeste handelspartnere. I analysen av virkemidler på nordisk nivå undersøkes effekten av tiltak som støtteordninger til rederier og jernbaneoperatører, lengre tog, og infrastrukturprosjekter som Fehmarn belt-forbindelsen og Nordic Link. Analysen viser et øvre potensial på fem mill. tonn overført til jernbane ved kombinasjon av lengre godstog og tilskudd til terminaldrift. To mill. av disse vil overføres fra sjø. Analysen tilsier at en nordisk ordning med godsoverføring med tilskudd til sjøfart og jernbane, samt økt veiavgift i hele Norden, gir den største reduksjonen i CO₂-utslipp, på rundt 150 000 tonn CO₂, eller om lag tre prosent av totale utslipp fra godstransporten.

Disaggregert på varegruppenivå viser analysen at potensialet for de mest lovende tiltakspakkene er fordelt på varegrupper som vil forandre hvert sitt transportopplegg, der stykkgoods kan inngå i et kombiopplegg, mens transport av industrivarer og tømmer gjerne krever et opplegg med systemtog. En vellykket utenlandssatsing vil kreve både finansielle muskler og en viss innovasjon i forretningsutvikling, ved at de største jernbaneoperatørene går bort fra modellen ved å konsentrere seg utelukkende om framføring for et fåtall kunder.

7.6 Godsoverføring i nytt perspektiv

Så langt har tilnærmingen til godsoverføring fra det offentlige, så vel som i transportbransjen, primært vært å subsidiere transportformer ut fra et generelt overføringsprinsipp, uten å legge til grunn den etablerte arbeidsdelingen som bygger på de ulike transportformenes styrker og konkurransefortrinn.

Slaktebåten Norwegian Gannet viser at godsoverføring har langt bedre kår dersom egenskapen ved den alternative transportformen gir en samlet sett mer effektiv løsning. Prinsippet med foredling under transport er ikke mer særegent enn at det er gjenkjennbart fra interkontinental bilfrakt, der navigasjonssystemer og lignende gjerne blir installert under overfarten. Det er ingen kjente eksempler på at prinsippet har latt seg gjennomføre i en godsoverføringskontekst før. Prosjektet har fått støtte fra Enova og Kystverket, og er et eksempel på at godsoverføringsstrategien kan utnytte de ulike transportformenes styrker innen ulike geografiske områder og transportmengder, og tilpasses ulike markedssegmenter.

Effekten av ulike klimatiltak – nordisk vurdering

På oppdrag fra Nordisk ministerråd har TØI, VTI, TUT sammen med Svenska Miljöinstitutet (IVL) beregnet at dagens godstiltak bare vil medføre en reduksjon i klimagassutslippene på tolv prosent. Ministerrådet (Nordic Council of Ministers 2018) har konkludert med at det kreves et taktskifte for at Norge og de øvrige nordiske landene skal nå klimamålene for godstransporten (gitt at godstransporten skal svare for sin ideelle andel) innen 2030. Teknologiske endringer er nødvendig. I rapporten påpekes det at godskjøretøy med lav- eller nullutslippsteknologi så langt er dyre, utvalget er lite og virkemidlene for innfasingen av elektriske godsbiler er svake. I tillegg til gunstige innkjøps- og bruksbetingelser, kan større vekt på miljøkrav i offentlige anbud være effektivt. Etterspørsel etter biodrivstoff forventes å bli større enn produksjonen og både tilgjengelighet og pris ventes å bli utfordrende.

Forskningsinstitusjonene finner at mer last i hvert kjøretøy i praksis kun synes å påvirkes gjennom økning av tillatt kjøretøyvekt og -lengde. Bedre harmonisering mellom land kan bidra til et mer effektivt virkemiddelapparat. Rapporten underbygger argumentasjonen om at potensialet for CO₂-reduksjoner gjennom godsoverføring fra vei til sjø og bane er begrenset. Reduksjoner i transportetterspørsel framstår heller ikke som et effektivt klimatiltak.

Miljøavtale med CO₂-fond

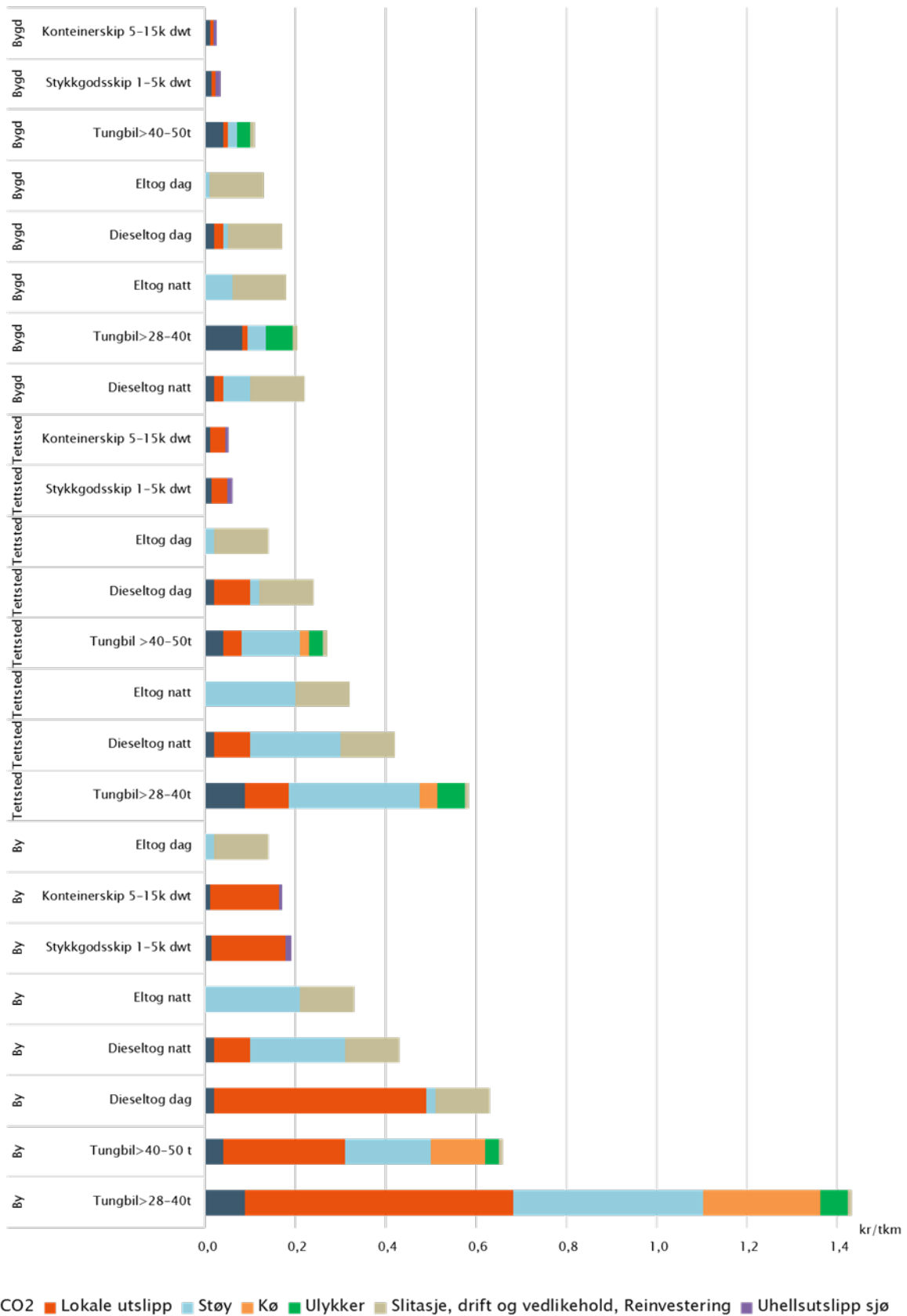
I Nasjonalbudsjettet for 2017 fattet Stortinget et anmodningsvedtak (vedtak 108 nr. 1) der de ba regjeringen sette i gang en prosess med berørte næringsorganisasjoner om etablering av en miljøavtale for næringslivet med tilhørende CO₂-fond for næringstransport. Varebiler, lastebiler, busser, anleggsmaskiner, landbruksmaskiner, innenriks luftfart, innenriks sjøfart og fiske kan være aktuelle å inkludere. Miljødirektoratet har beregnet en samlet årlig CO₂-reduksjon på i underkant av en mill. tonn innen 2030 hvorav nær halvparten fra varebiler og en fjerdedel fra lastebiler og trekkvogner. Direktoratet beregner årlig en ytterligere reduksjon på 0,8 mill. tonn CO₂ fra innenriks skipsfart og fiske (unntatt ferjer). Tiltakskostnaden for elektriske varebiler er omlag 400 kr pr tonn. Kostnaden for tiltak på skip varierer mellom 500 og 1 300 kr pr tonn, mens små lastebiler og trekkvogner har en tiltakskostnad mellom 1 000 og 1 500 kr pr tonn. Elektrifisering av ferjeflåten er billigst med en tonnpris på 130 kr, og nullutslipps riksveiferjer planlegges innfaset fortløpende.

7.7 Godstransportens skadekostnader

TØI har på oppdrag fra transportvirksomhetene utarbeidet et faglig grunnlag for bruk i arbeidet med å beregne skadekostnader i transportsektoren. Ved hjelp av oppdatert datamateriale og forbedret metodikk er en rekke skadekostnader verdsatt, inkludert globale og lokale utslipp, støy, kø og uhellsutslipp til sjøs, for et langt større utvalg kjøretøytyper. En oversikt over oppdateringer og forbedringer gis i tabell 2. Et pedagogisk poeng i denne sammenheng er at eventuelle endringer i estimater sammenlignet med tidligere analyser¹⁵ må tilskrives forbedringer i datatilfangst og konsistens i metodikk, snarere enn utviklingen i den enkelte transportform siden 2014 og 2015. I likhet med tidligere analyser har sjøtransporten lavest skadekostnader, og de høyeste kostnadene kommer fra veitransport i by. Som det fremgår av figur 22 vil forholdet mellom skadekostnadene på vei og bane i spredtbygde strøk og tettsteder avhenge av lastebilstørrelse på vei og drivstoffteknologi/ tid på døgnet på bane. Til forskjell fra tidligere analyser framstår støyplager nå som langt viktigere både på vei og bane. Dette skyldes i hovedsak verdsetting av helseeffekter som tidligere ikke

¹⁵ Vista Analyse rapport 2015/54 og TØI rapport 1307/2014.

har blitt inkludert. For jernbane er de dominerende samfunnskostnadene knyttet til vedlikehold og reinvesteringer, mens ulempene ved sjøtransport er knyttet til utslipp til luft.



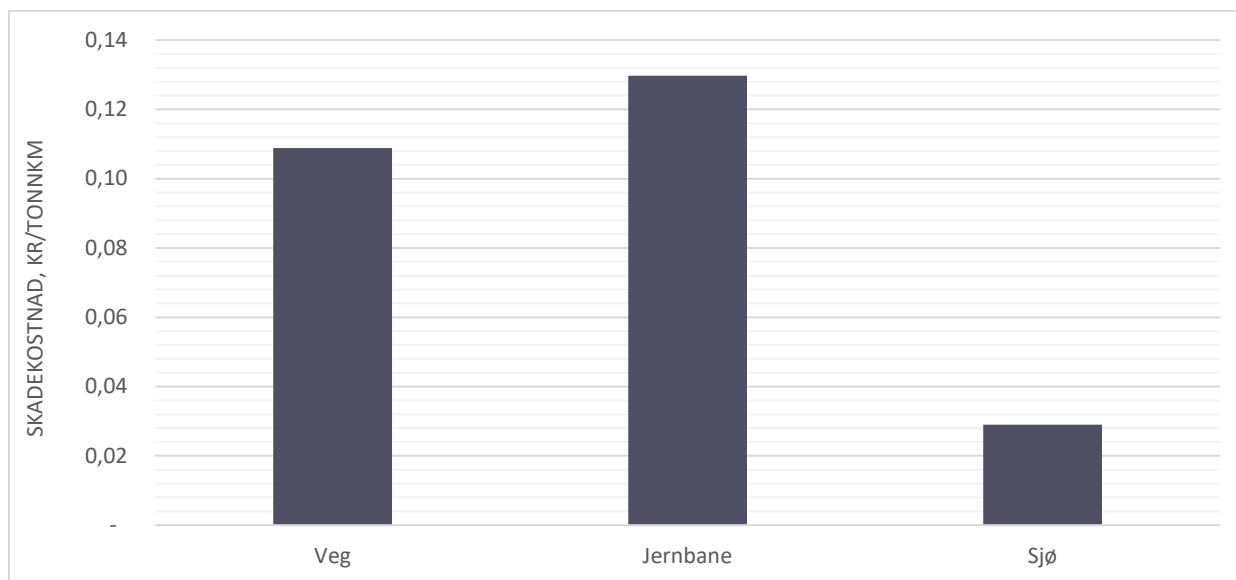
Figur 22: Godstransportens skadekostnader pr tonnkm, områdefordelt for utvalgte fremføringsmidler. Kilde: TØI rapport 1704/2019, bearbejdet av Kystverket

Tabell 2: Oppdateringer i skadekostnader for transport. Kilde TØI 1704/2019

Type skadekostnad	Metodebruk sammenlignet med tidligere beregninger	Datagrunnlag sammenlignet med tidligere beregninger
Utslipp til luft	Verdsetting: Justeringer av underliggende metode Videre multipliseres enhetspriser med utslippskoeffisienter som før	Verdsetting: Oppdatert datagrunnlag Vegtransport: Oppdatert datagrunnlag Mest merkbart: nåværende bilpark har lavere utslipp per km enn tidligere. Togtransport: Tilnærmet likt datagrunnlag Sjøtransport: Oppdatert datagrunnlag
Ulykker	For beregninger av ulykkesrisiko: Vegtransport: Samme metode Sjøtransport og togtransport: Nå brukes konsistent metode som ved beregninger for vegtransport	Verdsetting: Realprisjustering av VSL Ulykkesrisiko: Vegtransport: Oppdatert datagrunnlag Mest merkbart: ulykkesrisikoen per km har vært fallende over tid. Togtransport: Oppdatert datagrunnlag Sjøtransport: Oppdatert datagrunnlag
Støy	Verdsetting: I tillegg til en justering av gammel metode hvor plage på lavere desibelnivå inkluderes, så utvides metoden ved å inkludere helseeffekter verdsatt med DALY Støyeksposering: Vegtransport: Justeringer av samme metode. Togtransport: Nå brukes metode som er mer konsistent med slik det beregnes for vegtransport Sjøtransport: N/A	Verdsetting: Oppdatert datagrunnlag Mest merkbart er inkludering av helseeffekter Støyeksposering: Vegtransport: Oppdatert datagrunnlag Togtransport: Oppdatert datagrunnlag Sjøtransport: N/A
Drift og vedlikehold	Verdsetting: Ny metode tett opptil den brukt av VTI i Sverige Merknad: Vinterdrift av veg er ikke lenger vurdert som en trafikkavhengig ekstern kostnad, men mer et resultat av vegstandard. Den ansees som en fast komponent av drift og vedlikeholds-budsjettet for en gitt veg.	Vegtransport: Nytt, mer detaljert datagrunnlag Togtransport: Nytt, mer detaljert datagrunnlag Sjøtransport: N/A
Køkostnader	Verdsetting: Ny metode (flere metoder for å estimere køfunksjoner ble testet), tett opp mot metode brukt av Sintef.	Nytt, mer detaljert datagrunnlag, fra et bredere sett av byer og vegstrekninger.
Akutte utslipp	Verdsetting: Baserer seg på samme underliggende metode for verdsetting Sannsynlighetsberegninger: Ny metode	Enhetspriser: Oppdatert datagrunnlag Datagrunnlag for utslippssannsynligheter: Nytt og oppdatert datagrunnlag

I TØI-rapport 1704/2019, appendiks om skadekostnader og økonomiske transaksjoner for utvalgte case, er transportformene sammenlignet i korridorene Oslo-Stavanger, Oslo-Bergen, Oslo-Trondheim, Trondheim-Bodø og Oslo-Hamburg. Dette er korridorer der det er konkurranseflater mellom transportformene, altså at langtransporten kan velge mellom flere transporttilbud. I og med at vegtransporten i størst grad benyttes til korte transporter i byene, er skadekostnadene generelt sett størst for denne. Bildet endrer seg for langtransporten som i hovedsak gjennomføres i transportkorridorene. I spredt bygde områder påvirker transport færre personer og skadekostnadene blir derfor mindre for transport som foregår utenfor byene.

For langtransport i innenlandskorridorene er skadekostnaden høyest for tog uavhengig av om dieseldrevne baner inkluderes eller holdes utenfor. I figur 22 sammenlignes langtransporten på hovedrelasjonene i Sør-Norge. I appendikset og figuren under er ikke lastebiltransportene (i byene) til og fra godsterminalene for sjø og jernbane hensynstatt.



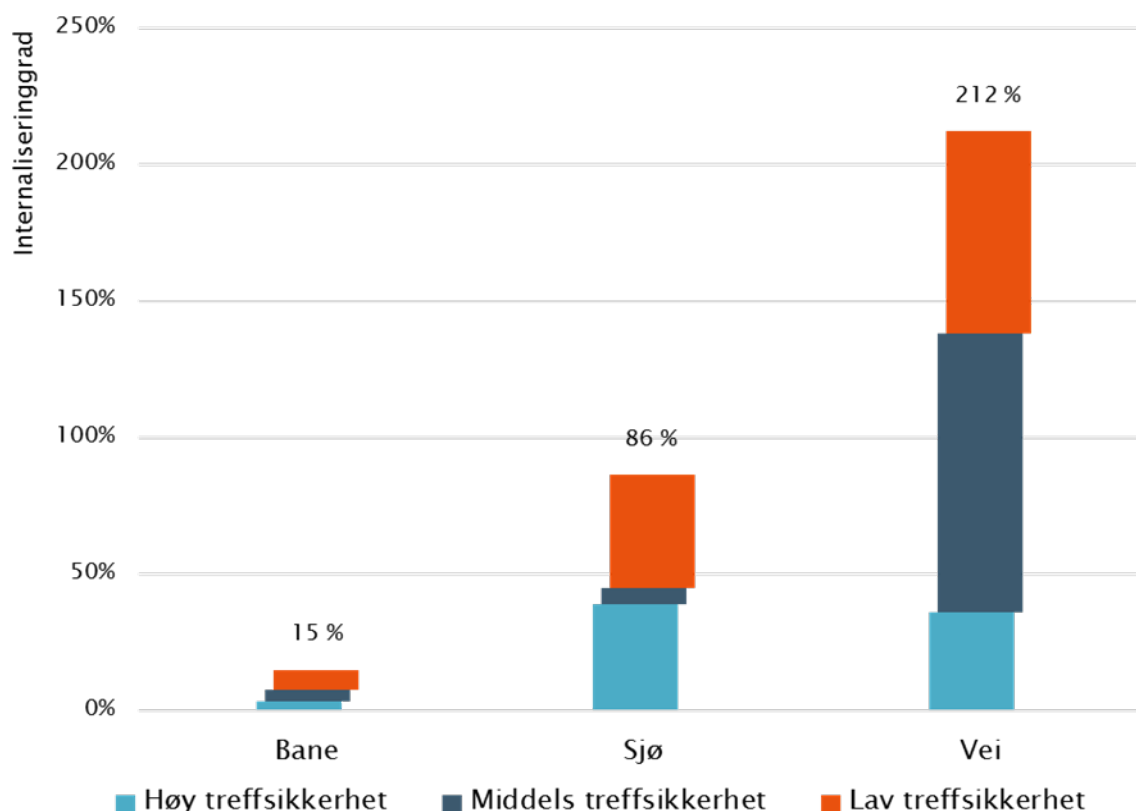
Figur 23: Skadekostnad pr tonnkm fordelt på transportform i korridorene Oslo-Stavanger, Oslo-Bergen og Oslo-Trondheim. Kilde: TØI rapport 1704/2019. Bearbeidet av Statens vegvesen

Ifølge samfunnsøkonomisk teori vil skadekostnader, i fravær av korrigering, som f. eks avgifter, representere en *ekstern kostnad*. Det vil si at skadekostnadene for samfunnet ikke blir hensyntatt i transportutøvelsen, og denne har et høyere nivå enn ideelt. Ved bruk av virkemidler som korrigerer for skadekostnaden *internaliseres* de. Transportører og næringsliv møtes i dag av en kombinasjon av ulike virkemidler som i varierende grad korrigerer for de samfunnspåførte ulempene ved godstransport. Det kan være utfordrende å holde en ryddig diskusjon om hvordan ulike deler av det norske systemet med avgifter, brukerbetaling og tilskudd, som har utviklet seg over tid og som skal ivareta både miljømessige og fiskale hensyn, bidrar til å korrigere markedssvikter, evt. introduserer nye.

På bakgrunn av dette har TØI beregnet kostnadene som transportører og vareeiere møter i form av brukerbetalinger, avgifter og gebyrer i kr/km på fem transportdistanser av der man antar konkurranse mellom transportformene, hvorav fire går innenlands og en utenlands. For innenlandstransportene er det forutsatt Euro VI vogntog på 40-50 tonn, mens det for utenlandstransportene er forutsatt Euro VI vogntog på 28-40 tonn. For sjøtransporten forutsettes et containerskip av størrelse 8187 BT og 9880 dwt. I beregningen er altså de ulike skadekostnadene fra figur 22 under brøkstreken, mens utgiftene fra

tabell 3 er over. Ideelt sett skal denne raten være 100 prosent, slik at de to størrelsene står i forhold til hverandre.

Vellykket implementering av en kunnskapsbasert transportpolitikk fordrer treffsikre virkemidler, også når det gjelder avgifter og brukerbetaling. Derfor har virkemidlene i tillegg blitt vurdert kvalitativt ut fra internaliseringens presisjonsnivå. Beregningene tar utgangspunkt i at middels til høy presisjon krever at avgiften/brukerbetalingen er knyttet transporten som utføres. Dersom transaksjonen skjer uavhengig av tur vil presisjonen og transportpolitisk effekt nødvendigvis være lav.



Figur 24: Gjennomsnittlig internaliseringsgrad innenlandsk godstransport, fordelt på transportform og presisjonsnivå. Kilde: TØI rapport 1704/2019, bearbeidet av Kystverket

I figur 24 er gjennomsnittlig internaliseringsgrad for de fire innenlandske transportstrekningene funnet ved å måle avgifter og brukerbetaling som prosentandel av skadepkostnader, fordelt på transportform og presisjonsgrad. I figur 24 er tilsvarende gjort for en utenlandstransport. Når konkurranseflater vurderes vil den første figuren være mest relevant for bane/vei, mens den andre er mest relevant for vei/sjø. I andel av skadevirkningene ser veitransporten ut til å være overinternalisert, mens sjø og bane er underinternalisert, riktignok i varierende grad. I takt med at karbonprisen øker vil internaliseringsgraden synke for transportmidler som benytter fossile energikilder, dersom CO₂-avgiftene ikke økes tilsvarende. For diesellastebiler i langtransport vil for eksempel skadepkostnadene ikke lengre være overinternalisert tidlig på 2030-tallet (gitt alt annet likt). Skip og dieseltog vil bli ytterligere underinternalisert.

Forskjellen mellom innenriks og utenriks sjø skyldes fritak for drivstoffavgifter. Videre er det verdt å merke seg at 30-50 prosent av kilometerkostnaden ansees å ha lav treffsikkerhet, og videre at veitransporten skiller seg ut i negativ retning ved at virkemidlene treffer særlig dårlig. Dette kan tyde på at veitrafikken i størst grad benyttes til fiskal finansiering.

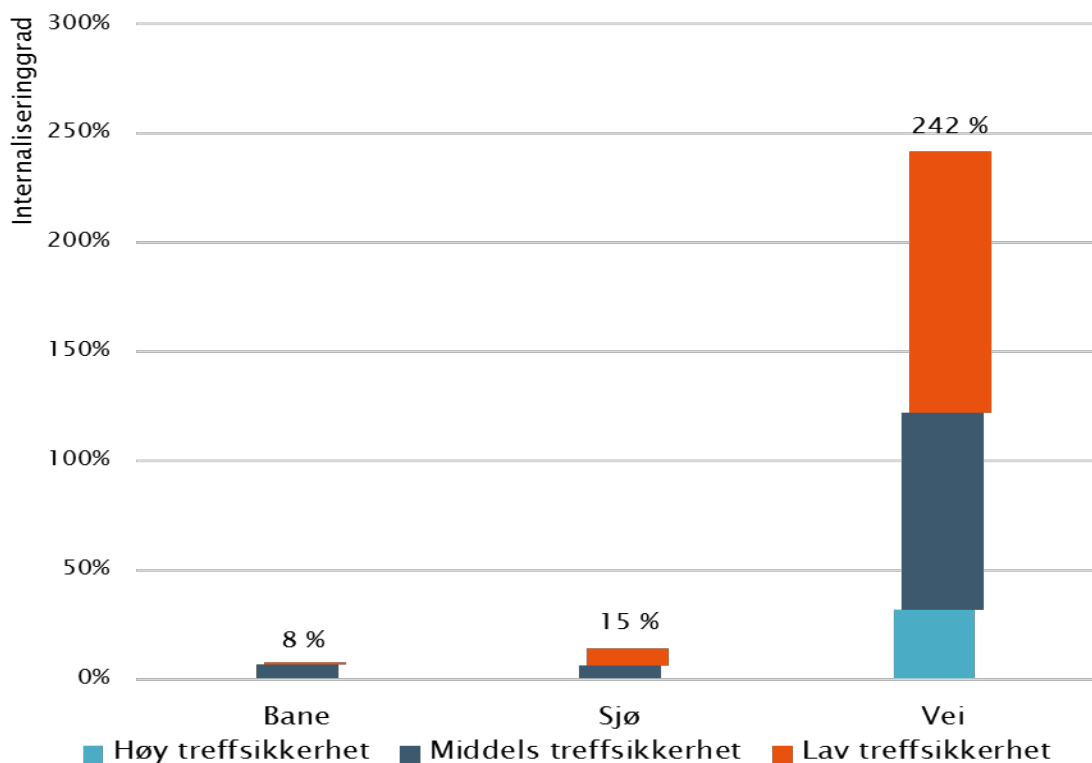
Tabell 3: Presisjonsnivå transportørkostnader, vurdert av TØI

	LAV	MIDDELS	HØY
SJØ	Kaivederlag NO _x -avgift SO ₂ -avgift Førstegangsgebyr Årsgebyr	Losberedskapsavgift Årsavgift Losingsavgift Sikkerhetsavgift Smøreoljeavgift	CO ₂ -avgift
BANE	Tilgang til terminal NO _x -avgift (dieselbaner) Grunnavgift på min.olje (d.b.)	Kjøreveisavgift Rabatter	CO ₂ -avgift (dieselbaner)
VEI	Bompenger Vektårsavgift Miljødifferensiert årsavgift	Veibruksavgift	CO ₂ -avgift

Dersom transportpolitikken er ment å påvirke adferd og betale for relaterte utgifter, bør alle virkemidler med lav effektivitet utvikles. TØI vurderer blant annet bompenger som en brukerbetaling med lav transportpolitisk effektivitet – altså med lav effekt på veitrafikken/turvalg. Statens vegvesen har ikke vurdert bompenger som et transportpolitisk ineffektivt virkemiddel. Det er da også en grad av skjønn i vurderingene. Drivstoffavgiftene på vei vurderes samlet sett å ha middels treffsikkerhet, ut ifra at veibruksavgiften utgjør 74 prosent, mens CO₂-avgiften utgjør 26 prosent.

For sjøtransporten vil transportørens kostnader være større hvis beregningen tar med bruk av los i stedet for farledsbevis, og mindre hvis man ser bort ifra kostnadene til skipsregister. Hovedbildet som vist i figur 24 og figur 25 står like fullt.

I likhet med de kvalitative vurderingene rundt treffsikkerhet kan det være krevende å avgrense hvilke økonomiske transaksjoner som skal inkluderes i beregningene, særlig i lys av at transportørens bransjeforeninger gjerne omtaler «næringens kostnadsnivå».



Figur 25: Internaliseringsgrad utenlands godstransport fordelt på transportform og presisjonsnivå. Kilde: TØI (1704/2019). Bearbeidet av Kystverket

De mest utfordrende å vurdere, er det som faller inn under «gebyrer», «vederlag» og «brukerbetalinger». Dersom gebyret/vederlaget/ brukerbetalingen er direkte knyttet til en vare/tjeneste som det ville vært naturlig å ta betalt for dersom den ble levert av en privat aktør (eksempler inkluderer varevederlag, ISPS-vederlag, kranleie, stasjonstjenester for tog), og det ikke er satt noen prisdifferensiering satt utfra et miljøhensyn (eller andre skadekostnader), så anses den som irrelevant for denne gjennomgangen. Slike ekskluderte transaksjoner ansees som «cost of doing business» som ville vært der uansett.

Noen statlige overføringer i skjæringspunktet mellom transport, nærings- og sysselsettingstiltak er også ekskludert i denne sammenheng. Eksempler på slike er nettolønnsordningene for sjøfolk, og kostnadene ved inndekking av underskudd i statlige transportselskaper¹⁶.

Både nivå og presisjon i internaliseringen av godstransportens skadekostnader i gir ny innsikt for kunnskapsbasert policyutvikling. Et fåtall av brukerkostnadene, som vektårsavgift og innbetalinger til skipsregistre, er ikke inkludert i transportvirksomhetenes nyttekostnadsberegninger. Disse kan like fullt være relevante i et strategisk perspektiv. I tråd med resonnementet om at hver transportform skal bli en bedre utgave av seg selv, kan det synes som om samfunnet har vel så mye å tjene på at avgiftsbelastningen fra det offentlige innenfor hver transportform justeres som at gods flyttes mellom dem.

7.8 Bidra til overgang til lavutslippssamfunnet – oppsummert

Dersom godstransporten skal ta sin ideelle andel av kuttene i klimagassutslipp, kreves sterkere insentiver enn i dag. Samtidig kreves både utvikling og serieproduksjon av nullutslipps transportmidler som kan erstatte dagens park og tilby om lag samme funksjoner. Til tross for begrenset størrelse har Norge bidratt til å etablere et marked for elektriske privatbiler. På samme måte kan Norge bidra til å skape etterspørsel etter

¹⁶ Den statlige jernbaneoperatøren CargoNet har i løpet av sine 17 års levetid gått med underskudd i 13 av dem, og har 831 millioner i aggregert inflasjonsjustert underskudd. Kilde: Proff.no. Tilskudd til sysselsetting av sjøfolk hadde i 2018 om lag 1,9 mrd. i samlede utgifter. Kilde: <https://statsregnskapet.dfo.no>.

serieproduserte godsbiler med nullutslippsteknologi. Dette tilrettelegges det for blant annet gjennom innkjøpsstøtte fra Enova og (signaler om) bompengefritak.

Det er størst utslipp knyttet til de korte transportene siden disse er flest, og det vil være teknologisk enklest å transformere disse først. Rekkevidden på varebilene må økes samtidig som prisen reduseres, og det må være tilgang til lade- og fyllinfrastruktur i tilstrekkelig omfang. Også for lastebilene må det lokale transportbehovet, gjerne knyttet til befolkningstette områder, transformeres tidlig. Etter hvert som teknologi for lengre veitransporter blir tilgjengelig, må løsninger velges ut fra samlet kostnad sett mot allerede utbygd og tilgjengelig fyll- og ladeinfrastruktur for korte transport. Utvikling i retning av mer automatiserte løsninger kan på sikt påvirke hvordan transport gjennomføres, for eksempel gjennom endringer av kjøre- og hviletidsregelverket eller redusert byttemotstand.

De tunge bilene med euro VI-motor eller bedre vil i liten grad bidra til lokale motorbaserte utslipp inn mot 2030. Vei- og dekkslitasje og støy vil fortsatt være utfordringer som må jobbes aktivt med. Elektrifisering vil bidra til sterk reduksjon i motorstøy fra gods-, vare- og servicetransport.

Det norske jernbanenettet er i all hovedsak elektrisk drevet, men for det resterende nettet som i dag er avhengig av dieseldrift, pågår det utviklingsarbeid for å tilrettelegg for nullutslippsløsninger.

8 Referanser

Askildsen, T.C. og Marskar, E.-M. (2015): *NTP Godsanalyse. Delrapport 1: Kartlegging og problemforståelse*. Oslo: Sekretariatet for Nasjonal transportplan

Askildsen, T.C. og Frostis A. (2019): *Internasjonale trender og utviklingstrekk i godstransportmarkedet*, Arendal: Kystverket

Bouman et al 2017: *State-of-the-art technologies, measures, and potential for reducing GHG emissions from shipping – A review*. *Elsevier Transportation Research Part D: Transport and Environment* Mai 2018, s 408-421

Det europeiske fellesskap: “Single European Act”, i *Official Journal of the European Communities*, L 169, 29.06.1987, s. 1-28.

Dicken, P. (2015): *Global Shift*. London: Sage Publications

DNV-GL (2019) Energy Transition Outlook 2019: Maritime Forecast to 2050. Høvik: DNV-GL

Ekspertutvalget – Teknologi og fremtidens transportinfrastruktur (2019): *Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet*. Rapport. Oslo: DSS

Farstad, E. (2018): *Transportytelser i Norge 1946-2017*. TØI-rapport nr. 1677/2018. Oslo: Transportøkonomisk institutt

Finansdepartementet (2012): *Samfunnsøkonomiske analyser*. NOU 2012:16. Oslo: DSS

Hovi, I.B. et al (2018): *Fremtidig utvikling i klimagassutslipp fra veisektoren*. Upublisert TØI-rapport. Oslo: Transportøkonomisk institutt

ING (2017): *3D printing: a threat to global trade*. ING Bank NV, Economic and Financial Analysis. Amsterdam: ING.

Isaksen, K.R.R. (2017): *Å navigere i en økonomi i endring - En utforskende studie av reshoring*. Masteroppgave i samfunnsgeografi: Oslo: Universitet i Oslo

Keynes, J.M. (1937): “The General Theory of Employment”, i *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 51, pp. 212-223. Cambridge, Mass.: Harvard University Press

KPMG (2018): *Fremsyn 2050 – Trender innen samferdsel frem mot 2050*. Rapport. Oslo: KPMG

Marskar, E.-M. *et al* (2015): *NTP Godsanalyse. Hovedrapport*. Oslo: Sekretariatet for Nasjonal transportplan

Miljødirektoratet (2010): *Klimakur 2020*.

<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/klimakur/klimakur-2020/>

Miljødirektoratet (2018): *Miljøavtale med CO₂-fond: Modelling av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner*.

<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M1047/M1047.pdf>

Nærings- og fiskeridepartementet (2017): *Industrien – grønnere, smartere og mer nyskapende*. Meld. St. 27 (2016-2017). Oslo: DSS

Nordic Council of Ministers (2018): *Reducing CO₂ emissions from freight. Recent developments in the Nordic countries and instruments for CO₂ reductions*. TemaNord 2018:554. <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1277299/FULLTEXT01.pdf>

Samferdselsdepartementet (2017): *Nasjonal transportplan 2018–2029* Meld. St. 33 (2016–2017). Oslo: DSS

Teknologirådet. (2013): *Made in Norway? Hvordan roboter, 3D-printere og digitalisering gir nye muligheter for norsk industri*. Oslo: Teknologirådet

UNCTAD (2018): *Review of maritime transport 2018*. FN-rapport, New York: United Nations Conference on Trade and Development.

9 Vedlegg

Askildsen, T.C. og Frostis A. (2019): *Internasjonale trender og utviklingstrekk i godstransportmarkedet*, Arendal: Kystverket

Mjøsund, C.S, m.fl. (2019): *Nordiske virkemidler for overføring av godstransport fra veg til sjø og bane. Analyser av effekter for norsk transportmiddelfordeling*. TØI-rapport 1706/2019. Oslo: Transportøkonomisk institutt

Rødseth, K. m.fl. (2019): *Eksterne kostnader fra transport i Norge – Estimer for marginale skadekostnader for person- og godstransport*. TØI-rapport 1704/2019. Oslo: Transportøkonomisk institutt