

Sammendrag:

CO₂-besparelser av forsert innfasing av lastebiler med fornybare fremdriftsløsninger

TØI rapport 1479/2016

Forfatter(e): Inger Beate Hovi og Daniel Ruben Pinchasik

Oslo 2016 37 sider

Tungtransporten står for en stor andel av de landbaserte utslippene fra transport. 70 000 lastebiler slipper ut nærmere 2,5 millioner tonn CO₂ årlig, og betaler årlig inn vel 1,2 milliarder kroner i CO₂-avgift. Et virkemiddel for å forserte innfasingen av lastebiler med fornybare fremdriftsløsninger er å etablere et CO₂-fond for næringslivet etter samme prinsipper som dagens NO_x-fond. Inntektene til et fond vil da kunne baseres på en andel av dagens CO₂-avgift. Fondet vil kunne gi tilskudd til merkostnader ved investering i kjøretøy med fornybar fremdriftsteknologi og til delvis dekning av investering i infrastruktur som fyllestasjoner. Analysen i foreliggende rapport viser at det er mest kostnadseffektivt å gi støtte til kjøretøy som benytter biodiesel, men at en utfordring vil være tilgjengeligheten til bærekraftig drivstoff. Et fond bør derfor også satse på å gi tilskudd til dyrere teknologier som fremdrift basert på biogass, elektrisitet og hydrogen. For de to siste alternativene er teknologien fortsatt umoden for lastebiltransport. Et CO₂-fond kan derfor bidra til at etterspørselen etter denne type teknologi øker og at kritisk masse oppnås.

Innledning

Norge har forpliktet seg til å redusere utslippene av klimagasser med 40 prosent fra 1990-nivå innen 2030 i en felles gjennomføring av klimamål med EU.

Transportsektoren står for mer enn 30 prosent av de nasjonale utslippene av klimagasser, men er (med unntak av luftfart) ikke en del av EUs kvotesystem.

Den nylig fremlagte rapporten fra Grønn skattekomisjon peker på avgifter og skatter som det viktigste virkemidlet for å oppnå en mer klimavennlig transport, mens mer positive virkemidler eller ulike stimuli ikke er omtalt eller foreslått. I etterkant av Grønn skattekomisjon har NHO understreket behovet for både "gulrot og pisk" for å balansere skattekomisjonens forslag til ensidige restriktive virkemidler. Ett av virkemidlene som foreslås av NHO er et CO₂-fond for Næringslivet, en miljøavtale med staten etter modell av NO_x-fondet. I foreliggende rapport har TØI analysert CO₂-besparelser av forsert innfasing av lastebiler med fornybare fremdriftsløsninger, som et CO₂-fond vil kunne bidra til.

Referansebane 2030

Miljødirektoratet har utarbeidet en fremskrivning av CO₂-utslipp fra transport frem til 2030, basert på eksisterende politikk og virkemidler. I dette prosjektet har vi gjort noen vurderinger av utslippsframskrivningene for lastebiler og laget en alternativ

referansebane basert på de prognoser for transportbehovet som TØI utarbeidet til Transportetatens arbeid med NTP 2017-2029. Tabell S.1 viser fremskrivninger av CO₂-ekvivalenter fra næringslivets transportert basert på dagens virkemiddelbruk.

Tabell S.1. Utslipp av CO₂-ekvivalenter fra næringslivets transportert, innenriks. Tall for 2005 og 2014 er fra SSB, mens tall for 2020 og 2030 er fremskrevet av TØI (lastebiler) og Miljødirektoratet (øvrige kategorier). Tall i 1000 tonn.

År	Buss	Lastebiler	Varekjøretøyer	Anleggs- maskiner	Innenriks sjøfart	Fiske	Sum
2005	475	2 221	1 325	1 300	2 017	1 350	8 688
2014	462	2 404	1 542	1 691	1 591	1 135	8 825
2020	604	2 587	1 696	1 874	1 945	1 534	10 240
2030	627	2 914	1 831	1 858	1 914	1 441	10 585

Med de forutsetninger som er lagt til grunn, vil CO₂-utslippet fra næringslivets transportert, inkludert busser, øke fra nær 9 millioner tonn i 2014 til 10,6 millioner tonn CO₂ i 2030, basert på dagens virkemiddelbruk. Det må presiseres at dette er usikre tall. Særlig gjelder dette for innenriks sjøfart, der de historiske tallene fra SSB viser en reduksjon i CO₂-utslipp fra 2005 til 2014, en periode da transportarbeidet for innenriks sjøfart har økt (Farstad, 2016). For lastebiler, som beregningene av potensielle utslippsreduksjoner i denne rapporten spesielt omhandler, vil utslippene øke fra 2,4 millioner tonn CO₂ i 2014 til 2,9 millioner tonn CO₂ i 2030.

Fornybare fremdriftsteknologier

Det omsettes ifølge Norsk Petroleumsinstitutt drøyt 170 millioner liter biodrivstoff årlig til veitrafikk i Norge, hvorav om lag 90 % er biodiesel og 10 % er bioetanol. I tillegg omsettes det biogass, tilsvarende 45 millioner liter diesel, som hovedsakelig benyttes av flåtekjøretøy som busser og lastebiler. Dette utgjør ca 7,6 % av dagens omsetning av fossil diesel.

I denne studien har vi begrenset oss til lastebiltransporten, som utgjør størst andel av vegtransporten. Vi har sett på fire fornybare drivstoff og fremdriftsteknologier som alternativ til konvensjonell forbrenningsmotor og fossil diesel: 1) biodiesel, 2) biogass, 3) elektrisitet og 4) hydrogen/brenselcelle.

Tilrettelegging av kjøretøy for bruk av biodiesel krever mindre justeringer og har lave merkostnader. Tilrettelegging for bruk av biogass krever noe større tilpasninger, og merkostnaden knyttet til investering i kjøretøy med denne fremdriftsteknologien er betydelig høyere enn for biodiesel. For elektrisitet og hydrogen er teknologien fortsatt umoden for tungtransport og det kreves derfor individuell tilpasning av kjøretøyet. Det er derfor fortsatt høye merkostnader for disse teknologiene. Informasjon om merkostnader er i dette prosjektet innhentet som konfidensiell informasjon fra kjøretøyleverandører, transportbedrifter og egentransportører.

For å lykkes med en innfasing av alternative drivstofftyper også for langtransport, må infrastrukturen for fyllestasjoner bygges ut. Dette gjelder særlig hurtigladepunkter (og ladning via induksjon) for elektriske lastebiler, men også for hydrogen og biogass er det manglende infrastruktur for distribusjon av drivstoff. Det er også svært få tankanlegg i dag for ren biodiesel (kun 5-6 steder i Norge), slik at det vil være betydelige kostnader knyttet til å få etablert en infrastruktur for nasjonal distribusjon.

Det er innhentet informasjon om investeringskostnader for fyllestasjoner for fornybare drivstoff. Informanter har vært leverandører av ulike typer av energibærere, samt Enova.

Fondets inntekter og utgifter

Inntektene for et mulig CO₂-fond vil avhenge av medlemsavgiften som er antatt å utgjøre 70 % av dagens CO₂-avgift (ca. 0,80 kr/liter diesel), og dieselforbruket fondets medlemmer står for hvert år. I analysen har vi avledet totalt dieselsalg fremover fra CO₂-fremskrivningen for lastebilsektoren i tabell S.1.

Det er antatt en økende deltakelse gjennom fondets levetid, fra 25 % deltakelse i år 1 basert på dieselforbruk, lineært opp til 80 % deltakelse i år 10, som antas å være siste året med miljøavtale. Fondets inntekter og utgifter balanseres over fondets levetid.

Det er i analysen tatt hensyn til at provenyet brukes på tilskudd som fører til lavere dieselsalg, og med det redusert inntektsgrunnlag for fondet i de framtidige år. Dette avhenger av hvilken teknologi fondet gir tilskudd til og er belyst i analysen.

I analysen forutsettes det at en del av mer-/investeringskostnaden dekkes, hhv 80% for kjøretøy og 50% for infrastruktur (drivstoffstasjoner). Ekstrakostnaden er regnet i forhold til kjøretøy med konvensjonell forbrenningsmotor. Helt i hht forutsetningene i NO_x-fondet antas økte driftskostnader ikke dekket. Gitt insitamentet til å bli medlem av fondet og å investere til tross for høyere kostnader, bør også andre dekningsverdier enn de som er nevnt her vurderes. Eksempler på dette er tilskudd som dekker økte driftskostnader eller tar hensyn til økte avskrivninger pga lite utviklet annenhåndsmarked.

Scenarier for forsert innfasing

Potensielle utslippsreduksjoner av forsert utskifting av lastebilparken vil avhenge av antall og hvilke tiltak som tildeles støtte, samt hvilke segmenter av transportmarkedet det gis støtte til. F eks vil det over tid være større CO₂-gevinst av at støtten gis til kjøretøy innenfor langtransport sammenliknet med om støtten gis til kjøretøy som benyttes til lokaldistribusjon. Dette vil avhenge av når ulik teknologi er moden for implementering og når det er et tilstrekkelig utbygd distribusjonsnett for drivstoff.

For alle scenarier er det ved provenyfordelingen tatt i betraktning at de ulike teknologiene har ulike behov for utbygging av infrastruktur. I et tilstrekkelig utbygget nettverk kreves det f eks færre hydrogen- enn biodieselstasjoner. Gitt egenskapene til de ulike drivstoffteknologiene og fyllestasjonene har vi i våre analyser antatt at det for et tilstrekkelig nettverk kreves:

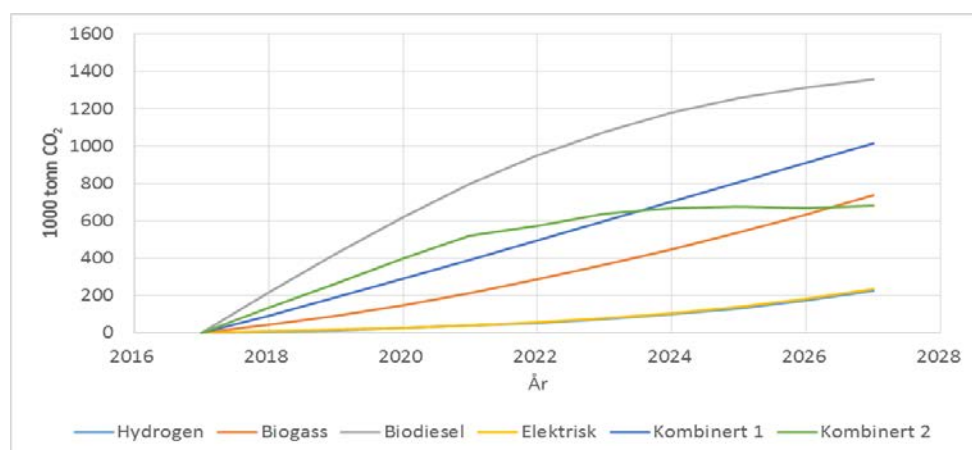
- Ca. 60 hydrogenstasjoner
- Ca. 140 biogasstasjoner
- Ca. 700 biodieselstasjoner
- Ca. 500 EL-ladepunkter

Det er utarbeidet seks ulike scenarier der fire av disse gir tilskudd kun til en type av fremdriftsteknologi, hhv biodiesel, biogass, elektrisitet og hydrogen/brenselcelle. I tillegg har vi sett på to kombinerte scenarier der det gis tilskudd til ulike typer av

drivstoffstasjoner og fremdriftsteknologier: I «Kombinert 1»-scenariet er den delen av støtten som gis til kjøretøy fordelt med at 50% går til biodieselskjøretøy, mens den øvrige halvparten er likt fordelt (16,7%) mellom hhv biogasskjøretøy, elektriske kjøretøy og hydrogenkjøretøy. I «Kombinert 2»-scenariet tas det i betraktning at EL- og hydrogenkjøretøyer ikke er modne for lastebilmarkedet ennå. I fondets første år brukes derfor mesteparten av provenyet på tilskudd til biodiesel, med noe tilskudd til EL- og hydrogeninfrastruktur og -kjøretøy. Etter noen år reduseres støtten til biodiesel og støtten økes til EL- og hydrogen.

Potensielle utslippsreduksjoner

Scenariet med full satsing på biodiesel gir størst reduksjon i CO₂-utslipp. Dette skyldes at det er lave kostnader knyttet til tilrettelegging av kjøretøyet slik at gevinsten pr støttekrone også er høyest i dette scenariet. Deretter følger de to kombinerte scenariene. Disse kommer bedre ut enn full satsing på biogass, elektrisk eller hybrid fordi det i de kombinerte scenariene også gis en betydelig støtte til biodiesel. Slik scenariene er utformet, blir CO₂-reduksjonen størst i de første årene for «Kombinert-2», men den årlige besparelsen er høyest i «Kombinert 1» fra 2024, dvs når det andre scenariet øker støtteandelen til EL- og hydrogen. Figur S.1 viser årlig utslippsreduksjon i 1000 tonn sammenliknet med referansebanen for utslipp fra lastebiler.



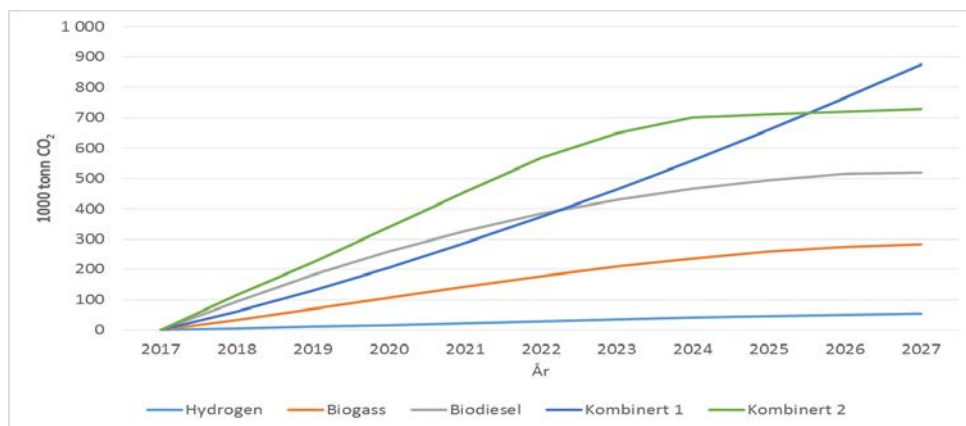
Figur S.1. Årlig reduksjon i CO₂ i 1000 tonn sammenliknet med referansebanen for utslipp fra lastebiler i hvert scenario i perioden 2017 til 2027.

Det fremkommer at den årlige besparelsen øker år for år i fondets levetid, der full satsing på biodiesel gir en besparelse i 2027 (fondets siste år) på 1,4 millioner tonn sammenliknet med referansebanen for CO₂-utslipp fra lastebiler, mens full satsing på biogass gir en besparelse som er ca halvparten så stor. «Kombinert 1» gir en besparelse i 2027 på ca 1 millioner tonn CO₂, mens «Kombinert 2» gir en besparelse på ca 700 000 tonn. At besparelsen avtar utover i perioden i dette scenariet skyldes økt satsing på dyrere teknologier som EL og hydrogen. Scenariene med full satsing på EL og hydrogen gir en besparelse på drøyt 200 000 tonn i 2027.

Etter år 2027 avtar utslippsreduksjonen år for år fram til 2048. Dette skyldes at årlig kjørelengde er høyest i kjøretøyets første år, for så å avta år for år. Det vil altså si at selv om fondet opphører i 2027, vil det likevel ha utløst en besparelse i CO₂-utslipp som kommer i inntil 20 år etter at det opphører, men at besparelsen blir mindre år for år etter at støtteordningen opphører. Akkumulert besparelse i CO₂ i scenariet

med full satsing på biodiesel er 13 millioner tonn i 2027 (når fondet avvikles) og 18 millioner tonn totalt. Det vil altså si at en tredel av CO₂-gevinsten kommer i årene etter at fondet er avviklet. Dette gjelder også for de øvrige scenariene.

Figur S.2 viser CO₂-gevinsten av infrastrukturbygging år for år, noe som kommer i tillegg til CO₂-gevinsten av tilskudd til kjøretøy i figur S.1.¹



Figur S.2. Årlig CO₂-gevinst i 1000 tonn som følge av støtte til infrastruktur sammenliknet med referansebanen i hvert scenario i perioden 2017 til 2027.

Tilskudd til utbygging av infrastruktur fører til CO₂-gevinster når et økt distribusjonsnett av fornybare drivstoff også blir benyttet av privatbiler, eventuelt av øvrige kjøretøy som ikke har mottatt tilskudd fra fondet. Det er de to kombinerte scenariene som kommer ut med høyest potensiale for utslippsreduksjoner fra utbygging av infrastruktur. Dette skyldes at det i de to kombinerte scenariene ikke bare utbygges ett tilstrekkelig nettverk (f eks bare hydrogenstasjoner), men tilstrekkelige nettverk for flere teknologier. Antallet drivstoffstasjoner som bygges i sum er derfor høyere enn i scenariene som kun satser på en type teknologi.

Konklusjon

Alt i alt viser analysen at det er mest kostnadseffektivt å gi støtte til kjøretøy som benytter biodiesel, men tilgjengeligheten til bærekraftig drivstoff vil være en utfordring. Dette er en kritisk forutsetning og i mange tilfeller vil det være tilgjengeligheten som styrer potensialet for utslippsreduksjon. Et fond bør derfor også satse på å gi tilskudd til dyrere teknologier som fremdrift basert på biogass, elektrisitet og hydrogen. For de to siste alternativene er teknologien fortsatt umoden for lastebiltransport. Et CO₂-fond kan derfor bidra til at etterspørselen etter denne type teknologi øker og at kritisk masse oppnås. I våre analyser har vi fokusert på lastebilsektoren og er potensialet for CO₂-reduksjoner regnet i hht til referansebanen for lastebiler. Om fondet også skal omfatte andre deler av transportmarkedet vil inntektsgrunnlaget, virkemidlene, og CO₂-reduksjonen kunne øke vesentlig.

Anslag på CO₂-gevinsten fra utbygging av infrastruktur er mer usikre og bør tolkes mer forsiktig. Særlig for elektrisk infrastruktur er det usikkert i hvilken grad utbygging av infrastruktur kan føre til ekstra CO₂-gevinst.

¹ Merk at vi ikke har kunnet lage anslag på mulige gevinster fra utbygging av elektrisk infrastruktur, slik at figuren kan undervurdere CO₂-gevinsten i scenariene «EL», «Kombinert 1» og «Kombinert 2».