

SEPTEMBER 2016

# VEIKART

## for næringslivets transport

– med høy mobilitet mot null utslipp i 2050



## Innhold

Om rapporten .....	3
Sammendrag .....	4
• Ny teknologi kommer nå .....	5
• 65 milliarders marked skaper nye arbeidsplasser .....	6
• Gode virkemidler .....	6
Mobilitet er en viktig del av samfunnet .....	11
Konkurransesatt sektor står på våre skuldre .....	13
Norsk og europeisk klimapolitikk .....	14
• Klimagassutslipp i Norge .....	15
Reduserte klimagassutslipp .....	18
• Fremskrivninger frem til 2030 .....	19
• Fremskrivninger frem til 2050 .....	22
• Innfasing av ulike løsninger .....	23
En vurdering av teknologi og biodrivstoff .....	24
• Tilgang på og kostnader ved biodiesel .....	24
• Utvikling og tilgang på biogass .....	26
• Utvikling av elektriske kjøretøy og skip .....	27
- Buss .....	29
- Anleggsmaskiner .....	29
- Lastebiler .....	29
- Ferger og skip .....	29
• Hydrogen brenselceller .....	30
Hva kan næringene gjøre selv? .....	30
Bransjene: Verdiskaping og klimatiltak .....	33
• Gods- og varetransport på vei .....	33
- Overføring av gods fra veg til bane- og sjøtransport .....	36
- Bruk av modulvogntog .....	36
- Mer effektiv bylogistikk: "Hele lasten – Halve utslippet" .....	36
- Klimatiltak for landets fremdriftsmotorer i næringstransport .....	37
Busstransport .....	38
• Aktuelle virkemidler: .....	40
• Aktuelle tiltak: .....	40
Luftfart .....	41
• Virkemidler og klimatiltak .....	43
Innenriks sjøfart, supply-virksomhet mv. ....	46
• Virkemidler og tiltak .....	48
Fiskeri .....	49
Anleggsektoren .....	52
• Virkemidler .....	54
Ny verdiskaping basert på etterspørsel etter grønn mobilitet .....	54
• Bærekraftig biodrivstoff .....	55
• Biogass basert på avfall .....	56
• Utvikle null- og lavutslippsløsninger for skip .....	56
• Elektriske løsninger for tungtrafikken .....	56
• Hydrogensatsing .....	57
• Havner som energistasjoner for både sjø og land .....	58
• Teknologien til Mobilitet 4.0 .....	58
Eksempler på klimaarbeid i bedriftene .....	59

## Om rapporten

Denne rapporten er laget som et innspill til Ekspertutvalget for grønn konkurransekraft, som er gitt i oppdrag av regjeringen å komme med sitt innspill i løpet av høsten 2016. Utvalget skal fremme forslag til en overordnet strategi for grønn konkurransekraft. Grønn konkurransekraft forstås som næringslivets evne til å konkurrere globalt i en tid hvor sterkere virkemidler tas i bruk i klimapolitikken. Utvalget skal drøfte hva som kjennetegner en offensiv og vekstorientert politikk for en styrket grønn konkurransekraft innenfor rammen av en effektiv ressursbruk. Forslaget til strategi bør ha 2030 som tidsperspektiv, noe som sammenfaller med utløpet av klimamålene i 2030. Samtidig skal forslaget utarbeides med tanke på videre omstilling mot et lavutslippssamfunn i 2050.

Denne rapporten viser mulighetene for å fjerne utslipp fra næringslivets transport i Norge innen 2050 og halvere dem innen 2030 med den teknologiske utvikling vi nå ser. Dette skaper muligheter for bransjene selv, men det vil også være et veldig viktig bidrag til å gjøre resten av norsk næringsliv bærekraftig. Alle trenger transport, vi kan gjøre dem grønne.

Vi takker for muligheten til å komme med innspill til Ekspertkommissjonen og håper at dette kan bli starten på et tett samarbeid mellom myndigheter, industrien og oss, som leverandører av grønn mobilitet for hele samfunnet.

Avsenderne av rapporten er:

---

NHO

LO

Norges Lastebileier-Forbund

NHO Logistikk og transport

NHO Luftfart

NHO Sjøfart

NHO Transport

Norsk Havneforening

Norges Skogeierforbund

Norsk Petroleumsinstitutt

Fiskebåt, havfiskeflåtens organisasjon

Maskinentreprenørenes Forbund

Zero

Prosjektleder: Svein Thompson, Stakeholder AS.

## Sammendrag

Utslipp fra mobile kilder er samlet sett den største utslippkilden av klimagasser i Norge, med 31 prosent innenlands. «Mobile kilder» er en svært sammensatt gruppe av næringer, bedrifter og husholdninger, med helt ulike oppgaver og forutsetninger. Vi som står bak denne rapporten representerer de fleste av de yrkesmessige utøverne: Fiske, ferger, havner og annen nærskipfart; busstransport, gods- og varetransport, flyselskapene, drivstoffleverandørene, skogeierne og anleggsnæringen. I tillegg har miljøorganisasjonen Zero vært med. Landbruk er ikke med, men utarbeider sitt eget veikart.

Vår ambisjon er å sikre miljø- og klimavennlig transport for næringslivet frem mot 2050. Målet er å redusere klimagassutslippene med minst 50 prosent innen 2030 og sikte mot null utslipp i 2050.

Denne rapporten viser at det er mulig å gjennomføre store reduksjoner i utslipp av CO<sub>2</sub> fra næringslivets transport innen 2030 og videre mot 2050, gitt riktig bruk av virkemidler og en vellykket utvikling av tilgangen på bærekraftig biodrivstoff og lav- og nullutslippsteknologi:

- Elektrifisering: Dette kan fjerne nesten 1,9 millioner tonn CO<sub>2</sub>, i hovedsak fra varebil og buss i perioden frem til 2030. Vi har antatt at 90 prosent av varebilene vil benytte seg av en elektromotor, og at det er innført en del elektriske ferger, fiskebåter, busser og forsiktig innført blant andre tunge biler. Vi har ikke tatt stilling til om el-motoren er basert på batterier eller hydrogen.
- Biodrivstoff: Vi har laget to scenarier, ett basert på antagelsene i Lavutslippsutredningen og Grunnlagsmaterialet for NTP (2018-2029) om at det for å oppfylle utslippsmålet må være 1,7 mrd. liter tilgjengelig, og ett mer moderat basert på 600 millioner liter. Det forutsettes å gi en reduksjon på henholdsvis cirka 3,1 og 1,45 millioner tonn CO<sub>2</sub> per år i 2030 for våre bransjer.
- Biogass: Biogass har et betydelig potensial. Vi har lagt til grunn at det vil finnes 3 TWh biogass, tilsvarende cirka 300 millioner liter diesel, tilgjengelig i 2030, hvilket betyr en reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslipp på cirka 0,8 millioner tonn CO<sub>2</sub>. Det teoretiske potensialet for biogassproduksjon er av Miljødirektoratet estimert til rundt 6 TWh og det realistiske potensialet på kort sikt (2020) på rundt 2,3 TWh. Tall fra foreløpig energibalanse fra SSB viser en produksjon på rundt 0,3 TWh for 2014.

Vi legger til grunn at biogass og -drivstoffet gir 100 prosent klimaeffekt i våre regnestykker. Fortsatt energieffektivisering er et veldig viktig tiltak for å hindre at økt økonomisk vekst gir økte utslipp. Vi forutsetter at dette bidrar med en reduksjon på cirka 2,5 millioner tonn CO<sub>2</sub> i 2030 og tilsvarer effekten av volumøkningen i aktiviteten frem til 2030.

Det er ambisiøse mål og vil kreve mye både av dem som etterspør drivstoff og dem som skal levere løsningene: Vi trenger langt større leveranser av bærekraftig biodrivstoff og biogass og vi må forsere innfasing av lav- og nullutslippsteknologi. For å klare det, må vi ha virkemidler som gjør det mulig med en målrettet innfasing av grønne løsninger uten at det går ut over andre krav.

I grunnlagsdokumentet for neste nasjonale transportplan har de fire transportetatene lagt til grunn at 1,7 milliarder liter bærekraftig biodrivstoff må være tilgjengelig i 2030. Hvis det slår til, viser denne rapporten at utslipp fra næringslivets mobile kilder kan reduseres med mer enn 60 prosent innen 2030 sammen med andre tiltak. Vi har også laget et lavere alternativ, der 600 millioner liter nytt bærekraftig biodrivstoff er tilgjengelig. Da får vi en reduksjon på 45 prosent av utslipp fra næringslivets mobile kilder sammen med andre tiltak.

## Ny teknologi kommer nå

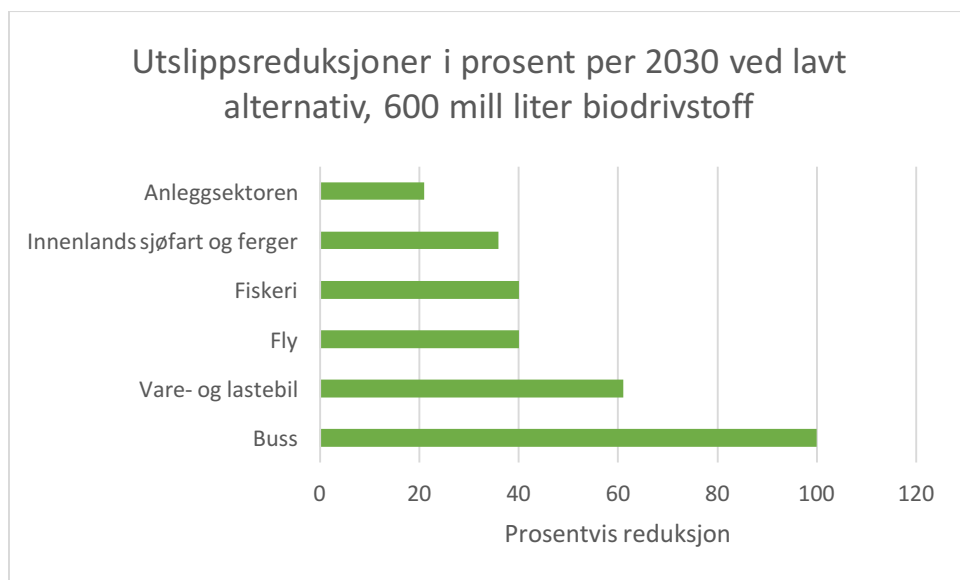
Innfasing av nullutslippskjøretøy er i full gang for lettere kjøretøy (varebiler) og vi anslår en spredning til 90 prosent av flåten i 2030. I dag er andelen nyregistrerte el-varebiler 2,1 prosent av varebilene, til tross for nokså beskjedne virkemidler sammenlignet med el-personbiler. For å øke tempo i innfasingen er det nødvendig med ytterligere gulerøtter, men også i form av null- og lavutslippssoner og elektronisk veipricing.

Samtidig vil vi oppleve at lav- og nullutslippsteknologi også tas i bruk på tyngre kjøretøy, inklusive busser, på ferger og anleggsmaskiner. For å lykkes trenger vi en infrastruktur for både hydrogen fyllestasjoner og for hurtiglading av batterier, samt en utbygging av en del havner som energistasjoner for både sjø og land med fullt sortiment.

Biogass og biodrivstoff er tatt i bruk, men produksjon av avansert biodrivstoff er under utvikling. Vi forutsetter at vi vil få en nasjonal produksjon på minst 6 TWh biodrivstoff (tilsvarer cirka 600 millioner liter diesel), og 3 TWh biogass i 2030 (tilsvarer cirka 300 millioner liter diesel) i 2030. Vi ønsker at regjering og Storting setter seg mål og følger opp med virkemidler, som gjør at vi kan ta ut hele det bærekraftige potensialet for biodrivstoff. Vedlegget til denne rapporten viser at vi kan produsere 6-10 TWh biodrivstoff bare fra skogsråstoff Norge<sup>1</sup>.

Det er viktig at biodrivstoff og biogass er tilgjengelig og lønnsomme å bruke for mobile utslippskilder, som ikke kan benytte seg av nullutslippsteknologi. I dag er biodrivstoff først og fremst lønnsomt for de som betaler både CO<sub>2</sub>-avgift og veibruksavgift. Det er viktig med løsninger som kan legge til rette for en dynamisk utvikling, der stadig flere aktører kan skifte til nullutslippsløsninger.

Grafen under viser hvordan reduksjonen vil kunne fordele seg på de ulike kildene ved et alternativ der det fases inn 600 millioner liter i 2030.



Figur 1 Næringslivet vil i våre framskrivinger i litt ulik grad klare å ta nullutslippsteknologi og gjennomføre andre tiltak for å redusere utslipp av klimagasser innen 2030.

<sup>1</sup> Notat om verdiskaping knyttet til biodrivstoffproduksjon i Norge av Torjus Folsland Bolkesjø og Erik Trømborg NMBU



## 65 milliarders marked skaper nye arbeidsplasser

Det er en rekke løsninger som er klare til å tas i bruk, og det er enda flere som venter på å få sitt teknologiske og markedsmessige gjennombrudd. Vi som står bak dette veikartet representerer etterspørselen etter de gode løsningene. Dagens bruk av fossile drivstoffer tilsvarer en omsetning på cirka 65 milliarder kroner årlig. Det er et enormt marked. Vi tror at bærekraftige løsninger vil komme, men vi vil helst at de skal komme fra norske bedrifter. Vi ønsker et tett samarbeid med norsk næringsliv slik at vi med vår etterspørsel bidrar til å skape lønnsomme arbeidsplasser i Norge.

### **En fremskrivning basert på forventet bruttoverdi av disse grønne løsningene for klimavennlig mobilitet i 2050 gir en sysselsetting på cirka 60 tusen ansatte.**

Vi inviterer til å satse målrettet innenfor syv ulike næringsklynger:

- Bærekraftig biodrivstoff
- Biogass basert på avfall
- Utvikling av lav- og nullutslippsløsninger for skip
- Utvikling av elektriske løsninger for tungtrafikken
- Hydrogensatsing
- Utvikling av havner til energistasjoner for både sjø og land
- Utvikling av teknologien til Mobilitet 4.0

Vi har spirer til vekst innenfor alle disse områdene, og innen den maritime sektoren har vi en fullt utviklet næringsklynge med spisskompetanse i alle ledd. Norsk skogbruk er midt i en krevende tilpasning til lavere etterspørsel etter avisepapir. Økt etterspørsel etter virke av lavere kvalitet og restråstoff vil i seg selv være en kilde til verdiskaping, men også styrke lønnsomheten og utviklingen i trelastindustrien. Les mer om disse syv satsingene senere i rapporten.

## Gode virkemidler

Norge trenger gode offentlige virkemidler for å utløse både produksjon av nye løsninger, utvikling av infrastruktur, og incentiver til å ta disse i bruk for å redusere utslipp fra mobile kilder og skape nye arbeidsplasser. Avgifter alene er ikke veien å gå. Høyere kostnader vil svekke lønnsomheten for disse næringene direkte og smitte over i økte kostnader for industrien, andre næringer og det offentlige.

Organisasjonene som står bak dette veikartet forplikter seg til et videre formalisert samarbeid med oppfølging av veikartet, der målet er å utarbeide og gjennomføre en strategi for å fjerne klimagassutslipp fra mobile kilder og samtidig stimulere til ny økonomisk vekst. Mange av virkemidlene i en slik strategi brukes allerede aktivt i dag, men vi forutsetter en mer helhetlig og samordnet innsats i nær dialog med myndighetene.

Strategien og samarbeidet skal ha følgende mål:

- Legge en plan for å fjerne klimagassutslipp fra mobile kilder innen 2050
- Legge til rette for utvikling av et moderne grønt næringsliv i Norge

Organisasjonene som står bak veikartet skal gi råd til myndighetene om hvordan de to målene kan nås best mulig. Et tett samarbeid med blant annet Enova og Norges forskningsråd er avgjørende for å lykkes.

Vi tror det vil være nødvendig å opprettholde et bredt sett av virkemidler også i fremtiden for å redusere klimagassutslippene: Avgifter, subsidier, elektronisk veiprisning, anbud med miljøkrav,

administrative bestemmelser som omsetningspåbud, tekniske krav etc. og informasjonskampanjer vil fortsatt være sentrale virkemidler. Se oversikt over ulike virkemidler i tabellene under.

I tillegg til dagens virkemidler ønsker vi å opprette et CO<sub>2</sub>-fond, som skal støtte tiltak for å redusere CO<sub>2</sub>-utslipp fra mobile kilder, som i dag faller utenfor den støtten som gis fra Enova. Norge har en svært offensiv klimapolitikk rettet mot personbiler. Tilsvarende positive virkemidler savner vi overfor våre 450 000 varebiler og nesten 80 000 lastebiler. Drøyt 92 prosent av varebilene var ved utgangen av 2015 dieseldrevet. Kun 0,4 prosent, eller 1 808, var elektriske<sup>2</sup>. Det er likevel en økning på 740 el-varebiler fra året før. Her må det lang kraftigere stimulans for å utløse en storstilt overgang til elektriske varebiler. Et CO<sub>2</sub>-fond vil kunne dekke dette behovet. Fondet vil også rette seg mot de andre mobile utslippskildene som busser, skip og anleggsmaskiner. Også for luftfarten vil en slik ordning kunne gi gode resultater, ved å gjøre innfasing av bio-jet mulig. Alle næringslivets mobile kilder bør kunne delta i dette fondet. Ved å opprette et slikt fond vil næringslivets organisasjoner ta på seg et ansvar for en viss CO<sub>2</sub>-reduksjon.

CO<sub>2</sub>-fondet kan etableres gjennom en ny miljøavtale mellom staten og næringslivet om utslippsreduksjoner fra næringslivets transportere. I avtalen påtar næringsaktørene seg utslippsforpliktelser mot at de fritas for CO<sub>2</sub>-avgift på diesel. I stedet betaler de en medlemsavgift til fondet. Bedriftene kan så søke fondet om støtte til dekning av merkostnader ved investering i miljøvennlig materiell og kjøretøy. Fondet vil bidra til en rask overgang til lav- og nullutslippsløsninger uten å påføre transportører og bedrifter unødig høye transportkostnader og redusert konkurransekraft. En utredning fra Transportøkonomisk Institutt viser at et CO<sub>2</sub>-fond kan redusere utslippene av klimagasser fra tungtransporten med 20-50 prosent frem mot 2030.

For å sikre konkurransekraften for fornybart drivstoff sammenlignet med fossilt, er det viktig at prisfordelen ved å kjøre på fornybart drivstoff, som i dag ivaretas gjennom fritak fra veibruks- og CO<sub>2</sub>-avgift, videreføres ved en eventuell overgang til elektronisk veiprising. Bruk av elektronisk veiprising eller null- og lavutslippssoner vil kunne stimulere til bruk av fornybart drivstoff og lav- og nullutslippsteknologi. Større gulrøtter for å bytte til el-varebil er en viktig del av dette.

På tilbudssiden må det sikres at vi får størst mulig tilgang på bærekraftig biodrivstoff inklusive biogass. Det bør utformes en helhetlig og langsiktig biodrivstoffpolitikk, der overordnede prinsipper trekkes opp og det angis en plan for utvikling av omsetningsmål og det samlede sett av konkrete virkemidler over tid.

Norge er en del av EUs klimapolitikk, selv om Norge også har egne mål og ambisjoner innenfor klimaområdet. Det er laget en prinsipiell todeling av klimapolitikken:

- Deltagelse i EUs kvotehandel for prosessindustrien, kraftprodusentene og flyselskapene
- Nasjonale tiltak

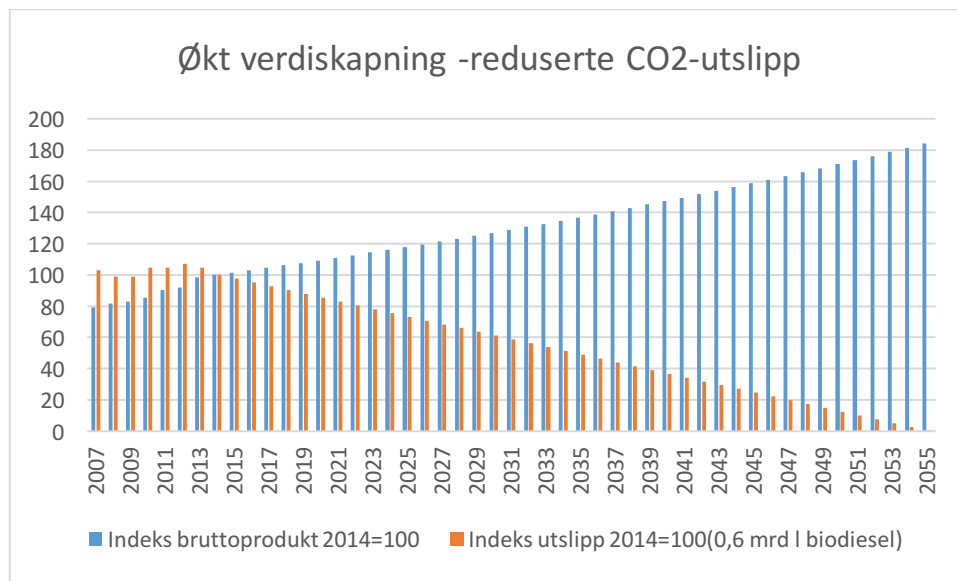
Kvotepliktig sektor i Europa vil redusere utslippene med 43 prosent mellom 2005 og 2030. Ikke-kvotepliktig sektor skal redusere sine utslipp med 30 prosent i samme periode. Her vil hvert land få nasjonale mål på mellom 0 og 40 prosent. EU foreslo i juli et reduksjonsmål for Norge på 40 prosent, eller cirka 11 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Utslipp fra mobile kilder må regne med å ta en stor andel av disse reduksjonene.

En framskrivning av realistiske tiltak viser at utslipp fra yrkesmessige mobile kilder kan ta en betydelig andel av de reduksjonene, som Norge er forpliktet til. Vi har ambisjoner om å klare å fjerne resten av utslippene fra mobile kilder innen 2050, hvis vi får virkemidler som sikrer en smart

---

<sup>2</sup> <http://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/statistikker/bilreg/aar/2016-03-30>

utnyttelse av ressursene og tar ny teknologi i bruk til rett tid. Samtidig venter vi å nesten doble verdiskapningen frem til 2050.



Figur 2: Verdiskapningen vil øke med 80 prosent frem til 2050. I samme periode kan vi klare å fjerne nesten all klimagassutslipp. Dette er basert på at 600 millioner liter biodiesel finnes på markedet i 2030. Hvis vi får 1,7 mrd liter, vil vi kutte utslippene raskt mot 2030 og nå null utslipp før 2050. Kilde SSB og egne beregninger

Det betyr at en svært viktig indirekte kilde til klimautslipp fra all annen verdiskapning i Norge forsvinner. Det vil være et stort konkurransefortrinn for hele Norge.

Vi mener at våre mål er realistiske, men det er en del barrierer vi må over:

En del teknologi er ennå umoden, særlig nullutslippsteknologi. Det har konsekvenser i form av høyere investerings- og driftskostnader og økt fare for driftsavbrudd. Driftsavbrudd kan få alvorlige konsekvenser, hvis det inntreffer på en fergestrekning i åpen sjø eller på en fiskebåt midt i Barentshavet. Busser som ikke går eller ferger som ikke kommer når de er ventet, er heller ikke forenlig med den standarden vi setter i det norske samfunn. Dette må vi ta hensyn til.

For næringslivet er det spørsmål om å sikre en utsatt konkurranseposisjon ved å holde kostnadene lave. Samtidig vet vi at omleggingen til lavere energiforbruk og nullutslipp på sikt, vil styrke vår konkurranseevne.

I tabellene under er det laget en oversikt over ulike virkemidler overfor de enkelte utslippskilder; en gjennomgang av infrastrukturbehov og forutsetninger for lønnsom produksjon av biogass- og biodrivstoff i Norge.



## Virkemidler overfor klimagassutslipp fra mobile kilder

	CO2 - avgift	Vegavgift	Lovpålagt omsetning av biodrivstoff	Elektronisk veipricing	Lavutslippssoner i byene	Klimakrav i offentlige anbud	Næringslivets CO <sub>2</sub> -fond – skal brukes til å stimulere til innføring av nullutslippsteknologi og gjøre det mulig for flere å bruke biogass og biodrivstoff: Lastebiler, skip anleggsmaskiner, fly etc	Enova - støtte
	4,99 kr/l bensin og 3,44 kr/l diesel		foreslått økt fra 5,5 % i dag til 7% i jan 2017					
Fly*	1,08 kr						Kan finansiere biogass og dermed gi store CO <sub>2</sub> -kutt	Nei
Lastebil	1,12 kr	ja	ja	Ønskelig å innføre for alle kjøretøy på veien	Ønskelig å innføre for alle kjøretøy på veien	Bør anvendes	Kan støtte nye teknologier	Noe
Varebil**	1,12 kr	ja	ja	Ønskelig å innføre for alle kjøretøy på veien	Ønskelig å innføre for alle kjøretøy på veien	Bør anvendes	Kan yte viktige incentiver	Nei
Kollektiv - buss	1,12 kr	ja	ja	Kollektivtrafikk unntas	Ønskelig å innføre for alle kjøretøy på veien	De fleste fylker stiller miljøkrav	Kan støtte nye teknologier	Noe
Ferger	0,92 kr					x	Kan støtte nye teknologier	Ja
Fiskeri	0,28 kr						Stort potensial for CO <sub>2</sub> -kutt gjennom mer effektiv drift gjennom etc	Ja
Nærskipsfart	0,92 kr						Kan støtte nye teknologier	ja
Anleggssektoren	0,92 kr					Vurderes innført	Kan støtte nye teknologier	Nei

\*Flyselskapene er i tillegg en del av EUs ordning med CO<sub>2</sub>-kvotehandling

\*\*Nullutslipp-varebiler har samme betingelser som nullutslipp personbiler, men den økonomiske gulroten er langt mindre, siden varebilen har lavere engangavgift og mva-fradrag allerede.

Nødvendig infrastruktur			
	Kostnad	Ansvarlig	Status
Landsdekkende infrastruktur for hurtiglading av batterier	15-17 mrd NOK	Enova	Under utrulling
Landsdekkende nett med fyllestasjoner for hydrogenbiler	15-17 mrd , men det kan bygges færre stasjoner som en start	Enova	Under planlegging
Utbygge havner til grønne energipunkter sjø/land	Ikke estimert	Enova og havnene	Forslag i dette dokumentet

Forutsetninger for innfasing biodrivstoff og biogass		
<b>Lønnsomhet for produsent og bruker:</b>	Investeringstilskudd fra Enova	På plass i dag
	Avgiftsstruktur som gjør drivstoffet lønnsomt	På plass for deler av brukerne. Det trengs positive incentiv mot deler av sektoren: Fly, skip og anleggsmaskiner
	Stilles som krav i en rekke bussanbud kan også brukes i andre sektorer	Forutsetter tilstrekkelig tilgang på biogass
<b>Bærekraft</b>	Krav: Tilfredstille EUs kriterier i hht Produktforskriften kap 3	Målet bør være å vri etterspørselen i retning av drivstoff med høyest mulig netto klimaeffekt og få mest mulig lønnsom produksjon i Norge
Sikre helhetlig fremdrift	Det trengs en nasjonal strategi for biogass og biodrivstoff for å skape langsiktighet	Stortinget har bedt om diverse utredninger i innstilling 401 S (2015-2016), men regjeringen bør ta et ansvar for å sikre en god strategi

## Mobilitet er en viktig del av samfunnet

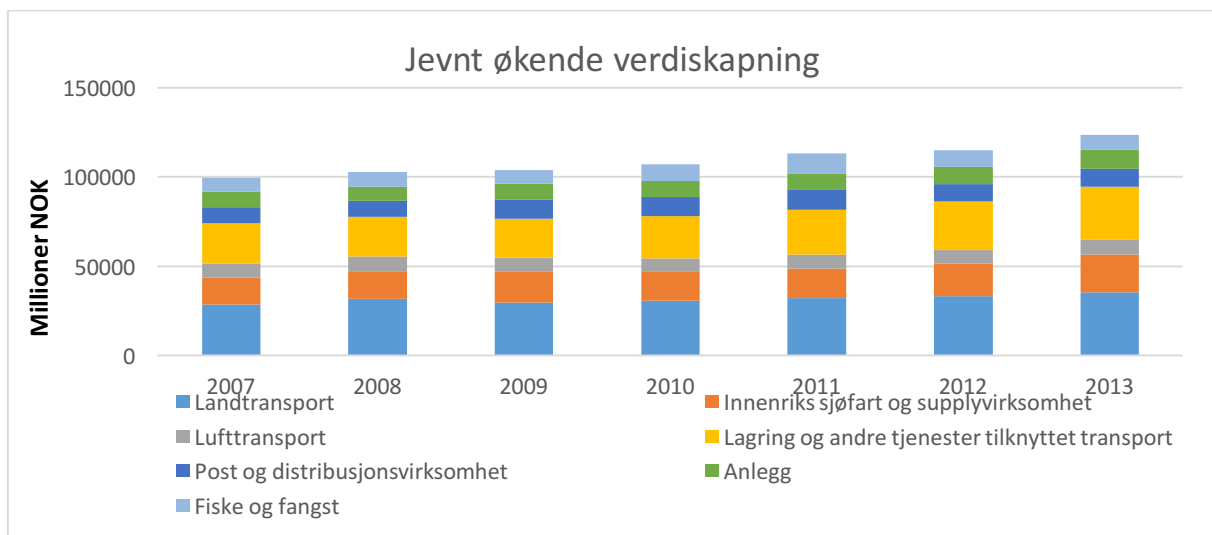
Mobilitet er noe vi tar for gitt helt til den ikke fungerer. Hvor blir det av bussen? Når kommer pakken? Vi ser tungtrafikken står og stamper i kø, men tenker ikke mer på ham som sitter bak rattet på vei med grønnsaker til Kiwi på Røn i Slidre.

Vi som står bak denne rapporten har medlemmer med ansatte i fiskebåter på vei til fiskebanker, bak rattet på bussen, lastebilen eller varebilen. Det er våre folk som fører fergen eller lastebåten trygt til land før de går av sitt skift. Det er våre folk som bygger veiene og sørger for at vi får nye bruer og tunneller. Det er vi som holder hele landet sammen med fly til mer enn 50 flyplasser. Det er vi som sørger for gode havner. Men vi representerer også alle de andre næringene, gjennom LO og NHO. Alle er vi avhengig av god mobilitet.

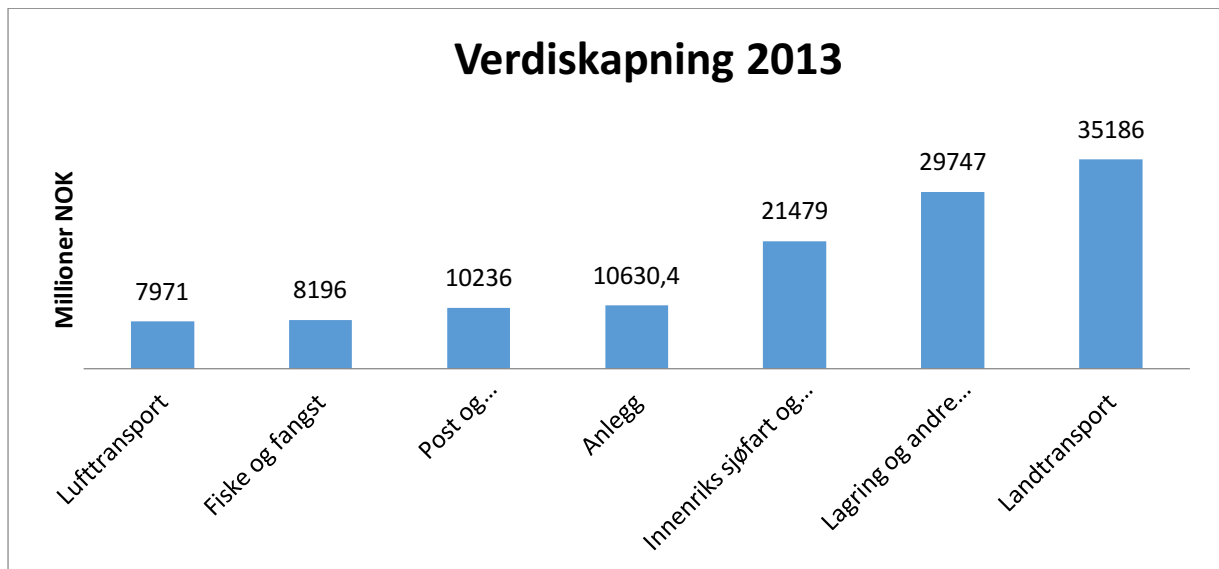
Nærmere 30.00 bedrifter og nesten én million sysselsatte står bak våre organisasjoner. Transport-, fiskeri-, anlegg- og sjøfartsnæringen utgjør cirka seks prosent av sysselsettingen i Norge. De skaper verdier for 123 milliarder kroner hvert år og er dermed blant de største yrkesgruppene blant dem som ennå utfører manuelt arbeid. Bruttoproduktet fra disse bransjene utgjør 5,4 prosent av BNP i fastlands-Norge. De fleste bransjene er regnet som en del av skjermet sektor, men alle opplever hard konkurranse. Offentlige anbud og fri flyt av tjenester i henhold til EØS-avtalen har skapt skarp konkurranse innenfor buss-, båt-, gods- og flytrafikk.

Vi er tilhenger av konkurranse, samtidig som at vi er opptatt av å ta vare på de sosiale ordningene som i Norge er bygd opp over tid. Derfor må miljøkrav og bruk av virkemidler, som isolert sett vil kunne bidra til lavere utslipp fra norske kilder, ikke føre til at norske virksomheter byttes ut med utenlandske, som har enda høyere utslipp. Dialog mellom myndighetene og næringslivet er nøkkelen til gode løsninger som både sikrer vekst og lavere utslipp.

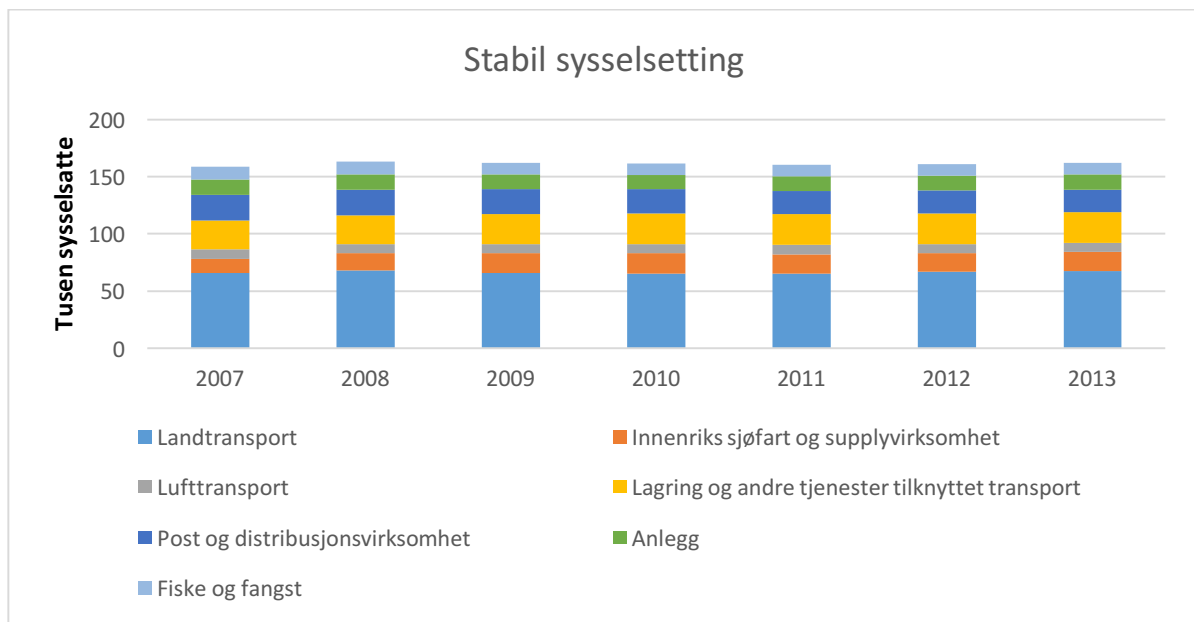
Bruttoproduktet er salgsverdien av de varer og tjenester som blir produsert fratrukket verdien av vareinnsatsen. Bruttoproduktet er dermed et uttrykk for verdiskapningen i en næring, og fordeles mellom de ansatte, eierne, långivere og det offentlige, som krever inn skatter og avgifter.



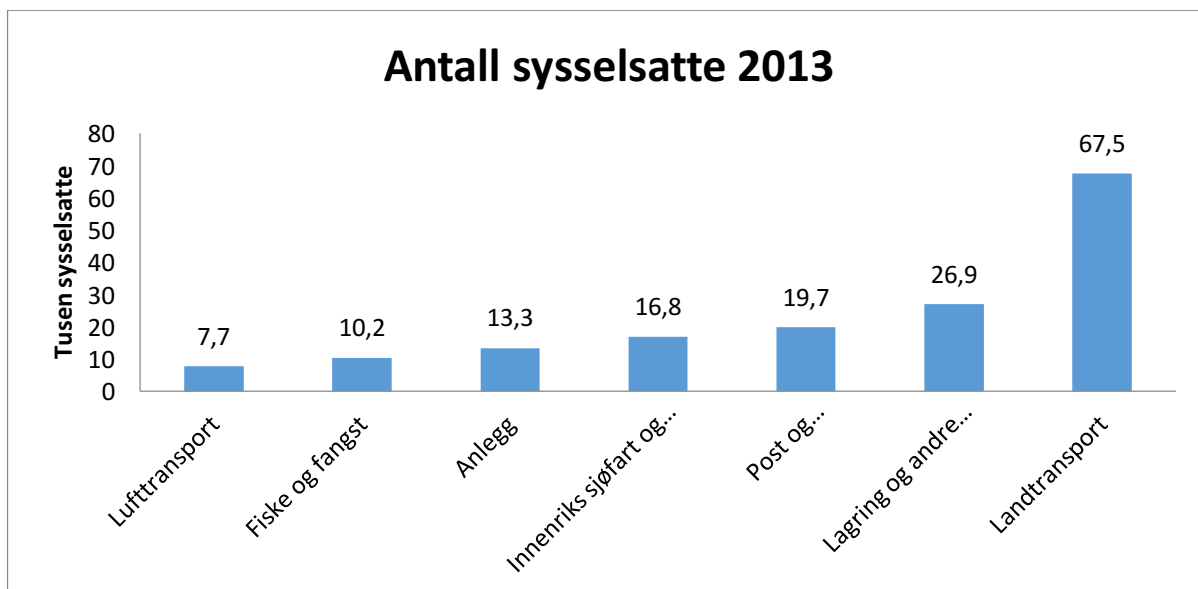
Figur 3: Bruttoproduktet i disse næringene viser en jevn økning og bidrar på en viktig måte til velferdssamfunnet Norge. Kilde SSB



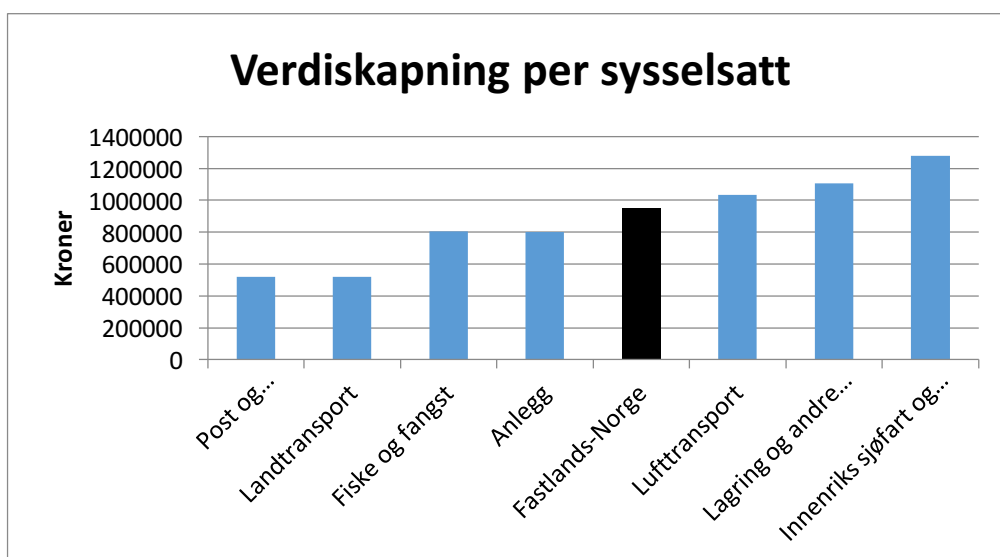
Figur 4: Landtransport er den største blant de mobile næringene, med 35 milliarder i bruttoprodukt. Kilde SSB



Figur 5: Sysselsettingen har vært stabil de siste syv årene, til tross for økt bruttoprodukt. Økt produktivitet i transportsektoren er nødvendig for å opprettholde konkurransevnen til industrien og resten av konkurranseutsatt sektor. Kilde SSB



Figur 6: Landtransport sysselsetter de fleste. Den største gruppen er sjåførere i buss og vare- og godstransport. Kilde SSB



Figur 7: Bruttoprodukt per sysselsatt varierer og fordeler seg jevnt i forhold til gjennomsnittet for fastlands-Norge. Kilde SSB

## Konkurransetsatt sektor står på våre skuldre

Hovedinnretningen i norsk økonomisk politikk har vært å sikre konkurransetsatte næringer, og særlig industrien, konkurransedyktige betingelser. Det er et sunt prinsipp. Like viktig er det å huske på at bedrifter som er i en direkte konkurranse i alle deler av verden, er helt avhengig av at private og offentlige virksomheter leverer kostnadseffektive løsninger. **Konkurransetsatte næringer står på skuldrene til skjermet sektor.**

Hvis kostnadene i skjermet sektor blir for høye, vil dette umiddelbart merkes i konkurransetsatt sektor. Ikke bare lønnsnivået, men prisen på transporttjenester, effektiviteten i skole- og utdanningssystemet og resten av tjenesteproduksjonen i privat og offentlig sektor er avgjørende for kostnadsnivået og produktiviteten i konkurransetsatt sektor.

Det er viktig å huske på når man velger mål og virkemidler i energi- og klimapolitikken. Store deler av transport- og anleggsektoren er regnet som en del av skjermet sektor, men kostnadsnivået slår rett inn i industrien. Våre sektorer står for 5,4 prosent av verdiskapningen, men fire ganger så mye av utslippene av klimagasser. Tiltak for å redusere utslipp i våre bransjer kan derfor potensielt sett føre til store kostnadsøkninger, som i neste omgang treffer konkurranseutsatt sektor.

Det er et av regjeringens uttalte mål å gjennomføre et grønt skifte og sikre en omstilling bort fra leveranser til olje- og gassindustrien over til annen lønnsom virksomhet. Det er viktig at ikke norsk kostnadsnivå og rammevilkår gjør at investeringene i de nye jobbene kommer i andre land.

## Norsk og europeisk klimapolitikk

Norge er en del av EUs klimapolitikk, selv om Stortinget også har egne mål og ambisjoner innenfor klimaområdet. Se f.eks. Stortingets behandling av regjeringens Energimelding juni 2016.<sup>3</sup>

Det er laget en prinsipiell todeling av klimapolitikken i EØS-området:

- Kvotehandling med CO<sub>2</sub>-utslipp fra prosessindustrien, kraftprodusentene og luftfarten
- Nasjonale tiltak for alle andre

Kvotepiktig sektor i Europa vil måtte redusere utslippene med 43 prosent mellom 2005 og 2030. Tildelingen av kvoter senkes med 1,74 prosent per år frem til 2020 og med 2,2 prosent per år fra 2021.

EUs målsetning er at ikke-kvotepiktig sektor skal redusere sine utslipp med 30 prosent i samme periode. Norge er i den foreløpige tildelingen i juli i år gitt et mål på 40 prosent reduksjon fra 2005 til 2030, eller cirka 11 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Utslipp fra mobile næringer må regne med å ta en stor andel av disse.

EU har redusert sine samlede utslipp siden 1990 med cirka 21,2 prosent per 2013, og har igjen cirka 18,8 prosent for å nå sitt mål om å redusere de samlede utslipp med 40 prosent sammenlignet med 1990.<sup>4</sup> Denne reduksjonen har to hovedårsaker: Reduserte utslipp fra prosessindustri (-290 millioner tonn CO<sub>2</sub>) og strømproduksjon (-269 mil tonn CO<sub>2</sub>). Hovedårsaken til nedgangen i industrien er nedlegginger og omlegginger av industri i tidligere Øst-Europa, og at stor satsing på sol og vind har stengt ned gass- og kullkraftverk. I tillegg er energieffektiviteten i EU-landene økt vesentlig.

På den annen side har CO<sub>2</sub>-utslippene fra veitransport i EU økt med 119 millioner tonn, en økning på 16 prosent. Her er EU omtrent i samme situasjon som Norge.

For å unngå å gjøre reduksjonene i Norge mer kostbare enn nødvendig, er det viktig at norske myndigheter overfor EU ikke gir slipp på fleksibilitet innenfor ikke-kvotepiktig sektor. Samtidig bør vi kunne sette oss konkrete mål for innenlandske utslippsreduksjoner innenfor transportsektoren.

Vi bør søke å ta de billigste tiltakene først, uavhengig av hvor utslippene kommer fra. Det er ekstra viktig, fordi mange av løsningene er knyttet til teknologi, som ventes å bli langt billigere de neste 10-30 årene.

Samtidig må vi legge til rette for en innfasing av nullutslippsteknologi. Dette betyr at vi skal investere i infrastruktur som er i tråd med denne målsettingen fram mot 2050.

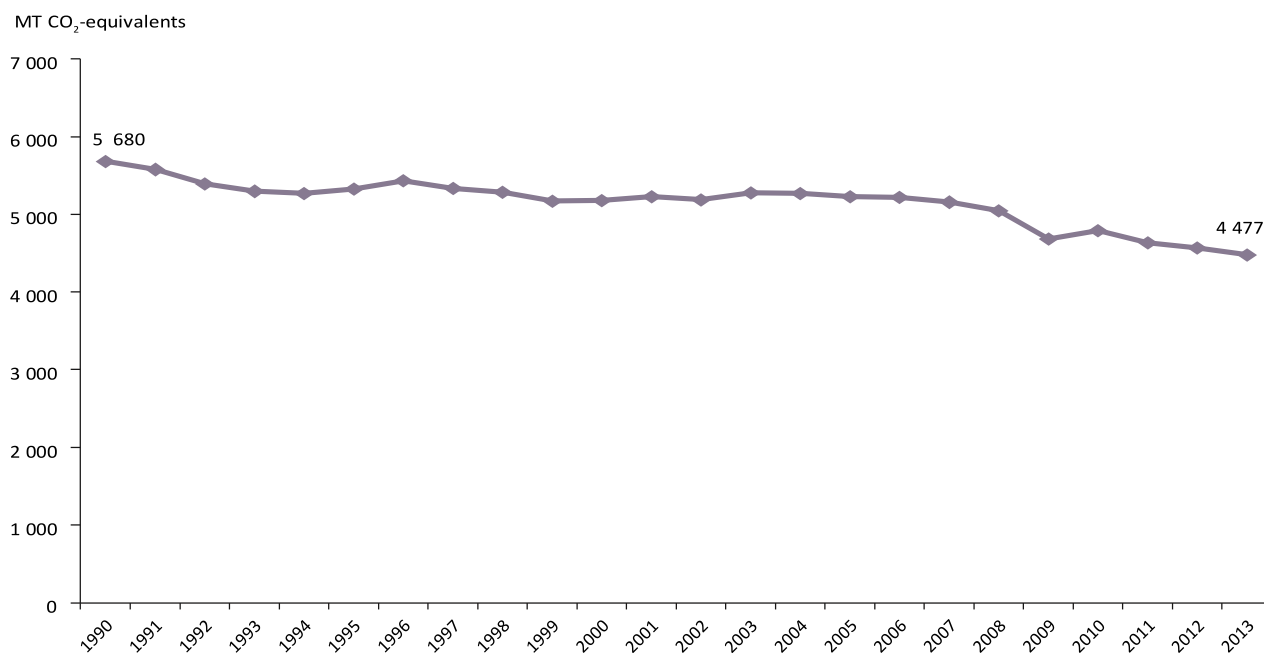
---

<sup>3</sup> Innstilling 401 S (2015-2016)

<sup>4</sup> Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2013 and inventory report 2015



**Figure ES.1 EU-28 GHG emissions 1990–2013 (excl. LULUCF)**



*Figur 8: EUs utslipp av klimagasser har falt fra 5,7 milliarder tonn i 1990 til 4,5 milliarder i 2013.*

**Notes:** GHG emission data for the EU-28 as a whole refer to domestic emissions (i.e. within its territory) and do not include emissions and removals from LULUCF; nor do they include emissions from international aviation and international maritime transport. CO<sub>2</sub> emissions from biomass with energy recovery are reported as a Memorandum item according to UNFCCC guidelines and are not included in national totals. In addition, no adjustments for temperature variations or electricity trade are considered. The global warming potentials are those from the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

Kilde EEA Technical report 19/2015

### Klimagassutslipp i Norge

De samlede utslipp i Norge har økt med 3,9 prosent fra 1990 til 53,9 millioner tonn i 2015 til. Vi må dermed redusere våre utslipp med vel 42 prosent fra i dag til 2030 for å nå målet om 40 prosent nedgang mellom 1990 og 2030.

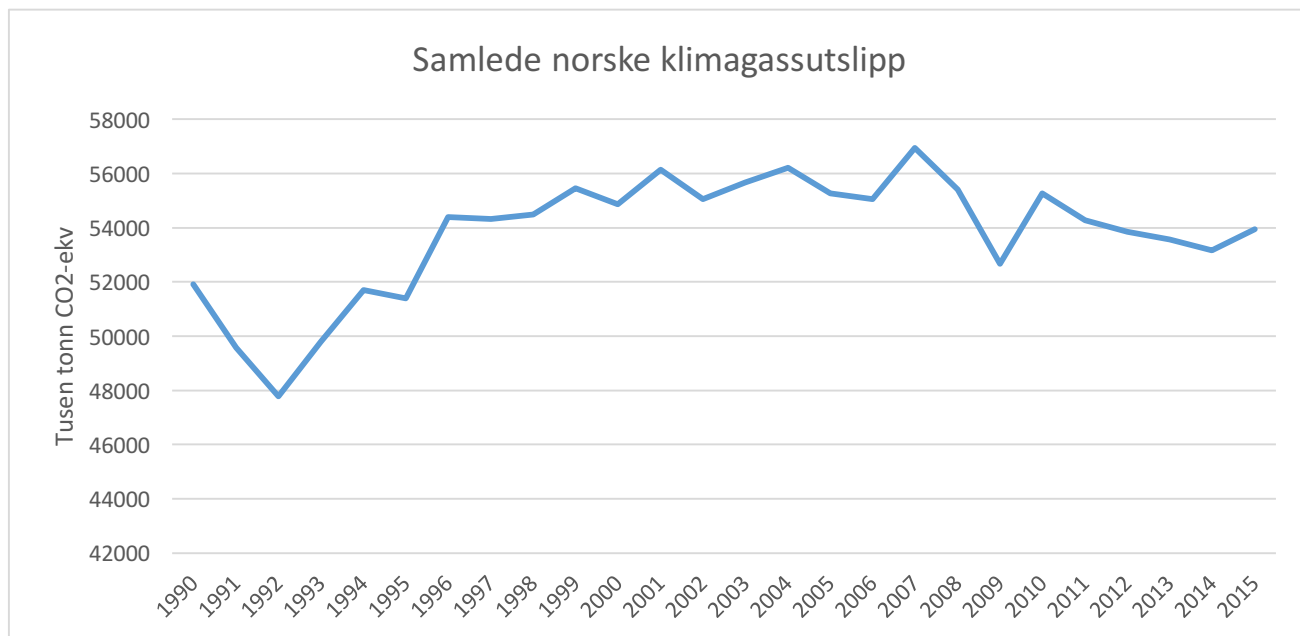
Utslippet fra ikke-kvotepiktig sektor var i 2013 28 millioner tonn, hvorav utslipp fra mobile kilder var 16 millioner tonn. I tillegg kommer 1,1 millioner tonn fra luftfarten, som er en del av kvotepiktig sektor. Utslipp fra mobile kilder kommer fra forbrenning av fossilt brennstoff. Når det forbrennes oppstår CO<sub>2</sub> ved at karbon-atomet reagerer med to oksygen-atomer. Derfor gir forbruket av en kilo drivstoff utslipp av cirka tre kilo CO<sub>2</sub>.

Hvis vi ser på de samlede utslipp fra de mobile kilder, så har de økt med 25 prosent fra 1990 til 16,5 millioner tonn i 2014, etter en nedgang fra 2012 og 2013. I realiteten har det vært nokså stabile utslipp fra disse kildene siden 2006, med en topp i 2008.

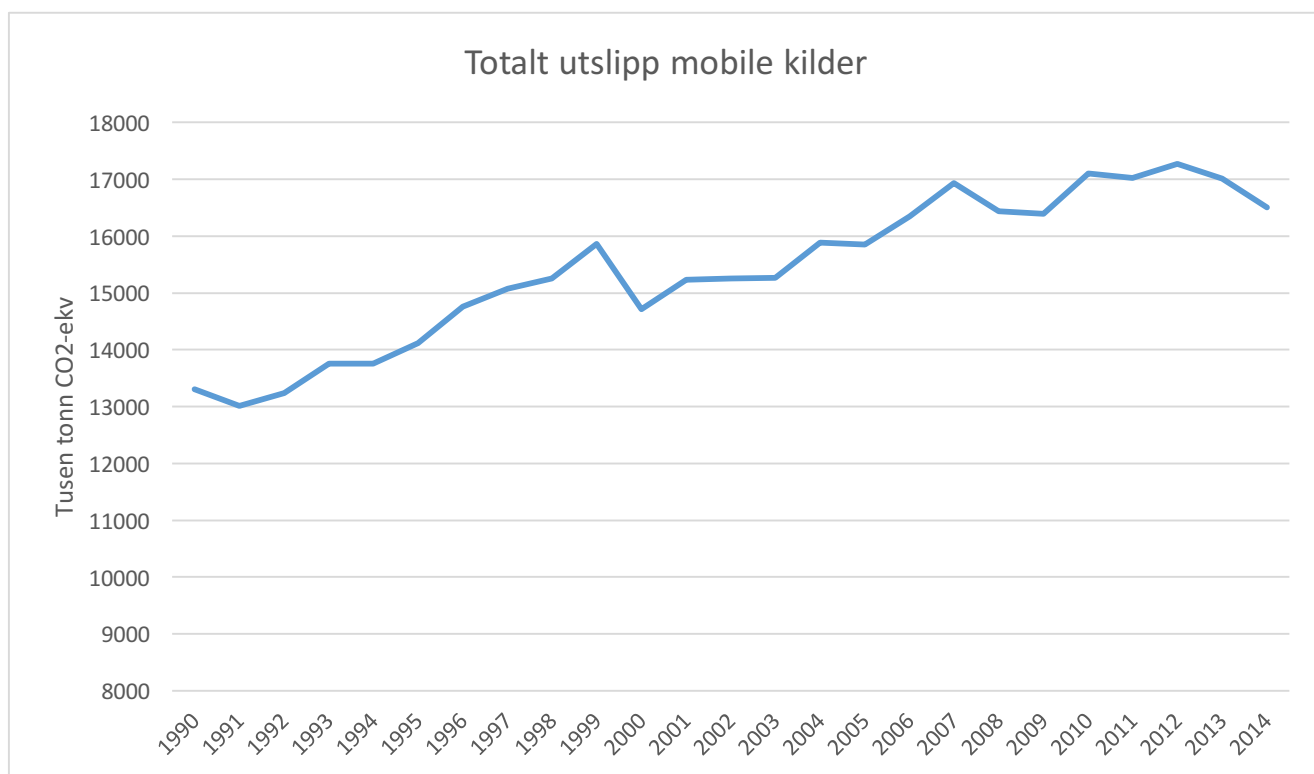
Fra yrkesmessige mobile kilder var utslippet i 2014 10,6 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekv, som er samme nivå som i 2006. Siden 1990 er økningen 36 prosent for disse kildene. Det er verd å merke seg en nedgang for både fiske

og sjøfart ellers, mens lette og tunge kjøretøyer øker mest. Størst prosentvis økning har varebiler, med en økning på hele 125 prosent. Tall fra OFV viser at utslippene fra veitransporten har økt med 30 % siden 1990, mens bilparken har økt med 60%.

De største bidragene til økt klimagassutslipp fra yrkesmessige mobile kilder har kommet fra tunge kjøretøy, varebiler («lette kjøretøy»), traktorer og andre maskiner, samt luftfart. Varebilene har den klart største relative økningen med hele 125 prosent siden 1990.

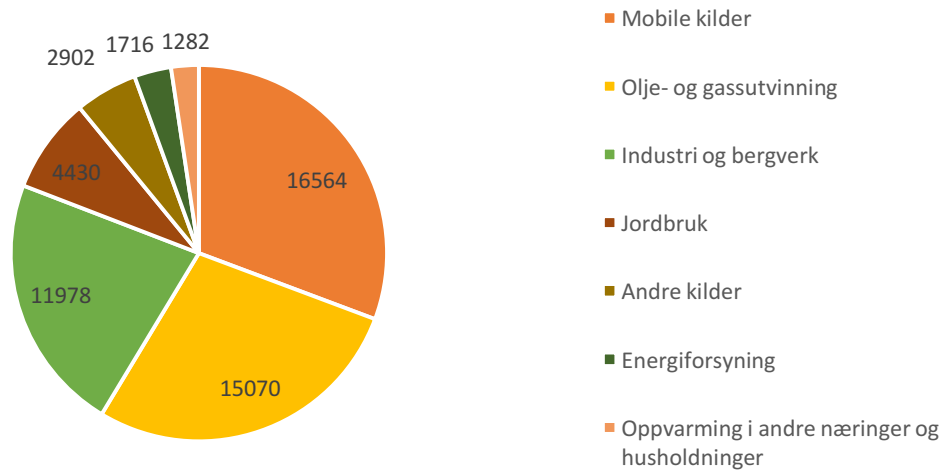


Figur 9: Etter noen år med fallende klimagassutslipp steg de igjen fra 2014 til 2015. Kilde SSB



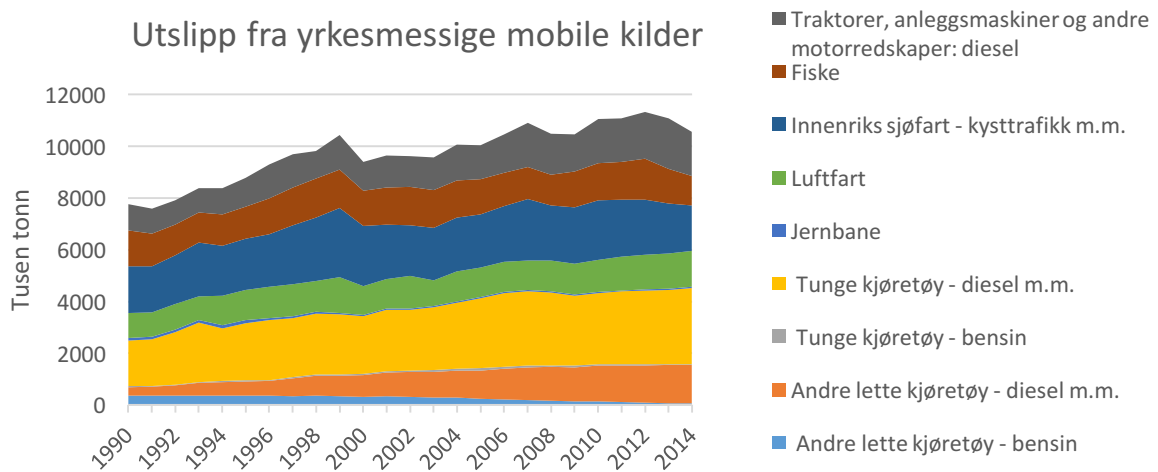
Figur 10: Utslipp fra alle mobile kilder viser en nedadgående trend fra 2012. Her inngår også personbiler. Kilde SSB

### Mobile kilder står for 31 prosent av klimagassutslippene

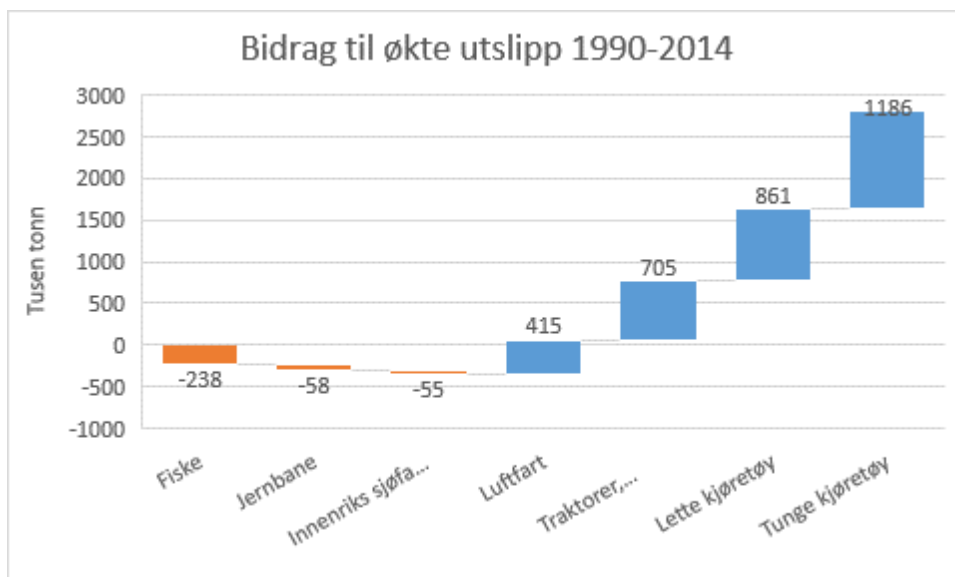


Figur 11: Mobile kilder er en meget viktig kilde til utslipp av CO<sub>2</sub> gjennom forbrenning av drivstoff. Tall i tusen tonn Kilde SSB

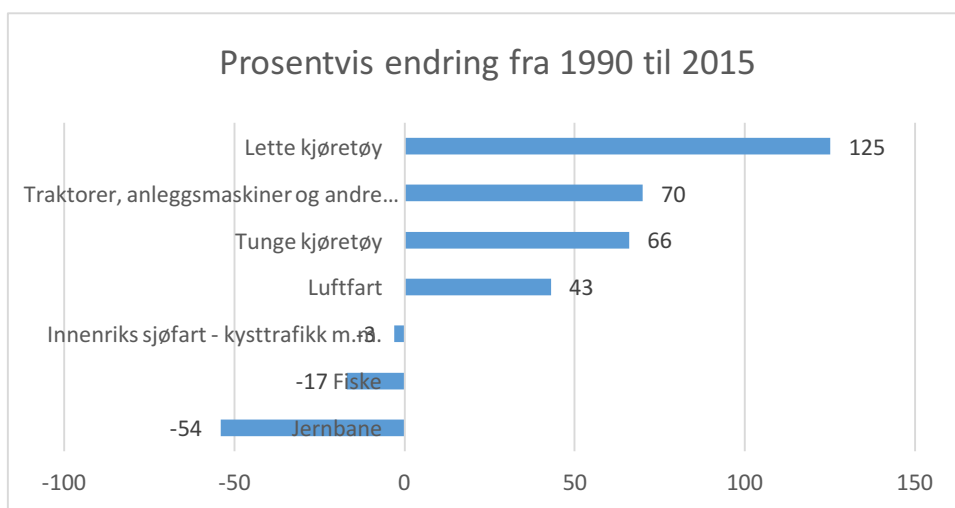
### Utslipp fra yrkesmessige mobile kilder



Figur 12: I grafen er utslipp fra personbil, moped etc. fjernet, slik at det som vises er næringslivets utslipp. Landbruket står også for en viktig del av utslippene, gjennom utslipp fra traktorer og andre maskiner. Kilde SSB



Figur 13: Utslippøkningen i antall tonn siden 1990 har vært størst for tungtrafikken, men lette kjøretøy – varebiler – har også vært en viktig kilde til økte utslipp. Kilde SSB



Figur 14: Den prosentvise økningen har vært klart størst for de lette kjøretøyene. Kilde SSB

## Reduserte klimagassutslipp

Utslipp fra de yrkesmessige mobile kilder kan kuttes med mellom 45 og 60 prosent frem til 2030 sammenlignet med i dag, viser våre beregninger. Jo mer bærekraftig biodrivstoff som kommer på markedet, jo større er utslippspotensialet på kort sikt. Fra 2030 antas en forventet elektrifisering av transportsektoren å ha spredd seg til stadig tyngre kjøretøy.

Slik vi ser det, er det tre prinsipielle måter å redusere utslipp fra mobile kilder:

1. Bryte koblingen mellom økonomisk vekst og mobilitet
2. Øke energieffektiviteten
3. Innføre lav- og nullutslippsteknologi eller karbonnøytralt drivstoff

Aktørene som representerer utslipp fra mobile kilder kan i noen grad påvirke utvikling av teknologi og drivstoff. Aktører som Tine, Posten, Asko og AVINOR, som alle har omfattende egentransport, har

gått foran ved å innføre nullutslippsteknologi og biodrivstoff i sine flåter, og slik også ønsket å bidra til teknologi-og markedsutvikling. Samtidig er rammebetingelsene slik at transportbedrifter vil bruke den teknologien og det drivstoffet som er tilgjengelig til lavest kostnad, med mindre kundene krever noe annet, eller myndighetene har lagt til rette for uttesting og innfasing av ny teknologi, slik elbilpolitikken er et eksempel på.

Transportører har imidlertid bedriftsøkonomiske incentiver til å iverksette tiltak som kan redusere energiforbruket for å kutte kostnadene. Derfor har næringen også bedriftsøkonomiske motiv for å redusere klimagassutslippene. Dette kan være tiltak som påvirker hvordan man kjører, hvordan transporten er organisert, hvordan godset er pakket eller emballert og hvor store kjøretøyene er.

Se for øvrig et eget kapittel om hva næringene selv kan gjøre.

### Fremskrivninger frem til 2030

Klimagassutslipp fra mobile kilder har steget med 24 prosent siden 1990, og er dermed blant de utslippstyper som har økt klart mer enn gjennomsnittet i Norge. Det gir en økning i utslippene per år på i underkant av én prosent. Tatt i betraktning den kraftige økningen det har vært i mobiliteten i denne perioden, kan vi slå fast at det har vært en betydelig forbedring i energieffektiviteten.

For den yrkesmessige mobiliteten har veksten vært 36 prosent fra 1990 til 2014, cirka 1,3 prosent per år. Hvis vi ser på utviklingen de siste årene, kan det se ut som om veksten i energieffektiviteten er like stor eller større enn den yrkesmessige mobilitetsveksten, slik at utslippene faktisk har gått ned siden 2012 og er på nivå med 2006 i 2014.

**Fokus på energieffektivitet har økt. I fremskrivningene legger vi derfor til grunn at veksten i mobilitet vil bli utlignet av økt energieffektivitet, og vil dermed sammenligne kuttene med situasjonen i 2015.**

Denne forutsetningen vil ikke nødvendigvis holde for alle mobile utslippskilder. For tunge kjøretøy (buss og lastebiler) kan vi oppleve at volumveksten blir noe høyere enn veksten i energieffektivitet, mens næringsorganisasjonen Fiskebåt regner med en cirka 25 prosent nedgang i utslipp fra fiskeflåten frem til 2030 på grunn av strukturtilpasning, redskapsteknologi, friere redskapsvalg og fartøyutforming m.m. Fordi fiskekvotene ikke antas å øke vesentlig, vil dette slå ut i en direkte nedgang i utslippene.

Det vil være ulike oppfatninger av dette. I Miljødirektoratets referansebane fra Lavutslippsutredning<sup>5</sup> er det lagt inn en økning på 1 millioner tonn frem til 2030 for all mobilitet, mens TØI har lagt inn en økning på 1,9 millioner tonn frem til 2030 for yrkesmessig mobilitet, men peker på at det er stor usikkerhet mht utslipp fra fiskeflåten.

Det er tre tiltak som monner i arbeidet med å få ned utslippene i våre beregninger, i tillegg til det kontinuerlige forbedringsarbeidet aktørene gjør selv.

- Elektrifisering: Dette fjerner nesten 1,9 millioner tonn CO<sub>2</sub>, i hovedsak fra varebil og buss i perioden frem til 2030. Vi har antatt at 90 prosent av varebilene vil benytte seg av en elektromotor, og at det er innført en del elektriske ferger, fiskebåter, busser og forsiktig innført blant andre tunge biler. Vi har ikke tatt stilling til om el-motoren er basert på batterier eller hydrogen.

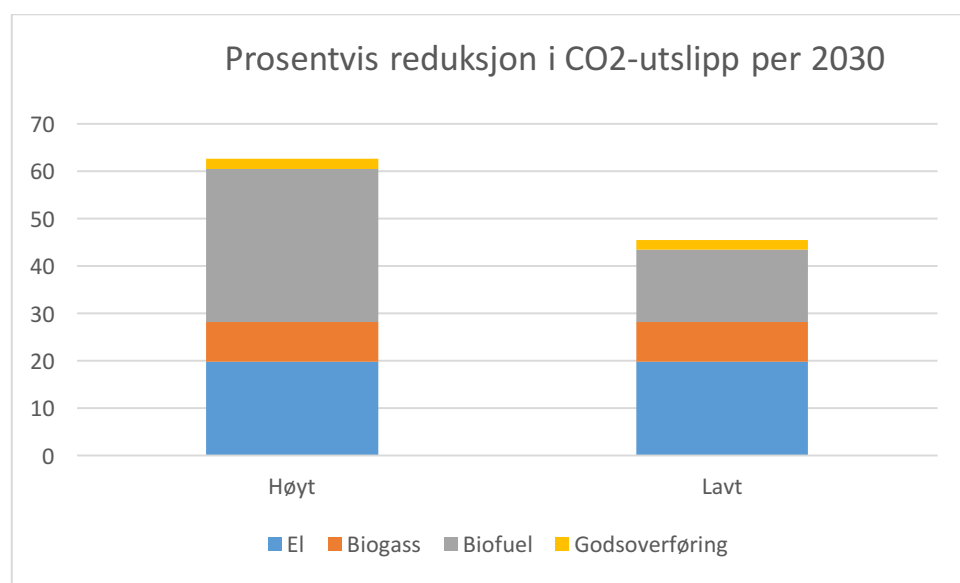
---

<sup>5</sup> Rapport M386-2015

- Biodrivstoff: Vi har laget to scenarier, ett basert på antagelsene i Lavutslippsutredningen og Grunnlagsmaterialet for NTP (2018-2029) om at det for å oppfylle utslippsmålet må være 1,7 mrd. liter bærekraftig biodrivstoff tilgjengelig, og ett mer moderat basert på 600 millioner liter. Det forutsettes å gi en reduksjon på henholdsvis cirka 3,1 og 1,45 millioner tonn CO<sub>2</sub> per år i 2030 for våre bransjer. Begge alternativene har stor samlet effekt på utslippene, og også det laveste anslaget vil redusere utslippet med 45 prosent i 2030.
- Biogass: Biogass har et betydelig potensial. Vi har lagt til grunn at det vil finnes 3 TWh biogass, tilsvarende cirka 300 millioner liter diesel tilgjengelig i 2030. Det gir en reduksjon på cirka 0,8 millioner tonn CO<sub>2</sub>. Det teoretiske potensialet for biogassproduksjon er av Miljødirektoratet estimert til rundt 6 TWh og det realistiske potensialet på kort sikt (2020) på rundt 2,3 TWh. Tall fra foreløpig energibalanse fra SSB viser en produksjon på rundt 0,3 TWh for 2014.

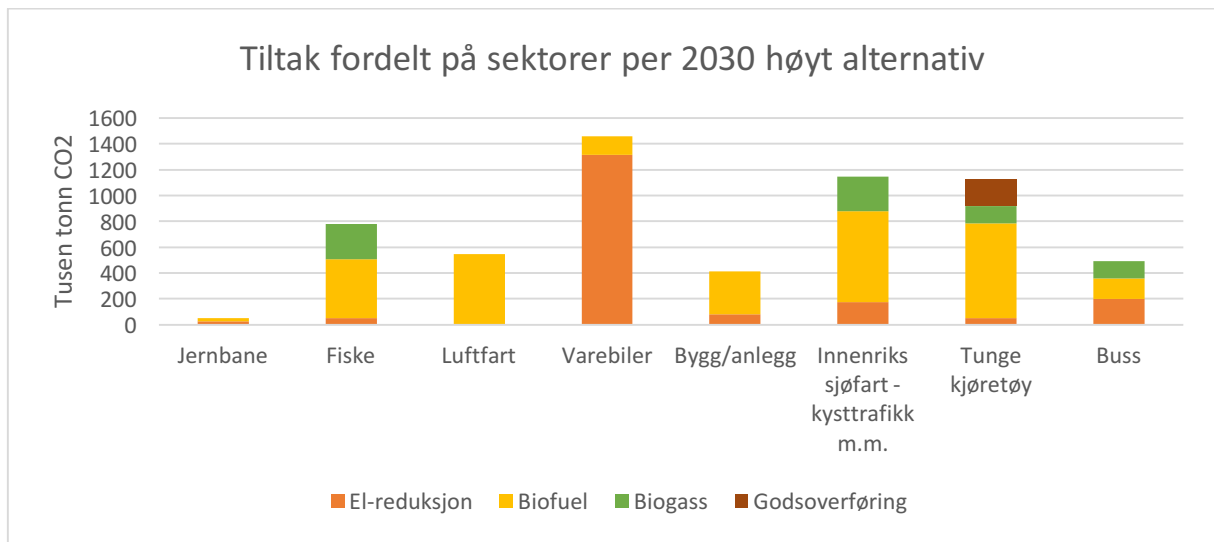
I tillegg har vi regnet inn effekten av overføring av 5 millioner tonn gods fra vei til sjø og bane med en effekt på 200 tusen tonn CO<sub>2</sub>, basert på Godsutredningen.

Biogass og hydrogen er også interessant som rekkeviddeforlenger på tyngre kjøretøy og skip som drives med elektriske motorer.

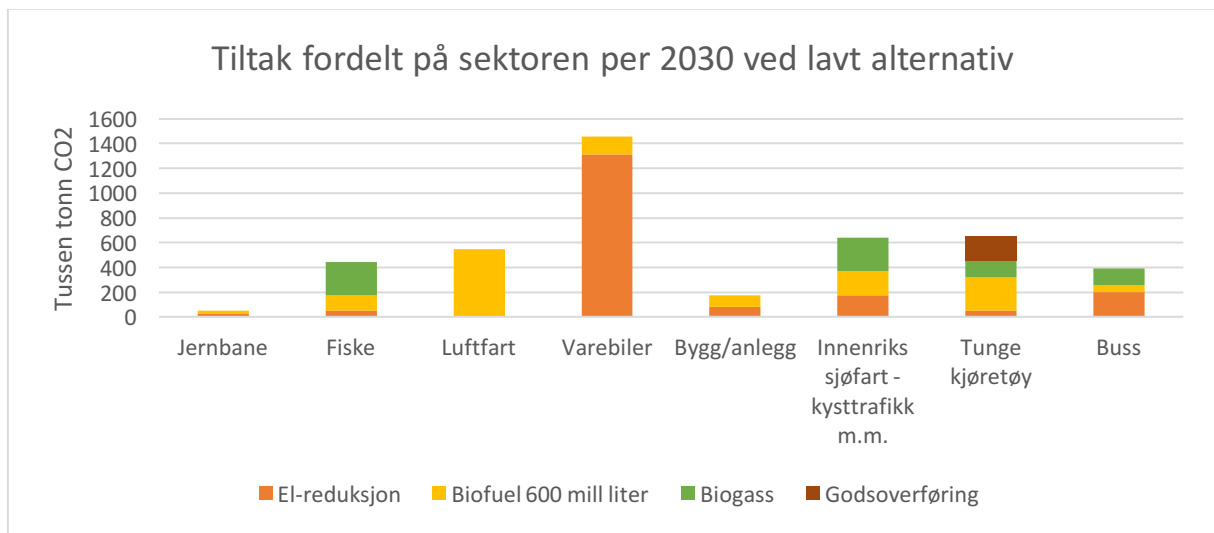


Figur 15: Utslippene fra yrkesmessige mobile kilder vil kunne falle raskt til 2030, hvis vi får en høy innfasing av bærekraftig biodrivstoff, 1,7 mrd liter. Men også med 0,6 mrd liter vil vi klare en nedgang på mer enn 40 prosent. Kilde: Egne beregninger.





Figur 18: Bussbransjen vil kunne bli klimanøytral i 2030 med en høy innblanding av biodrivstoff. Det samme gjelder for jernbane og varebiler, der elektrifisering fjerner 90 prosent av utslippene.



Figur 19: Luftfarten er tilgodesatt med 200 millioner liter, en tredjedel av biodrivstoff-produksjonen, også ved lavt alternativ. Bransjen har ingen andre mulige energikilder innen 2030. Etter den tid kan elektrisitet også kunne få betydning der.

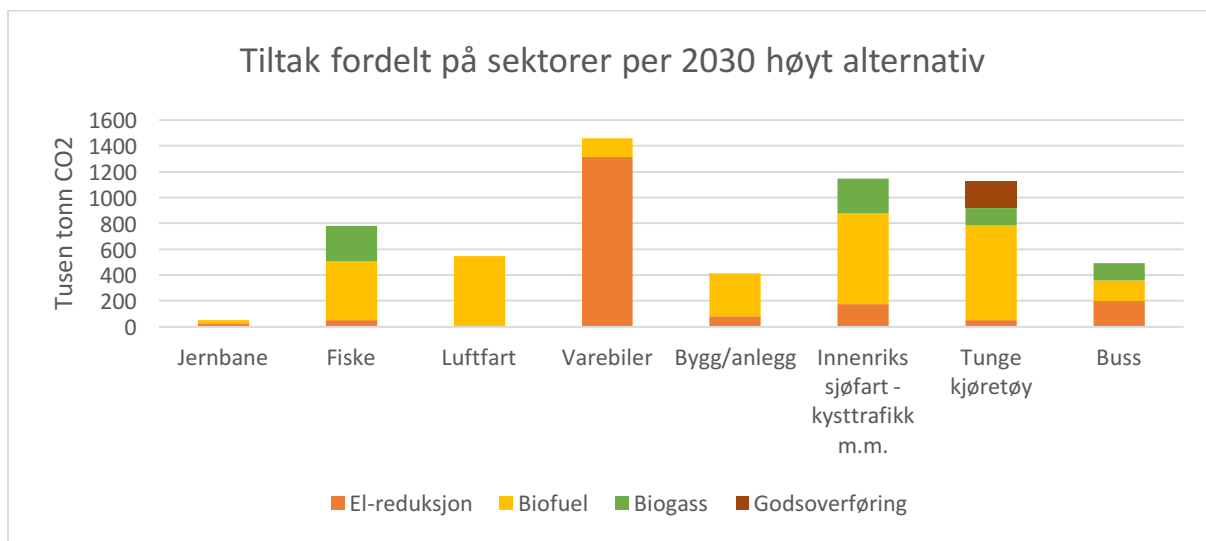
## Fremskrivninger frem til 2050

Vi har med utgangspunkt i fremskrivningene til 2030, som representerer en periode der vi har nokså god oversikt over hva som vil være aktuell teknologi for de mobile utslippskilder, selv om mye ennå er usikkert, gjort antagelser om fortsatt innfasing av utslippsfri teknologi og biogass etter 2030. Det er ikke gjort antagelser om økt bruk av biodrivstoff etter 2030.

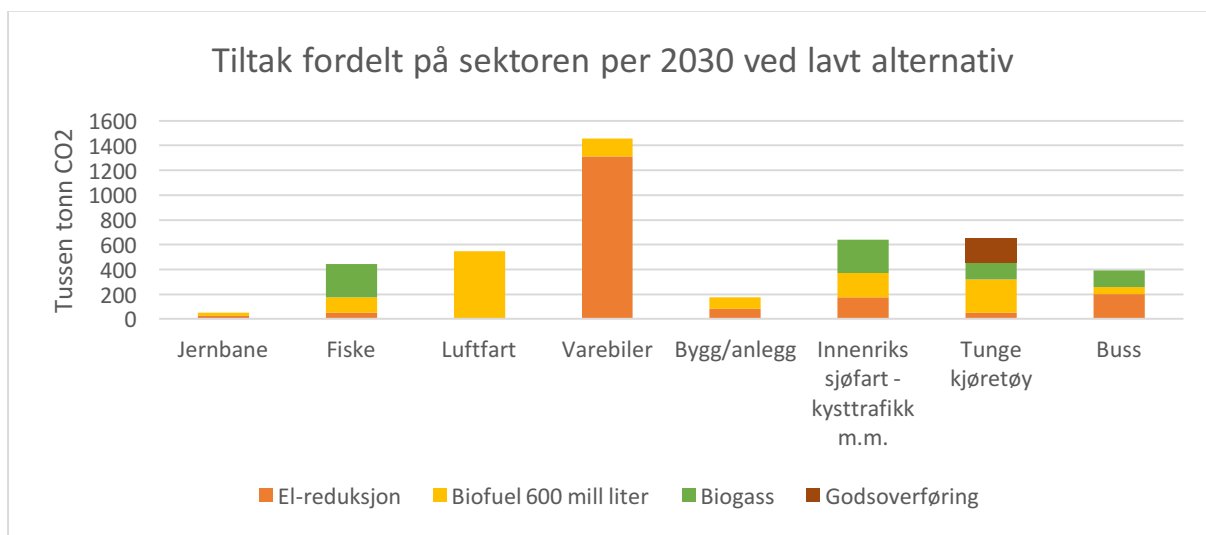
Frem til 2030 har vi to alternativer:

- Høyt: Innfasing av 1,7 milliarder liter bærekraftig biodrivstoff
- Lavt: Innfasing av 0,6 milliarder bærekraftig biodrivstoff

Med utgangspunkt i de to ulike startpunkter har vi fra 2030 lagt inn en fast årlig nedtrapping som tilsvarer nedtrapping i Lavt alternativ, nemlig 257 tusen tonn CO<sub>2</sub> per år, tilsvarende 2,5 prosent årlig. I tillegg ligger det inne en forutsetning om en energieffektivisering på 1,5 prosent per år, som tilsvarer den antatte økningen i aktiviteten fra næringene.



Figur 18: Bussbransjen vil kunne bli klimanøytral i 2030 med en høy innblanding av biodrivstoff. Det samme gjelder for jernbane og varebiler, der elektrifisering fjerner 90 prosent av utslippene.



Figur 19: Luftfarten er tilgodesett med 200 millioner liter, en tredjedel av biodrivstoff-produksjonen, også ved lavt alternativ. Bransjen har ingen andre mulige energikilder innen 2030. Etter den tid kan elektrisitet også kunne få betydning der.

## Fremskrivninger frem til 2050

Vi har med utgangspunkt i fremskrivningene til 2030, som representerer en periode der vi har nokså god oversikt over hva som vil være aktuell teknologi for de mobile utslippsskilder, selv om mye ennå er usikkert, gjort antagelser om fortsatt innfasing av utslippsfri teknologi og biogass etter 2030. Det er ikke gjort antagelser om økt bruk av biodrivstoff etter 2030.

Frem til 2030 har vi to alternativer:

- Høyt: Innfasing av 1,7 milliarder liter bærekraftig biodrivstoff
- Lavt: Innfasing av 0,6 milliarder bærekraftig biodrivstoff

Med utgangspunkt i de to ulike startpunkter har vi fra 2030 lagt inn en fast årlig nedtrapping som tilsvarer nedtrapping i Lavt alternativ, nemlig 257 tusen tonn CO<sub>2</sub> per år, tilsvarende 2,5 prosent årlig. I tillegg ligger det inne en forutsetning om en energieffektivisering på 1,5 prosent per år, som tilsvarer den antatte økningen i aktiviteten fra næringene.

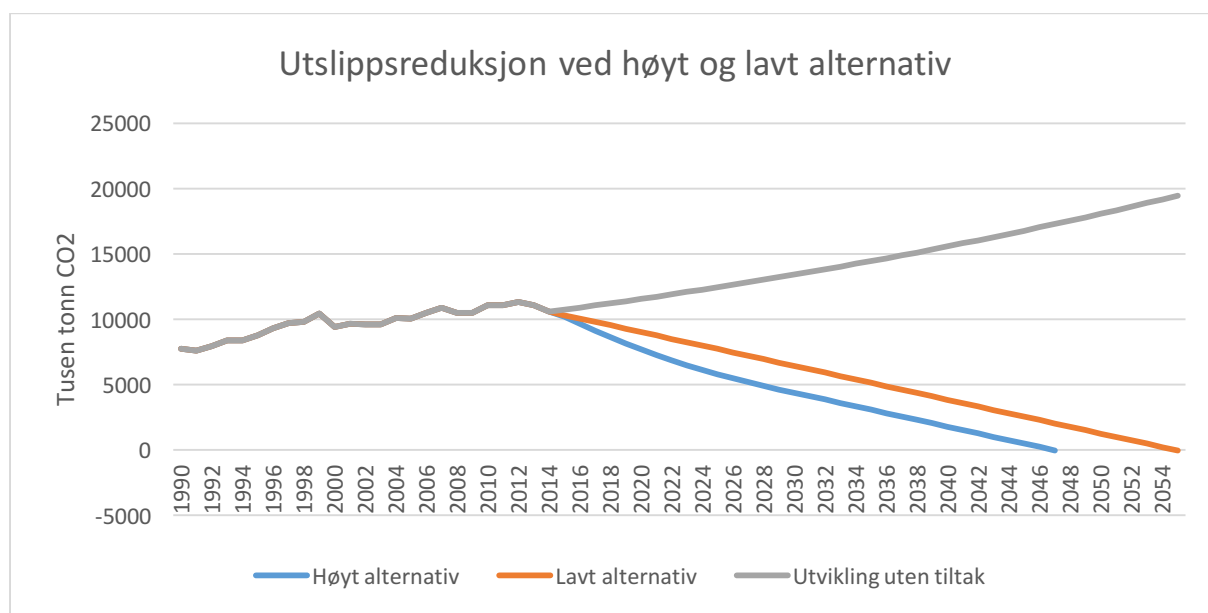
Det er forutsatt at biogass-produksjonen doubles fra 3 TWh i 2030 til 6 TWh i 2050. Det betyr blant annet at fiskeavfall og ubrukt fôr fra fiskeanlegg samles opp og brukes. I tillegg vil det være en betydelig økning i befolkningmengden på anslagvis 1,5 millioner mennesker<sup>6</sup> i 2050, en økning på 29 prosent fra i dag. Det vil generere mer kloakk og matavfall.

For enkelte av utslippskildene er det lang levetid. Det gjelder særlig større skip, der levetiden gjerne er 30 år eller mer. Men med en økning i biogassproduksjonen på 3 TWh til 6 TWh i 2050 vil det være nok til både å erstatte LNG på skip og øke bruken av biogass i tungtrafikken på land.

Hvis man ikke lykkes med å øke biogassproduksjonen og vi ikke får tilgang på mer enn 600 millioner liter biodrivstoff, må nullutslippsløsninger (batteri eller hydrogen brenselceller) ta en enda større del av reduksjonen. Dette vil vi ha bedre forutsetninger for å vurdere om ti år.

Vi vil nå null utslipp i høyt alternativ i 2046 og med lavt alternativ i 2055 i våre fremskrivninger.

Vi ser også at det er helt avgjørende at vi klarer å opprettholde arbeidet med å øke energieffektiviteten. Med en vekstfaktor på 1,5 prosent vil utslippene fra disse yrkesmessige mobile kilder nesten doubles in 2050.



Figur 20: Med en aktiv politikk vil vi klare å fjerne alle utslipp fra mobile kilder innen 2050. Det krever at alle deler av samfunnet trekker i riktig retning.

### Innfasing av ulike løsninger

Når det gjelder innfasing av de ulike løsningene vil det være naturlig at det fra myndighetens side legges opp til virkemidler som støtter en innfasing der nullutslippsløsninger tas i bruk etter hvert som de blir teknisk og økonomisk fornuftig:

1. Rask innfasing av lav- og nullutslippsbilen i person- og varebilsegmentet
2. Utprøving og innfasing av lav- og nullutslippsløsninger for buss i rute

<sup>6</sup> SSBs hovedalternativ

3. Utprøving og innfasing av lav- og nullutslippsløsninger for ferger i ruter og mindre fiskebåter det dette er drifts- og sikkerhetsmessig forsvarlig
4. Utprøving og innfasing av lav- og nullutslippsløsninger for lettere lastebiler/distribusjonsbiler
5. Utprøving og innfasing av lav- og nullutslippsløsninger for anleggsmaskiner

I tillegg vil det være fornuftig å teste ut el-motorløsninger med rekkeviddeforlengere.<sup>7</sup> De som ikke kan benytte seg av elektriske løsninger, med eller uten rekkeviddeforlenger, må gis et fortrinn ved bruk av biodrivstoff. Her er det naturlig at man først ser etter et marked for biogassen og deretter legge opp virkemidlene, slik at de som verken kan bruke biogass eller el-motor har tilgang på biodiesel.

6. Biogass egner seg godt for busser, lastebiler, ferger og andre skip i nærskipfart
7. Fly har ingen reelle alternativer til biodrivstoff før 2030, men hybridløsninger vil etter hvert kunne få innpass
8. I fiskeflåten vil strukturtilpasning, redskapsteknologi, friere redskapsvalg, fartøyutforming m.m. kunne bidra til 25% kutt i utslippene frem til 2030 i tillegg til bruk av biodrivstoff og biogass og nullutslippsløsninger.

## En vurdering av teknologi og biodrivstoff

### Tilgang på og kostnader ved biodrivstoff

I et vedlegg til denne rapporten har Torjus Folsland Bolkesjø og Erik Trømborg ved NMBU, gjort en vurdering av verdiskapingspotensialet ved bærekraftig biodrivstoff basert på skogvirke. De følgende situasjonene er hentet derfra:

«I transportsektoren er det få fornybare alternativer til biodrivstoff til lufttransport, tyngre kjøretøyer og større skip. Biodrivstoff kan blandes inn i fossilt drivstoff og brukes i eksisterende forbrenningsmotorer, lagrings- og distribusjonssystemer, og er på mange måter et lovende alternativ for å øke fornybarandel i transportsektoren. Det er samtidig flere tekniske, miljømessige og økonomiske utfordringer knyttet til produksjonen av biodrivstoff. Dagens produksjon er i stor grad basert på mais og sukkerroer for bioetanol og vegetabiliske oljer og oljeholdig avfall for biodiesel, noe som innebærer at biodrivstoffproduksjonen i mange tilfeller er i konkurranse med matproduksjon. Selv om omfattende produksjon av andregenerasjons biodrivstoff basert på skogråstoff også vil ha innvirkning på arealbruk, biodiversitet og karbonbalanse, så vil miljø- og bærekraftsutfordringene generelt være vesentlig mindre ved produksjon av skogbasert biodrivstoff. De teknologiske løsningene for andre generasjons biodrivstoff er imidlertid umodne og i mindre grad kommersielle per i dag.<sup>8</sup>»

Det er usikkerhet knyttet til hvor mye biodrivstoff som vil kunne bli produsert i Norge. Det er gitt en lengre redegjørelse av biodrivstoffpotensialet i Lavutslippsutredningen forutsetter at vi for å nå

<sup>7</sup> Her er den amerikanske Nikola Motors nye trekkvogn for tunge kjøretøy interessant. Ved å bruke en gassgenerator til å produsere strøm til et batteri oppnås fordelene med en el-motor kombinert med 2000 km rekkevidde. Drivstofforbruket opplyses av produsenten å være cirka en tredjedel av en vanlig trekkvogn (1,5 liter per mil mot 4,5 liter per mil). Hvis strømmen produseres med biogass, vil traileren være klimanøytral, samtidig som effekten av biogassen i praksis tredobles. Det er i dag tre års leveringstid på Nikola, og det er solgt mer enn syv tusen biler på fem måneder, ifølge en pressemelding fra selskapet.

<sup>8</sup> Se vedlegg 2. Notat av Torjus Folsland Bolkesjø og Erik Trømborg NMBU

målene må produsere cirka 200 millioner liter bioetanol (blandes i bensin), cirka 200 millioner liter jetbensin og cirka 1300 millioner liter biodiesel i «tiltaksplan 3». Transportetatene legger dette høyeste alternativet på 1,7 milliarder liter biodrivstoff til grunn i sitt Grunnlagsdokumentene til NTP (2018-2029).

Det er i dag produksjon av bioetanol (20 mill liter i året) ved Borregårds fabrikk basert på skogråstoff. Statkraft utreder sammen med Sødra Cell produksjon i Norge med oppstart av fullskala anlegg fra slutten av 2020. Elkem har et FoU-prosjekt støttet av Norges Forskningsråd, der målet er å produsere trekull som skal brukes i produksjonen av silisium og ferrosilisium. Her vil det bli sidestrømmer av biogass og biodrivstoff. I august i år varslet St1 at de vurderer å starte produksjon av bioetanol basert på trevirke på Follum ved Hønefoss med en kapasitet på 50 millioner liter per år med produksjonsoppstart i 2021<sup>9</sup>.

Bolkesjø og Trømborg mener det er forsvarlig å ta ut virke i et omfang som vil gi grunnlag for å produsere mellom 6,1 TWh og 10 TWh per år. Det korresponderer med energiinnholdet til hhv cirka 600 og cirka 1000 millioner liter diesel per år. Ved en produksjon på 6,1 TWh har vi en tilnærmet massebalanse i Norge, mens det ved 10 TWh må importeres 4 millioner kubikkmeter masse. Det antas i rapporten at prisen på massen vil øke når man blir avhengig av import.

Statkraft forutsetter å bruke mindreverdige tømmer, flis og avskjær fra trelastproduksjon og grener og topper. Denne modellen baserer seg på å erstatte de volumer som treforedlingsindustrien tok ut tidligere, og vil være viktig for å sikre en økonomisk basis for trelastindustrien og dermed norsk skogdrift. Denne modellen antas å kunne produsere 600 millioner liter biodrivstoff fordelt på diesel, bensin og jetfuel på en lønnsom måte i Norge.<sup>10</sup>

Cirka en tredel kan bli jetfuel. Dette kan/vil optimaliseres under raffinering. Volumet produsert jetfuel vil til slutt være et resultat av oppnåelig pris på produktene som lages. Prisen på biodiesel ligger i dag på cirka det dobbelte av fossil diesel på det åpne markedet. Prisen i fremtiden vil være avhengig av tilgang på bærekraftig biodrivstoff, hvilket avgiftsregime vi har, samt innretting av omsetningskrav og bærekraftskriterier. Det er derfor vanskelig å anslå eksakt hva prisen på biodrivstoff blir.

All biomasse som brukes må altså ikke være norsk, og Norge er ikke det eneste stedet man kan produsere bærekraftig biodrivstoff. Det er heller ikke slik at norske produsenter automatisk selger produktet i Norge; de selger der de får best betalt. Erfaring viser imidlertid at det meste av biodrivstoff omsettes i det landet der det produseres. Det er derfor svært viktig å utnytte det potensialet som finnes for biodrivstoff i Norge.

Det er i dag ingen fullskala anlegg for 2. generasjons biodieselanlegg i verden. I følge OECD/IEAs siste rapport *Energy Technology Perspectives* er det gitt konsesjon til å bygge syv anlegg med en samlet kapasitet på 650 millioner liter de siste to årene. Både biomasse og biodrivstoff er internasjonale varer som omsettes fritt, og det er derfor mulig å sette seg mål om både 1,7 milliarder liter og mer brukt i Norge per år. Spørsmålet er hvor fort produktene blir tilgjengelig på markedet og til hvilken pris.

HVO, som er et biodrivstoff som teknisk sett er helt kompatibelt med vanlig diesel, er konkurransedyktig under forutsetning av at det ikke kreves avgifter. For diesel betyr det et avslag på 4,64 kroner (veiavgift + CO<sub>2</sub>-avgift).

---

<sup>9</sup> <http://e24.no/naeringsliv/hoenefoss/st1-vil-bygge-bioetanol-fabrikk-paa-follum/23770141>

<sup>10</sup> Samtale med prosjektleder i Statkraft

I følge Miljødirektoratet er mesteparten av det som i dag blandes inn i dieselen for å oppfylle innblandingskravet på 5,5 prosent laget på raps, som kan være et alternativ til matproduksjon. Det er viktig å klare å utvikle bærekraftig biodrivstoff med høyest mulig klimaeffekt uten av det fortrenger matproduksjon.

Myndighetene bør ha tett dialog med ulike industriinitiativ som ønsker å starte produksjon av avansert biodrivstoff basert på norske klima- og miljøgunstige råstoffkilder, for å få kunnskap om hva som skal til for å utvikle denne typen produksjon i Norge. Ulike fagmiljøer og interesseaktører bør også inviteres til en mer systematisk dialog.

Det bør utformes en helhetlig og langsiktig biodrivstoffpolitikk, der overordnede prinsipper trekkes opp og det angis en plan for utvikling av omsetningsmål og det samlede sett av konkrete virkemidler over tid.

- Det bør opprettholdes avgiftsincitiver som støtter opp under bruk av avanserte biodrivstoff – størrelsen på incentivene bør dekke merkostnaden til disse produktene
- Avgiftsutformingen for biodrivstoff må være langsiktig – det må være lønnsomt for forbrukerne å bruke disse produktene og næringsaktørene må vite hva de investerer i, herunder hvilke rammebetingelser som skal gjelde i årene fremover
- Avgiftsutformingen må være lik for alle omsettere av drivstoff, slik at man unngår konkurransevridende vilkår
- Det bør satses på lokale initiativ for forskning og utvikling (FoU) av avanserte biodrivstoff
- Bygging og drift av produksjonsanlegg bør omfattes av risikoavlastende virkemidler

### Utvikling og tilgang på biogass

Det er i dag beskjedne produksjon av biogass i Norge, cirka 0,3 TWh i 2014, sammenlignet med et anslått potensial på 2,3 TWh i 2020 og et teoretisk potensial på 6 TWh, ifølge en rapport fra Miljødirektoratet<sup>11</sup>. Omregnet er 2,3 TWh biogass cirka 230 millioner liter diesel. Vi har antatt at det er mulig å få 3 TWh biogass i 2030. Denne vil være aktuell for alle tunge kjøretøy og som erstatning for LNG til skip.

I noen regioner er det bygd opp et marked for biogass ved at det er inngått en avtale mellom kommuner og fylker. Kommunene har ansvaret for avfallsbehandlingen og har dermed kontroll med råstoffet. Fylkene har ansvaret for kollektivtransport og fergene på fylkesveiene, og kan dermed legge inn bruk av biogass som et krav når det legger ut oppdragene på anbud<sup>12</sup>.

Det er positive miljøeffekter knyttet til både produksjon og anvendelse av biogass. Ved produksjonen av biogass basert på husdyrgjødsel unngår man utslipp av klimagasser (metan og lystgass) og ammoniakk. Ved å forhindre at organisk avfall råtner i deponi forhindres også utslipp av eventuell metangass. Produksjon basert på våtorganisk avfall medfører ingen direkte utslippsreduksjoner, det er først når biogassen erstatter fossile energibærere at denne typen biogass fører til

<sup>11</sup> TA-3020 2013, Miljødirektoratet

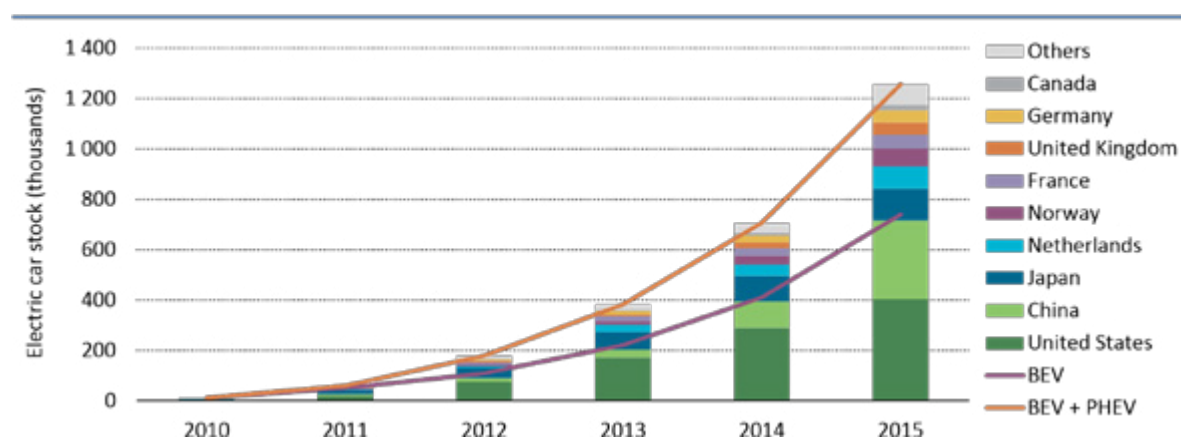
<sup>12</sup> Fylkestinget i Vestfold har fattet vedtak om at 70% av ruteproduksjonen i kommende anbud skal gå på biogass. Det er anledning til å stille krav til hva slags drivstoff bussene skal gå på. Etter konkurranselovgivningen er det imidlertid ikke anledning til å bestemme hvem som skal levere gassen. Det har vært betydelig juridisk vurdering rundt dette i forbindelse med det politiske vedtaket og før utlysning av anbudskonkurranse for kollektivtrafikk i Tønsberg og omegn. Kilde: Vestfold fylkeskommune



utslippsreduksjoner. Biogass kan brukes til flere formål, som for eksempel oppvarming, elektrisitetsproduksjon og i transportsektoren. Restproduktet fra biogassproduksjon, biogjødsel, inneholder næringsstoffer som nitrogen og fosfor, og kan substituere bruk av kunstgjødsel i landbruket.

### Utvikling av elektriske kjøretøy og skip

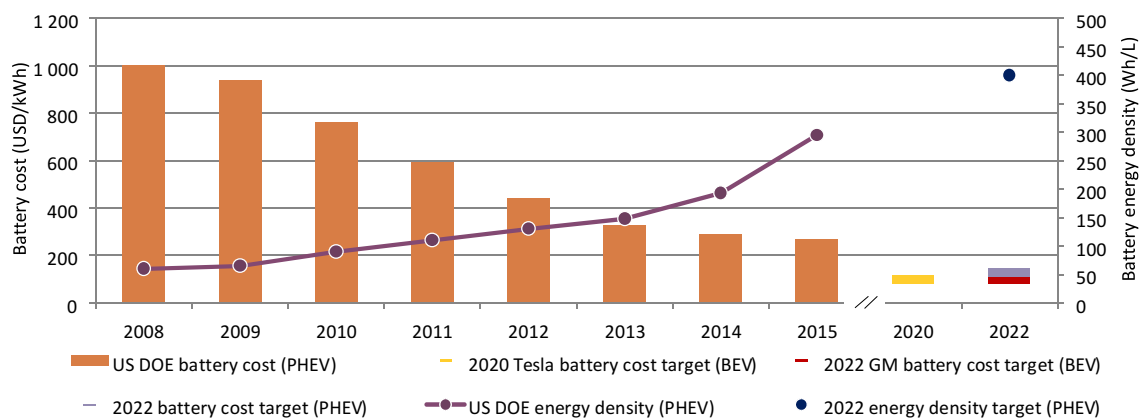
Utviklingen av elektriske biler skyter fart over hele verden. Norge har, takket være sin meget gunstige el-bilpolitikk, vært en storbruker av batteridrevne elektriske biler, bare slått av Kina og USA. De siste to årene har utviklingen skutt fart i Nederland, Frankrike, UK, Tyskland og Canada. Med unntak av Frankrike har de andre landene langt høyere CO<sub>2</sub>-avtrykk enn Norge, fordi innslaget av fossilt brensel i produksjonen av strøm er langt høyere. Dette er én grunn til at land som Tyskland først har ønsket å gjøre strømproduksjonen grønn, før de starter en aktiv elbilpolitikk. I en livsløpsanalyse for elektriske biler offentliggjort av IEA<sup>13</sup> har Norge et utslipp på snau 30 gr/km, mens snittet av alle land ligger på 70 gram/km.



Figur 21: Veksten i antall elektriske biler øker nå raskt. En tredjedel av disse er ladbare hybridbiler. Kilde: Global EV Outlook 2016, IEA

Batteriprisen har falt fra 1000 USD i 2008 til cirka 250 USD i 2015, følge Global EV Outlook 2016 fra IEA. Tesla tror, som figuren fra IEA viser, på en pris på cirka 100 USD i 2020. Samtidig øker energitettheten i batteriene, se figur 21, slik at man kommer lengre med et like stort batteri (målt i volum/liter). Her skyter utviklingen fart og ventes å være fem ganger høyere i 2022 enn det var i 2008.

<sup>13</sup> Se note 1

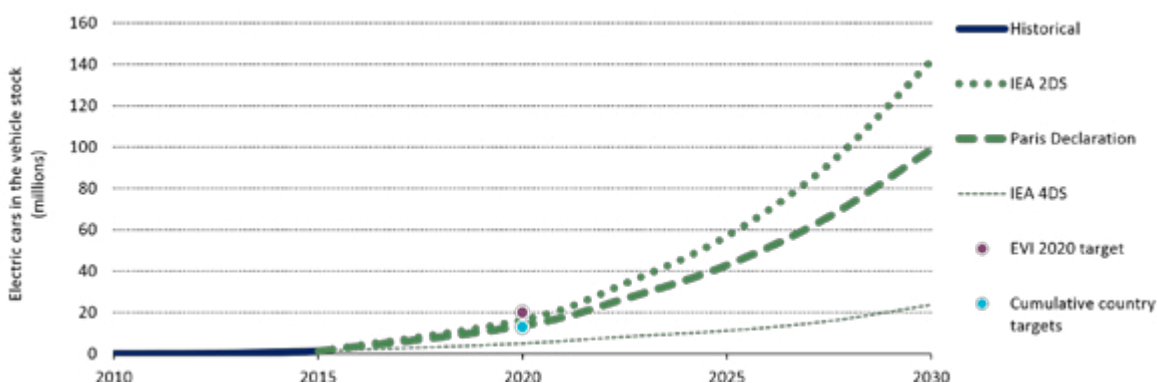


Figur 22: Batterier til bil blir raskt billigere og kan lagre mer energi per liter (volum). Kilde: Global EV Outlook 2016, IEA

Det er vanskelig å si hvor fort og hvor lenge denne utviklingen fortsetter, men det er mye som tyder på at en elektrisk bil om 5-10 år vil være billigere å produsere enn en bil med en forbrenningsmotor<sup>14</sup>. Det er en rekke fordeler med den elektriske bilen utover klimaeffekten:

- Utnytter energien opp til fem ganger bedre
  - (95% vs 20% i forbrenningsmotoren)
- Lett å vedlikeholde
  - 20 bevegelige deler vs 20000
  - Ingen oljeskift etc.
- Mye billigere å produsere drivstoffet (strøm)
- Mye større effekt – rask akselerasjon
- Kan fylle batteri mens man kjører (induksjon)

I praksis vil mange oppleve at energieffektiviteten ikke er fem ganger bedre enn forbrenningsmotoren, fordi man ofte trenger «spillvarmen» fra forbrenningsmotoren i land som Norge. Likevel er det liten tvil om at energieffektivitet er en vesentlig fordel. Det aller meste av person- og varebilsegmentet med biler opp til tre tonn vil kunne skifte til en elektrisk motor i løpet av de neste årene, og i 2030 vil den elektriske bilen være helt dominerende. IEAs mener verden trenger 140 millioner el-biler i 2030 for å nå tograders-målet.



Figur 23: Elektrifisering av kjøretøy må skyte i været, hvis vi skal klare å nå de klimapolitiske målene. Antall kjøretøy må komme opp i mer enn 100 millioner innen 2030. Hvis dette skjer, vi også prisen på kjøretøyene falle dramatisk. Kilde: Global EV Outlook 2016, IEA

<sup>14</sup> <http://www.bloomberg.com/features/2016-ev-oil-crisis/>

## Buss

Den videre utviklingen ser ut til å være en elektrifisering av bussflåten. I Kina var det 36 tusen elektriske busser i 2014, ifølge IEA. I Norge er vi ennå i testfasen.

Norge har en bussflåte på knappe 17 tusen<sup>15</sup>, hvorav ti tusen er bybusser. Det ligger med andre ord godt til rette for å lage et system for elektrifisering av 60 prosent av bussene, som står for to tredjedeler av utslippet fra buss<sup>16</sup>, vel en halv million tonn CO<sub>2</sub> per år i alt. Batteridrevne busser kan også brukes utenfor byer, så lenge den har hensiktsmessig tilgang på lading. Basert på informasjon fra busselskapene tror vi at minst halvparten av bybussene vil være elektrifisert i 2030, hvilket gir en besparelse på cirka 200 tusen tonn CO<sub>2</sub>. Frem til nå er det kun snakk om prøveprosjekter i Norge på grunn av høye investerings- og driftskostnader, teknologiens modenhet og driftsstabilitet.

## Anleggsmaskiner

Et annet område der vi kan få nye elektriske løsninger er innen anleggsmaskiner. Det finnes i dag elmotorer for de minste maskinene. Volvo Construction Equipment lanserte i juni 2015 et forskningsprosjekt sammen med en av de største kundene, Skanska, for å utvikle ny teknologi innenfor elektrisk mobilitet. Målet er å endre hele utstyrsindustrien<sup>17</sup>, og Skanska skal etter planen teste de nye maskinene allerede i 2017. Hvis de lykkes, kan dette få stor betydning for næringen.

For å teste ut og fase inn nullutslippsteknologi bør det offentlige i samarbeid med næringsorganisasjonen, legge til rette for anbud med kontrakter med bruk av nullutslipp-maskiner.

## Lastebiler

Fordi batteriene vil bli for store og tunge og kostbare på grunn av effektbehov og kjørelengde, er elektriske lastebiler foreløpig ikke masseprodusert. Det er derfor naturlig at lettere lastebiler, som brukes som distribusjonsbiler, vil bli de første som blir elektrifisert i stor skala.

Vegdirektoratet har igangsatt et FoU prosjekt kalt ELinGO (elektrisitet i godstrafikk), der målet er å utvikle et konsept som skal sikre elektrifisering av langtransport innen 2030. Prosjektet vil bruke E39 som et case og se hvordan lading, og eventuelt også tilbakeføring av strøm fra lastebil til nettet, kan gjøres praksis. Deltagere er blant andre Volvo lastebiler, Siemens og Infratek, samt to av Sintefs forskningsinstitutter.

Et alternativ til ren batteridrift er elektrisk fremdrift basert på batteri og rekkeviddeforlengere, som hydrogen brenselceller eller en gassgenerator.

Vi har i Norge i overkant av 70 tusen lastebiler<sup>18</sup> og det vil ta tid å skifte ut denne flåten, men de mest brukte bilene byttes ofte og det bør være mulig å se en forsiktig innfasing av el i distribusjonsbiler etter 2020, og Nikola-varianter for tunge trekkvogner fra samme tidspunkt.

## Ferger og skip

Ampere er foreløpig den eneste av landets 270 ferger som drives på ren strøm. Den går mellom Lavik og Oppedal i Sogn og Fjordane. Fjord 1 har i 2016 bestilt to ferger til. Elektriske ferger er åpenbart mulig, men det betinger i dag at overfarten ikke er for lang eller energikrevende.

Det er stort potensiale for elektrifisering av ferjesamband, men det må også tas hensyn til kostnader knyttet til oppgradering av el-infrastruktur på land i tiknytning til sambandene.

---

<sup>15</sup> <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/statistikker/bilreg/aar/2016-03-30>

<sup>16</sup> Lavutslippsutvalget

<sup>17</sup> [http://www.volvoce.com/constructionequipment/corporate/en-gb/press\\_room/press\\_releases/\\_layouts/CWP.Internet.VolvoCom/NewsItem.aspx?News.ItemId=150281&News.Language=en-gb](http://www.volvoce.com/constructionequipment/corporate/en-gb/press_room/press_releases/_layouts/CWP.Internet.VolvoCom/NewsItem.aspx?News.ItemId=150281&News.Language=en-gb)

<sup>18</sup> Opplysningsrådet for veitrafikken

Det arbeides også med et konsept (DNV DL) for en elektrisk godsferge langs kysten, som kan lade med jevne mellomrom.

## Hydrogen brenselceller

Biler og andre fremkomstmidler basert på hydrogen brenselcelle er i praksis drevet av en elmotor utstyrt med en rekkevideforlenger. Brenselcellen produserer strøm, som lagres i batteriet. Hydrogen brenselceller slipper kun ut vann når den brukes og hvis hydrogenet produseres ved hjelp av elektrolyse basert på fornybar strøm, blir det samlede fotavtrykket svært lite. Den viktigste fordelene med brenselcelle-teknologien er lengre rekkevidde.

En fullt utbygd nett for fyllestasjon for hydrogen er beregnet til å koste omtrent det samme som for et tilsvarende nettverk for hurtiglading av batterier, 15-17 milliarder<sup>19</sup>. Dette er brukt som et argument for å kunne bygge opp ett nettverk for enten batterilading eller hydrogenfylling. Risikoen med det er at Norge da muligens går glipp av den teknologien som vil vise seg å være best i det lange løp. Det er kan derfor fornuftig å starte med å bygge opp et nettverk med få stasjoner, men mange nok til å kunne introduserer hydrogen-biler i et større omfang enn i dag, slik at Norge kan være med i utviklingen.

Det andre motargumentet er at det er relativt energikrevende å produsere hydrogen og deretter omdanne det tilbake til strøm igjen. På den annen side: For land med stor uregulerbar kraftproduksjon (vind og sol) kan man oppleve stort overskudd og lave strømpriser i perioder. Da vil produksjon av hydrogen være en måte å lagre energi og dermed øke effektiviteten i hele energisystemet. Hydrogen kan også produseres ved hjelp av gass. På Tjeldbergodden utprøves en ny teknologi som kan revolusjonere produksjonen av hydrogen fra naturgass. Med denne teknikken siles CO<sub>2</sub>-en ut før gassen forbrennes – og det er bare vanndamp som til slutt slippes ut i atmosfæren.

Hydrogen brenselceller kan være aktuelt for alle typer fremkomstmidler. Det er blant annet utviklet lokomotiver basert på hydrogen brenselceller. En rekke land, blant disse Danmark og Tyskland, satser nå på rask innfasing av hydrogen i transportsektoren.

## Hva kan næringene gjøre selv?

Her har vi listet opp tiltak næringen selv kan gjøre for å redusere utslipp av klimagasser. Hovedbudskapet er å fortsette arbeidet med å øke den samlede energieffektiviteten, det vil si at forbruk av drivstoff i forhold til den produksjonen som skjer, går ned. I tillegg har næringen et eget ansvar for å holde seg orientert og velge mer klimavennlige løsninger og fase inn biodrivstoff, biogass og nullutslippsteknologi når det er mulig.

---

19

<http://www.ivt.ntnu.no/docs/norways/Deliverables/Core%20Mess%20&%20Ex%20Summary%20NorWays%20FINAL.pdf>

<https://www.regjeringen.no/contentassets/aba0af1374cb42e6accaa8b257ca49f0/bjorn-simonsen.pdf>

## Gods på vei

- Etterspørre og ta i bruk klimanøytral/nullutslipps-teknologi og drivstoff.
- Forsere utskifting av bilparken til Euro VI-motorer som fjerner 80-90 prosent av NOx-utslippene i forhold til sammensetning av bilparken i dag. I 2020 vil 80 prosent av alle tyngre kjøretøyer være på Euro VI
- Større bedrifter etablerer egne tankanlegg for klimanøytralt drivstoff for bilflåter inntil en offentlig infrastruktur av energistasjoner er etablert
- Som oppdragsgiver for transport stille miljø/klimakrav til transportleverandør
- Flytte godsvolum fra vegtransport til sjø- og banetransport der dette er mulig.
- Effektivisere godstransporten – dvs frakte det samme volumet med mindre transportarbeid – øke andelen samlast, dvs kollektiv godstransport hvor mange kunders gods samles i en enhet.
- Påvirke myndighetene til å utvide vegnettet for modulvogntog, og øke bruken av modulvogntog på vegnettet som er åpnet for dette
- Etterspørre og ta i bruk førerstøttesystemer som kan gi reduserte utslipp
- Opplæring av bedrift og sjåfør i økonomisk kjøring

## Buss

- Heve bransjens kompetanse om fossilfrie drivstoff, lav- og nullutslippsteknologi.
- Ha god dialog med myndigheter og oppdragsgivere om nødvendig overgang til mer miljøvennlig transport.
- Bidra til utbygging av infrastruktur for distribusjon av alternative drivstoff og teknologier. Standardiserte løsninger må velges.
- Foreslå forutsigbare rammebetingelser slik at ekspressbusser, flybusser og turbusser investerer i Euro 6-busser og biodrivstoff
- Investeringer i ny teknologi ikke må gå på bekostning av nødvendig kapasitetsøkning i kollektivtrafikken. Kollektivtrafikkens viktigste miljøbidrag er å erstatte bilreiser slik at de samlede klimagassutslippene reduseres.
- Foreslå tiltak som forbedrer fremkommeligheten, effektiviserer rutetilbudet og gjør det mer attraktivt å reise kollektivt. Høyere gjennomsnittshastighet for buss gir reduserte reisetid, mindre kø og utslipp, økt kapasitet, og lavere driftskostnader.

## Sjø

- Øke konkurransekraften til miljøvennlige skip ved å innføre miljørabatter basert på Environmental Ship Index (ESI).
- Ha et langsiktig perspektiv i havneplanlegging, som legger til rette for fremtidens nullutslippsamfunn.
- Redusere energiforbruk i bygg og anlegg. Ta i bruk framdriftssystemer med null- og lavutslippsteknologi.
- Benytte biodrivstoff når dette er tilgjengelig og nullutslippsløsninger ikke er mulig.
- Legge til rette for alternative drivstoff i takt med og i samarbeid med næringen.
- Tilrettelegge fartøy for landstrøm, men dette forutsetter ladeinfrastruktur i havnene.
- Designe og utruste fartøy slik at energiforbruket blir lavest mulig.
- Utvikle og ta i bruk teknologi og operasjonsanalyse for å tilpasse operasjonsmønster til lavest mulig energiforbruk. Dette gjelder f.eks. energistyring, ruteplanlegging og hastighets-optimering.

## Luftfart

- Fortsette innfasingen av nytt, drivstoffeffektivt flymateriell
- Etterspørre klimanøytralt/nullutslipps drivstoff
- Bidra i arbeidet for at det etableres bærekraftig biodrivstoff-produksjon i Norge til en riktig pris
- Etterspørre forskning og innovasjon for på sikt å utvikle større fly som drives helt og/eller delvis av elektriske motorer
- Bidra til å sikre en effektiv lufttrossorganisering i Norge og Europa, i tråd med EUs "Single European Sky", slik at det kan flys på en mest mulig effektiv og energivennlig måte
- Samarbeide med Avinor for å se på ytterligere miljøtiltak knyttet til utslipp i forbindelse med landinger og takeoffs, herunder kurvende innflygninger mv.
- Støtte en norsk tilknytning til ICAOs markedsbaserte globale kvotesystem
- Videreutvikle driftsmessige tiltak som gir gunstige miljøeffekter, herunder motorvask mv. "

## Drivstoffleverandørene

- Reduserte utslipp fra produksjon og distribusjon
- Investering i tilbud av alternative drivstoffer som endrer stasjonene fra bensinstasjon til energistasjon:
  - Økt tilbud av bærekraftig biodrivstoff
  - Forskning på og produksjon av bærekraftig biodrivstoff
  - Hydrogenstasjoner
  - Ladestasjoner for elbiler

## Anleggsektoren

- Samarbeide med oppdragsgivere om innfasing av lav- og nullutslippsmaskiner etter hvert som de blir tilgjengelige
- Forbedre gjennomføringen av prosjektene og øke produktiviteten
- Øke bruken av biodrivstoff og lavutslippsteknologi
- Drive informasjonsarbeid rettet mot anleggsbedriftene som bidrar til å heve kompetansen når det gjelder bruk av alternative drivstoffformer og lav- og nullutslippsmaskiner.

## Fiskeri

- Fortsette effektiviseringen
- Økt flåteutnyttelse. Svært mange fartøy ligger uvirksomme 4-5 måneder i året
- Økt lønnsomhet=økt fornying=reduserte utslipp
- Smartere fiskeri, betyr bl.a. datainnsamling for å ta smartere beslutninger
- Fleksibel bruk av sorteringsrist (idag pålegg om bruk, selvom ikke undermålsfisk, øker forbruket)
- Strukturere videre, også mellom fartøygruppene
- Forvaltningen fokus på bunkersforbruk
- Internasjonalt samarbeid for å fiske mer kostnadseffektivt
- Stimulere til ombordproduksjon, økt ombordproduksjon vil gi reduserte utslipp
- Ikke bygge større fartøy enn det som trengs for å fiske fartøyets kvoter
- Bevisstgjøring av mannskap, spesielt navigatørene



## Bransjene: Verdiskapning og klimatiltak

### Gods- og varetransport på vei

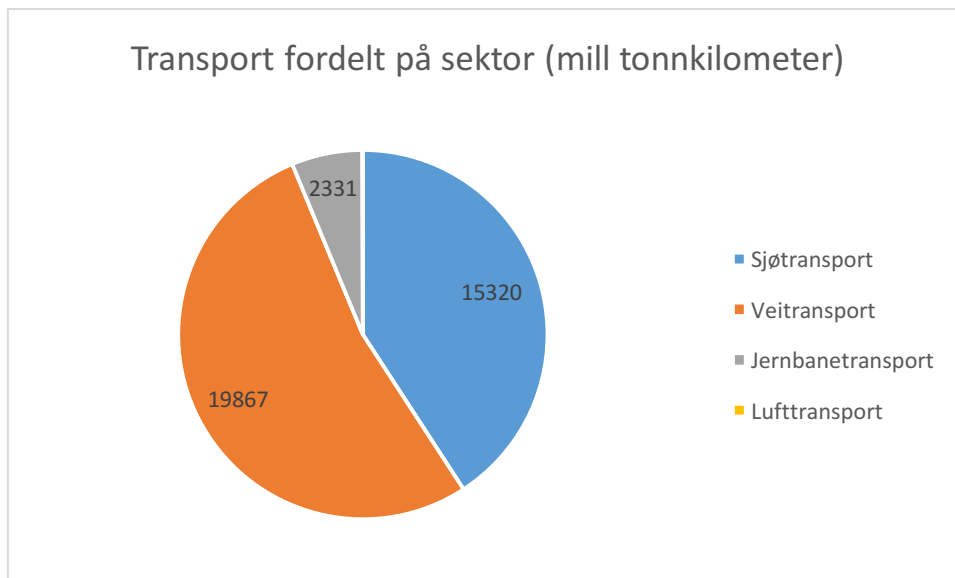
	Godstransport på vei	Flytte-transport	Lagring	Gods- og transport-sentraler	Tjenester tilknyttet land-transport	I alt
2014						
<b>Foretak antall</b>	8604	178	139	107	206	9234
<b>Sysselsatte personer</b>	30350	483	1396	1055	1713	34997
<b>Driftsinntekter (mill. kr)</b>	47061,4	367	2704,9	5767,2	12583,9	68484,4
<b>Bruttoinvesteringer (mill. kr)</b>	1882,7	25,7	74,1	-59,2	174	2097,3

Kilde: SSBs strukturstatistikk

Godstransport på vei inkludert tilhørende aktiviteter, en stor og omfattende næring med mer enn ni tusen bedrifter, 35 tusen sysselsatte og en omsetning på cirka 70 milliarder kroner.

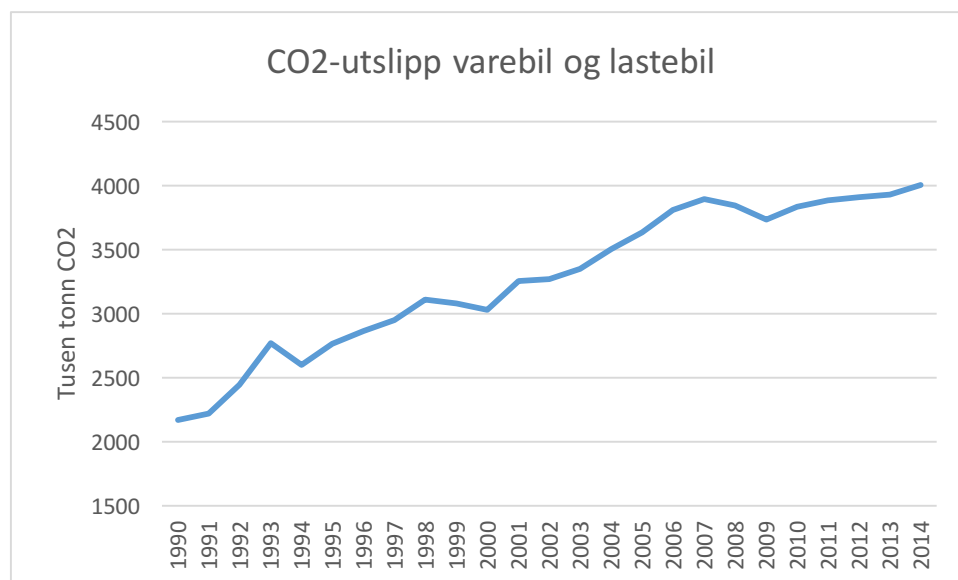
De store aktørene er samlastere som Schenker, PostNord, Bring, DHL og Kühne&Nagel. Flere av disse er utenlands eid og i tillegg eid av offentlige selskap. Dette er selskap som er del av store multinasjonale konsern.

I den andre enden av skalaen finner vi de mange lastebileierne som ofte er har én bil og kjører selv. Lastebileierforbunds Konjunkturstatistikk 2015/2016 viser at gjennomsnittlig antall ansatte i 2014 var 11. Lønnsomheten blant lastebileierne er lav, og ti prosent driver med negativ egenkapital.

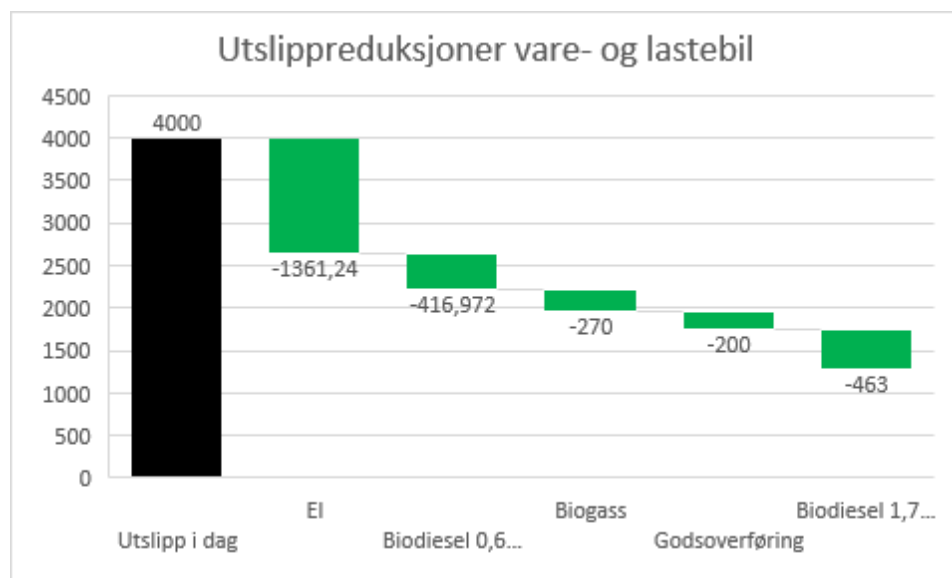


Figur 24: Sjø og vei er dominerende transportformer for gods. Jernbanetransport yter et lite, men viktig bidrag mellom de store byene. Kilde SSB

Landets nesten 80 tusen lastebiler og 450 tusen varebiler står for om lag 4 millioner tonn CO<sub>2</sub> utslipp i 2015. Godsmengdene vil øke som følge av befolkningsveksten, men også fordi handlemønsteret endres i retning av "last mile"- utførelse, det vil si at transport av mindre sendinger tilbys helt hjem til kunden. I et lengre perspektiv vil økt produktivitet og mer energieffektive motorer føre til at økte utslipp som følge av mertransport blir motvirket av effektivisering av motorteknologi, smartere utnyttelse av kjøretøyene, bedre organisering av fraktbehovet og så videre. Dette kontinuerlige forbedringsarbeidet er nødvendig for å bevare konkurransevnen, og sparer samtidig store utslipp.



Figur 25: Utslippene vokser raskt fra vare-og godtransport på vei. Kilde SSB



Figur 26: Elektrifisering av varebilene vil være det viktigste bidraget til lavere utslipp. Deretter må andre deler av flåten følge etter. Biodiesel er det enkleste tiltaket, men krever tilstrekkelig tilbud av bærekraftig biodrivstoff.

Kort oppsummert kan vi nå tiltakene som er beskrevet i figuren over på følgende måte. Fra 2030 vil elektrifisering skyte ytterligere fart:

For lange transporter:

- Alle tunge kjøretøy med forbrenningsmotor (diesel/gass) vil være av Euro VI eller høyere. Forbruk (og dermed utslipp) vil være redusert med 10-20 prosent på de kjøretøyene som har konvensjonell dieselmotor (førerstøtte/effektivisering av motorer).
- Alle tunge kjøretøy kan bruke HVO/2. generasjons eller høyere generasjon biodrivstoff. Det er utviklet framdriftsmotorer som kan gå på ulike biodrivstoff som reduserer CO<sub>2</sub>-utslipp med 90 prosent i kombinasjon med elmotor (jf. Nikola)
- Bruk av modulvogntog er mer utbredt og større deler av veinettet er åpnet for dette
- Totalvekt og lengde er økt ytterligere på hovedveinettet og tilførselsveiene til terminaler mv

For mellomlange transport:

- Bruk av elektrisk drevne lastebiler, enten rene batteribiler eller basert på hydrogen

For korte transport:

- All transport gjøres med små elektrisk drevne lastebiler eller varebiler, enten rene batteribiler eller basert på hydrogen

Virkemidler som trengs:

- Kjøretøy
  - Norge har ikke produksjon av kjøretøy, og vi ser ikke at det er aktuelt å stimulere til dette kun for det norske markedet
  - økonomiske incentiver ved kjøp av 0-/lavutslippsbiler
  - Bør innlede samarbeid med Sverige for å utvikle marked og teknologi for nullutslippskjøretøy. Det vil styrke næringens konkurransevne
- Drivstoff/energibærer:
  - Økonomiske incentiver for å stimulere til overgang til det til enhver tid tilgjengelige mest klimavennlige drivstoffet/energibærer
  - Biodrivstoff må være konkurransedyktig på pris og ha god tilgjengelighet sammenlignet med fossilt drivstoff
  - Stimulere til produksjon av bærekraftig HVO/2./høyere generasjons biodrivstoff basert på nasjonalt råstoff supplert med annet, for stabil produksjon og tilgang
    - med tilgang på biodrivstoff kan transportnæringen raskt redusere CO<sub>2</sub>-utslipp betydelig – jf HVO100
- Stimulere til distribusjon av nye energibærere
  - biodrivstoff – hurtigladestasjoner – lading underveis – hydrogen osv.
  - Fra «bensinstasjoner» til «energistasjoner» hvor hele spekteret av energibærere tilbys
- Reguleringer
  - innføring av 0-/lavutslippssoner i byområder for varedistribusjon
  - prioritering av gods-/varetransport i trafikken i/rundt de store byene
  - offentlige myndigheter stimulerer til 0-/lavutslippsbiler gjennom økonomiske incentiver (jf. ovenfor), lovreguleringer og som transportkjøper

Aktuelle tiltak for å nå et mål om klimanøytral transportsektor beskrives mer omfattende under.

## Overføring av gods fra veg til bane- og sjøtransport

Av landets 500 mill. tonn fraktet gods innenriks og utenriks, fraktes 270 mill. tonn med lastebil. Det meste av lastebilvolumet foregår over korte strekninger. En gjennomsnittlig tur med lastebil med gods er på 60 kilometer. Bare 23 mill. tonn av bilgodset er langdistansegods som fraktes over 300 kilometer. Langdistansegods er det mest relevante godset for overføring fra veg til bane- og sjøtransport. Den overførbare kystnære og banerelevante godsmengden er anslått til 5 -7 millioner tonn<sup>20</sup>. Dette langdistansegodset går langs landets hovedvegnett, for eksempel fra Sverige via Svinesund til Østlandet. Dette kan av flere årsaker med fordel flyttes til tog- og sjøtransport for å avlaste vegnettet. Den totale klimaeffekten for landet er imidlertid beskjeden, anslagsvis 200 tusen tonn CO<sub>2</sub> i forhold til det totale utslippet på 4 mill. tonn.

## Bruk av modulvogntog

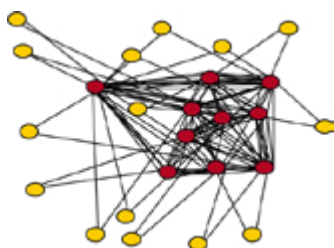
Modulvogntog som tar 25 prosent mer last per tur er også mest relevant for lengre distanser. To modulvogntog erstatter tre vanlige trailere. Et landsomfattende vegnett for modulvogntog vil kunne redusere trafikkarbeid med 25 prosent og fortsatt utføre det samme transportarbeidet. Om halvparten av langdistansegodset bla fraktet slik, ville det bidra med om lag 200 tusen tonn redusert CO<sub>2</sub>-utslipp.

## Mer effektiv bylogistikk: "Hele lasten – Halve utslippet"

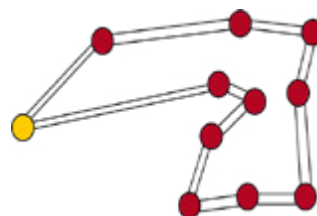
Målinger viser at vareforsyningen i byene kan bli mer effektiv, dvs. at transportarbeidet kan reduseres vesentlig selv om den samme godsmengden fraktes. Et Transnova-støttet prosjekt for Oslo kommune utført av NHO Logistikk og Transport viste at 60 prosent av alle varer mottatt av Oslo kommune var såkalt egentransport utført av vareleverandørene til kommunen. Denne egentransporten frakter bare egne varer til kundelevering mens den øvrige 40 prosent-andelen var levert med samlastbedrifter, dvs. kollektiv godstransport, som frakter opptil 40 forskjellige vareleveringer i en og samme bil. Prosjektet viste at det er mulig å levere den samme lasten med det halve transportarbeidet hvis det meste av godset rutes via samlastterminaler. Dette vil kreve endrede innkjøpsrutiner for varer til de kommunale mottakerstedene. Stikkordet for endrede innkjøpsrutiner er samordnede bestillinger og lavere bestillingsfrekvens, noe som gir større sendinger og dermed mindre transport. Alle bedrifter som er avhengig av vareleveringer kan endre rutinene på denne måten.

En før- og etter-situasjon for effektiv bylogistikk kan illustreres slik:

Nåsituasjon:



Ny situasjon:



Frakt av varer med sykkel og mindre elektriske fremdriftsenheter er fremhevet som et aktuelt tiltak i sentrale byområder. Klimaeffekten for slik vareførsel er minimal og vil neppe være aktuell for annet

<sup>20</sup> NTPs godsanalyse fra august 2015

enn mindre brev- og pakkesendinger. Dette tiltaket har Posten allerede igangsatt i de fleste norske byer.

Bare ut fra Alnabru-terminalene går det årlig minst 5 millioner tonn varer til butikkene. Hver distribusjonsbil frakter cirka 10 tonn nyttelast til 40 forskjellige kunder. En omlasting av slike tonnmengder til mindre enheter vil være fordyrende og føre til større utslipp.

### Klimatiltak for landets fremdriftsmotorer i næringstransport

Varebilene og lastebilene kan allerede i 2025 drive klimanøytral transport (100 prosent fossilfritt etter prinsippet "tank to wheel" eller om lag 80 prosent fossilfri målt etter prinsippet "well to wheel"). Dette forutsetter at det er tilgang til biodrivstoff eller biogass, som fullt ut erstatter de om lag 2 mrd. liter diesel disse bilene forbruker årlig.

Allerede i dag går 5000 lastebiler på biodiesel etter at halv vegbruksavgift-avgift ble fjernet for biodiesel fra og med 2015.

I tillegg vil bilene ha redusert sine lokal NOx-utslipp med 80 prosent gjennom en forsert utskifting av biler til EuroVI-motor. Euro VI-motoren slipper ut 0,12 gram NOx pr kilometer, mens gjennomsnittet av dagens biler som er fordelt på fremdriftsmotorer med Euroklasser I til VI er cirka 4 gram pr kilometer. Dette forutsetter at varebilers Euro VI-motorer oppnår tilsvarende gjennombrudd i renseteknologi som tunge kjøretøyer har oppnådd gjennom Euro VI.

Biodiesel er den meste modne teknologien. HVO og liknende drivstoff har så gode egenskaper at det som drivstoff har bedre egenskaper enn ordinær diesel, i tillegg til klimafordelen. 2. generasjons diesel kan fylles rett på tanken på en vanlig buss eller lastebil, uten modifikasjoner.

Fra cirka 2020 vil det bli produsert store mengder biodiesel fra norsk skogsvirke. Det totale potensialet er i grunnlagsmaterialet til NTP anslått til 1,7 mrd. liter bærekraftig biodrivstoff, noe som er tilstrekkelig til å erstatte dieselforbruket til landets lastebiler. Statkraft mener på sin side at bare 600 millioner liter vil være økonomisk lønnsomt å produsere i Norge<sup>21</sup>.

Det antas at det blir konkurranse om tilgangen til bærekraftig biodrivstoff. Biodiesel er dermed ikke hele svaret for en grønn lastebilsektor i Norge, særlig på lengre sikt.

### **Biogass**

Flytende og komprimert biogass kan benyttes til transport. Med et potensiale tilsvarende 300 mill. liter drivstoff i 2030 og 600 mill. liter i 2050 kan også deler av dette brukes i tungtrafikken.

### **Hydrogen**

El-biler drevet med hydrogen vil komme på markedet, men er ikke tilgjengelig i markedet i dag annet som prototyper for lastebiler.

### **El**

De første el-lastebiler er bestilt til Norge. En av dem er Nikola One som har seks elektromotorer, en på hver hjulgang med til sammen 2000 hestekrefter. Bilen har en rekkevidde på 150 mil per fylling/lading. Batteripakken lades med en generator som kan gå på enten naturgass eller biogass. Asko har bestilt el-lastebiler fra Nederland.

---

<sup>21</sup> Samtale med prosjektleder

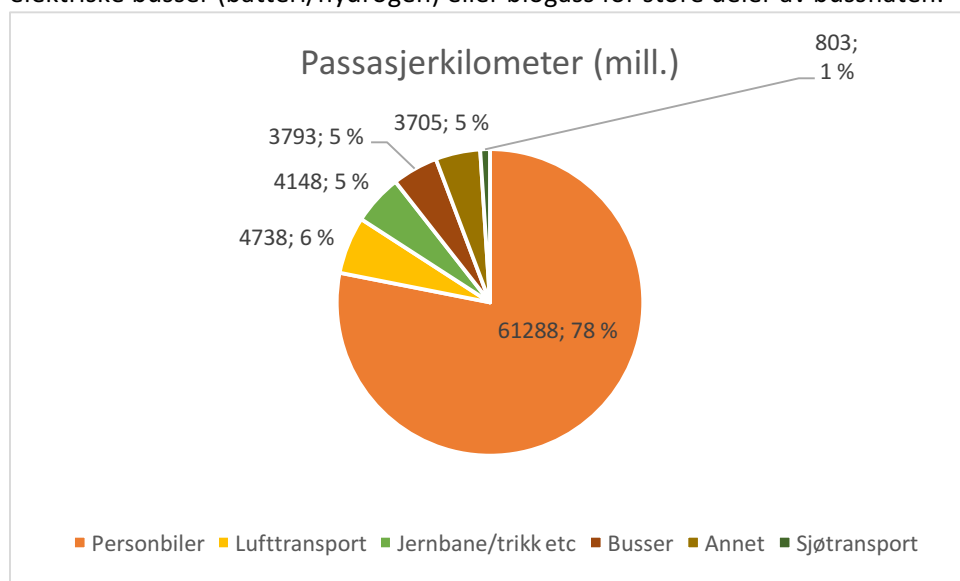
## Busstransport

	Buss i rute i byer	Buss i rute utenfor byer	Turbusser	I alt
<b>Foretak</b>	26	106	499	631
<b>Sysselsatte</b>	8837	6140	2509	17486
<b>Driftsinntekter (mill. kr)</b>	7704,7	6152,3	2647,5	16504,5
<b>Bearbeidingsverdi (mill. kr)</b>	3938,3	3518,4	1164,3	8621
<b>Bruttoinvesteringer (mill. kr)</b>	76,2	274,1	320,7	671

Bussens viktigste oppgave er å erstatte privatbilen og gi et godt tilbud om mobilitet for ulike grupper.

Stortinget har satt mål om nullvekst for biltrafikken i de største byområdene, som en del av Klimaforliket og Nasjonal transportplan. Samtidig er det forventet en befolkningsvekst på 20 prosent i byene frem til 2030. Det viktigste miljøbidraget er en overføring fra privatbil til kollektivtransport, sykkel og gange. Hvis personbiltrafikken i de ni største byområdene reduseres med 10 prosent, reduseres klimagassutslippene med 320 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter årlig, ifølge grunnlagsdokumentene til Nasjonal transportplan.

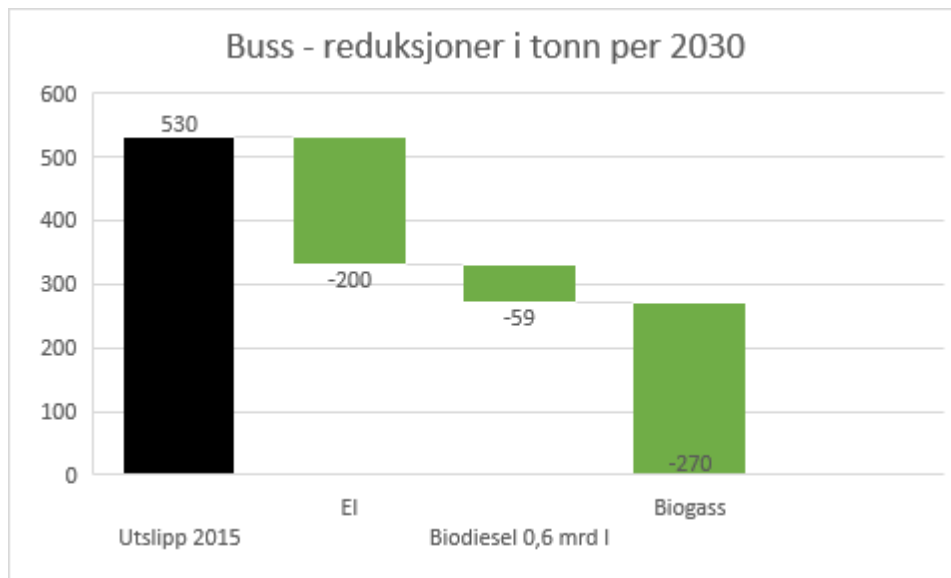
Bussnæringen er en viktig arbeidsplass med en omsetning på nesten én million per ansatt. Det er 17-18 tusen sysselsatte, hvorav mer enn halvparten jobber i bystrøk. 85 prosent av bussene går i rutetrafikk. Det betyr at det er mulig å legge opp en infrastruktur for lading/ fylling ved innføring av elektriske busser (batteri/hydrogen) eller biogass for store deler av bussflåten.



Figur 27: Personbilen er en svært dominerende transportform i Norge. Deretter følger fly, skinnegående materiell og buss, med fem-seks prosent hver. Kilde SSB

Bilen er den helt dominerende transportformen for persontrafikk, med 78 prosent av trafikkarbeidet. Fly, tog/trikk og buss er om lag like store, med fem-seks prosent hver.

De nesten 17 tusen bussene slipper ut en halv million tonn CO<sub>2</sub> i året.



Figur 28: Bussnæringen kan bli klimanøytral allerede rundt 2030.

Ved hjelp av elektrisitet, biodiesel og biogass kan bussnæringen være klimanøytral i 2030, hvis virkemidler og tiltak brukes riktig.

Satsing på teknologi og alternative drivstoffer omfatter nullutslippsløsninger (batteri og hydrogendrevne brenselceller), lavutslippsløsninger (hybridteknologi) og tilnærmet klimanøytralt biodrivstoff ligger inne i planene både hos busselskapene og hos fylkene, som er bestiller av kollektivtrafikk i Norge. En kombinasjon av Euro 6-busser på biodrivstoff og elbusser sannsynligvis utgjøre en stor andel av bussene de kommende årene. Det pågår også en utvikling av kjøretøyteknologien.

Befolkningsvekst og nullvekstmålet for biltrafikk i byområdene vil medføre betydelig økt bussproduksjon i årene fremover. Målet er å kunne ta denne økningen med innfasing av klimavennlige løsninger.

Fremkommelighetstiltak for kollektivtrafikken, økt belegg på bussene og restriksjoner på biltrafikken har også betydning for samlede utslipp fra mobile kilder. Det er viktig at fremkommeligheten for bussene prioriteres.

Dette har også store konsekvenser for utslippene av CO<sub>2</sub>: Ved fri flyt i 50 km/t vil en stor buss slippe ut 822 g/km mot hele 1995 g/km hvis den står i kø. For en tung lastebil er tilsvarende tall 891 g/km og 1747 g/km, ifølge SSB<sup>22</sup>.

For å få en vellykket overgang fra privatbilisme til klimanøytral og effektiv kollektivtrafikk er det viktig med treffsikre virkemidler og tiltak.

<sup>22</sup> Samferdsel og miljø 2015

### Aktuelle virkemidler:

- Statlig initierte miljøavtaler: Bymiljøavtaler (Samferdselsdepartementet), byutviklingsavtaler (Kommunal- og moderniseringsdepartementet), belønningsordninger etc.
- Støtte til overgang til null- og lavutslippskjøretøyer: Avgiftspolitik, Enovas virkemiddelapparat, Næringslivets CO<sub>2</sub>-fond etc.
- Anbudskrav ved offentlige kjøp av kollektivtrafikktenester (basert på lokale politiske mål, som "Fossilfri 2020" i Ruters område). Ved hjelp av elektrisitet, biodiesel og biogass kan bussnæringen være klimanøytral i 2030.
- Nasjonale og europeiske politiske mål. Nullvekstmål for personbiltrafikk, klimagassreduksjon på 40 prosent, NTP 2018-2029-forslag om at bybusser skal være nullutslippskjøretøyer i 2025.

### Aktuelle tiltak:

- Teknologiske løsninger: Overgang til klimanøytrale drivstoff (biodrivstoff) og ny teknologi, spesielt elbusser i byområder. Ny teknologi med lavere utslipp og høyere energieffektivitet for hver personkilometer. Basert på informasjon fra næringen, tror vi minst halvparten av bybussene vil være elektrifisert innen 2030.
- Høyere passasjerbelegg på rutene/bussen (reduerte utslipp pr. personkilometer). Med et belegg på 6,3 passasjerer per buss (Euro 5 og 6) er bussen mer klimavennlig enn bilen, ifølge Urbanet Analyse (UA-rapport 72/2015).
- Tiltak for bedre fremkommelighet for kollektivtrafikken, blant annet kollektivfelte/sambruksfelt, superbustraseer, kontantfri billettering, rasjonelt stoppmønster og effektive knutepunkter. Høyere gjennomsnittshastighet for buss gir reduserte driftskostnader, økt kapasitet, redusert reisetid, mindre kø og utslipp.
- Restriksjoner for biltrafikken i byområdene. Det gir redusert trafikk og utslipp, bedre fremkommelighet for næringstransport og mindre kø.

### Luftfart

2014	Passasjerer	Gods	I alt
<b>Foretak</b>	68	26	94
<b>Sysselsatte</b>	7394	164	7558
<b>Driftsinntekter (mill. kr)</b>	38045,3	604,1	38649,4
<b>Bearbeidingsverdi (mill. kr)</b>	6326,1	132,1	6458,2
<b>Bruttoinvesteringer (mill. kr)</b>	1144,3	-43,3	1101

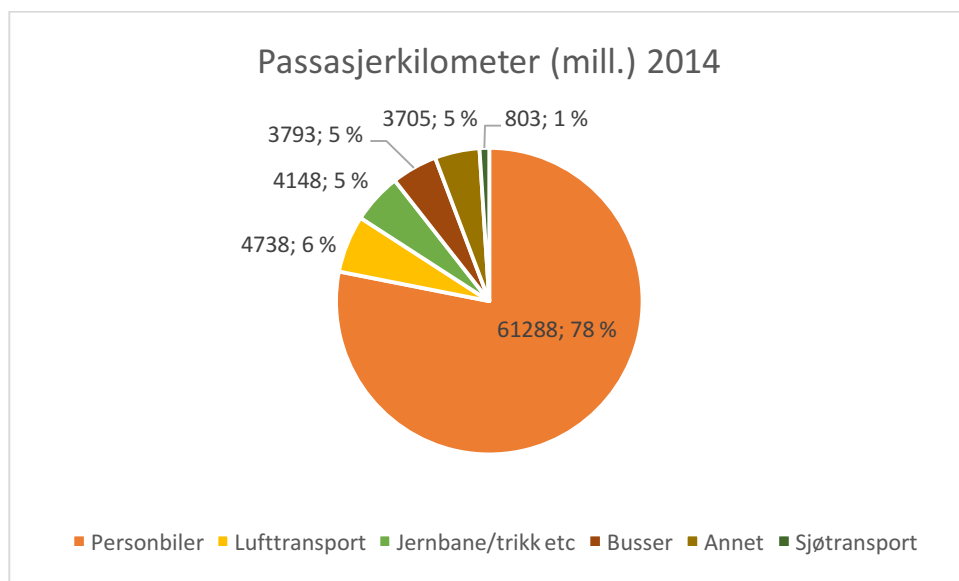
Luftfarten er en betydelig næring i Norge med 7 500 direkte ansatte og en omsetning på 39 milliarder kroner i 2014. Videre er nær 28 tusen personer ansatt i luftfartsnæringen i Norge, når vi inkluderer



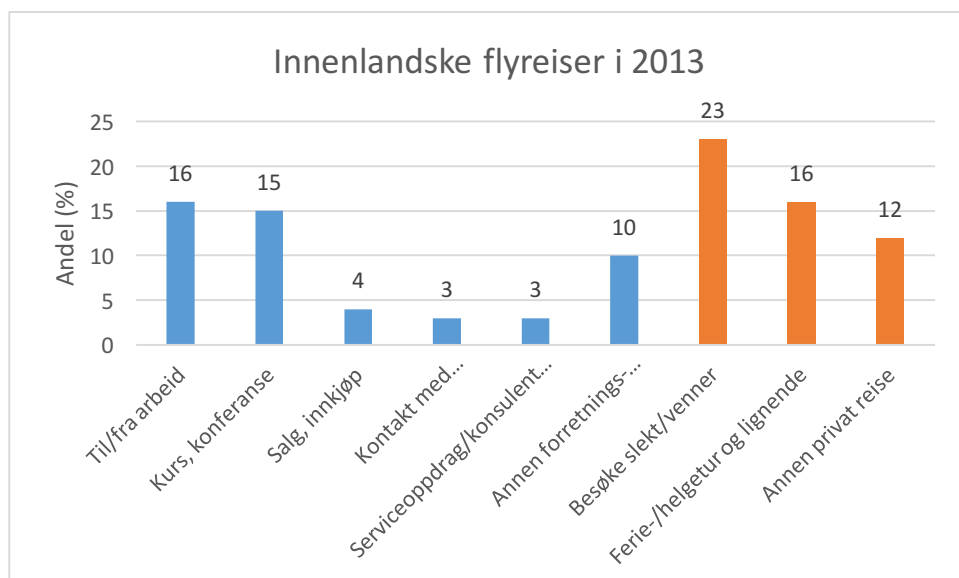
Luftfartstilsynet, Avinor og lufthavnene og andre som er direkte involvert. Oslo Lufthavn (OSL) står for 45 prosent av sysselsettingen i norsk luftfart<sup>23</sup>.

Flyplassdekningen i Norge er svært god. 2/3 av befolkningen har tilgang til flyplass innenfor én times reisevei. På Vestlandet og i Nord-Norge, hvor alternative transportmuligheter er dårlige, har 2/3 av befolkningen tilgang til en flyplass innenfor en halvtimes reisevei.

Luftfarten var den største kollektive transportformen med 4 738 millioner passasjerkilometer per år innenlands i 2014. Det utgjør seks prosent av persontransportarbeidet.



Figur 29: Luftfart er den største kollektivtrafikkformen i Norge. Kilde SSB



Figur 30: Halvparten av flyreisene er yrkesmessige. Blant «annen privat reise» utgjør helsereiser en stor andel, fordi pasienter fraktes fra utkanten og inn til de store sykehusene. Kilde: Reiselivsundersøkelsen TØI

<sup>23</sup> Luftfartens samfunnsnytte, Avinor 2015

Det har vært en god utvikling i energieffektiviteten i bransjen de siste årene. Utslipp per passasjerkilometer er halvert siden 2001 og gjennomsnittet for SAS og Norwegian på gruppenivå var 88,5 gram i 2015<sup>24</sup>. Det betyr for eksempel at man slipper ut mer CO<sub>2</sub> hvis man kjører bil alene mellom Oslo og Bergen, enn hvis man flyr. Den viktigste årsaken til nedgang i utslipp per setekilometer er innfasing av bedre fly.

Utslippene av CO<sub>2</sub> fra den sivile luftfarten var syv prosent høyere i 2013 enn i 1999, til tross for en økning i antall passasjerer på 60 prosent. Bedre utnyttelse av flyenes kapasitet, bedre flyvemønstre og nyere og mer energivennlige fly forklarer i hovedsak hvorfor forskjellen mellom utslippene i 1999 og 2013 ikke er større. På grunn av stor trafikkvekst har likevel utslippene av CO<sub>2</sub> økt. I tillegg til utslipp innenlands, rapporterer Norge utslipp fra norske flyplasser til reiser ut av landet til første landingsplass. Dette utslippet utgjør like mye som det innenlandske utslippet.

Utslipp av klimagasser i høyere luftlag påvirker klima mer enn utslipp på bakken. Det er usikkerhet om hvor mye dette dreier seg om. I tillegg til å være en drivhusgass, er vanndamp (H<sub>2</sub>O) også viktig for dannelsen av kondensstriper. Når den varme vanndampen i eksosen slippes ut og blandes med tilstrekkelig kald luft, oppstår kondensasjon. Hvis atmosfæren er overmettet med hensyn til is, produseres iskrystaller som danner lange kondensstriper. Kondensstriper gir både oppvarmende og avkjølede effekter, men beregninger indikerer at netto global effekt er oppvarming. Dette er effekter som er størst de første 1-5 årene.

Basert på en utregningsmetode (GWP) og et tidsperspektiv (100 år) som er konsistent med det som brukes i Kyotoprotokollen, er det foreslått å bruke en faktor på 1,2-1,8<sup>25</sup>. Det betyr at når flytrafikken i Norge hadde et utslipp på 1,2 millioner tonn CO<sub>2</sub> i 2012, vil netto klimaeffekt kunne tilsvare et utslipp på mellom 1,44 millioner tonn og 2,16 millioner tonn CO<sub>2</sub>. På korte innenriks flygninger er tiden flyet oppholder seg i høyere luftlag svært kort, noe som også betyr at tilleggseffekten er svært liten.

### Virkemidler og klimatiltak

Luftfarten betaler for hele sin infrastruktur selv. Selskapene og passasjerer betaler trafikkavgifter for at Avinor og de private flyplassene skal kunne drive sin virksomhet. Norsk luftfart har vært en del av EUs kvotehandel med CO<sub>2</sub> siden 2012, og betaler i tillegg en CO<sub>2</sub>-avgift på 1,08 øre/literen. I tillegg ble det fra 1. juni 2016 innført en flypassasjeravgift på 80 kroner pluss mva.

Norske flyselskaper ligger helt i front i valg av moderne, energieffektive, stillegående og klimavennlige fly. Norske flyselskaper har i mange år søkt etter en mest mulig energivennlig måte å fly på. Lavere drivstofforbruk gir både lavere kostnader og lavere utslipp av CO<sub>2</sub>. Sammen med luftfartsmyndigheter over hele Europa arbeides det også for å få en bedre avvikling av flygningene gjennom en mer effektiv luftromsorganisering.

Utskifting av flyparken er et effektivt tiltak for å redusere CO<sub>2</sub>-utslippet fra luftfarten, men i tillegg vil innfasing av klimavennlige drivstoffalternativer være en nødvendig driver for å få redusert utslippene innenfor denne sektoren. Sammen med Avinor har blant annet NHO Luftfart støttet tiltak for kunne fase inn bruk av bio-jet. I 2015 kunne Avinor på OSL, som første flyplass i verden, tilby fuel med innblanding av biojet.

---

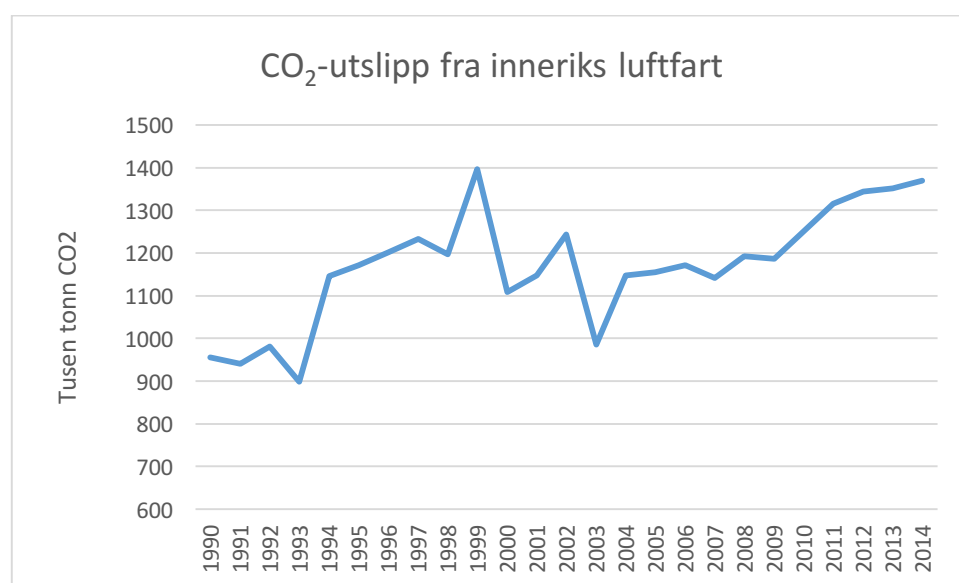
<sup>24</sup> Kilde: Selskapenes årsrapporter

<sup>25</sup> Luftfart og klima. Ciens-rapport 3-2011

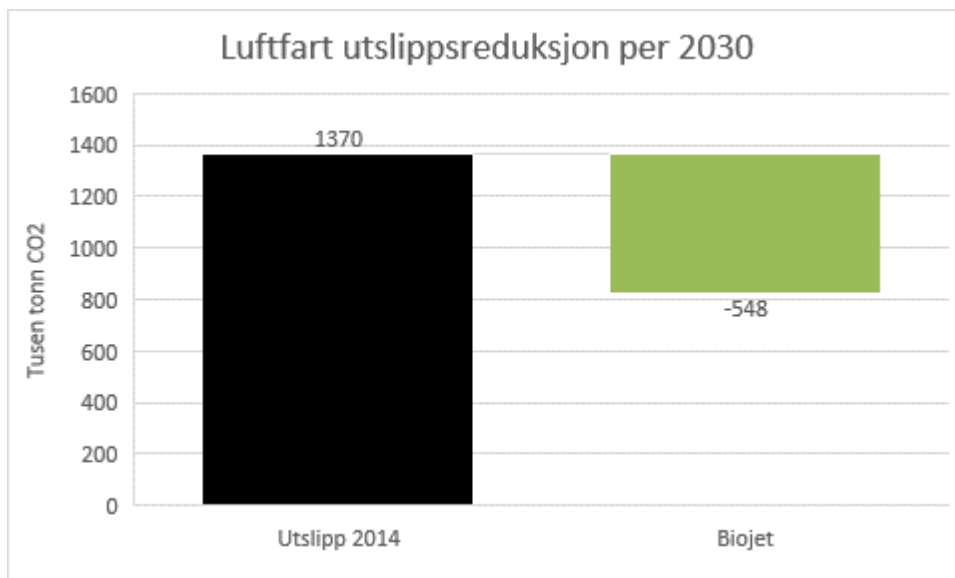
Som beskrevet i kapitlet om biodrivstoff, tror Statkraft det vil kunne være økonomisk mulig å nå 600 mill. liter bærekraftig biodrivstoff i Norge innen 2030, og at cirka en tredjedel av dette kan bli jetfuel. De første leveransene vil komme i slutten av 2020, og øke etter hvert som nye anlegg bygges. Prisen vil ligge på omkring det dobbelte av fossilt fuel, som i dag er priset svært lavt på grunn av lave oljepriser.

Luftfartsnæringen ønsker en dialog med myndighetene for å finne en fornuftig måte å stimulere til produksjon og bruk av biojet i norsk luftfart innenfor økonomiske forsvarlige rammer.

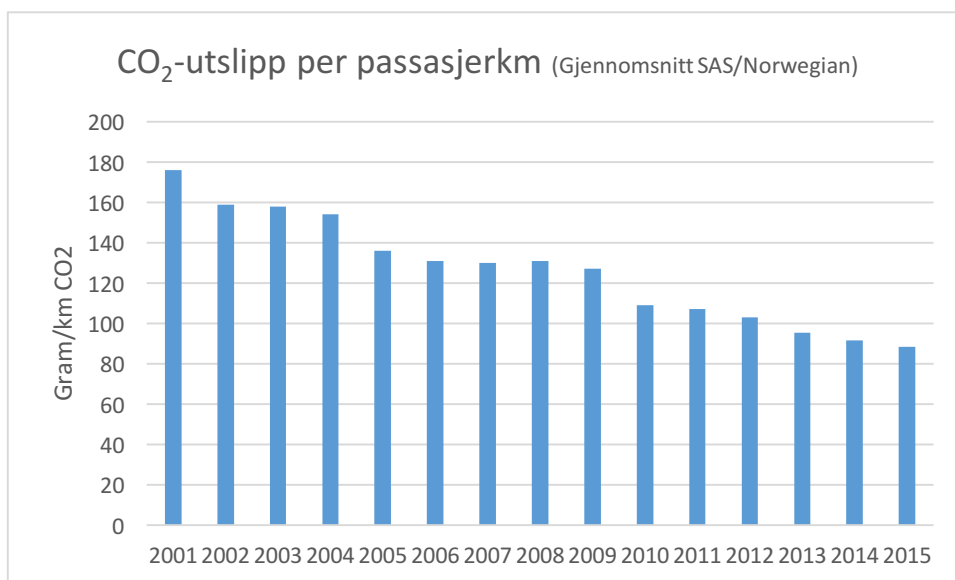
Flyprodusentene og deres leverandører jobber videre med løsninger der elektrisitet kan brukes også på fly. På større fly vil det i første omgang være aktuelt med en kombinasjon av fuel og batterier, mens mindre fly kan bli hel-elektriske om 15-20 år. Samtidig jobbes det intens for å redusere energibehovet for å kunne holde også et stort fly i luften ved bruk av elektrisitet. Dette vil til sammen på sikt kunne gjøre flybransjen fossilfri.



Figur 31: Utslippene av CO<sub>2</sub> fra luftfart har gått i to store bølger. Siden 2003 har sterkt vekst i antall reisende ført til en betydelig økning ut. I tillegg selges det jetfuel fra Norge til reiser ut av landet. Dette har om lag samme omfang som forbruket innenlands. Kilde SSB



Figur 32: Frem til 2030 er biodrivstoff og økt energieffektivitet luftfartens eneste løsninger. Kilde SSB, egne beregninger



Figur 33: Utslipp per passasjerkilometer hos SAS og Norwegian har falt mye siden 2001 og er nå langt under utslipp fra en ny bil, hvis man reiser alene. Kilde: Selskapenes årsrapporter

## Innenriks sjøfart, supply-virksomhet mv.

	Innenlands kystruter med passasjerer	Kysttrafi kk ellers med passasje rer	Innen riks sjøfar t med gods	Slepe- båter	Supply offshor e	Redni ngstje neste	Andre tjenster	I alt
2014								
<b>Foretak</b>	101	287	174	174	188	67	142	1133
<b>Sysselsatte</b>	6848	555	1859	1859	7704	448	1299	20572
<b>Driftsinntekt er (mill. kr)</b>	9581,3	948	5536, 7	5536,7	36361, 1	492,8	2686,9	61143,5
<b>Bearbeidings verdi (mill. kr)</b>	3778,9	249,8	2168	2168	21329, 5	232,4	1097	31023,6
<b>Bruttoinvest eringer (mill. kr)</b>	741,2	72,7	1419, 2	1419,2	1487,6	44	80,9	5264,8

	Havnedrift	Lasting og lossing
<b>Foretak</b>	163	86
<b>Sysselsatte</b>	731	718
<b>Driftsinntekter (mill. kr)</b>	1819,3	1494,6
<b>Bearbeidingsverdi (mill. kr)</b>	373,2	838,2
<b>Bruttoinvesteringer (mill. kr)</b>	106,7	58,3

Innenriks sjøfart er en stor næring som omfatter all yrkesmessig skipstrafikk innenlands bortsett fra fiskeri. De store aktørene er ferger, lasteskip og supplyskip. Disse er del av Norges kanskje eldste og sterkeste næringsklynge, nemlig maritim sektor. Denne klyngen har all relevant ekspertise, fra design og bygging av skip, drift av skip, samt høyt spesialiserte støttefunksjoner, som jurister og forsikringsselskap. Både gassdrevne og nå større batteridrevne fartøy har vært først utviklet av den norske maritime klyngen.

Driftsinntektene til denne flåten beløp seg til nesten 62 milliarder kroner i 2014, og antall sysselsatte var mer enn 20 tusen personer.

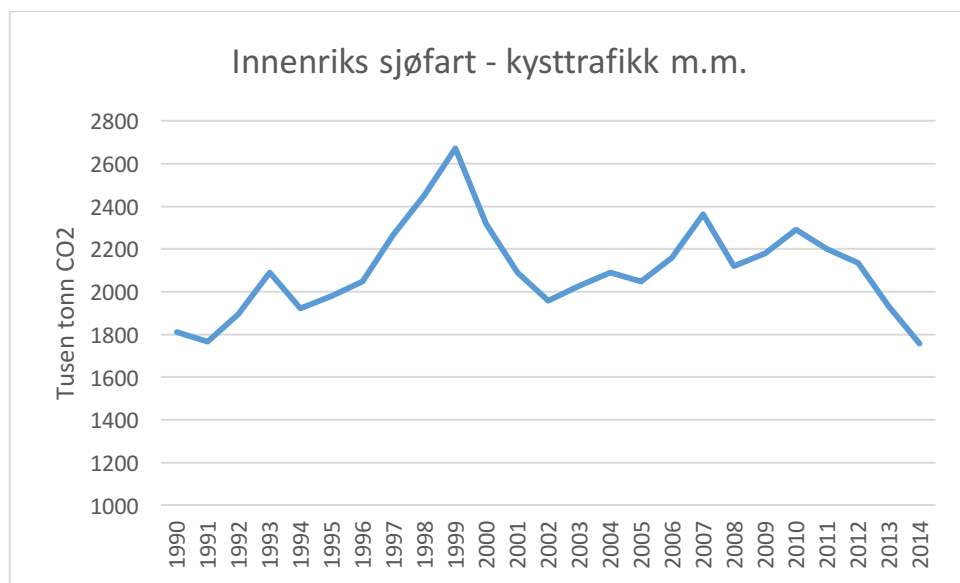
Havnene er betydningsfulle næringsklynger i seg selv og et avgjørende bindeledd mellom maritim sektor og landbasert næringsliv. En rekke ringvirkningsanalyser gjort i havner langs hele kyst-Norge viser at sjønær næringsutvikling gir næringsaktørene tilgang på kostnadseffektiv og klimavennlige transporttjenester, tilknyttet transportknutepunkter.

Innenriks sjøfart er en av de få sektorer i Norge som har lavere utslipp nå enn i 1990. Siden toppen i 1999, med 2,7 millioner tonn CO<sub>2</sub>, har utslippene sunket til 1,8 millioner tonn i 2014.

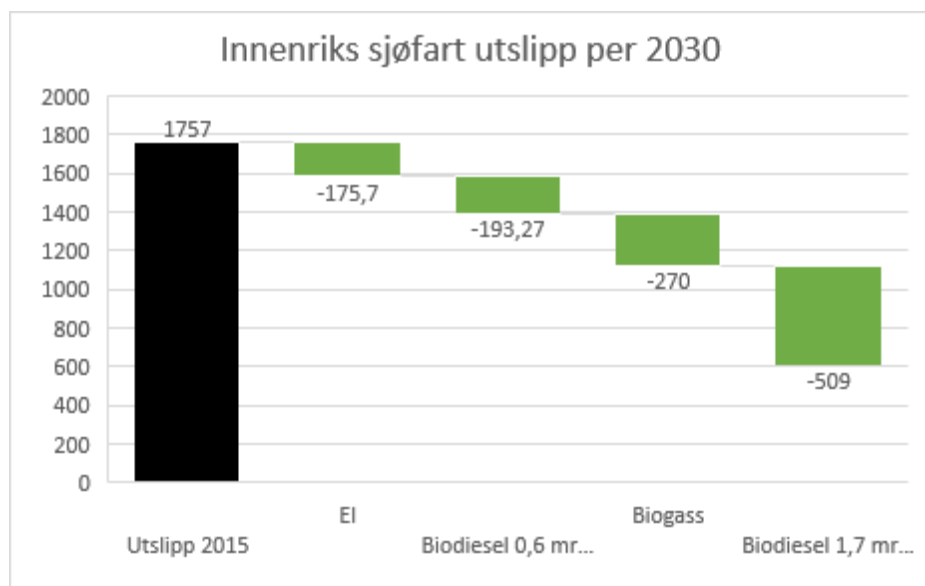
Nedgangen har fortsatt med stor fart de siste fire årene. Større og mer energieffektive båter og innføring av LNG-ferger kan forklare nedgangen. LNG vil i seg selv gi et en brutto reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslipp på cirka 25 prosent sammenlignet med marin dieselolje, men lekkasjer av metan (LNG) gjør at netto-effekten regnes til cirka 15 prosent. LNG-skip er dermed en vesentlig forbedring i forhold til konvensjonelt drivstoff, også fordi dette er nye og energieffektive skip, men LNG vil ikke bringe utslippene ned i null. Dette kan imidlertid oppnås ved hjelp at LNG erstattes av biogass når det blir tilstrekkelig produksjon av dette. Endring i skipenes driftsprofil vil også redusere forbruket av drivstoff og dermed gi et lavere utslipp

Skip og fiskebåter kan derfor være utslippskilder som bør få prioritet mht. biogass for å erstatte LNG, etterhvert som elektrifisering av busser og andre tyngre kjøretøy gjør behovet mindre der.

Biodiesel kan erstatte marin diesel og dermed gjøre skipene klimanøytrale, men det er et spørsmål om hvor mye som vil bli tilgjengelig og kostnadene.



Figur 34: Sjøfarten har hatt en meget god utvikling de siste 15 årene og har redusert CO<sub>2</sub>-utslippene betydelig siden toppen i 1999. Kilde SSB



*Figur 35: Ferger og skip har en rekke muligheter til å redusere utslippene av CO<sub>2</sub>. Større og mer energieffektive fartøyer er en viktig del av tiltakene, som ikke er kvantifisert her.*

## Virkemidler og tiltak

For ferger vil innfasing av ny teknologi og klimavennlig drivstoff avgjøres i anbudene fra stat og fylke. Det er nå et mål å innfase elektriske ferger der dette er praktisk mulig.

Forutsigbare rammebetingelser er viktig, slik at rederiene tør å investere i ny teknologi. En gradvis innfasing av teknologi, der man unngår å låse seg til dagens løsninger, er viktig for å redusere risiko, når vi vet at et skip har en levetid på i mer enn 30 år. Det skjer i dag en rask utvikling der ulike løsninger vil bli testet ut.

Årlige utslipp fra ferger er cirka 500 tusen tonn CO<sub>2</sub> (stat- og fylkesveg). Statens vegvesen anslår at utslipp fra riksvegferjer kan reduseres med 2/3 dersom null- og lavutslippsløsninger tas i bruk (NTP-grunnlagsdokument fra 2016). Potensialet for reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslipp er åpenbart stort, hvis det er tilstrekkelig biogass eller biodiesel tilgjengelig. Det realistiske elektrifiseringspotensialet er vanskeligere å anslå før man får mer erfaringer.

Ulike hybridløsninger, f.eks. kombinasjon gassmotor og batteri eller biodiesel og batteri vil trolig være realistisk på mange samband de nærmeste årene. Det er viktig at de offentlige oppdragsgiverne ikke setter krav som vanskeliggjør ulike kombinasjoner. Et nettverk for LNG kan i neste omgang brukes til biogass.

Fergene er også egnet for til småskala utprøving av hydrogen brenselceller og andre løsninger i kombinasjon med elektrisitet. Det tar tid å utvikle og teste teknologi, samt utvikle et godt regelverk. Norge har et kompetent regelverks- og tilsynsmyndighet gjennom Sjøfartsdirektoratet. Direktoratet har vært offensive på utvikling av regelverk for LNG-skip, og er nå også offensive i utvikling av batterifartøyer. Dette gjør at norske løsninger kan bli standarden internasjonalt.

For andre skip i norske farvann er det viktig å stimulere til bruk av større skip, og utnyttelse av eksisterende lastekapasitet, fordi det gir lavere utslipp per tonn-km.

Utslipp per tonn-km er lavere for sjøtransport enn landtransport. Det er viktig å harmonisere det totale avgiftstrykket slik at sjøtransport blir konkurransedyktig. Skip i nærskipsfart går også utenriks, noe som betyr at skip kan bunkre i utlandet. Dette kan bidra til å svekke effekten av norske miljøavgifter.

Større fartøyene vil i liten grad kunne elektrifiseres. LNG/biogass og biodiesel er de mest aktuelle løsningene per i dag. Virkemidlene må knyttes til disse alternativene – herunder tiltak og insentiver for innblanding av biodrivstoff.

Både skipstype og driftsmønstre vil ha innvirkning på hvilke alternative drivstoff som bør prioriteres. Havnene bør vurdere å tilrettelegge for biodrivstoff til lasteskip i nærskipsfart og fiskefartøy, LNG til offshoreskip og elektriske løsninger for fergeflåten. Se også DNV-GLs rapport: Vurdering av tiltak og virkemidler for mer miljøvennlige drivstoff i skipsfartsnæringen.<sup>26</sup> Dette tiltaket er også omtalt under kapittelet om ny verdiskaping.

Det er viktig å arbeide gjennom den internasjonale maritime organisasjonen IMO, for å få strengere utslippskrav internasjonalt

---

<sup>26</sup>

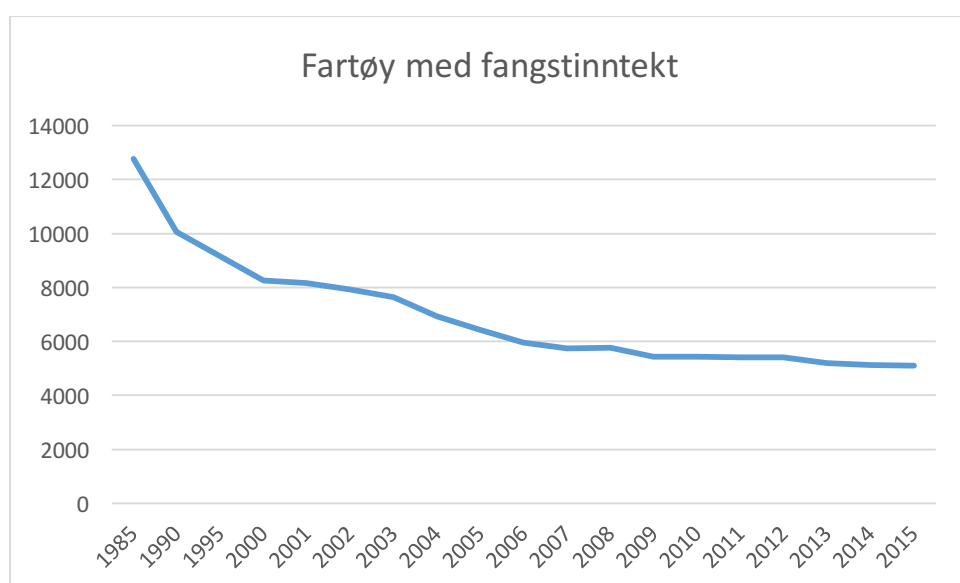
[https://www.regjeringen.no/contentassets/cffd547b30564dd9a2ae616042c22f26/vurdering\\_av\\_tiltak\\_og\\_virkemidler\\_for\\_mer\\_miljovennlige\\_drivstoff\\_i\\_skipsfartnaringen.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/cffd547b30564dd9a2ae616042c22f26/vurdering_av_tiltak_og_virkemidler_for_mer_miljovennlige_drivstoff_i_skipsfartnaringen.pdf)

## Fiskeri

	2013
Bedrifter	575
Sysselsatte	10603
Lønnskostnader (mill. kr)	5012
Brutto produksjonsverdi (mill. kr)	44295
Verdi av produksjon (mill. kr)	9143
Bruttoinvesteringer (mill. kr)	1525

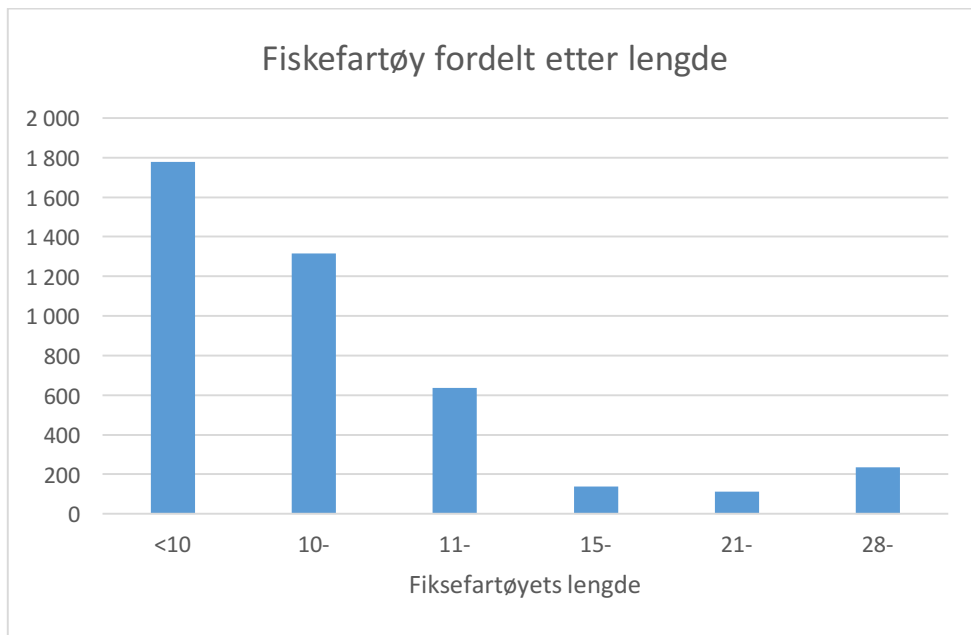
Fiskerinæringen er en viktig næring langs hele kysten, selv om antall skip og sysselsatte viser en jevn nedgang som følge av rasjonalisering og automatisering om bord i båtene. Effektiviseringen har vært nødvendig for å opprettholde næringens konkurransekraft nasjonalt og internasjonalt.

Førstehåndsverdien fra norsk fiske var i 2013 12,7 milliarder kroner, og i 2015 16,9 milliarder kroner.



Figur 36: Antall fiskefartøy er nesten halvert siden 1990. Større og mer energieffektive båter bidrar til lavere utslipp av CO<sub>2</sub>. Kilde: Fiskeridirektoratet.



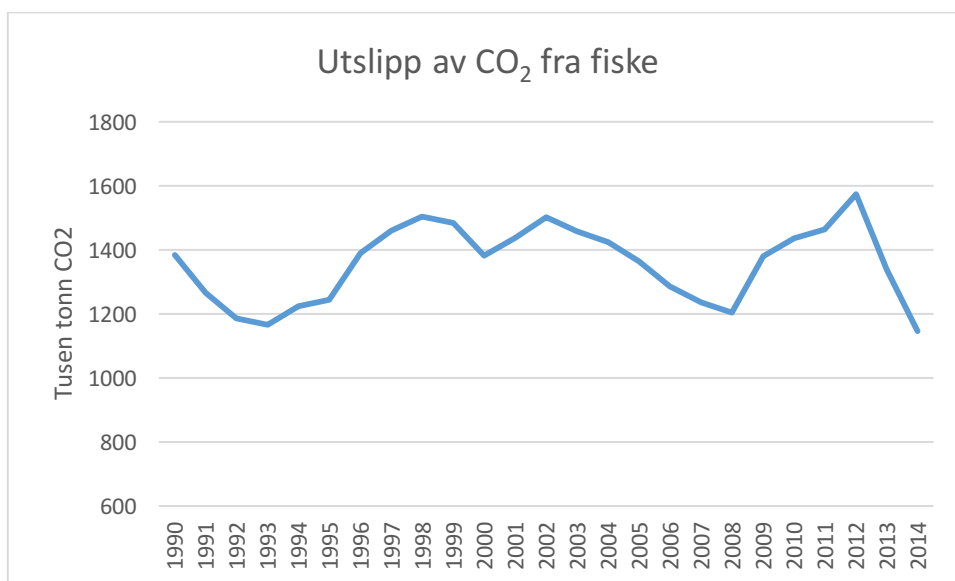


Figur 37: De fleste fiskebåter er relativt små (11 meter eller mindre) og opererer nær land og vil derfor kunne lades ofte, hvis man går videre med elektriske motorer for fiskebåter. Kilde: Fiskeridirektoratet

De fleste av fartøyene opererer nær land. Bare 236 av båtene er over 28 meter og regnes som havgående. Fartøyene over 28 m står for over 70% av førstehandsverdien, og leverer over 80% av landet kvantum. Fartøy under 28 m regnes som fjord og kystfiskere.

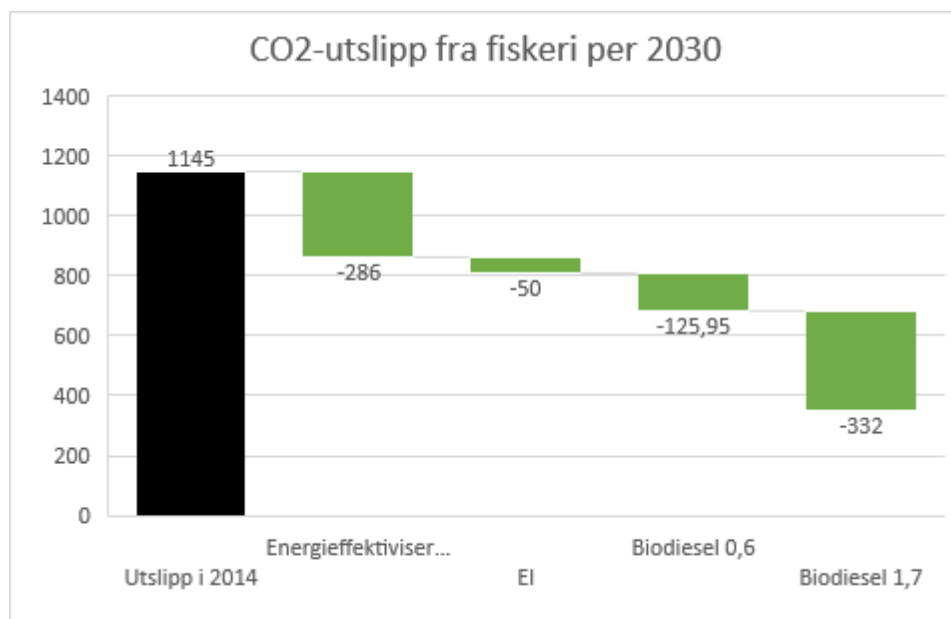
Dette har betydning for muligheten til å bruke elektriske løsninger og LNG med senere overgang til biogass. Fordi energitettheten i flytende drivstoff er størst, vil det være enklest å frakte med seg det når man er på lange turer og ikke kan bunkre på flere uker.

Biodiesel vil være en god løsning for de største, mens også gass vil fungere for mange, og elektrisitet kan være et godt alternativ for de båtene med hyppigst tilgang på havn. I tillegg vil ulike kombinasjoner av el, biogass og biodiesel kunne være interessante løsninger.



Figur 38: I likhet med annen innenriks sjøfart er klimagassutslippene raskt på vei ned. Større og bedre båter og effektive fangstmetoder bidrar til dette. Kilde: SSB

Fiskeflåten har, i likhet med innenriks sjøfart, lavere utslipp nå enn i 1990. Nedgangen de siste årene har vært bratt og er nå 1 145 tusen tonn mot 1 575 tusen tonn i 2012. Dette skyldes en overgang fra fartøy med liten lastekapasitet, til fartøy med større lastekapasitet, samt effektiviseringen og teknologiutviklingen i næringen. Det gir en nedgang i totale utslipp.



Figur 39: Det største potensialet for reduserte klimagassutslipp i fiskeflåten ligger i høyere energieffektivitet. Elektrifisering via batteri eller hydrogen brenselceller antas å komme også i fiskeflåten. Men for havgående fartøy som er på havet i ukesvis vil annet enn biodiesel neppe fungere i overskuelig fremtid.

Det er fullt mulig å redusere utslipp fra fiskebåter betydelig frem til 2030. Fiskerinæringen har et begrenset utviklingspotensial på grunn av kvotebegrensning, slik at vi kan anta at økt energieffektivitet vil bidra til vesentlige reduksjoner av utslippene. Forhold som strukturtilpasning, smartere fiskeri, redskapsteknologi, friere redskapsvalg, motor- og fartøyutforming m.m. kan bidra til 25% kutt i utslippene frem til 2030. I tillegg kommer bruk av biodrivstoff og innføring av nullutslippsteknologi.

Jo mer biodiesel som blir tilgjengelig, jo raskere vil utslippet kunne reduseres. Med mindre biodiesel tilgjengelig blir det viktigere med smarte løsninger med biogass og biodiesel i kombinasjon med elektrisk fremdrift og hydrogen brenselceller.

Et fleksibelt fiskerikvotesystem og regelforenkling vil bidra til økt effektivitet og lavere utslipp. Økte avgifter vil gi svekket lønnsomhet, flere leveranser i utlandet, bunkring i utlandet, redusert fornying og bruk av ny teknologi, som i konsekvens vil kunne øke utslippene fra fiskeriene.

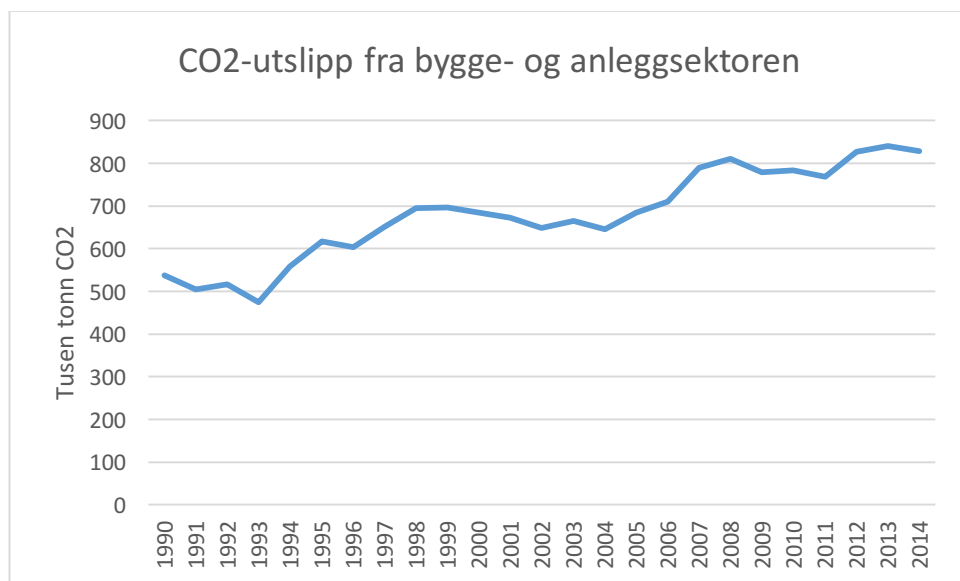
Norsk fiskeri er i internasjonal konkurranse. Den havgående flåten kan både fylle drivstoff og lande fiskefangsten i utlandet. Det er derfor viktig å ha en god dialog med bransjen for å finne virkemidler som utløser tiltak som gir reduserte utslipp og fortsatt vekst for norske fiskerier. Godt betalende marked etterspør i økende grad sunne matvarer med lav miljøpåvirkning. Fisk, og spesielt villfisk, har svært lave CO<sub>2</sub>-avtrykk sammenlignet med all annen kjøttproduksjon. Fiskebåt tok allerede i 2005 initiativ til å miljøsertifisere norsk fisk, og i dag er de fleste viktige fiskeriene i Norge miljøsertifisert. Miljøsertifiseringen er i stor grad bygget på en bærekraftig høsting av fiskeressursene, men vi ser en utvikling der andre miljøaspekt kan bli endel av sertifiseringskravene.

## Anleggsektoren

<b>Foretak</b>	1076
<b>Sysselsatte (personer)</b>	17728
<b>Omsetning (mill. kr)</b>	51217,5
<b>Produksjonsverdi (mill. kr)</b>	51213,4
<b>Total kjøp av varer og tjenester (mill. kr)</b>	
<b>Lønn (mill. kr)</b>	9715
<b>Bruttoinvesteringer (mill. kr)</b>	1063

Anleggssektoren har opplevd en kraftig vekst de siste årene, og omsatte for mer enn 50 milliarder kroner i 2014. Det arbeidet nesten 18 tusen personer i sektoren. Anleggsbransjen består av mer enn 1000 foretak, fra de ganske små til store internasjonale aktører.

Arbeidsoppgavene som utføres i anleggsbransjen favner vidt. Når det gjelder de tyngste arbeidsoppgavene, som for eksempel massetransport, er anleggsentreprenørene i dag avhengige av konvensjonelle dieseldrevne maskiner.



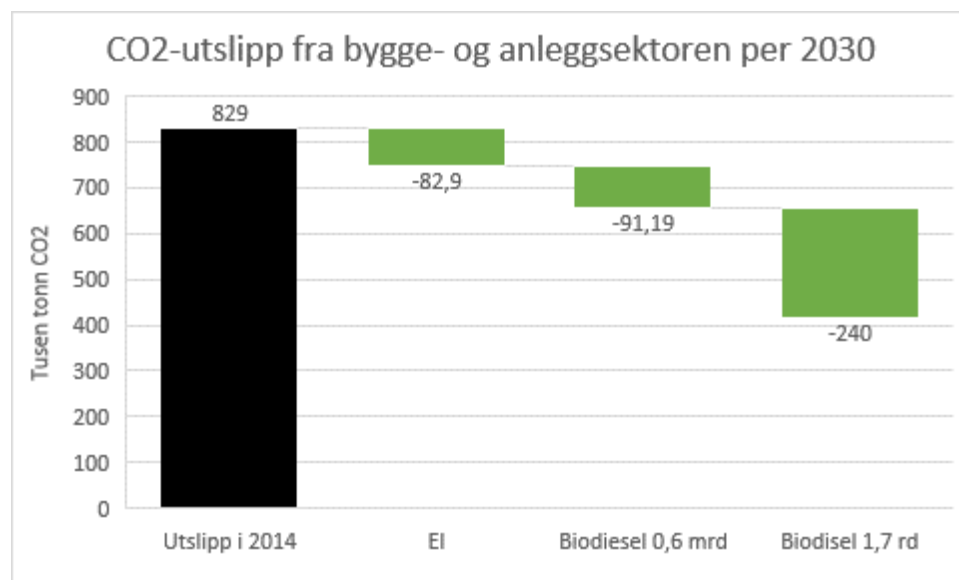
Figur 40: Utslipp fra bygge- og anleggsektoren flater ut, til tross for høy aktivitet. Det skyldes bedre og mer energieffektive maskiner. Kilde SSB

SSB fører ikke egne statistikker for utslipp fra anleggssektoren, men for bygge- og anleggssektoren samlet. Denne viser en nedgang siden 2013. Hvis man ser på statistikken over salg av anleggsdiesel til bygge- og anleggsbransjen viser den en nedgang på 12 prosent siden 2013, noe som indikerer en bedre utvikling for anleggsbransjen alene enn for bygge- og anleggsbransjen totalt. Dette kan stemme i forhold til det intense arbeidet som alle de store leverandører av tunge anleggsmaskiner gjør for å øke maskinenes effektivitet.

Måleenheten for drivstoffeffektivitet er forflyttet masse per drivstoffenheter. Dette forbedres av fire forhold:

- Mer effektive motorer
- Mer effektive overføringssystemer
- Mer effektive hydraulikksystemer
- Systemoptimering av bl.a. ovenstående komponenter for komplett maskin

Det er særlig på de tre siste områdene at utviklingen har skutt fart. En stor gravemaskin er en meget komplisert maskin med mange enheter som krever energi, og det er mange måter for å øke gravemaskinenes produktivitet.



Figur 41: Elektriske anleggsmaskiner kan komme på markedet om noen år. I dag finnes det elektriske løsninger for små maskiner, til graveopdrag i kjeller og lignende.

Det er i dag ikke så mange grønne alternativer til å bruke anleggsmaskiner på fossil diesel, med mindre det kommer nok 2. generasjons biodiesel på markedet. Men Volvo Construction Equipment lanserte i juni 2015 et forskningsprosjekt sammen med en av de største kundene, Skanska, for å utvikle ny teknologi innenfor elektrisk mobilitet.<sup>27</sup> Målet er at Skanska skal teste de nye maskinene allerede i 2017. Hvis de lykkes, kan dette få stor betydning for næringen.

Tilbudet av elektriske maskiner øker for de mindre maskinstørrelsene. Maskiner med hydrogen brenselceller kan bli et alternativ også i anleggsbransjen, men befinner seg foreløpig på et tidlig stadium.

Utskiftingstakten for en anleggsmaskin er 5-8 år.

I tillegg til usikkerhet om tilgang til HVO, som kan blandes rett på tanken i dag, er prisforskjellen en hindring. HVO levert på anlegg koster 2,62 kroner mer pr. liter sammenlignet med diesel unntatt veibruksavgift, såkalt anleggsdiesel – en differanse på 34 prosent<sup>28</sup>. Drivstoffkostnadene er en svært vesentlig del av det totale kostnadsbildet for maskinentreprenørene, og en slik økning vil naturlig nok måtte kompenseres ved høyere prosjektkostnader.

<sup>27</sup> [http://www.volvoce.com/constructionequipment/corporate/en-gb/press\\_room/press\\_releases/\\_layouts/CWP.Internet.VolvoCom/NewsItem.aspx?News.ItemId=150281&News.Language=en-gb](http://www.volvoce.com/constructionequipment/corporate/en-gb/press_room/press_releases/_layouts/CWP.Internet.VolvoCom/NewsItem.aspx?News.ItemId=150281&News.Language=en-gb)

<sup>28</sup> [https://www.circlek.no/no\\_NO/pg1334073738687/business/Drivstoff/Priser.html](https://www.circlek.no/no_NO/pg1334073738687/business/Drivstoff/Priser.html)

Anleggsbransjen kjennetegnes ved tøff konkurranse og forholdsvis lave marginer. En raskere utskifting av eksisterende maskinpark til lavutslippsmaskiner forutsetter lønnsomhet hos anleggsentreprenørene. Det er derfor viktig å benytte en kombinasjon av virkemidler og avgiftsincentiver for å legge til rette for en slik overgang og videre utslippsreduksjoner i bransjen.

### Virkemidler

- For å teste ut og fase inn nullutslippsteknologi bør det offentlige i samarbeid med næringsorganisasjonen legge til rette for tilbud med kontrakter med bruk av nullutslippsmaskiner, når disse foreligger.
- Myndighetene må legge til rette for en overgang til mer drivstoffeffektive maskiner og null- og lavutslippsmaskiner.
- Alternativt drivstoff må gjøres konkurransedyktig i forhold til fossil anleggsdiesel.

## Ny verdiskapning basert på etterspørsel etter grønn mobilitet

Overgangen fra fossilt drivstoff til bærekraftig drivstoff representerer et skift i etterspørselen på cirka 65 milliarder kroner per år bare i Norge. Det er med andre ord mer enn 60 milliarder kroner i potten for dem som vi satse på grønn transportutvikling.

	Mill liter 2015	Pris kr/l eks. mva.	Omsatt verdi mrd. kr
Bensin	1 182	9,2	10,9
Autodiesel	2 988	10,6	31,7
Anleggsdiesel	875	8,5	7,4
Jetparafin	1 186	3,5	4,2
Marin gassolje	1 559	7	10,9
<b>Til sammen</b>	<b>7 790</b>		<b>65,1</b>

Kilde: Norsk petroleumsinstitutt

Tabellen viser at det ble omsatt 7,8 milliarder liter drivstoff i 2015. Prisene er anslag for første halvår 2016. Tallet for omsetningsverdi på 65,1 milliard kroner er dermed et anslag på markedsverdien for fossilt drivstoff, og ikke er eksakt tall for omsetningsverdien i 2015.

Målet er at dette skal erstattes med drivstoff og teknologiske løsninger som ikke gir utslipp av klimagasser. Dette gir muligheter for ny næringsutvikling, mange nye arbeidsplasser og et stort behov for spisskompetanse til å gjennomføre nødvendig forskning og utvikling i samarbeid med næringslivet.

De mennesker som trengs for å erstatte det fossile drivstoffet vil komme fra alle mulige bransjer i både privat og offentlig sektor innenfor produksjon, omsetning, forskning, og kontroll og tilsyn med produkter og løsninger. Det er derfor ikke urimelig å anta at forholdet mellom bruttoprodukt og sysselsettingen vil kunne tilsvare forholdet mellom brutto nasjonalproduktet og sysselsettingen i fastlands-Norge. Her står det nesten én millioner kroner BNP bak hver sysselsatt.

Omsetningsverdien har vi anslått til 65 milliarder kroner. Bruttoverdien vil fremkomme ved å trekke ifra vareinnsatsen. For alle næringer i fastlands-Norge er den cirka 50 prosent av salgsværdien. Hvis vi legger det til grunn, vil nye grønne løsninger gi en verdiskapning på cirka 32 milliarder kroner og sysselsette cirka 32 000 personer, basert på dagens volumer. Med moderat årlig vekst i aktiviteten

fremover mot 2050 vil disse tallene nesten fordobles og gi en sysselsetting på cirka 60 tusen i 2050 basert på nye grønne løsninger.

Som et eksempel vil man bare innenfor biogass kunne regne med 3 600 arbeidsplasser hvis man klarer å nå 3 TWh produksjon i 2030. Hvis man klarer å doble dette frem til 2050, noe som er innenfor rekkevidde, betyr det 7 200 arbeidsplasser. Beregningene baserer seg på erfaringstall per produsert GWh biogass i dag<sup>29</sup>.

Det vil være et stort behov for næringsutvikling på mange områder hvis klimamålene skal nås. For å utløse dette potensialet er det nødvendig med et tett samarbeid mellom politiske myndigheter, Enova, Forskningsrådet, forskningsinstitusjoner og næringslivet.

Vi peker her på syv vekstområder for grønn mobilitet:

- Bærekraftig biodrivstoff
- Biogass basert på avfall
- Utvikling av lav- og nullutslippsløsninger på skip
- Utvikling av elektriske løsninger for tungtrafikken
- Hydrogensatsing
- Utvikling av havner til energistasjoner for både sjø og land
- Utvikling av teknologien til Mobilitet 4.0

### Bærekraftig biodrivstoff

Norsk skogbruk og skogindustri har en lang historie, men er i dag i en vanskelig økonomisk situasjon. Bortfallet av papirindustrien legger press på næringskjeden for trevirke. Skogeierne opplever lavere tømmeretterspørsel spesielt for massevirke. Redusert etterspørsel og pris på massevirke gjør også at trelastindustrien har fått dårligere avsetning for industriflis som er et biprodukt i trelastproduksjonen. Dette bidrar til lavere marginer og lav lønnsomhet i trelastindustrien, som er lokomotivet i den skogbaserte verdikjeden. Fra skogsektorens synspunkt er det derfor av stor interesse å se på nye industrimuligheter for massevirke og industriflis.

Biodrivstoff er det eneste fornybare alternativet i deler transportsektoren og vil derfor få en økt betydning på sikt. Klimapolitikk og teknologiutvikling vil bestemme når og hvor mye biodrivstoff som vil brukes i norsk transportsektor. På kort og mellomlang sikt er det i første rekke biomasse fra skogsektoren som kan anvendes til produksjon av bærekraftig biodrivstoff i Norge. En moderat økning av avvirkingen, bruk av massevirke og biprodukter fra skogsindustrien som i dag eksporteres og økt utnyttelse av hogstavfall vil sannsynligvis være tilstrekkelig for å dekke innenlands forbruk av bærekraftig biodrivstoff mot 2030. I global sammenheng er denne biomassen relativt kostbar, slik at norsk biodrivstoffproduksjon er avhengig av industriell kompetanse og målrettede virkemidler for å være lønnsom. Frem mot år 2030 vil en årlig netto verdiskaping på 3-4 milliarder kr være oppnåelig.<sup>30</sup>

I tillegg til biodrivstoff basert på skogråstoff, raps og lignende tilgjengelig biomasse, forskes det på å produsere biomasse ved hjelp av alger. Med en lang kyst kan dette bli et interessant område for Norge.

<sup>29</sup> Per Wennerberg, Biogass Oslofjord, foredrag

<sup>30</sup> Avsnittene over er hentet fra notat av Torjus Folsland Bolkesjø og Erik Trømborg NMBU

## Biogass basert på avfall

Det er i dag beskjeden produksjon av biogass i Norge, cirka 0,3 TWh i 2014 sammenlignet med et anslått potensial på 2,3 TWh i 2020 og et teoretisk potensial på 6 TWh, ifølge en rapport fra Miljødirektoratet<sup>31</sup>.

Det er faktorer som trekker i retning av at dette potensialet vil øke. Norge står foran en kraftig befolkningsøkning frem til 2050. Det betyr mer avfall og kloakk, som bør utnyttes. I tillegg vil en industriell fremstilling av trekull i stor skala gi biogass som et biprodukt.

Potensialet for verdiskapning er stort: Ved en pumpepris på cirka 12 kroner omregnet i diesel per liter vil 3 TWh produksjon i 2030 gi en omsetning på cirka 3,6 milliarder kroner. Erfaringer viser at en GWh biogass skaper 1,2 arbeidsplasser<sup>32</sup>, noe som betyr 3600 nye arbeidsplasser.

Greve biogassproduksjon i Tønsberg er et godt eksempel. Matavfall fra husholdningene i Vestfold og Grenland og husdyrmøkk fra gårdene i Vestfold blir omdannet til metan og gjødsel. Etter at gassen er produsert, blir tørrstoffet verdifull gjødsel til gårdene i Vestfold. I tillegg er det planlagt at 7 000 tonn CO<sub>2</sub> fra anlegget skal brukes i planteproduksjon ved et stort gartneri. På den måten tas ytterligere 7 000 tonn CO<sub>2</sub> ut av kretsløpet.

I Greve har man utnyttet at kommunene har kontroll med avfallet og fylket bestiller kollektivtrafikk tjenester. Fylkestinget i Vestfold har fattet vedtak om at 70% av ruteproduksjonen i kommende anbud skal gå på biogass. I Tønsberg er det overlatt til private å stå for driften av anlegget og distribusjon av gassen, som også er tilgjengelig for private brukere.

Greve biogass har gitt 60 nye arbeidsplasser. Østfold var også tidlig ute med slike løsninger.

## Utvikle null- og lavutslippsløsninger for skip

Nærmere 100 tusen mennesker arbeider i maritim næring i Norge i dag, og det skapes verdier for over 150 mrd. kroner årlig<sup>33</sup>. Den maritime næringsklyngen i Norge er komplett. Den deles gjerne i rederier, verft, utstyr og tjenester. Det er et utstrakt samarbeid og en gjensidig avhengighet mellom de ulike delene av næringen

Norge er derfor et perfekt utrustet til å vinne konkurransen om å utvikle en bærekraftig skipsflåte for verden. Norge har kompetente miljøer på alle ledd i produksjonskjeden og i alle deler av maritim sektor; i tillegg nyter Norge stor respekt som skipsfartsnasjon, med myndigheter som setter sikkerhets- og driftsstandarder for resten av verden.

Marintek og DNV GL er to av verdens fremste innenfor området energieffektivitet og lav- og nullutslippsløsninger for fartøyer.

Et viktig virkemiddel for å fase inn stadig mer energieffektive og utslippsfrie ferger er utformingen av anbudene. Det er viktig at disse utformes slik at de verftene, som ligger i front og stadig forbedrer fergenes energieffektivitet og reduserer de samlede klimagassutslipp, får full uttelling for dette når anbudene skal avgjøres.

## Elektriske løsninger for tungtrafikken

Norge har verken produksjon av busser eller lastebiler, men norske bedrifter og forskere kan likevel ta del i utviklingen av elektrifiseringen av flåten ved å delta som underleverandører til kjøretøyene og som leverandører av nødvendige støttesystemer.

<sup>31</sup> TA-3020 2013, Miljødirektoratet

<sup>32</sup> Foredrag av Per Wennerberg, Biogass Oslofjord

<sup>33</sup> Maritimt forum

Statens vegvesen leder et prosjekt kalt ELinGo (Elektrisk Infrastruktur for Godstrafikk). Sammen med norsk industri og norske forskningsmiljøer er målet å gjennomføre en bredt anlagt teknisk konseptanalyse for å finne en egnet teknologi for elektrisk drift av tungbiler.

Resultatet av ELinGo blir et vegkart for elektrifisering av tungbiltrafikken. Alle tre tekniske løsninger inngår analysene i prosjektet. Som case for ELinGo vil vi anvende planene for Ferjefri E39 langs Vestlandet.

Norge er meget godt posisjonert for å utvikle og teste framtidens løsninger for elektrifisering av tungtransport på vei. Løsninger som er utviklet og testet under krevende forhold i Norge, vil ha gode muligheter for å lykkes i et internasjonalt marked. ELinGO-prosjektet inkluderer partnere fra hele verdikjeden. Parallelt med utarbeidelse av et veikart for realisering på E39, er målet å utvikle en næringslivsklynge som støtter ELinGOs målsetting. En slik næringsklynge vil være et sentralt virkemiddel for etablering av industrielt og kommersielt samarbeid mellom aktørene.

Det er viktig at ELinGO gis nødvendig oppmerksomhet og støtte, hvis Norge skal klare å få en økonomisk verdiskapning ut av det grønne skiftet i tungtrafikken.

## Hydrogensatsing

Hydrogen brenselceller er et spennende alternativ for en rekke transportformer. I dag er det for få ladestasjoner til at hydrogenbiler får fotfeste i Norge. For å fremme denne industrien i Norge, trengs det blant annet en plan og støtte for å utvikle tilstrekkelig infrastruktur til hydrogenbilene. Dette vil gi insentiver til å utvikle hydrogenteknologien ytterligere i Norge.

I Glomfjord i Meløy kommune har Meløy Energi AS, Meløy Næringsutvikling AS og NEL ASA inngått en intensjonsavtale om å reetablere hydrogenproduksjon. Til å begynne med som et pilotanlegg. Det forventes at anlegget skal ha en kapasitet på inntil 6000 kilo hydrogen daglig. Produksjonen skal baseres på ren vannkraft, og skal gå til både transport og industrielt formål.

Stortinget vedtok i mai i år at Regjeringen skal forplikte seg til å støtte Tizir Titanium & Iron i Tyssedal i overgangen fra kull til hydrogen som reduksjonsmiddel i prosessindustrien. Effekten kan bli at CO<sub>2</sub>-utslippet på 300 000 tonn årlig reduseres med 90 prosent. Dagens utslippe tilsvarer om lag fem prosent av bilparkens utslipp av CO<sub>2</sub>.

I tillegg til personbilmarkedet, er hydrogen et interessant alternativ for større kjøretøy og fartøy, inkludert tog, fordi hydrogentanker kan sikre nok energi til høyt effektuttak over lengre avstander. Norge bør sette inn sine ressurser på områder der ladbare batterier ikke dekker behovet. Dette bør gjøres i sammenheng med den økte bruken av hydrogen i norsk prosessindustri.

På Tjeldbergodden utprøves en ny teknologi som kan revolusjonere produksjonen av hydrogen fra naturgass. Med denne teknikken siles CO<sub>2</sub>-en ut før gassen forbrennes – og det er bare vandamp som til slutt slippes ut i atmosfæren. Pilotanlegget i industriell skala skal testes ved metanolanlegget. Det har potensiale til å produsere rent hydrogen i stor skala på en mer kostnadseffektiv måte enn produksjonsprosesser som globalt har vært benyttet frem til nå. Bruksmulighetene i petrokjemi og raffinering er mange, men det er spesielt innen transport hydrogen kan bli et enormt internasjonalt marked.

Norge har noen gode forutsetninger til å skape ny næring innen produksjon og anvendelse av hydrogen.

- Vi har teknologibedrifter med betydelig kunnskap (NEL-hydrogen og Hexagon – flere?)
- Vi har et godt FoU-miljø på området – Sintef Energi og IFE



- Vi har tilgang på kraft fra fornybare kilder
- Vi har rikelig med tilgang på naturgass
- Vi har høy kompetansen på karbonfangst og lagring som er en forutsetning for at naturgass skal bli en kilde til hydrogenveien

## Havner som energistasjoner for både sjø og land

Fordi havnene er knutepunktet mellom sjø- og landtransport, er de godt egnet til å forsyne transportaktører på både sjø og land med energi til transportformål. Ikke alle havner er like relevante som energistasjoner. Dette må havnene ta stilling til i samarbeid med brukerne.

Energistasjonene skal kunne tilby:

- Vanlig diesel og biodiesel
- LNG og biogass
- Strøm til lading av batterier og strøm til landligge
- Hydrogen

Energistasjonene vil også kunne ha en funksjon som «energivekslere», slik at når elektrifiseringen av landbaserte transportmidler reduserer behovet for biodiesel og biogass, kan volumene av disse økes på skip.

Infrastruktur for alternative drivstoff er arealkrevende og innebærer store investeringer. Mangel på slik infrastruktur gjør det vanskelig for rederiene å investere i alternative drivstoff, mens mangel på et marked gjøre det vanskelig for leverandører å bygge ut infrastrukturen – det er en "hønen – og egget" problematikk. Denne utfordringen løser ikke markedet av seg selv – derfor bør man vurdere pilotordninger for alternative drivstoff og investeringsstøtte til nødvendig infrastruktur for alternative drivstoff.

## Teknologien til Mobilitet 4.0

Selvkjørende farkoster kommer for fullt både i luften, på bakken og til sjøs. Høy kunstig intelligens, inkludert evnen å kommunisere med andre kjøretøy og eksterne informasjonskilder av alle slag, gjør at autonome fremkomstmidler potensielt kan kjøre sikrere, mer miljøvennlig og raskere. I tillegg vil de legge beslag på mindre infrastruktur.

Det er ikke de selvkjørende lastebilene som vil endre vårt næringsliv, det er lastebilens evne til å kommunisere og behandle informasjon fra de andre enhetene i den industrielle kjeden: Kunden-fabrikken-lastebilen-terminalen-lagerhallen-kunden. Tilsvarende loops vil eksistere for bedriftens oppstrøms-kjeder.

Førerløse busser er under utprøving flere steder, også i Norge.

Den intelligente kommunikasjonen omfatter maskinene i fabrikken (eventuelt en 3D-printer), den interne logistikken, bilen som skal foreta transporten, terminalen og lagerhallen som skal videresende varen til kunden og kunden selv. Dette er kalt den fjerde industrielle revolusjon.

Alt dette vil kreve utvikling av både utstyr og programvare. Det er viktig at Norge utnytter sine sterke IKT-miljøer for å ta del av denne verdiskapningen og holde Norge inne i den internasjonale konkurransen om å ha den beste kompetansen innenfor dette området.

De beste IKT-løsningene har enormt potensial på det globale markedet.

## Eksempler på klimaarbeid i bedriftene

### Buss på strøm og biogass

Tide ASA er nest største bussoperatør i Norge og den fjerde største i Danmark. Som flere andre busselskaper bygger Tide kompetanse på miljøvennlig kollektivtransport. Tide kjører gasdrevne busser i Trondheim, Bergen og Haugesund på offentlige anbud. I Bergen drifter de landets eneste trolleybusslinje, som kjører på 100 prosent fornybar strøm. Bremseenergien brukes til å produsere strøm. Tide kjører også to biogasshybridbusser i Bergen. Dette unike prosjektet er finansiert av EU og norske myndigheter. Hensikten er å demonstrere ny teknologi i praksis, dokumentere utslipp og bidra til videreutvikling av biogasshybridteknologi. På en vanlig hverdag sørger Tide for at 240.000 reisende kommer seg til og fra jobb, skole og fritid.



Trolleybuss . Foto: Jan-Helge Sandvåg

### Elektriske ferger

Fjord1 er Norges største ferjerederi, og har hovedkontor i Florø. Den 1. januar 2018 setter rederiet i drift to nye 120-bilers batteriferjer på E39, på sambandet Anda-Lote i Sogn og Fjordane. I 2015 satte Norled i drift verdens første større batteriferje, "Ampere" på sambandet Lavik-Oppedal etter å ha vunnet en konkurranse om utviklingskontrakt for nullutslippsferje.

Kontrakten for sambandet Anda-Lote som Statens vegvesen har tildelt Fjord1, er den første ordinære konkurransen hvor det stilles krav til nullutslippsløsninger på norske ferjesamband. Fartøyene skal opereres med helelektrisk drift, men vil ha dieselgeneratorer som gjør at de også kan kjøres som plug-in hybrid med biodiesel på andre samband.

I tillegg til å ha miljøvennlig framdriftssystem, er fartøyene også optimalisert for lavest mulig energiforbruk, bl.a. med skrogform, propellanlegg, varme/ventilasjonssystem og automatisk fortøyningsystem. De to nye batteriferjene vil ha et samlet årlig energiforbruk tilsvarende forbruket til 200 husstander. Fartøyene er utviklet av Multi Maritime i Førde, og skal bygges i Tyrkia. Det vil likevel bli store leveranser til norske utstyrsleverandører.



Illustrasjon: Multi Maritime AS

### Spennende hybrid-løsning

TINE er en av Norges største transportører, og må derfor bidra til å redusere utslippet som påvirker helse og miljø negativt.

I 2016 startet TINE sin største miljøatsing på norske veier med overgang til nyeste motorteknologi og siste generasjon biodiesel på alle sine biler. Innen 2020 skal selskapet redusere utslippet av klimagasser og helseskadelige utslipp med 75 prosent.

En viktig suksessfaktor for det grønne skiftet er å få utviklet et vell fungerende marked for biodrivstoff der tilbud, etterspørsel og tilgjengelighet er god og forutsigbar.

TINE fortsetter også sin satsing for utvikling av ny og miljøvennlig teknologi. Tine tror at framtidens løsninger for transportsektoren vil være en kombinasjon av ulike teknologier som el, hybrid, hydrogen, og ulike biodrivstoff i form av gass, diesel og etanol.



Bildetekst: TINE har som første selskap i Norge bestilt trekkvognen Nikola One (USA) Bilen er drevet av el og biogass i en kombinasjon, og har en rekkevidde på nesten 2000 km.

### Posten og Bring: 40 prosent kutt innen 2020

Posten og Bring har kuttet eget CO2-utslipp med 30 prosent siden 2008 og er fremst i Norden på miljøeffektiv transport. Miljøavtrykket fra transportsektoren er betydelig, men Posten og Brings ambisiøse miljøsatsing har gitt positive resultater. I dag har Posten og Bring Norges største park av lav- og nullutslippskjøretøy. Det investeres milliarder i miljøeffektive og innovative logistikksentre. Målet er 40 prosent CO2-kutt innen 2020 og konsernet er på god vei til å nå dette ambisiøse målet. Svært mange av tiltakene er gjennomført takket være betydelig innsats fra engasjerte medarbeidere over hele landet. Et eget miljøfond gir økonomisk støtte til å realisere gode ideer fra medarbeidere. Tiltakene har vist seg å være økonomisk lønnsomme og bidratt til både reduserte utgifter og utslipp.



Posten Norge satser på elektriske varebiler for ombringing av post. Foto: Posten Norge



## Miljøtiltak i Kristiansand Havn

Kristiansand Havn er landets mest miljøvennlige havn, og har gjennom en årrekke jobbet systematisk og strategisk for å ha en bærekraftig havnevirksomhet. Havnas strategiplan sier at man skal sørge for en miljøvennlig, effektiv og rasjonell havnedrift, og arbeide aktivt for å styrke samspillet mellom sjø, bane og vei. Foretaket skal være en tydelig aktør som jobber målrettet med å tiltrekke seg nytt næringsliv og nye arbeidsplasser til regionen.

Gjennom ulike finansieringsløsninger, har havna i dag et landstrømsanlegg til fergetrafikk og et til oljefartøy.

I 2014 ble det inngått en avtale mellom havna og Gasnor om utbygging av en LNG-terminal med forventet oppstart i 2017.

For å påvirke markedsaktørens insentiver, har havna i dag en prisliste hvor miljøvennlige skip får prisrabatter. Havna arbeider også aktivt for at større skip skal benyttes.

Jernbanetilknytning til havna er et viktig virkemiddel, og skal bidra til å gjøre havna til et intermodalt transportknutepunkt med formål om mer gods over på sjø og bane. Kristiansand Havn er også et sertifisert miljøfyrtårn og omhandler foretakets miljøvennlige interne drift.



Kristiansand havn har landstrøm til både ferger og oljefartøy.

## Hybrid anleggsmaskiner

Thore Magnussen & Sønn AS ble startet i 1963, og er et av Lofotens største maskinentreprenørfirma med ca. 60 ansatte og en årsomsetning på 150 mill. kroner (2015). Bedriften har vært godkjent som Miljøfyrtårn siden 2011. Thore Magnussen & Sønn AS har således forpliktet seg til å kontinuerlig forbedre egen miljøprofil og leverer hvert år en miljørapport. Bedriften har tatt i bruk hybridmaskiner i sin produksjon. Bedriften har administrasjonslokale på Limstrand, og utfører et bredt spekter av anleggsoppdrag som graving, massetransport, rørlegging og vinterdrift med mer. Thore Magnussen & Sønn AS har både offentlige og private kunder, eksempelvis Statens vegvesen, Lofotkommuner, Relacom og Cermaq.



Gravemaskiner med hybridløsninger er kommet på markedet.

Vedlegg:

*Notat om verdiskapning knyttet til biodrivstoffproduksjon i Norge av Torjus Folsland Bolkesjø og Erik Trømborg NMBU. (Kan lastes ned elektronisk fra [www.nholt.no](http://www.nholt.no))*



Organisasjonene bak rapporten. Fra venstre Frode Sund, NHO Sjøfart, Erling Sæther, NHO Logistikk og Transport, Thorleif Foss, Norges Lastebileier-Forbund, Erik Lahnstein, Norge Skogeierforbund, Jofri Lunde, NHO Transport, Trond Johannessen, Maskinentreprenørenes Forbund, Inger-Lise Melby Nøstvik, Norsk Petroleumsinstitutt, Christoffer Sahl, NHO, Camilla Riise, NHO Luftfart, Svein Thompson, Stakeholder, prosjektleder, Kari Asheim, Zero, Kenneth Sandmo, LO, Johanne Solheim, Norsk Havneforening. Audun Maråk i Fiskebåt, havfiskeflåtens organisasjon, var ikke tilstede da bildet ble tatt.

Foto: Anne Birgitte Hjelseth

