

Beskrivelse av klimatiltak inkludert i klimalovrapporteringen for 2018

1. Innledning	3
Tiltak inkludert i klimalovrapporteringen for 2018	3
Mulig utslippsbudsjett for 2021-2030	5
Utslippsframskrivninger	7
Utslippsreduksjoner og tiltakskostnader	8
2. Transportsektoren	9
Veitransport	9
Persontransportveksten i byområdene skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange	10
Overføring av gods fra vei til sjø og bane	12
Nye personbiler skal være nullutslippskjøretøy i 2025	14
Nye lette varebiler skal være nullutslippskjøretøy i 2025	16
Nye tyngre varebiler skal være nullutslippskjøretøy i 2030	18
50 % av nye lastebiler i 2030 er nullutslippskjøretøy	20
Nye lokalbusser skal være nullutslippskjøretøy i 2025	22
75 % av nye langdistansebusser er nullutslippskjøretøy i 2030	24
Økt andel ladbare hybridkjøretøy	26
30 % av nye motorsykler og mopeder er elektriske i 2030	27
Annen transport	29
Biodrivstoff til ikke-kvotepliktig innenriks luftfart	30
Økt andel elektrifisering (hel- og del) av ikke-veigående maskiner og kjøretøy	31
Innenriks sjøfart og fiske	33
Helelektrifisering av ferger < 5000 GT	34
Hydrogen på andre passasjerskip enn ferger	35
3. Jordbrukssektoren	36
Mindre matsvinn	37
Biogass fra husdyrgjødsel	38
Stans i nydyrking av myr	40
Overgang fra kjøtt til mer vegetabilsk og fisk	42
Diverse gjødseltiltak	43
4. Energiforsyning	46
Økt utsortering og materialgjenvinning av plast	47
Økt utsortering av brukte tekstiler til materialgjenvinning	48
5. Ikke-kvotepliktig industri	49

Energieffektivisering i næringsmiddelindustrien	50
Energikonvertering i næringsmiddelindustrien	51
Energikonvertering i asfaltverk	52
Økt andel trekull i silisiumkarbidindustrien	53
6. Ikke-kvotepliktig petroleum.....	54
Økt gjenvinning av metan og NMVOC ved råoljelasting offshore	55
Reduksjon av utslipp fra kaldventilering offshore	56

1. Innledning

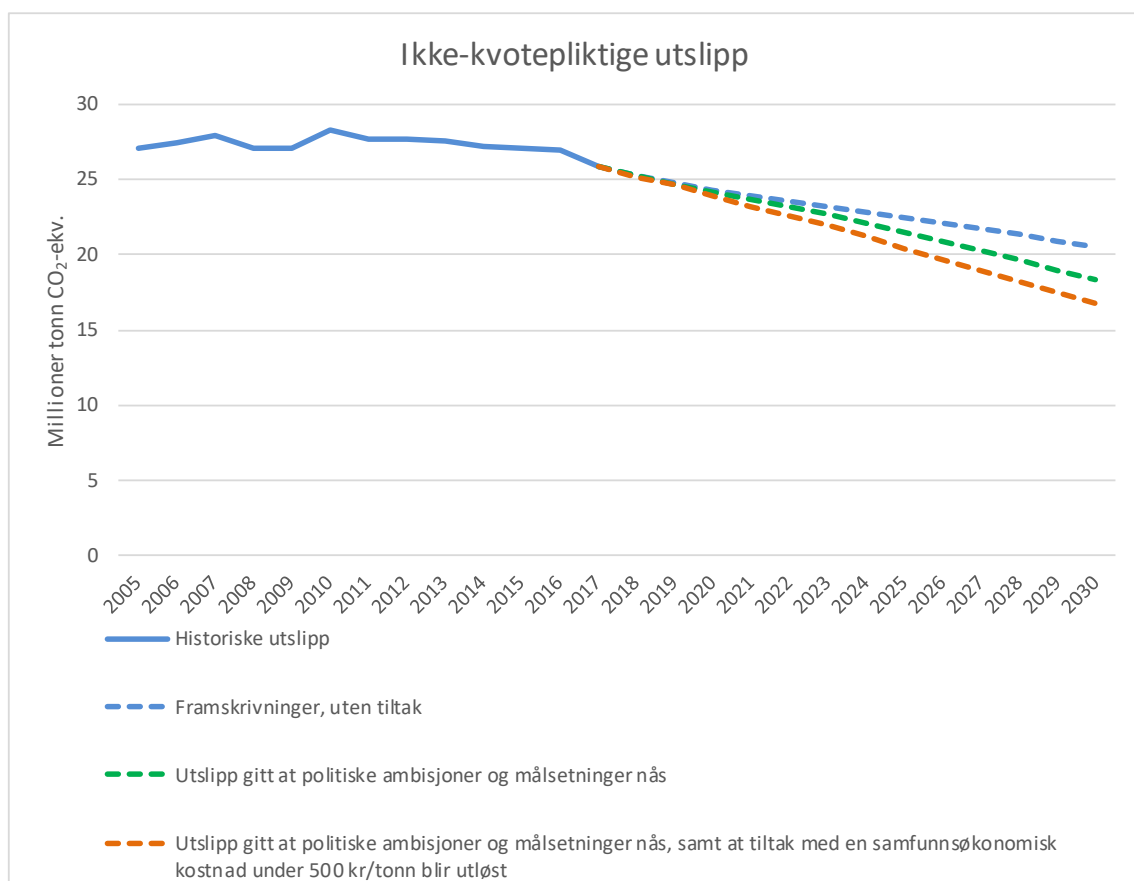
Tiltak inkludert i klimalovrapporteringen for 2018

Klimaloven trådte i kraft 1. januar 2018. Loven skal fremme gjennomføring av Norges klimamål som ledd i omstilling til et lavutslippssamfunn i Norge i 2050. Loven skal også fremme åpenhet og offentlig debatt om status, retning og framdrift i dette arbeidet. Dette er første året det blir redegjort etter § 6 i [klimaloven](#). Redegjørelsen inngår som del IV av Klima- og miljødepartementets budsjettproposisjon.

Ifølge klimaloven skal regjeringen hvert år redegjøre for hvordan Norge kan nå sine klimamål, og gi en oversikt som synliggjør sektorvis utslippsbaner innenfor ikke-kvotepliktig sektor og hvilke typer tiltak som vil være nødvendig for å realisere disse.

I klimalovrapporteringen for 2018 presenteres utslippsbaner for ikke-kvotepliktige utslipp som vist i figur 1 under. Figuren viser historiske utslipp (blå heltrukken linje) og utslippsframskrivninger (blå stiplet linje), som sammen utgjør det vi kaller referansebanen.

Dette notatet inneholder en gjennomgang av tiltakene som inngår i de ulike utslippsbanene. Det gis også en beskrivelse av Norges mulige utslippsbudsjett for perioden 2021 – 2030, samt forutsetninger for framskrivningene mot 2030.



Figur 1.: Historiske utslipp, framskriving og utslippsbaner for ikke-kvotepliktige utslipp Kilder: Finansdepartementet, Miljødirektoratet og Statistisk sentralbyrå

Den mellomste utslippsbanen viser beregnet effekt av å gjennomføre politiske ambisjoner og målsetninger. Den nederste utslippsbanen viser beregnede utslipp gitt at utredede tiltak med en

samfunnsøkonomisk kostnad under 500 kr/tonn gjennomføres, i tillegg til at politiske mål og ambisjoner nås. Tiltakene og totale utslippsreduksjoner for perioden 2021-2030 er listet opp i tabellen under.

Det er verdt å merke seg at mange av tiltakene i transportsektoren overlapper med hverandre. I dette notatet er alle oppgitte utslippsreduksjoner justert for overlapp, slik at de kan summeres. I overlappsberegningene er først det fulle potensialet av aktivitetstiltak (trafikkreduksjon og overføring av gods fra vei til sjø og bane) tatt ut, deretter potensialet ved et bytte til nullutslippskjøretøy og til slutt potensialet ved et bytte til hybridkjøretøy. Omsetningspåbudet for biodrivstoff er inkludert i utslippsframskrivningen. Dette innebærer for eksempel at elektriske personbiler erstatter personbiler som går på bensin/diesel og biodrivstoff. Dermed blir utslippseffekten av tiltaket lavere enn om det elektriske kjøretøyet hadde erstattet en bil som går kun på bensin eller diesel.

Tiltak og totale utslippsreduksjoner for 2021-2030 i millioner tonn CO₂-ekv.

Politiske føringer:

Persontransportveksten i byområdene skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange	0,58
Overføring av gods fra vei til sjø og bane (30 % av transportarbeid på strekninger over 300 km)	1,49
Nye personbiler skal være nullutslippskjøretøy i 2025	5,66
Nye lette varebiler skal være nullutslippskjøretøy i 2025	0,58
Nye bybusser skal være nullutslippskjøretøy i 2025	0,65
Nye tyngre varebiler skal være nullutslippskjøretøy i 2030	0,16
50 % av nye lastebiler er nullutslippskjøretøy i 2030	1,23
75 % av nye langdistansebusser er nullutslippskjøretøy i 2030	0,13
Omsetningskrav for biodrivstoff i ikke-kvotepliktig innenriks luftfart	0,34
Krav til utsortering av plastavfall	<u>0,75</u>
Sum politiske føringer	11,6

Tiltak i transportsektoren med kostnad under 500 kr/tonn:

Økt andel ladbare hybridkjøretøy	0,24
30 % av nye motorsykler og mopeder er elektriske i 2030	0,05
Hel- og delelektrifisering av annen transport, motorredskaper mm.	1,11
Helelektrifisering av ferger < 5000 GT	1,19
Hydrogen på andre passasjerskip enn ferger	0,30

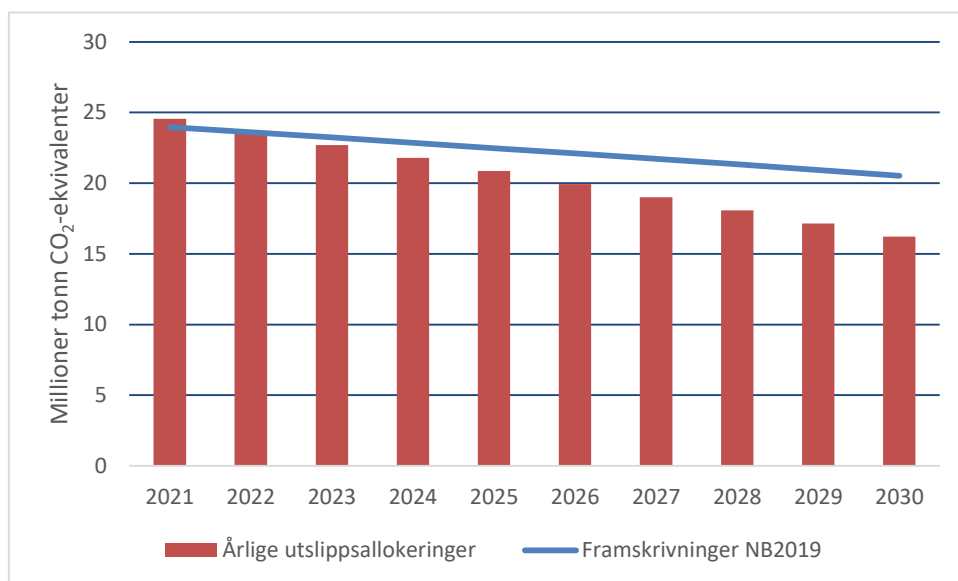
Tiltak i jordbruket med kostnad under 500 kr/tonn:

Mindre matsvinn	1,05
Biogass fra husdyrgjødsel	0,38
Stans i nydyrking av myr	0,19
Overgang fra kjøtt til vegetabilsk og fisk	2,66
Diverse gjødseiltiltak	0,22
Tiltak i energiforsyning og oppvarming med kostnad under 500 kr/tonn:	
Brukte tekstiler til materialgjenvinning	0,20
Tiltak i industrien og petroleumssektoren med kostnad under 500 kr/tonn:	
Økt andel trekull i silisiumkarbidindustrien	0,09
Energieffektiviseringstiltak i næringsmiddelindustrien	0,81
Energikonvertering i næringsmiddelindustrien	0,59
Energikonvertering i asfaltverk (annen mineralsk industri)	0,80
Økt gjenvinning av metan og NMVOC ved råoljelasting offshore	0,37
Reduksjon av utslipp fra kaldventilering offshore	<u>0,50</u>
Sum utredede tiltak med kostnad under 500 kr/tonn:	10,7
Sum alle tiltak (millioner tonn CO₂-ekvivalenter)	22,3

Mulig utslippsbudsjett for 2021-2030

Grunnen til at vi i tabellen over presenterer totale utslippsreduksjoner for perioden 2021-2030 er at Norge er i dialog med EU om en avtale om felles oppfyllelse av klimaforpliktelsen for 2030. En avtale med EU innebærer at Norge vil få et utslippsbudsjett for perioden 2021-2030. I beregningen av et mulig utslippsbudsjett har vi lagt til grunn [EUs regelverk](#) og at Norge vil få et mål om at ikke-kvotepliktige utslipp i 2030 skal være 40 % lavere enn de var i 2005.

Den blå heltrukne linjen i figur 2 under viser utslippsframskrivningen for perioden 2021-2030 som er utarbeidet i forbindelse med Nasjonalbudsjettet for 2019 (NB2019). Utslippsframskrivningen er nærmere beskrevet i neste delkapittel. De røde stolpene viser mulig årlige utslippsallokeringer, som samlet utgjør et mulig utslippsbudsjett for perioden 2021-2030. Det endelige utslippsbudsjettet for Norge vil først kunne beregnes i 2020, når endelige historiske utslipp for perioden 2016-2018 foreligger.



Figur 2. Utslippsframskrivninger (fra NB2019) og mulig utslippsbudsjett for perioden 2021 til 2030. Kilde: Miljødirektoratet.

Selve utslippsbudsjettet (sum av årlige utslippsallokeringer) er beregnet på følgende måte:

- Ikke-kvotepliktige utslipp i 2005: 27,05 mill. tonn CO₂-ekv.
- 2030-nivå = 40 prosent utslippsreduksjon fra 2005: 16,23 mill. tonn CO₂-ekv.
- Startpunkt for lineær nedtrapping = gjennomsnitt av 2016-2018: 26,02 mill. tonn CO₂-ekv (basert på foreløpige 2017-tall og framskrivningen for 2018)
- Lineær nedtrapping fra juni 2019 til 2030¹

Totalt antall utslippsenheter for perioden 2021-2030: 204,0 millioner tonn CO₂-ekvivalenter

Fordi forventede utslipp i perioden er høyere enn utslippsbudsjettet vil Norge ha behov for å redusere egne utslipp i perioden, eller benytte seg av ulike fleksibilitetsmekanismer. Reduksjonsbehovet er beregnet på følgende måte:

- Totale utslipp i perioden 2021-2030²: 222,8 mill. tonn CO₂-ekv.
- Totalt antall utslippsenheter for perioden 2021-2030: 204,0 mill. tonn CO₂-ekv.

Reduksjonsbehov for perioden 2021-2030: Ca. 18,8 mill. tonn CO₂-ekvivalenter

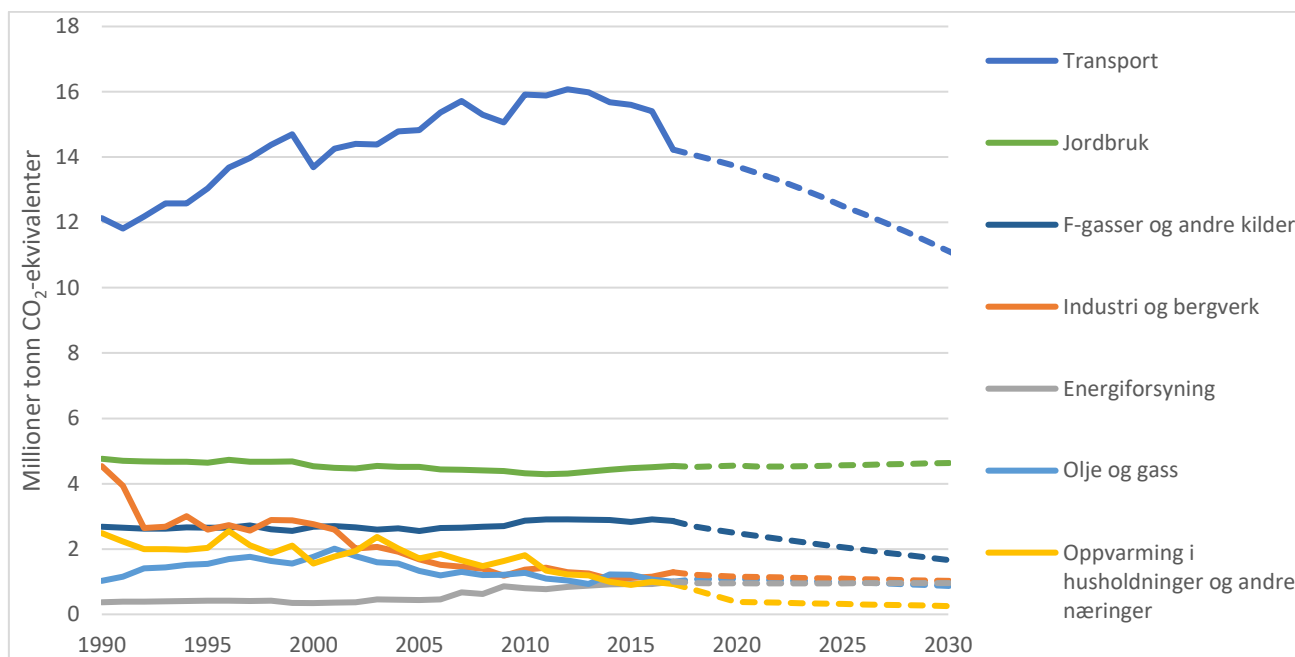
I [Meld St. 41 Klimastrategi for 2030 – norsk omstilling i europeisk samarbeid](#) ble det presentert et tilsvarende utslippsbudsjett og utslippsgap (reduksjonsbehov). Utslippsgapet presentert her er betydelig lavere enn utslippsgapet som ble presentert den gang. Dette skyldes i all hovedsak at utslippsframskrivningene som nå legges til grunn er betydelig lavere enn utslippsframskrivningen som ble utarbeidet i forbindelse med Perspektivmeldingen 2017 og som lå til grunn for Meld St. 41.

¹ With the start of the trajectory calculation at five-twelfths of the distance from 2019 to 2020 or in 2020 on the average of the greenhouse gas emissions during 2016 to 2018 and the end of the trajectory being the 2030 limit for each Member State. To ensure appropriate contributions to the Union's greenhouse gas emission reduction target for the period from 2021 to 2030, the start date of the trajectory should be determined for each Member State on the basis of which of those dates results in a lower allocation.

² Basert på utslippsframskrivninger fra NB2019

Utslippsframskrivninger

Den nyeste utslippsframskrivningen er utarbeidet i forbindelse med Nasjonalbudsjettet for 2019. Framskrivningen bygger på en videreføring av dagens klimavirkemidler. De sektorvise framskrivningene fra NB2019 er fordelt på kvotepliktige og ikke-kvotepliktige utslipp av Miljødirektoratet. Figuren under viser sektorvise framskrivninger av ikke-kvotepliktige utslipp.



Figur 3. Ikke-kvotepliktige utslipp fordelt på sektorer. Historiske og framskrevne, 1990-2030. Kilde: NB2019 og Miljødirektoratet

Referansebanen er betydelig endret siden Perspektivmeldingen 2017. De historiske utslippene er justert som et resultat av at SSB har lagt om metodene for bestemmelse av energibalansen og dermed for utslipp fra energibruk. Det er små endringer for de siste årene, mens totale utslipp i 1990 er justert ned med 1 prosent.

Det er noe større usikkerhet i de historiske utslippstallene enn normalt, spesielt med hensyn til næringsfordeling, fordi SSB ikke er ferdig med detaljert klargjøring og kontroller mellom utslipp og ny energibalanse³.

Utslippsframskrivningen gir et bilde av hvordan norske utslipp av klimagasser kan utvikle seg gitt en videreføring av dagens klimavirkemidler. Samtidig er framskrivningen også basert på forventet utvikling i faktorer som befolkningsvekst, økonomisk vekst og teknologisk utvikling. Utslippsframskrivningen i NB2019 er betydelig lavere enn den som ble lagt til grunn for Perspektivmeldingen i 2017, og anslaget for utslipp i 2030 er justert ned med nesten 3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Det er en generell nedjustering av nær samtlige utslipp fordi SSBs nye framskrivning av befolkningsvekst er lavere enn i den forrige, men det meste skyldes forventningen om lavere utslipp fra transport, særlig veitrafikk. Vedtaket om opptrapping av innblanding av biodrivstoff i veitrafikk til 20 prosent er nå lagt inn i utslippsframskrivningen (som 16 prosent fysisk innblanding). I tillegg er det lagt til grunn en vesentlig raskere innfasing av nullutslippsløsninger i transportsektoren. Det er også en viss nedjustering av kvotepliktige utslipp.

³ Se <https://www.ssb.no/klimagassn>, avsnittet "Om statistikken – Nøyaktighet og pålitelighet – Revisjon".

Utslippsreduksjoner og tiltakskostnader

Tiltaksarkene i dette notatet beskriver hvilke årlige utslippsreduksjoner gjennomføring av et gitt tiltak vil kunne gi. Hva effekten av et tiltak vil være er blant annet avhengig av hvilke tiltak som allerede er inkludert i utslippsframskrivingen. Alle tiltakene i dette notatet er justert mot utslippsframskrivingene fra NB2019. For en del tiltak, spesielt i transportsektoren, innebærer dette at "størrelsen" på tiltaket er vesentlig endret siden det samme tiltaket ble presentert i Meld St. 41. For eksempel er det lagt til grunn i utslippsframskrivingen at en stor del av nybilsalget av personbiler er elektriske kjøretøy. Enkelte tiltak er også endret basert på oppdatert informasjon om teknologi- og markedsutvikling. Det er verdt å merke seg at for en del av tiltakene er utslippseffekten i perioden 2021-2030 avhengig av innfasingen som er lagt til grunn i årene 2018-2020.

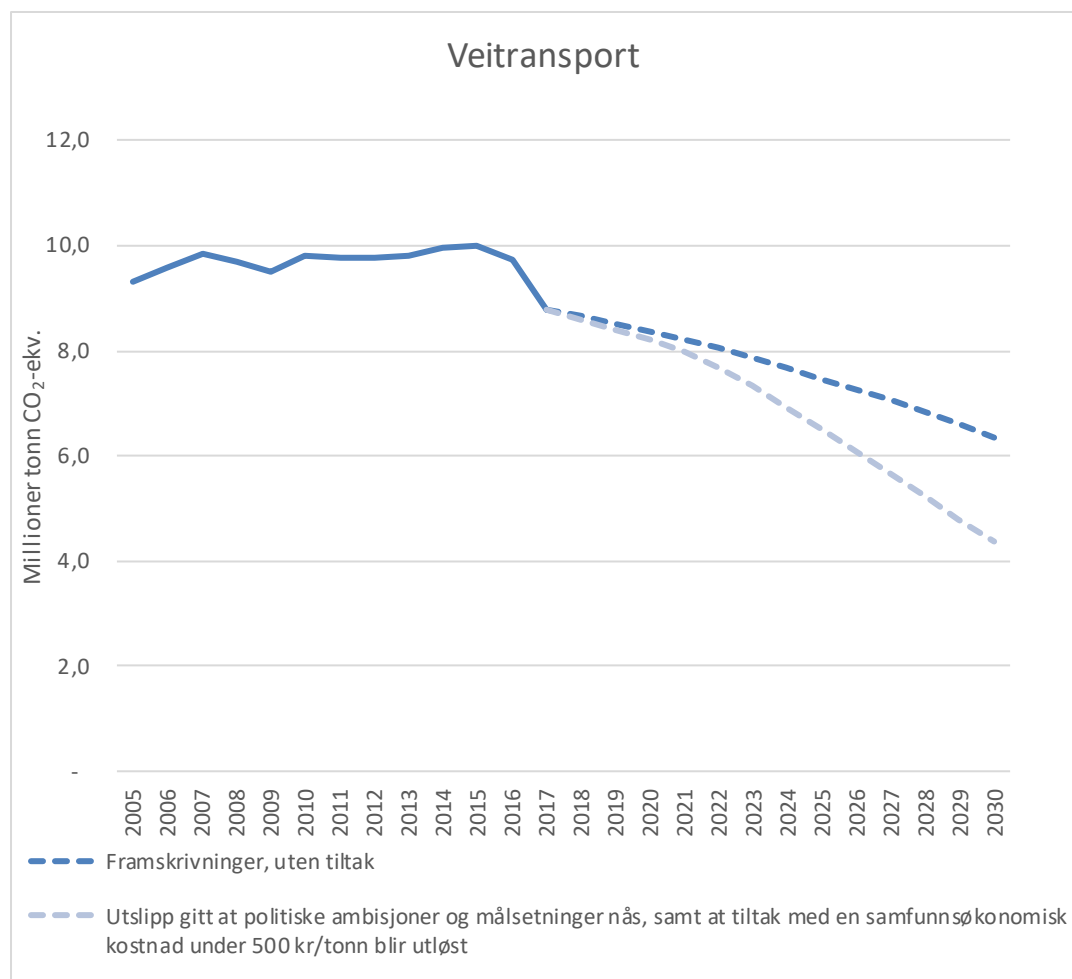
Tiltaksarkene gir også informasjon om samfunnsøkonomiske kostnader, såkalte tiltakskostnader (oppgitt i kroner per tonn CO₂-ekvivalent). Å oppdatere kunnskapen om de ulike tiltakenes kostnad og utslippsreduksjonspotensial er et kontinuerlig arbeid. Raske teknologiendringer gjør at usikkerheten knyttet til fremtidige kostnader er stor. Fordi usikkerheten er såpass stor har Miljødirektoratet valgt å legge tiltakene i tre ulike kostnadskategorier: Under 500 kr/tonn, 500-1 500 kr/tonn og over 1 500 kr/tonn.

Tiltakskostnadene vi presenterer her er basert på ulike analyser, noen er gjennomført i 2018, mens andre er flere år gamle. Tiltaksarkene beskriver hvorfor de ulike tiltakene er lagt i en gitt kostnadskategori og kildene vi baserer oss på. For mer informasjon om hvordan tiltakskostnader beregnes se Miljødirektoratets notat [Metodikk for tiltaksanalyser](#).

2. Transportsektoren

Vi har valgt å dele transportsektoren inn i tre undersegmenter: Veitrafikk, innenriks sjøfart og fiske og annen transport. Annen transport inkluderer blant annet utslipp fra traktorer, anleggsmaskiner, fritidsbåter, ikke-kvotepliktig innenriks luftfart og jernbane.

Veitransport



Figur 4. Veitransport: Historiske utslipp, framskriving og utslippsbane gitt at politiske ambisjoner og målsetninger nås samt at tiltak med en samfunnsøkonomisk tiltakskostnad under 500 kr/tonn blir utløst

Tiltakene lagt til grunn for den nederste utslippsbanen, som viser utslipp gitt at politiske ambisjoner og målsetninger nås samt at utredede tiltak med en samfunnsøkonomisk kostnad under 500 kr/tonn utløses, er beskrevet under.

Persontransportveksten i byområdene skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange

Politisk føring: Strekpunkt 12, side 217 i Nasjonal transportplan (NTP) 2018-2029: *Regjeringen vil at persontransportveksten i byområdene skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange.*

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon (millioner tonn CO₂-ekv.)	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Sum utslippsreduksjon 2021-2030⁴	579 000 tonn CO₂-ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket går ut på å holde antall personbilkilometer i de store byene fast på 2016-nivå fram mot 2030. I realiteten vil basisåret variere etter hvilket år bymiljøavtalene, nå kalt byvekstavtalene, inngås. Uten tiltak er antall kilometer som kjøres med personbil i Norge forventet å øke med 1 % per år mellom 2016 og 2030. Dette er en følge av både befolkningsvekst og velstandsøkning.

I beregningene er det tatt utgangspunkt i de 13 byene som var med i *Framtidens byer* [1]. Det er lagt til grunn at rundt 30 % av personbilkilometerne i Norge kjøres i disse byene. Det er antatt at veksten i personbil-km reduseres uten at dette fører til økt trafikkarbeid for andre motoriserte transportmidler, det er for eksempel ikke lagt inn et økt tilbud av kollektivtransport. I praksis betyr dette at tiltaket forutsetter at det skjer en overgang til gange eller sykkel, til kollektivtransportmidler som uansett kjører (utnytter ledig kapasitet), eller at reiser ikke gjøres.

Tiltaket vil gi mange positive tilleggseffekter, deriblant forbedret luftkvalitet, redusert støybelastning og redusert kø. Reduserte utslipp av partikler vil også innebære reduksjon av sort karbon som er en viktig kortlevd klimadriver. Å legge til rette for gange og sykkel vil også være et folkehelseiltak.

Tiltakskostnad

Tiltakskostnaden er lagt i kostnadskategori under 500 kr/tonn. Faktisk kostnad vil avhenge sterkt av virkemiddelutforming. Dersom man lykkes i å nå målet om redusert transportbehov som følge av effektiv areal- og transportplanlegging, vil det kunne oppnås store samfunnsmessige besparelser i form av redusert behov for utbygging av veikapasitet, tidsbesparelser som følge av mindre kø, samt helsemessige besparelser som følge av bedret luftkvalitet og mindre støy. Dersom man i større grad er avhengig av restriktive virkemidler for å oppnå nullvekst, vil det kunne øke de samfunnsmessige kostnadene. Det må presiseres at tiltaket vil kunne kreve betydelige bevilgninger over offentlige budsjetter til tross for at den samfunnsøkonomiske tiltakskostnaden er vurdert til å være under 500 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter.

Eksisterende virkemidler

Det finnes en rekke virkemidler som påvirker persontransportutviklingen i byene. Areal- og transportplanlegging som reduserer transportbehovet, bompengoordninger, begrensninger i parkeringstilgjengeligheten og tilrettelegging for sykkel og gange er noen eksempler. Statlig planretningslinje for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging skal legges til grunn for statlig, regional og kommunal planlegging, og har blant annet som mål at utbyggingsmønster og transportsystem bør redusere transportbehovet og legge til rette for klima- og miljøvennlige transportformer.

⁴ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

Sentralt i dag står belønningsordningen for bedre kollektivtransport og mindre bilbruk i byområdene, og bymiljøavtalene/byvekstavtalene som etter hvert er inngått, eller er i ferd med å inngås, mellom regjeringen og de største byområdene.

Kommuner og fylkeskommuner kan søke Miljødirektoratets tilskuddsordning Klimasats om midler til klimavennlig areal- og transportplanlegging og tiltak som legger til rette for gange, sykkel og kollektivtransport [2]. Statens vegvesen støtter kommuner og fylkeskommuner med midler til raskere gjennomføring av tiltak som øker framkommeligheten for gående og syklende [3].

Referanser

[1] <https://www.regjeringen.no/no/tema/kommuner-og-regioner/by--og-stedsutvikling/framtidensbyer/>

[2] <http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2017/Okttober-2017/Kommuner-kan-soke-stotte-til-klimatiltak/>

[3] <https://www.vegvesen.no/Fag/Fokusomrader/Miljovenlig+transport/Sykeltrafikk/tilskuddsordning>

Overføring av gods fra vei til sjø og bane

Politisk føring: Avsnitt 3 s. 190 i NTP 2018-2029: *Regjeringen har som mål å overføre 30 pst. av gods over 300 km fra veg til sjø og bane innen planperiodens utløp.*

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon (millioner tonn CO₂-ekv.)	0,03	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19	0,20	0,22
Sum utslippsreduksjon 2021-2030⁵	1,49 millioner tonn CO₂-ekv.												
Kostnadskategori	> 1 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket går ut på å flytte 30 % av innenriks godstransport på avstander over 300 kilometer fra lastebil over til jernbane og sjø i 2030. Nesten halvparten av godstransportarbeidet⁶ i Norge består av frakt over 300 km [1]. Dermed tilsvarer ambisjonen 15 % av *totalt* godstransportarbeid. Totalt innenriks godstransportarbeid er på 17 milliarder tonn-kilometer.

I flyttingen av 30 % av transportarbeidet, er det i beregningene antatt at halvparten overføres til jernbane, og halvparten til sjø. Videre er det antatt at klimagassutslippene fra én tonnkilometer på jernbane tilsvarer 10 % av klimagassutslippene fra én tonnkilometer på vei, og at utslippene fra én tonnkilometer med skip er 50 % lavere enn én tonnkilometer på vei. Det er ikke tatt hensyn til at transport med skip og jernbane som regel medfører noe lengre reisevei enn på vei, og at det stort sett er nødvendig med lastebiltransport i begge ender av sjø- eller togstrekningen. Tiltaket ble sist utredet i 2015 [2], og i beregning av utslippsreduksjoner er tiltaket fasett inn lineært fra 0 % overføring av transportarbeid i 2016 til 30 % overføring i 2030.

Tilleggs effekter av tiltaket vil være mindre ulykkesbelastning, reduserte utslipp av NO_x, svevestøv og andre helseskadelige komponenter i eksos og reduserte utslipp av svevestøv fra veislitasje. Helsegevinsten vil være størst i byer og tettsteder der dårlig luftkvalitet og støy er et problem. Reduksjon av partikler vil også lede til reduksjon av sort karbon som er en viktig kortlevd klimadriver.

Tiltakskostnad

Det er svært krevende å beregne én tiltakskostnad for godsoverføring, og Miljødirektoratet har derfor plassert tiltaket i kostnadskategorien > 1 500 kr/tonn. Redusert transportarbeid på vei vil gi redusert veislitasje, lavere utslipp av helseskadelige komponenter i eksos og mindre ulykkesbelastning, noe som gir reduserte kostnader for samfunnet. Samtidig vil overføring av godstransport fra vei til bane i mange tilfeller kreve investeringer både på norsk side og utenfor våre grenser. I Norge kan det nevnes kapasitetsøkning på godsterminaler (særlig Alnabru), utbygging av flere lange kryssningsspor, utbedring av jernbanespor for økt aksellast og elektrifisering på aktuelle godspendelstrekninger. Overføring av gods fra vei til sjø vil også kreve tilrettelegging og infrastrukturinvesteringer.

Det er viktig å bemerke at en ren økning i kapasitet ikke automatisk vil gi overføring av transportarbeid dersom det ikke er etterspørsel etter godstransport på skinner og med skip.

På s. 190 i NTP 2018-2029 påpekes det at for å nå målet om overføring av 30 % av gods på strekninger over 300 kilometer vil det kreves omfattende økonomiske virkemidler og investeringer ut over det som det legges opp til i NTP.

⁵ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

⁶ Transportarbeid tilsvarer transportert godsmengde (tonn) ganget med reiselengde (km), og har benevnelse tonnkilometer

Eksisterende virkemidler

Infrastrukturprosjekter i NTP. Under Kystverket er det i 2017 opprettet en treårig forsøksordning med tilskudd til overføring av gods fra vei til sjø [3].

Referanser

- [1] Avinor, Jernbaneverket, Kystverket, Statens vegvesen, 2015, [Bred samfunnsanalyse av godstransport](#)
- [2] Miljødirektoratet, 2015. [Klimatiltak og utslippsbaner mot 2030 \(M-386\)](#).
- [3] <http://www.kystverket.no/Nyheter/2017/februar/ny-tilskuddsordning-skal-gi-mer-godstransport-til-sjos/>

Nye personbiler skal være nullutslippskjøretøy i 2025

Politisk føring: Strekpunkt 2, side 217 i NTP 2018-2029: *Regjeringen vil legge til grunn følgende måltall for nullutslippskjøretøy i 2025: Nye personbiler skal være nullutslippskjøretøy.*

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Andel elbiler av nysalg i referansebanen (NB2019)	24%	24%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65 %	70%	75%
Andel elbiler av nysalg i tiltak⁷	25%	30%	40%	50%	65%	80%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Utslippsreduksjon (millioner tonn CO₂-ekv.)	0,003	0,02	0,05	0,10	0,17	0,27	0,40	0,53	0,65	0,76	0,85	0,93	1,00
Sum utslippsreduksjon 2021-2030⁸	5,66 millioner tonn CO₂-ekv.												
Kostnadskategori	500 - 1 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket går ut på å øke andelen nullutslippskjøretøy (batteri- og hydrogenelektriske kjøretøy) i personbilsegmentet. Tiltaket fases inn ved at en stadig større andel av nye personbiler som selges er nullutslippsbiler. Innfasingstakten er vist i tabellen over. Det er forutsatt at hver kilometer kjørt med en nullutslippsbil erstatter en kilometer kjørt med en bensin- eller diesebil, og at årlig kjørelengde fra 2018 er den samme som for bensin- og dieserbiler. Som en forenkling har vi antatt at det er bensin- og dieserbiler med gjennomsnittlige utslipp per kjørte kilometer som erstattes.

Frem mot 2020 vil de etablerte europeiske bilprodusentene, som Mercedes, Audi, Volvo og BMW, først og fremst introdusere nye elbiler i SUV-klassen. Første elbil i markedet i mellomklassen er Teslas Model 3 som kommer i 2019, og første masseproduserte elbil i kompaktklassen fra en europeiske produsent blir Volkswagens første modell i ID.-serien fra ca. 2020. For å nå 100 % andel av nybilsalget må det komme flere modeller innenfor alle segmenter, noe som i hovedsak forventes i perioden etter 2020. Innfasingstakten vi har lagt til grunn er derfor brattere nærmere 2025.

Tilleggseffekter av tiltaket vil være reduserte utslipp av svevestøv, NO_x og andre helseskadelige komponenter i eksos, samt reduserte støynivåer. Helsegevinsten vil være størst i byer og tettsteder der dårlig luftkvalitet og støy er et problem. Reduserte utslipp av partikler innebærer også reduserte utslipp av sort karbon, som er en viktig kortlevd klimadriver.

Tiltakskostnad

Tiltaket er lagt i kostnadskategorien 500 - 1 500 kr/tonn basert på Miljødirektoratets rapport M-620 *Tiltakskostnader for elbil* fra 2016 [1]. En nyere vurdering av utviklingen av kostnad for batteripakker til kjøretøy er blitt gjort i Miljødirektoratets rapport M-1047 *Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner* [2]. Resultatene fra denne analysen tilsier at tiltakskostnaden for dette tiltaket nå er lavere enn tidligere antatt. Miljødirektoratet vil, i samarbeid med Vegdirektoratet, gjøre en ny analyse av tiltaket i løpet av vinteren 2019 - basert på oppdatert informasjon om kostnader, kjørelengder, rekkevidde og tilgjengelighet av modeller.

⁷ Inkludert andelen som ligger i referansebanen

⁸ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

De viktigste faktorene som påvirker muligheten for en omfattende innfasing av elbiler i personbilparken er kostnadsutviklingen for batterier til elbiler og antall modeller som tilbys i markedet. Foreløpig produseres elbiler i forholdsvis liten skala. Begrenset serieproduksjon som ikke utløser storskalaeffekter fører til høye enhetskostnader og begrenset modellutvalg. Blant de europeiske bilprodusentene vil Volkswagen fra 2020 være først ut med å ta i bruk dedikerte produksjonslinjer i stor skala.

Analyseselskapet Bloomberg, som kartlegger utbygging og annonsert produksjonskapasitet for batterier, tror på en dobling av global produksjon av elbilbatterier i løpet av fire år [3]. Sammen med skalafordeler i bilindustrien muliggjør dette en produksjonskostnad som i perioden 2020-2030 vil gjøre elbilen konkurransedyktig med bensin- og dieselmotorer i alle personbilsegmenter [4].

Videre etablering av ladestasjoner, også nye hurtigladdere med økt effekt, øker bruksområdet til elbilen og muliggjør en raskere innfasing. En utvikling mot økt effekt, dvs. raskere lading eller såkalt lynlading, ved hurtigladestasjoner bidrar til å eliminere ventetid for å hurtiglade som en barriere for overgang til elbil i personbilsegmentet. En rekke nye aktører og nettverk er nå i markedet for å tilby slik rask lading på europeisk nivå og de første lynladerne er allerede etablert [5].

Eksisterende virkemidler

CO₂- og veibruksavgift for bensin og diesel. Fritak for merverdi- og engangsavgift, nasjonal regel om maks halv sats for ferje og bomplasseringer for nullutslippskjøretøy, tilgang til kollektivfelt, fritak fra trafikkforsikrings- og omregistreringsavgift, redusert firmabilskatt, Enova-støtte til utbygging av infrastruktur for hurtig- og lynlading.

Regjeringen åpner i Jeløya-erklæringen for å øke veibruksavgiften dersom det viser seg nødvendig for å nå målet om at alle nye personbiler solgt i 2025 skal være nullutslippsbiler.

Referanser

- [1] Miljødirektoratet, 2016, [Tiltakskostnader for elbil. Samfunnsøkonomiske kostnader ved innfasing av elbiler i personbilparken](#). (M-620).
- [2] Miljødirektoratet, 2018, [Miljøavtale med CO₂-fond: Modelling av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner](#) (M-1047)
- [3] Bloomberg 2018, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-08-13/battery-technology-stranded-asset-debate-green-energy-revolution>
- [4] Bloomberg 2017, <https://about.bnef.com/blog/electric-cars-reach-price-parity-2025/>
- [5] Eksempelvis nettverket Ionity som er etablert av store deler av tysk bilindustri <http://www.ionity.eu/locations/>

Nye lette varebiler skal være nullutslippskjøretøy i 2025

Politisk føring: Strekpunkt 2, side 217 i NTP 2018-2029: *Regjeringen vil legge til grunn følgende måltall for nullutslippskjøretøy i 2025: Nye lette varebiler skal være nullutslippskjøretøy.*

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Andel elbiler av nysalg i referansebanen (NB2019) ⁹	12%	17%	21%	23%	24%	26%	28%	30%	32%	35%	38%	40%	43%
Andel elbiler av nysalg i tiltak ¹⁰	12%	17%	21%	23%	35%	50%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Utslippsreduksjon (millioner tonn CO ₂ -ekv.)	0	0	0	0	0,003	0,01	0,03	0,05	0,07	0,08	0,10	0,12	0,13
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ¹¹	579 000 tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	500 - 1 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltaket

Utslippene fra varebiler inkluderer alle biler med grønne skilt. Lette varebiler er definert som varebiler med en egenvekt under 1,7 tonn.

Tiltaket går ut på å øke andelen nullutslippskjøretøy (batteri- og hydrogenelektriske kjøretøy) i varebilsegmentet. Det er forutsatt at hver kilometer kjørt med et nullutslippskjøretøy erstatter en kilometer kjørt med en varebil på diesel. Det er også forutsatt at årlig kjørelengde for nullutslippsvarebilene er lik den for varebiler på diesel. Som en forenkling har vi antatt at det er dieserbiler med gjennomsnittlige utslipp per kjørte kilometer som erstattes.

Tiltaket fases inn ved at en stadig større andel av nye lette varebiler som selges er nullutslippskjøretøy. Innfasingstakten er vist i tabellen over. De første årene av perioden ligger det inne en relativt høy andel nullutslippsvarebiler i referansebanen sett i lys av det begrensede antallet modeller som hittil er annonsert. Basert på vår kunnskap om forventet markedsutvikling antar vi at innfasing utover det som ligger i referansebanen først vil inntreffe fra 2022.

Tilleggs effekter av tiltaket vil være reduserte utslipp av svevestøv, NO_x og andre helseskadelige komponenter i eksos, samt reduserte støynivåer. Helsegevinsten vil være størst i byer og tettsteder der dårlig luftkvalitet og støy er et problem. Reduserte utslipp av partikler innebærer også reduserte utslipp av sort karbon, som er en viktig kortlevd klimadriver.

Tiltakskostnad

Tiltaket er plassert i kostnadskategorien 500 - 1 500 kr/tonn basert på beregnet tiltakskostnad for lette varebiler i Miljødirektoratets rapport M-1047 *Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner* [1]. I rapporten ble tiltakskostnaden beregnet til cirka 400 kroner/tonn. Kostnadsestimatet er svært avhengig av både fremtidig teknologiutvikling og tilgjengelighet av modeller, så usikkerheten i estimatet er stort. Videre er dette resultatet av en *bottom up*-beregning som inkluderer alle lette varebiler i *næringstransport*, også den andelen nullutslippsvarebiler som allerede ligger inne i utslippsframskrivningen. Vi antar at det er nullutslippsvarebilene med lavest tiltakskostnad som er inkludert i

⁹ I framskrivningene er ikke el-varebilene fordelt mellom lette og tyngre varebiler.

¹⁰ Inkludert andelen som ligger i referansebanen

¹¹ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

utslippsframskrivningene. Fordi disse kjøretøyene i denne sammenheng ikke skal inkluderes i tiltakskostnaden, antar vi at tiltakskostnaden for dette tiltaket vil ligge noe over 500 kroner/tonn.

Mer om forventet markedsutvikling

Markedet for elektriske varebiler er foreløpig meget begrenset og er ikke kommet langt nok til at industrien har tatt i bruk dedikerte produksjonsplattformer. Småskala produksjon med innslag av skreddersøm fører til høye enhetskostnader og begrenset modellutvalg. De elektriske varebilene som er tilgjengelige er basert på en tilsvarende diesel-versjon og det har i mange år kun vært fire modeller tilgjengelig for salg i Norge. Akkurat som i segmentet personbiler er batteristørrelsen og dermed rekkevidden i en slik tidlig fase ofte begrenset. I det siste har noen av modellene fått oppgraderte batteripakker, og salg av Nissans NV200 og Renaults Kangoo har økt i 2018 [2], men elektrisk rekkevidde er fortsatt betydelig kortere enn for personbiler.

Det kan se ut som at nye elektriske varebiler fortrinnsvis vil bli lansert i klassen tyngre varebiler. Ett av få unntak er at Volkswagen fra 2019 samarbeider med ABT e-Line om å lage en elektrisk versjon av varebilen Caddy [3]. Det blir en versjon basert på dieselutgaven av Caddy, med en rekkevidde på inntil 220 km.

Bilindustrien er inne i en omstilling på personbilsiden og elektrifisering av varebiler er fram til nå ikke blitt prioritert. Nå som utviklingen i batterikostnader og modellutvalg i personbilssegmentet skyter fart kan det fremover forventes en økende grad av elektrifisering også av varebiler. En mer moden produksjonslinje i større skala ser det ut som først kan være på plass etter 2020 [4]. Introduksjon av helt nye produsenter og modeller i markedet, som tyske Streetscooter, kinesiske SAIC eller amerikanske Chanje, kan være realistisk innenfor samme tidshorisont.

Bruk av brenselcelle og hydrogen som energilagring til varebiler er fortsatt en umoden løsning som testes ut i pilotprosjekter. Én hydrogenvarebil er solgt i Norge og det er en ombygget el-varebil [5]. Høye kostnader og et begrenset modellutvalg gjør at potensialet for å ta i bruk hydrogen til varebiler vurderes som begrenset fram mot 2025.

Eksisterende virkemidler

CO₂- og veibruksavgift for bensin og diesel. Fritak fra merverdi- og engangsavgift, nasjonal regel om maks halv sats for ferje og bompasseringer for nullutslippskjøretøy, tilgang til kollektivfelt, fritak fra trafikkforsikrings- og omregistreringsavgift, redusert firmabilskatt, Enova-støtte til utbygging av infrastruktur for hurtig- og lynlading. Miljødirektoratet gir støtte til kjøp eller leasing av nullutslippsvarebil ved vraking av konvensjonell varebil [6]. Fordelaktige avskrivingsregler for varebiler [7].

Referanser

- [1] Miljødirektoratet, 2018, [Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner](#) (M-1047)
- [2] Elektriske varebiler i OFVs kategori "småvarebiler" står til og med august 2018 for ca. 12 % av nybilsalget. Kilde: OFV.
- [3] Volkswagen AG, 2018: <https://www.volkswagenag.com/en/news/2018/09/volkswagen-commercial-vehicles-at-the-iaa-2018.html>
- [4] Se oversikt i figur 20 i Miljødirektoratet, 2018, [Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner](#) (M-1047)
- [5] OFV / Norsk hydrogenforum. <https://www.hydrogen.no/kjoretoy/varebiler/symbio-fcell-kangoo-h2>
- [6] Miljødirektoratet, 2018; [Tilskudd til utslippsfri varebil](#).
- [7] Regjeringen.no, 2017; [Elbil-fordeler godkjent av ESA](#).

Nye tyngre varebiler skal være nullutslippskjøretøy i 2030

Politisk føring: Strekpunkt 3, side 217 i NTP 2018-2029: *Regjeringen vil at innen 2030 skal nye tyngre varebiler være nullutslippskjøretøy.*

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Andel elbiler av nysalg i referansebanen (NB2019) ¹²	0%	1%	4%	6%	11%	14%	17%	20%	22%	25%	27%	29%	32%
Andel elbiler av nysalg i tiltak ¹³	0%	1%	4%	6%	11%	15%	20%	25%	32%	48%	63%	78%	100%
Utslippsreduksjon (millioner tonn CO ₂ -ekv.)	0	0	0	0	0	0	0,002	0,003	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ¹⁴	161 000 tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	500 - 1 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket går ut på å øke andelen el- og hydrogenbiler (nullutslippsbiler) i segmentet tyngre varebiler. Utslippene fra varebiler inkluderer alle biler med grønne skilt. Tunge varebiler er i tiltaket definert som varebiler med en egenvekt mellom 1,7 til 3,5 tonn. Det er forutsatt at hver kilometer kjørt med en nullutslippsbil erstatter en kilometer kjørt med en bensin- eller diesebil. Som en forenkling har vi antatt at det er bensin- og dieserbiler med gjennomsnittlige utslipp per kjørte kilometer som erstattes.

Tiltaket fases inn ved at en stadig større andel av nye biler som selges er nullutslippsbiler. Innfasingstakten er vist i tabellen over. De første årene av perioden ligger det inne en relativt høy andel nullutslippsvarebiler i referansebanen sett i lys av det begrensede antallet modeller som hittil er annonsert. Basert på vår kunnskap om forventet markedsutvikling antar vi at en innfasing utover det som ligger i referansebanen først vil inntreffe fra 2023.

Tilleggseffekter av tiltaket vil være reduserte utslipp av svevestøv, NO_x og andre helseskadelige komponenter i eksos, samt reduserte støynivåer. Helsegevinsten vil være størst i byer og tettsteder der dårlig luftkvalitet og støy er et problem. Reduserte utslipp av partikler innebærer også reduserte utslipp av sort karbon, som er en viktig kortlevd klimadriver.

Tiltakskostnad

Tiltaket er plassert i kostnadskategorien 500 - 1 500 kr/tonn basert på beregnet tiltakskostnad for tyngre varebiler i Miljødirektoratets rapport M-1047 *Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner* [1]. I rapporten ble tiltakskostnaden beregnet til cirka 400 kroner/tonn. Kostnadsestimatet er svært avhengig av både fremtidig teknologiutvikling og tilgjengelighet av modeller, så usikkerheten i estimatet er stort. Videre er dette resultatet av en *bottom up*-beregning som inkluderer alle tyngre varebiler i *næringstransport*, også den andelen nullutslippsvarebiler som allerede ligger inne i utslippsframskrivningene. Vi antar at det er nullutslippsvarebilene med lavest tiltakskostnad som er inkludert i utslippsframskrivningene. Fordi disse kjøretøyene i denne sammenheng ikke skal inkluderes i tiltakskostnaden, antar vi at tiltakskostnaden for dette tiltaket vil ligge noe over 500 kroner/tonn.

¹² I framskrivningene er ikke el-varebilene fordelt mellom lette og tyngre varebiler.

¹³ Inkludert andelen som ligger i referansebanen

¹⁴ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

Mer om forventet markedsutvikling

Det er få modeller av tunge elektriske varebiler i markedet per i dag. Tilgjengelige modeller og pris vil være utfordring for elektrifisering av segmentet noen år fremover. Også ladeinfrastruktur for nyttetransport kan sammenlignet med persontransport være noe mer utfordrende.

Flere produsenter på verdensbasis har elektriske testkjøretøy i små serier, men få har foreløpig lansert planer om lansering i markedet. Renault lanserte allerede i begynnelsen av 2017 Master ZE [2], men den tilbys foreløpig ikke i det norske markedet [3]. Noen modeller settes i begrenset serieproduksjon mot slutten av 2018 eller i løpet av 2019. Eksempelvis lanserer Volkswagen sin første serieproduserte el-varebil e-Crafter til høsten 2018 [4], og Mercedes-Benz har åpnet for bestillinger av en elektrisk Vito som leveres fra midten av 2019 [5]. Felles er at dette er kjøretøy som lages i forholdsvis små serier og av Volkswagens e-Crafter vil Norge kun få 30 st. i 2018 og 150 st. i 2019 [6]. Den første tyngre varebilen som er designet som elektrisk fra bunn av ser ut å bli Volkswagens ID Buzz Cargo som skal lanseres i 2022 [7].

Introduksjon av helt nye produsenter eller modeller i det norske markedet antas å være forholdsvis beskjeden de neste par årene og antall modeller og salg av tunge el-varebiler kan forventes å bli forholdsvis lavt frem mot 2020 [8]. Produksjon av tyske Streetscooter utvides og i segmentet tyngre varebiler vil både versjonen Work L og Work XL kunne være aktuelle for det norske markedet. [9]. I USA merkes en voksende interesse for elektrifisering av markedet for pickup-kjøretøy. Noen slike modeller kan tenkes komme til Europa som varebiler. Flere konsepter, både ladbare hybrider [10] eller helelektriske pickup-kjøretøy [11], er lansert de siste årene. Også Tesla har varslet at de vil vise frem en elektrisk pickup etter lansering av Model 3.

Gjennom ulike EU-prosjekter testes i flere land også hydrogen-varebiler, foreløpig kun i mindre skala i pilotprosjekter. Volkswagen har vist frem et konsept på en hydrogendrevet Crafter [12].

Eksisterende virkemidler

CO₂- og veibruksavgift for bensin og diesel. Fritak fra merverdi- og engangsavgift, nasjonal regel om maks halv sats for ferge og bompasseringer for nullutslippskjøretøy, tilgang til kollektivfelt, fritak fra trafikkforsikrings- og omregistreringsavgift, redusert firmabilskatt, støtte fra Enova til utbygging av infrastruktur for hurtig- og lynlading. Miljødirektoratet gir støtte til kjøp eller leasing av nullutslippsvarebil ved vraking av konvensjonell varebil [13]. Fordelaktige avskrivingsregler for varebiler [14].

Referanser

- [1] Miljødirektoratet, 2018, [Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner](#) (M-1047)
- [2] Renault, 2017: <https://group.renault.com/en/news/blog-renault/2017-brussels-motor-show-renault-pro-presents-master-ze-and-new-kangoo-ze/>
- [3] Renault, 2018: <https://renault.no/varebiler/master>
- [4] TV2, 2018: <https://www.tv2.no/a/10020003>
- [5] NTBinfo, 2018: <https://www.ntbinfo.no/pressemelding/salgsstart-for-den-forste-elektriske-varebilen-fra-mercedes-benz?publisherId=16588228&releasId=17753998>
- [6] Tungt.no, 2018; <http://www.tungt.no/logistikk/e-crafter-provekjort-bydistribusjonens-nye-yndling-6678790>
- [7] Carscoops, 2018: <http://www.carscoops.com/2017/10/vw-id-buzz-cargo-announced-arriving-in.html>
- [8] Se oversikt i figur 20 i Miljødirektoratet, 2018, [Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner](#) (M-1047)
- [9] Streetscooter, 2018; <https://www.streetscooter.eu/models/work-l/>
- [10] Autoblog, 2017: <http://www.autoblog.com/2017/05/23/workhorse-consumer-version-w-15-plug-in-hybrid-pickup>
- [11] The Drive, 2017: <http://www.thedrive.com/truck-stop/11006/havelaar-bison-electric-pickup-truck-unveiled>
- [12] Volkswagen AG, 2018; <https://www.volkswagenag.com/en/news/2018/09/volkswagen-commercial-vehicles-at-the-iaa-2018.html#>
- [13] Miljødirektoratet, 2018; [Tilskudd til utslippsfri varebil](#).
- [14] Regjeringen.no, 2017; [Elbil-fordeler godkjent av ESA](#).

50 % av nye lastebiler i 2030 er nullutslippskjøretøy

Politisk føring: Strekpunkt 3, side 217 i NTP 2018-2029: *Regjeringen vil at innen 2030 skal 50 pst. av nye lastebiler være nullutslippskjøretøy.*

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Andel nullutslippslastebiler av nysalg	0%	1%	2%	4%	7%	10%	13%	18%	28%	30%	39%	45%	50%
Utslippsreduksjon (mill. tonn CO₂-ekv.)	0	0,002	0,005	0,01	0,02	0,04	0,05	0,08	0,11	0,16	0,20	0,26	0,31
Sum utslippsreduksjon 2021-2030¹⁵	1,23 millioner tonn CO₂-ekv.												
Kostnadskategori	> 1 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket går ut på å øke andelen el- og hydrogenlastebiler (nullutslippslastebiler). I utslippsframskrivningen fra NB2019 er det lagt til grunn at gjennomsnittslastebilen blir stadig mer utslippseffektiv, gjennom at utslippsfaktoren (gram CO₂/km) synker mot 2030. Dette skyldes både generell effektivisering og en forventning om et visst salg av null- og lavutslippskjøretøy. Det er ikke spesifisert hvor stor del av nedgangen i utslippsfaktor som skyldes null- og lavutslippskjøretøy.

I beregning av utslippseffekten av tiltaket antar vi derfor at hver kilometer som kjøres med et nullutslippskjøretøy erstatter en kilometer kjørt med gjennomsnittskjøretøyet som ligger i referansebanen. Utslippseffekten blir da mindre enn om man hadde erstattet et rent dieselskjøretøy. På denne måten tar vi hensyn til at det ligger null- og lavutslippskjøretøy i referansebanen.

Innfasingstakten er vist i tabellen over. Små lastebiler i varedistribusjon vil være mindre krevende å elektrifisere, og det antas dermed at disse fases inn først. En stor del av innfasingen av mellomstore lastebiler og trekkvogner kommer etter 2025 og mot slutten av perioden [1].

Tilleggseffekter av tiltaket vil være reduserte utslipp av svevestøv, NO_x og andre helseskadelige komponenter i eksos, samt reduserte støynivåer. Helsegevinsten vil være størst i byer og tettsteder der dårlig luftkvalitet og støy er et problem. Reduserte utslipp av partikler innebærer også reduserte utslipp av sort karbon, som er en viktig kortlevd klimadriver.

Tiltakskostnad

Tiltakskostnaden er lagt i kostnadskategorien over 1 500 kr/tonn basert på beregnet tiltakskostnad for ulike lastebilsegmenter i Miljødirektoratets rapport M-1047 *Miljøavtale med CO₂-fond: Modeller av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner* [2]. I rapporten ble tiltakskostnaden beregnet til cirka 1 100 kroner/tonn for segmentet små el-lastebiler, ca. 2 700 kr/tonn for segmentet mellomstore el-lastebiler og 1 450 kr/tonn for elektriske trekkvogner. Kostnadsestimatene er svært avhengig av både fremtidig teknologiutvikling og tilgjengelighet av modeller, så det er stor usikkerheten forbundet med disse kostnadsestimatene.

Mer om forventet markedsutvikling

I segmentet lastebiler er det i dag få elektriske modeller i markedet, og det er derfor lite erfaringsdata å bygge en full kostnadsanalyse på. Det finnes imidlertid mange el-lastebiler til uttesting i reell trafikk i pilotprosjekter, også i Norge [3]. Noen modeller lette el-lastebiler har vært tilgjengelige i det internasjonale markedet i flere år, og flere av de store etablerte europeiske produsentene er også i ferd med å utvikle modeller av både større tunge elektriske lastebiler og trekkvogner.

¹⁵ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

Utviklingen av elektriske lastebiler skjer ofte parallelt med utvikling av elektriske busser og kjøretøyene kan bruke mange like komponenter. Det kan bidra til en raskere utviklingsprosess. Som eksempel viste Volvo i 2018 frem to tunge elektriske lastebiler i løpet av noen uker med planlagt lansering i 2019 [4]. Det er forventet at flere europeiske produsenter vil sette i gang en begrenset produksjon av elektriske mellomstore lastebiler i tiden frem mot 2020, og at det i årene etterpå også vil settes i gang produksjon av elektriske trekkvogner [5]. Segmentet består ikke av like mange ulike produsenter som eksempelvis personbiler, og de europeiske produsentene er viktige da de representerer en stor andel av salget. De tre mest populære produsentene i nysalget av lastebiler i Norge står for langt over halvparten av salget.

I det internasjonale markedet er elektriske tunge lastebiler tatt i bruk i større skala, særlig i lokal distribusjon som ved logistikk ved havner. Kinesiske BYD tilbyr el-lastebiler i flere segment i det kinesiske og amerikanske markedet [6]. Andre eksempler er motorprodusenten Cummins og Tesla som begge har lansert elektrisk trekkvogn med planlagt salg fra 2019 [7].

Elektriske kjøretøy har mindre behov for vedlikehold enn kjøretøy med forbrenningsmotor, og dagens strømpriser gjør drivstoffutgiftene lave. Lave drifts- og vedlikeholdskostnader er et viktig insitament for å ta i bruk nullutslippsteknologi i tungtransport fordi flåteaktører vektlegger dette i større grad enn det privatpersoner gjør.

Lette lastebiler i lokaldistribusjon vil kunne basere all kjøring på nattlading, mens for tunge lastebiler i langtransport eller med mer uforutsigbart kjøremønster vil infrastruktur for lading med høy effekt måtte bygges ut og dermed kunne være en barriere for innfasing.

Det er også igangsatt flere forskings- eller testprosjekter for alternative måter å lade batterier på. I Sverige testes både lading langs en skinne i veien eller med ledninger og pantograf [8]. Etter Sverige har også Tyskland etablert en test-strekning, og det bygges også en i Italia. Foreløpig antas det at slike løsninger har forholdsvis lang vei til introduksjon i markedet.

Også hydrogenteknologi kan bli relevant for tunge kjøretøy. Eksempel på konsepter som er vist frem er amerikanske Nikolas NikolaOne og NikolaTwo med planlagt salgsstart i det amerikanske markedet i 2022, eller Toyotas Project Portal. Hyundai har lansert planer om introduksjon av 1 000 hydrogenelektriske lastebiler i Sveits over en femårsperiode [9].

Eksisterende virkemidler

CO₂- og veibruksavgift for bensin og diesel. Nasjonal regel om maks halv sats for ferge og bompasseringer for nullutslippskjøretøy. Nullutslippskjøretøy er fritatt for engangsavgift. Tunge kjøretøy mellom 3,5 til 7,5 tonn betaler engangsavgift, men tunge kjøretøy over 7,5 tonn og/eller med lengde over seks meter er fritatt. Enova-støtte til nyttekjøretøy.

Referanser

- [1] For mulig innfasing basert på tilgjengelighet av modeller i de ulike klassene lastebiler se figur 66 i Miljødirektoratet, 2018, [Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner](#) (M-1047)
- [2] Miljødirektoratet, 2018, [Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner](#) (M-1047)
- [3] ASKO, 2016: <https://asko.no/nyhetsarkiv/forste-elektriske-distribusjonsbil-pa-norske-veier>
- [4] Volvo, 2018: <https://www.volvotrucks.se/sv-se/news/press-release.html?pubid=23194>
- [5] Se oversikt i kapittel 8 i Miljødirektoratet, 2018, [Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner](#) (M-1047)
- [6] BYD, 2017; <http://www.byd.com/usa/truck/#models>
- [7] Trucks.com, 2017: <https://www.trucks.com/2017/08/30/cummins-unveils-electric-truck-prototype/> Tesla, 2018: https://www.tesla.com/no_NO/semi?redirect=no
- [8] Trafikverket, 2018: <https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/forskning-och-innovation/aktuell-forskning/transport-pa-vag/elvagnar--ett-komplement-i-morgondagens-transportsystem/>
- [9] [Hyundai, 2018](#)

Nye lokalbusser skal være nullutslippskjøretøy i 2025

Politisk føring: Strekpunkt 2, side 217 i NTP 2018-2029: *Regjeringen vil legge til grunn følgende måltall for nullutslippskjøretøy i 2025: Nye bybusser skal være nullutslippskjøretøy eller bruke biogass.*

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Andel elbusser av nysalg i tiltak	5%	10%	20%	30%	50%	70%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Utslippsreduksjon (millioner tonn CO₂-ekv.)	0,001	0,002	0,005	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,10	0,12	0,13
Sum utslippsreduksjon 2021-2030¹⁶	651 000 tonn CO₂-ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket går ut på å øke andelen el- og hydrogenbusser (nullutslippsbusser) i lokaltransportsegmentet. Tiltaket fases inn ved at en stadig større andel av nye lokalbusser som selges er nullutslippsbusser. Innfasingstakten som er lagt til grunn for tiltaket er vist i tabellen over. Innfasing av antall nullutslippskjøretøy i utslippsframskrivningen er ikke spesifisert i NB2019, men antagelser om effektivisering kan inneholde noe elektrifisering.

Det er forutsatt at hver kilometer kjørt med et nullutslippskjøretøy erstatter en kilometer kjørt med et dieselskjøretøy. Som en forenkling har vi antatt at det er dieselskjøretøy med gjennomsnittlige utslipp per kjørte kilometer som erstattes.

Målet i Nasjonal transportplan for 2018-2029 inkluderer også biogass. Det er ikke utredet et eget tiltak på dette, men potensialet for utslippsreduksjon som er vist over kan også oppnås ved at deler av lokalbussene går på biogass.

Tilleggs effekter av tiltaket vil være reduserte utslipp av svevestøv, NO_x og andre helseskadelige komponenter i eksos, samt reduserte støynivåer. Helsegevinsten vil være størst i byer og tettsteder der dårlig luftkvalitet og støy er et problem. Reduserte utslipp av partikler innebærer også reduserte utslipp av sort karbon, som er en viktig kortlevd klimadriver.

Tiltakskostnad

Tiltaket er plassert i kostnadskategorien under 500 kr/tonn basert på beregnet tiltakskostnad for bybusser i Miljødirektoratets rapport M-1047 *Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner* [1]. I rapporten ble tiltakskostnaden beregnet til i underkant av 400 kroner/tonn. Kostnadsestimatet er avhengig av både fremtidig teknologiutvikling og tilgjengelighet av modeller, så usikkerheten i estimatet er betydelig. Videre er dette et resultat av en *bottom up*-beregning som inkluderer alle bybusser. Kostnadsberegningen kan dermed inkludere elektriske busser som implisitt er inkludert i utslippsframskrivningen.

Mer om forventet markedsutvikling

Så langt er det særlig i Kina el-busser produseres og settes ut i trafikk [2], men i det siste har stort sett alle de store produsentene lansert elektriske konsepter eller modeller av el-busser til lokaltrafikk. I 2017 fantes det nesten 400 000 ladbare busser på verdensbasis, og den aller største delen av nye busser er helelektriske [3]. Det gjennomføres nå testprosjekter i et stort antall byer i Europa. Også i Norge settes el-busser nå inn i trafikk i en rekke pilotprosjekter. I Oslo planlegges innfasing av 70 elektriske busser i løpet av 2019 [4].

¹⁶ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

Busser i lokaltrafikk anskaffes ved anbud, og eksisterende kontrakter kan legge føringer for potensiell innfasing. Flere større anbud av elektriske busser utover testprosjekter i Norge forventes fra ca. 2020 [5].

En rapport fra UITP anslår at el-busser blir fullt moden teknologi mellom 2018-2020 [6]. Kostnadsbildet vil variere for ulike type ruter. Beparelser i drivstoff og vedlikehold er et insitament for overgang til elektriske busser, men mange steder kan det i dag være vanskelig å tjene inn merkostnaden i en typisk anbudsperiode. Ifølge Siemens og Volvo vil batteribuss allerede i dag utkonkurrere dieselalternativ i en by som Oslo [7].

Kostnader for tilrettelegging for infrastruktur for lading vil være avhengig av lokale forhold, som tilgang til effekt. Nattdading vil ikke nødvendigvis kreve store investeringer, mens hurtiglading med stor effekt langs ruten kan bli kostnadskrevende. Ved en større samlet utrulling av en flåte elbusser i et område, vil planlegging og utbygging av ladeinfrastrukturen kunne gjøres mer kostnadseffektivt enn for et pilotprosjekt med noen enkeltruter.

En overgang til nullutslippsteknologi for lokalbusser vil gi samfunnsøkonomiske besparelser knyttet til redusert støy og lavere utslipp av helseskadelige stoffer.

I tillegg til batterielektrisk fremdrift er hydrogenteknologi og biogass relevant for busser. Ruter gjennomfører et testprosjekt med hydrogenbusser i Osloregionen [8] og utvider med 10 nye hydrogenbusser i 2020 [9]. Teknologien er ikke like moden som for batterielektriske busser, men kan bli et komplement på sikt. Biogass oppgradert til drivstoffkvalitet kan benyttes i gassdrevne kjøretøy uten modifikasjoner, og det er allerede lokalbusser som går på biogass. Det finnes flere støtteordninger for produksjon og distribusjon av biogass.

Eksisterende virkemidler

CO₂- og veibruksavgift på bensin og diesel. Støtte fra Enova til infrastruktur. Offentlige anskaffelser. Støtte til biogassproduksjon. I Jeløya-plattformen har regjeringen gjort det klart at den vil lage en plan for fossilfri kollektivtrafikk innen 2025 og vil vurdere krav om nullutslippstransport i leveranser til det offentlige.

Referanser

- [1] Miljødirektoratet, 2018, [Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner](#) (M-1047)
- [2] EV-sales, 2017: <http://ev-sales.blogspot.no/2017/01/china-buses-2016.html>
- [3] [Bloomberg](#), 2018; [Electric Buses Are Hurting the Oil Industry](#).
- [4] Ruter, 2018; [70 nye batterielektriske busser til Oslo neste år](#).
- [5] For mulig innfasing basert på anbud, se kapittel 7.2 i Miljødirektoratet, 2018, [Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner](#) (M-1047)
- [6] UITP: <http://zeeus.eu/uploads/publications/documents/zeeus-ebus-report-internet.pdf>
- [7] Teknisk Ukeblad, 2016; [Siemens og Volvo: Ladehybrider er det billigste buss-alternativet for Oslo](#).
- [8] Ruter, <https://ruter.no/om-ruter/miljo/hydrogenbusser/>
- [9] Hagnar.no, 2018; [Ruter får støtte til ti nye hydrogenbusser i Oslo](#).

75 % av nye langdistansebusser er nullutslippskjøretøy i 2030

Politisk føring: Strekpunkt 3, side 217 i NTP 2018-2029: *Regjeringen vil at innen 2030 skal 75 pst. av nye langdistansebusser være nullutslippskjøretøy.*

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Andel elbusser av nysalg i tiltak	0%	0%	1%	2%	5%	10%	18%	25%	35%	45%	55%	65%	75%
Utslippsreduksjon (millioner tonn CO₂-ekv.)	0	0	0	0	0,001	0,002	0,004	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04
Sum utslippsreduksjon 2021-2030¹⁷	133 000 tonn CO₂-ekv.												
Kostnadskategori	500 - 1 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket går ut på å øke andelen el- og hydrogenbusser (nullutslippsbusser) i langtransportsegmentet. Tiltaket fases inn ved at en stadig større andel av nye langdistansebusser som selges er nullutslippsbusser. Innfasingstakten er vist i tabellen over. I tiltaket er det antatt forsiktig vekst i salg og innfasing først etter 2020, og en kraftig økning i perioden rundt 2025 [1].

Det er forutsatt at hver kilometer kjørt med et nullutslippskjøretøy erstatter en kilometer kjørt med et dieselskjøretøy. Som en forenkling har vi antatt at det er dieselskjøretøy med gjennomsnittlige utslipp per kjørte kilometer som erstattes.

Tilleggseffekter av tiltaket vil være reduserte utslipp av svevestøv, NO_x og andre helseskadelige komponenter i eksos, samt reduserte støynivåer. Helsegevinsten vil være størst i byer og tettsteder der dårlig luftkvalitet og støy er et problem. Reduserte utslipp av partikler innebærer også reduserte utslipp av sort karbon, som er en viktig kortlevd klimadriver.

Tiltakskostnad

Tiltaket er plassert i kostnadskategorien 500 - 1 500 kr/tonn basert på beregnet tiltakskostnad for langdistansebusser i Miljødirektoratets rapport M-1047 *Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner* [2]. I rapporten ble tiltakskostnaden beregnet til ca. 1 350 kroner/tonn. Kostnadsestimatet er svært avhengig av både fremtidig teknologiutvikling og tilgjengelighet av modeller, så usikkerheten i estimatet er stor.

Mer om forventet markedsutvikling

I segmentet langdistansebuss er det i dag få eller ingen elektriske modeller i markedet, og det er derfor lite erfaringsdata å bygge en full kostnadsanalyse på. Mens markedet for el-busser i lokaltrafikk begynner å bli modent, er utviklingen av el-busser til langdistansetransport ikke kommet like langt. Utvikling av nullutslippsløsninger for busser i langdistansetrafikk vil være tett knyttet til utviklingen for andre elektriske kjøretøy i tungtransport, herunder utvikling og utbygging av ladeinfrastruktur.

Som for øvrig tungtransport vil særlig de delene av segmentet som kjører i faste ruter være godt egnet for elektrifisering. I det amerikanske markedet leverer Proterra fra 2017 en helelektrisk buss med rekkevidde på opp mot 500 km per lading. Ifølge selskapet er el-buss allerede i dag konkurransedyktig med et alternativ på diesel eller naturgass i USA [3]. Europeiske Daimler har nylig investert i Proterra og inngått et partnerskap for elektrifisering av tunge kjøretøy [4].

¹⁷ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

At utviklingen av elektriske busser og lastebiler ofte skjer parallelt og at det er synergier ved bruk av like komponenter skaper en raskere utviklingsprosess. For langdistansetransport, både buss og lastebil, vil felles etablering av ladeinfrastruktur kunne være en viktig faktor.

Hydrogenelektriske løsninger vil også kunne være relevant for langdistansebusser på sikt.

Eksisterende virkemidler

CO₂- og veibruksavgift på bensin og diesel. Enova-støtte til infrastruktur. Offentlige anskaffelser. Støtte til biogassproduksjon. I Jeløya-plattformen har regjeringen gjort det klart at den vil lage en plan for fossilfri kollektivtrafikk innen 2025 og vil vurdere krav om nullutslippstransport i leveranser til det offentlige.

Referanser

- [1] For mulig innfasing basert på tilgjengelighet av modeller se kapittel 7.3 i Miljødirektoratet, 2018, [Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner](#) (M-1047)
- [2] Miljødirektoratet, 2018, [Miljøavtale med CO₂-fond: Modellering av kostnader og potensial for utslippsreduksjoner](#) (M-1047)
- [3] Greentechmedia.com, 2017; [Proterra CEO: Every New Transit Bus Will Be Electric by 2030](#).
- [4] Daimler, 2018; [Daimler Trucks & Buses at the IAA: On the way to electric and automated driving - new partnership with Proterra Inc. underscores commitment to electrification of commercial vehicles](#).

Økt andel ladbare hybridkjøretøy

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon (mill. tonn CO ₂ -ekv.)	0	0	0,002	0,004	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ¹⁸	238 000 tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket er et samletiltak som går ut på å øke andelen ladbare hybridkjøretøy i segmentene personbiler, varebiler, lastebiler og busser. Et hybridelektrisk kjøretøy veksler mellom å benytte en forbrenningsmotor og en elektrisk motor som kraftkilde. Den elektriske motoren drives av batterier som lades når forbrenningsmotoren i bilen går, eller under bremsing. I ladbare hybrider kan batteriene i tillegg lades fra strømmettet. Dette gir enda lavere drivstofforbruk, særlig hvis kjøretøyet lades ofte og brukes mye til korte turer. Ettersom kjøretøyet har installert begge teknologier er batteriet av begrenset størrelse, og kjøretøyet har dermed kortere rekkevidde enn tilsvarende heelelektriske kjøretøy.

Utslippseffekten av ladbare hybrider er usikker. I tiltaket er det antatt litt ulik utslippseffekt for de ulike kjøretøysegmentene i beregning av utslippseffekt. På europeisk nivå er det flere prosesser i gang som vil påvirke hvor attraktivt det blir for bilprodusenter å lage mild- eller ladbare hybrider for å møte strengere utslippskrav. Det er også fortsatt usikkert hvordan ny målemetode for utslipp i typegodkjenningen vil slå ut for nye modeller (overgangen fra NEDC til WLTP). Per i dag har flere produsenter trukket de ladbare modellene fra markedet. I Norge har regjeringen varslet at avgiftsberegning etter ny målemetode utsettes til 2020 [1].

Tilleggseffekter av tiltaket vil være noe lavere utslipp av svevestøv, NO_x og andre helseskadelige komponenter i eksos. Reduksjon av partikler vil også lede til reduksjon av svart karbon (BC) som er en viktig kortlevd klimadriver. Tiltaket gir reduserte støynivåer når den elektriske motoren er i bruk.

Tiltakskostnad

I forbindelse med klimalovrapporteringen inkluderes bare andelen av hybridiseringstiltaket som har en samfunnsøkonomisk kostnad under 500 kr/tonn. Denne andelen er relativt kraftig nedjustert sammenlignet med andelen hybridisering som var inkludert i *Beregningsteknisk grunnlag for Meld. St. 41, Klimastrategi for 2030 – norsk omstilling i europeisk samarbeid*. [2]. Dette skyldes både oppdatert kunnskap om utviklingen innen heelelektriske kjøretøy, ladbare hybrider og mildhybrider, og at utslippsframskrivningen for veitransport fra NB2019 antar høyere energieffektivisering enn utslippsframskrivningen som lå til grunn for forrige analyse. Vi legger til grunn at denne effektiviseringen inkluderer en del hybridkjøretøy.

Eksisterende virkemidler

CO₂- og veibruksavgift for bensin og diesel. Fordeler i engangsavgiften ved fratrekk på vektavgiften for person- og varebiler. Ladbare hybridbiler kan parkere på ladeplass for elbiler når de lades.

Referanser

[1] Regjeringen.no, 2018; [Vil utsette overgangen til WLTP til 2020](#).

[2] *Beregningsteknisk grunnlag for Meld. St. 41, Klimastrategi for 2030 – norsk omstilling i europeisk samarbeid* ([M-782](#))

¹⁸ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

30 % av nye motorsykler og mopeder er elektriske i 2030

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Andel el av nysalg i tiltak¹⁹	0%	0%	0%	3%	6%	9%	12%	15%	18%	21%	24%	27%	30%
Utslippsreduksjon (mill. tonn CO₂-ekv.)	0	0	0	0	0,001	0,001	0,002	0,003	0,004	0,01	0,01	0,01	0,01
Sum utslippsreduksjon 2021-2030²⁰	45 000 tonn CO₂-ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket går ut på at en stadig større andel av nyinnkjøpte motorsykler og mopeder benytter nullutslippsteknologi. Innfasingstakten er vist i tabellen over. I beregningene er det forutsatt at årlig kjørelengde for nullutslippsmotorsyklene eller mopedene er den samme som for motorsykler og mopeder med forbrenningsmotor. Det er også forutsatt at hver kilometer kjørt med en nullutslippsmotorsykel/moped erstatter en kilometer kjørt med motorsykel/moped med fossilt drivstoff.

Tilleggseffekter av tiltaket vil være reduserte utslipp av svevestøv, NO_x og andre helseskadelige komponenter i eksos, samt reduserte støynivåer. Helsegevinsten vil være størst i byer og tettsteder der dårlig luftkvalitet og støy er et problem. Reduserte utslipp av partikler innebærer også reduserte utslipp av sort karbon, som er en viktig kortlevd klimadriver.

Tiltakskostnad

Tiltakskostnaden er ikke utredet, men tiltaket med en innfasing som gitt over er anslått til å være under 500 kr/tonn. Usikkerheten i kostnadsestimatet er stor.

Mer om forventet markedsutvikling

Elektriske mopeder vil trolig fases inn raskere enn motorsykler da dette er et noe mer modent marked. Som følge av sterk vekst i delingsordninger i transportsektoren tas nå el-scootere/mopeder i omfattende bruk av flåteoperatører. Ett eksempel er ordningen Coup med over 1 000 el-scootere i Berlin [1] og fra 2017 over 600 i Paris [2]. Produsenten Govecs har signert en avtale om å lansere inntil 6 000 elektriske scootere til deleordninger i London [3]. I det europeiske markedet er salg av moped eller scootere (motor < 50 cc) med forbrenningsmotor vært kraftig redusert så langt i år [4]. Samtidig er det vært en kraftig vekst i salg av elektriske scootere og motorsykler. Også elektriske sykler kan antas forklare noe av reduksjonen.

Samtidig som det er mange nye aktører på vei inn i markedet som tilbyr elektriske moped/scootere til lave priser, lanserer også etablerte aktører elektriske modeller. Honda har annonsert en elektrisk versjon av den mestselgende modellen Cub til 2020 [5] og Vespa lanserer en Vespa Elettrica i løpet av 2019 [6].

Det er vist mange konsepter på elektriske motorsykler, men det er fortsatt et umodent marked preget av mange nye mindre produsenter og få elektriske modeller fra de etablerte produsentene. Det gjør at tiltaket i hovedsak fases inn fra 2020. I tillegg til antall modeller vil både rekkevidde og ladeinfrastruktur kunne være barrierer på kort sikt. Utviklingen innenfor batteriteknologi tilsier at rekkeviddebarrieren bør kunne løses. Som eksempel lanserte *Zero Motorcycles* i 2017 for første gang en modell med batteripakke som klarer 150 kilometers kjøring på motorvei eller 300 kilometer i bykjøring [7]. Harley-Davidson har investert i selskapet Alta Motors og første elektriske Harley-Davidson er bekreftet til 2019 [8].

¹⁹ Inkludert andel i referansebanen

²⁰ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

I tillegg til vanlig lading over natten vil motorsykler kunne hurtiglades. Til hurtiglading vil motorsykler kunne bruke samme ladeinfrastruktur som elbiler. Det finnes også eksempler på at produsenter av el-motorsykler nå begynner å etablere dedikerte hurtigladestasjoner langs populære ruter [9].

Høy innkjøpspris kan fortsatt være en barriere på kort til mellomlang sikt. I land som Norge hvor motorsykkel eller moped brukes lite vinterstid vil totaløkonomien også utfordres av at det går lenger tid før merkostnaden ved innkjøp er spart inn av lavere drivstoffutgifter.

Eksisterende virkemidler

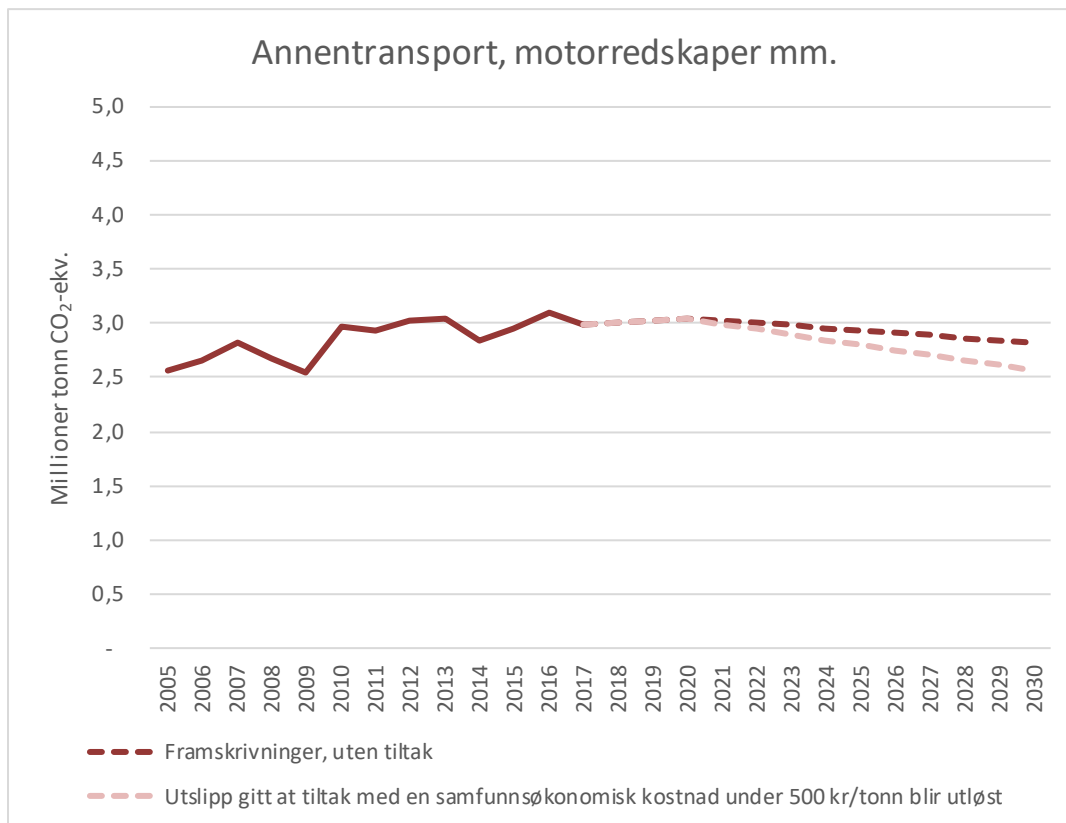
CO₂- og veibruksavgift for bensin og diesel. For motorsykler fritak for engangs- og merverdiavgift. CO₂-komponent fasett inn i engangsavgift fra 1. juli 2017, med unntak fra engangsavgift for motorsykler med registrert utslipp lavere enn 75 gram CO₂ per km [10].

Referanser

- [1] <https://www.theverge.com/2017/5/18/15657100/coup-escooter-paris>
- [2] <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-06-15/bosch-enters-paris-electric-scooter-fray-as-diesel-loses-favor>
- [3] <https://www.marketscreener.com/news/GOVECS-signs-letter-of-intent-for-6-000-e-scooters-for-the-London-shared-vehicles-market--27313338/>
- [4] <https://www.visordown.com/motorcycle-news-general-news/bottom-falls-out-european-scooter-sales>
- [5] <https://cleantechnica.com/2017/06/15/finally-honda-electrifies-cub-introduces-ev-cub/>
- [6] http://www.vespa.com/en_EN/news-promo/vespa-elettrica-production.html
- [7] http://www.greencarreports.com/news/1107457_2017-zero-electric-motorcycles-more-range-more-power-better-options
- [8] <https://www.harley-davidson.com/us/en/about-us/hd-news/2018/harley-davidson-invests-in-alta-motors-.html>
- [9] <https://chargedevs.com/newswire/motorcycle-maker-energica-unveils-fast-charging-station-in-italys-dolomites/>
- [10] Regjeringen.no, 2016; [Prop. 130 LS \(2016-2017\)](#).

Annen transport

Annen transport inkluderer utslipp fra motorredskap (som traktorer og anleggsmaskiner), fritidsbåter, ikke-kvotepliktig innenriks luftfart og jernbane.



Figur 5. Annen transport: Historiske utslipp, framskriving og utslippsbane gitt at politiske ambisjoner og målsetninger nås samt at tiltak med en samfunnsøkonomisk tiltakskostnad under 500 kr/tonn blir utløst

Tiltakene lagt til grunn for den nederste utslippsbanen, som viser utslipp gitt at politiske ambisjoner og målsetninger nås samt at utredede tiltak med en samfunnsøkonomisk kostnad under 500 kr/tonn utløses, er beskrevet under.

Biodrivstoff til ikke-kvotepliktig innenriks luftfart

Politisk føring: Strekpunkt 9, side 217 i NTP 2018-2029: *Regjeringen vil ha et omsetningskrav på 1 % bærekraftig biodrivstoff i luftfart fra 2019, med mål om 30 % i 2030.*

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Innblanding av biodrivstoff i tiltak	0%	1%	4%	6%	9%	11%	14%	16%	19%	21%	24%	26%	30%
Utslippsreduksjon (mill. tonn CO₂-ekv.)	0	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
Sum utslippsreduksjon 2021-2030²¹	338 000 tonn CO₂-ekv.												
Kostnadskategori	> 1 500 kr /tonn												

Beskrivelse av tiltak

Det er unntak for kvoteplikt for noen flyvninger innenriks, blant annet militære flygninger og redningsflygninger. Tiltaket går ut på å øke innblandingen av biodrivstoff i fossilt flydrivstoff på innenriks flygninger som ikke er omfattet av klimakvotesystemet.

Miljødirektoratet har anslått at omtrent 75 % av utslippene fra innenriks luftfart er kvotepliktige, basert på innrapporterte utslipp fra kvotepliktige selskaper i Norge og statistikk for drivstoffsalg fra SSB.

Rent teknisk er tiltaket forholdsvis enkelt å gjennomføre. Biojetdrivstoff kan blandes direkte inn i konvensjonelt fossilt flyjetdrivstoff (Jet A-1), og krever ingen tilpasninger i flymotorene. Foreløpig er innblandingen begrenset til maks 50 %. I tiltaket er det lagt til grunn lineær innfasing fra 1 % innblanding i 2019 til 30 % i 2030.

Miljødirektoratet, Avinor og Luftfartstilsynet har på oppdrag fra Klima- og miljødepartementet (KLD) utredet konsekvensene av å innføre et omsetningskrav på 1 % for biodrivstoff i luftfart fra 1. januar 2019 [1]. Alt drivstoff som selges på norske lufthavner vil i forslaget omfattes av et omsetningskrav, også drivstoff som selges til kvotepliktig sektor. Forslaget var på høring sommeren 2018, og er nå til politisk behandling.

Tiltakskostnad

I konsekvensutredningen for innføring av omsetningskrav i luftfart, ble det beregnet en tiltakskostnad i 2019 på 2 360 - 3 530 kr/tonn CO₂ avhengig av om biodrivstoffet er konvensjonelt eller avansert. Dette er grove estimater, og det er betydelig usikkerhet knyttet til pris. I den offentlige høringen kom det mange innspill på at drivstoffkostnadene i konsekvensutredningen var underestimert. I konsekvensutredningen er prisen på biojetdrivstoff anslått til å være 2-3 ganger høyere enn prisen på fossilt drivstoff, mens bransjeorganisasjoner og produsenter anslår en pris på 2-5 ganger høyere.

Referanser

[1] Miljødirektoratet, Avinor og Luftfartstilsynet, 2018. [Konsekvensutredning av omsetningskrav for biodrivstoff til luftfart](#).

²¹ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

Økt andel elektrifisering (hel- og del) av ikke-veigående maskiner og kjøretøy

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon (mill. tonn CO ₂ -ekv.)	0	0	0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ²²	1,11 millioner tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr /tonn												

Beskrivelse av tiltak

Kategorien "ikke-veigående maskiner og kjøretøy" består av anleggsmaskiner, traktorer, skogsmaskiner, småbåter, snøscootere og mindre motorredskaper som gressklippere og motorsager. Tiltaket går ut på økt andel av hel- og delelektrifisering av segmentet i 2030. Segmentet er svært sammensatt, og for noen maskintyper vil man kunne vente stor grad av elektrifisering, mens for andre maskintyper vil det trolig skje lite innen 2030. Det er lagt til grunn i snitt 50 % lavere utslipp fra maskinene som elektrifiseres.

Tilleggs effekter av tiltaket vil være reduserte utslipp av svevestøv, NO_x og andre helseskadelige komponenter i eksos, samt reduserte støynivåer. Helsegevinsten vil være størst i byer og tettsteder der dårlig luftkvalitet og støy er et problem. Reduserte utslipp av partikler innebærer også reduserte utslipp av sort karbon, som er en viktig kortlevd klimadriver.

Tiltakskostnad

Tiltakskostnaden er ikke utredet, men tiltaket med en innfasing som gitt over er anslått til å være under 500 kr/tonn. Usikkerheten i kostnadsestimatet er stor fordi det i dette segmentet i dag er få helelektriske alternativer, og det er derfor lite erfaringsdata å bygge en full kostnadsanalyse på.

Mer om forventet markedsutvikling

Offentlige anskaffelser med krav om fossilfrie byggeplasser er en sterk driver. Oslo og andre kommuner har allerede lagt ut flere store anbud med krav om fossilfrie byggeplasser [1]. Denne trenden ventes å forsterke etterspørselen og dermed bidra til innføring av elektriske maskiner i anleggsbransjen.

Potensialet for elektrifisering vil være størst i nærheten av kapasitetssterk infrastruktur for strømforsyning. Men for mange store anleggsplasser, som eksempelvis veibygging, kan det ta lenger tid før man kan ta i bruk nullutslippsteknologi grunnet større utfordringer knyttet til ladeinfrastruktur.

I noen nisjer er nullutslippsalternativ allerede konkurransedyktige og innfasing av elektriske maskiner kan være lønnsomt allerede i dag. Ett eksempel i Norge er bruk av betongspruterigg [2]. Atlas Copco har lansert en batterielektrisk lastemaskin for gruvedrift som i tillegg til å kunne jobbe i gruver som ikke er ventilert har vist god økonomi [3]. Besparelser fra drift er knyttet til at det er kostbart å ventilere dypt i gruver, og at dieselmotoren krever høyt vedlikehold.

Dagens virkemidler

Strekpunkt 11, side 217 i NTP 2018-2029: Regjeringen vil utarbeide en handlingsplan for fossilfrie byggeplasser/anleggsplasser innen transportsektoren.

²² Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør den samlede effekten ikke helt tilsvarende summen av årlige utslippseffekter

Krav i offentlige anbud, blant annet jobber Statens vegvesen med prosjektet *Krav til klimakutt i konkurransegrunnlag* (KraKK). Tilskuddsordninger (bl.a. Enova og Klimasats).

Referanser

[1] <http://www.at.no/anlegg/2017-01-26/Fossilfri-rivemaskin-i-Oslo-25068.html>

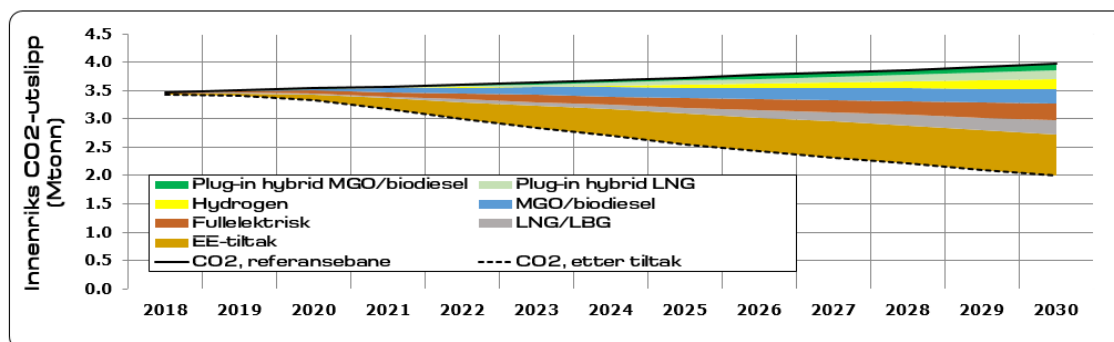
[2] Veidekke.no, 2016; [Miljøsatsing gir positive synergieffekter](#).

<https://www.facebook.com/MiljostiftelsenZERO/videos/10156229840538009/>

[3] <http://www.mestmotor.se/recharge/artiklar/nyheter/20161221/atlas-copco-har-lanserat-en-eldriven-lastmaskin-som-ska-kapa-kostnaderna/>

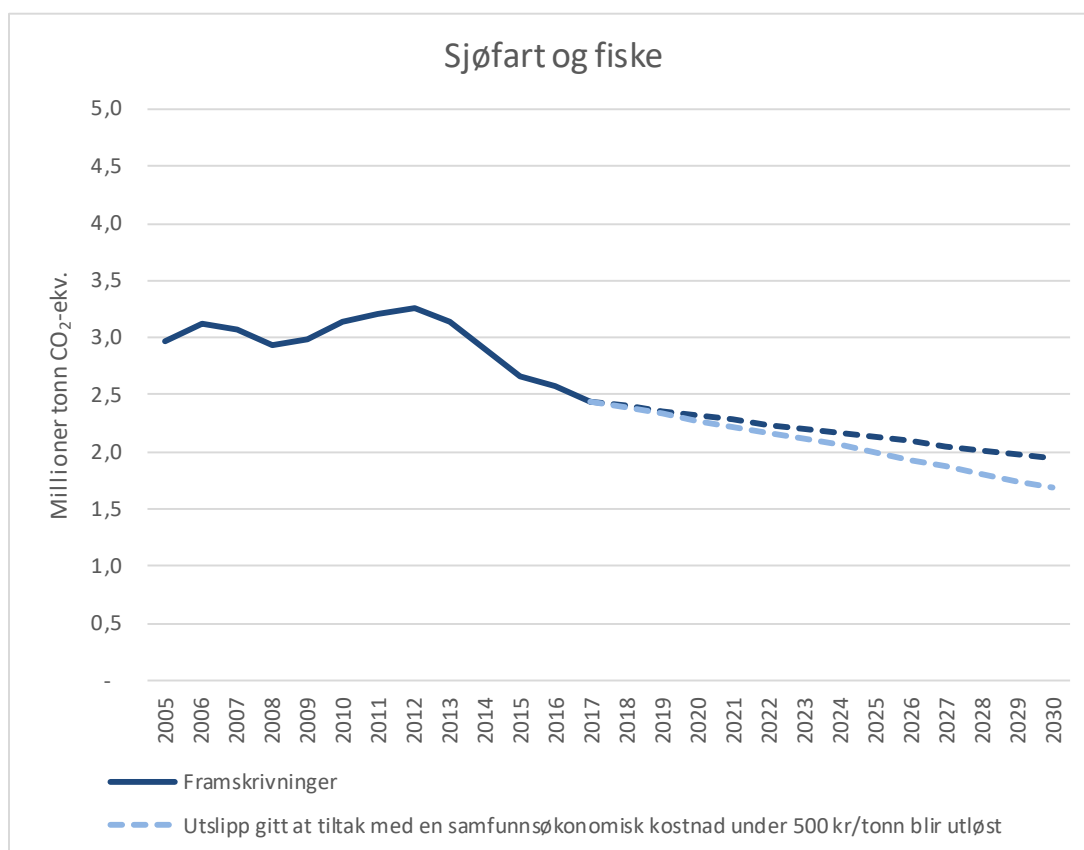
Innenriks sjøfart og fiske

Mulige tiltak i sjøfart og fiske er nylig utredet av [DNV GL](#). DNV GL har i sin analyse lagt sin egen utslippsframskrivning til grunn, med en annen avgrensning og aktivitetstrend enn det som ligger til grunn for framskrivningen i NB2019. Framskrivningen DNV GL har lagt til grunn, samt effekten av de ulike tiltakene som er utredet, er illustrert i figuren under.



Figur 6. Innenriks CO₂-utslippsbaner fra DNV GLs analyser. Kilde: Analyse av tiltak for reduksjon av klimagassutslipp fra innenriks skipstrafikk. DNV GL, 2018

I utslippsframskrivningen fra NB2019 derimot, er utslippene fra innenriks sjøfart og fiske forventet å avta fremover slik at utslippene i 2030 er om lag 20 prosent lavere enn utslippene var i 2017, som vist i figuren under. Dette skyldes blant annet at det ligger en forholdsvis sterk effektivisering inne i utslippsframskrivningen. Dette tilsier at en del av DNV GLs tiltak vil være inkludert i utslippsframskrivningen – særlig teknisk-operasjonelle tiltak. Miljødirektoratet har derfor valgt å bare inkludere tiltak som man har grunn til å anta ligger helt utenfor utslippsframskrivningen for i sikre at potensiell utslippsreduksjoner ikke telles dobbelt. Disse er beskrevet under.



Figur 7. Innenriks sjøfart og fiske: Historiske utslipp, framskriving og utslippsbane gitt at tiltak med en samfunnsøkonomisk tiltakskostnad under 500 kr/tonn blir utløst

Helelektrifisering av ferger < 5000 GT

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Innfasing (antall nye helelektriske skip)	10	11	11	12	12	12	13	13	14	14	15	15	16
Utslippsreduksjon (millioner tonn CO ₂ -ekv.)	0,01	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ²³	1,19 millioner tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	Under 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket innebærer elektrifisering av ferger og passasjerskip og ble utredet av DNV GL våren 2018 [1]. I DNV GLs analyser er en tredjedel av alle nye skip i fergesegmentet elektriske fra 2018. Innfasingstakten er gitt i tabellen over. Vi har lagt til grunn at utslippsframskrivningen fra NB2019 inkluderer en del elektriske ferger og har derfor nedskalert utslippseffekten av tiltaket med 33 % i forhold til DNV GLs analyse.

Tilleggseffekter av tiltaket vil være betydelige utslippsreduksjoner av svevestøv, NO_x og andre helseskadelige komponenter i eksos. Elektromotorer lager også mye mindre støy enn forbrenningsmotorer, slik at støyplager fra fergetrafikken reduseres og arbeidsmiljøet om bord blir bedre.

Tiltakskostnad

DNV GL [1] har oppdatert antakelser om investeringskostnader, operasjonelle kostnader og drivstoffpriser for helelektriske ferger og beregnet merkostnaden for elektrisk drift. Innfasingen som er lagt til grunn tilsier at 168 skip i 2030 er helelektriske og gir en samfunnsøkonomisk kostnad for tiltaket på 127 kr/tonn CO₂. (Bedriftsøkonomisk kostnad anslås til 47 kr/tonn CO₂.)

Eksisterende virkemidler

CO₂-avgift, krav i offentlige anskaffelser, NO_x-fondet og Enova. Enova oppgir at de i 2017 støttet maritim sektor med ca. 0,9 milliarder kroner. Midlene går i stor grad til uttesting av ny teknologi.

Referanser

[1] [DNV GL, 2018](#) Analyse av tiltak for reduksjon av klimagassutslipp fra innenriks skipstrafikk.

²³ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

Hydrogen på andre passasjerskip enn ferger

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Innfasing (antall nye skip på hydrogen)					1	2	3	5	5	6	6	6	6
Utslippsreduksjon (millioner tonn CO ₂ -ekv.)					0,002	0,006	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ²⁴	304 000 tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	Under 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket innebærer at skipets fremdrift er basert på hydrogen benyttet i brenselceller – som produserer elektrisk energi. Tiltaket ble utredet av DNV GL våren 2018 på oppdrag fra Miljødirektoratet [1].

Bruk av hydrogen på skip er fortsatt på utviklingsstadiet, og teknologien er ennå ikke moden for drift. DNV GL antar derfor innfasing fra 2022. På grunn av behov for omfattende investeringer samt behov for tilpasset design for plassering av tank- og brenselcellesystemer, vurderes hydrogen som best egnet for nybygg. DNV GL har lagt til grunn innfasing av hydrogen for passasjerskip mellom 5 000 GT og 10 000 GT, i tillegg til passasjerskip utenom ferger under 5 000 GT. Hydrogen er per i dag mest kostnadseffektivt på passasjerskip og det er innen dette segmentet det nå pågår utviklingsprosjekter.

Tilleggseffekter av tiltaket vil være betydelige utslippsreduksjoner av svevestøv, NO_x og andre helseskadelige komponenter i eksos. Brenselcellemotorer lager også mindre støy enn forbrenningsmotorer, slik at støyplager fra fergetrafikken reduseres og arbeidsmiljøet om bord blir bedre.

Tiltakskostnad

Innfasingen av hydrogenskip som lå til grunn for hydrogentiltaket i rapporten *Analyse av tiltak for reduksjon av klimagassutslipp fra innenriks skipstrafikk* tilsier at 56 skip går på hydrogen i 2030 og gir en samfunnsøkonomisk kostnad for tiltaket på 666 kr/tonn CO₂. (Bedriftsøkonomisk kostnad anslås til 497 NOK/tonn CO₂.) I forbindelse med klimalovrapporteringen inkluderes imidlertid bare andelen av tiltaket som har en samfunnsøkonomisk kostnad under 500 kr/tonn. Tiltaket er derfor nedskalert (skipene med høyere merkostnader er ekskludert), med en innfasing som vist i tabellen over. En slik innfasing tilsier at 40 skip går på hydrogen i 2030.

Eksisterende virkemidler

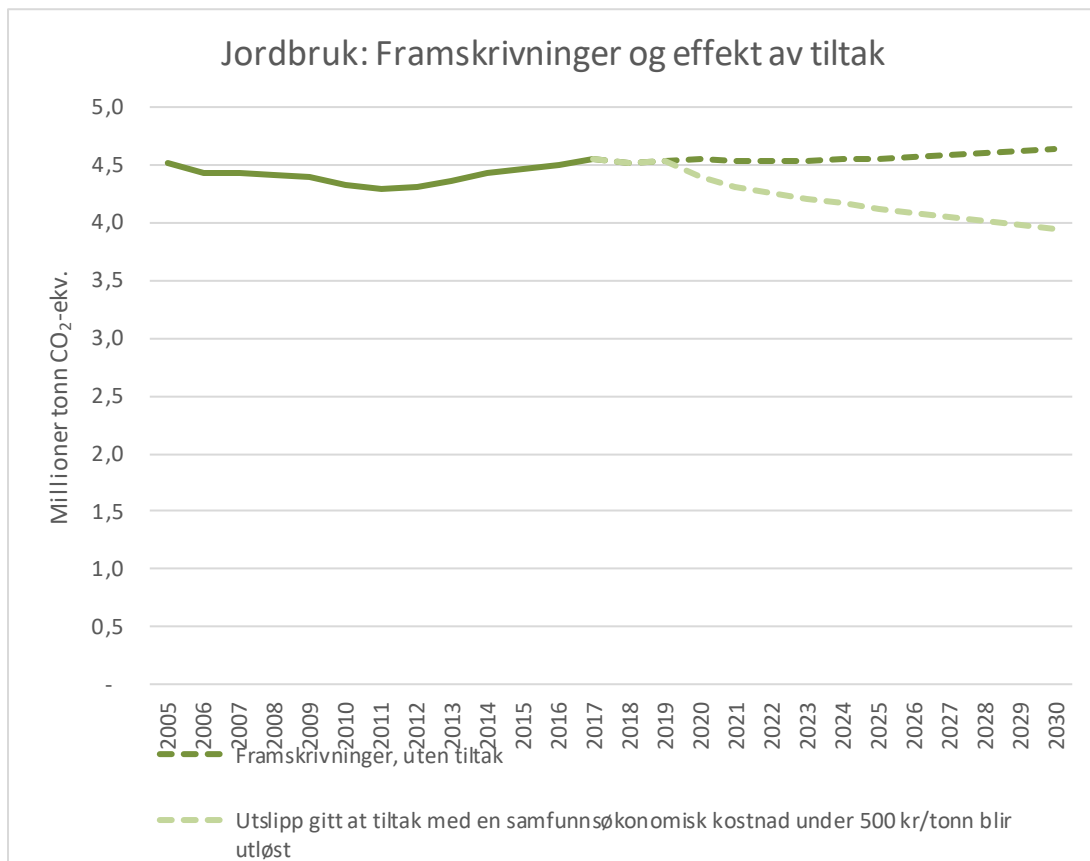
CO₂-avgift, krav i offentlige anskaffelser og Enova. Enova oppgir at de i 2017 støttet maritim sektor med ca. 0,9 milliarder kr. Midlene går i stor grad til uttesting av ny teknologi.

Referanser

[1] [DNV GL, 2018](#). *Analyse av tiltak for reduksjon av klimagassutslipp fra innenriks skipstrafikk*. Rapport nummer 2018-04-26.

²⁴ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

3. Jordbrukssektoren



Figur 8. Jordbruk: Historiske utslipp, framskriving og utslippsbane gitt at tiltak med en samfunnsøkonomisk tiltakskostnad under 500 kr/tonn blir utløst

Tiltakene lagt til grunn for den nederste utslippsbanen, som viser utslipp gitt at utredede tiltak med en samfunnsøkonomisk kostnad under 500 kr/tonn utløses, er beskrevet under.

Mindre matsvinn

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon, mill. tonn CO ₂ -ekv.				0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ²⁵	1,05 millioner tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket går ut på å halvere matsvinnet i perioden 2020-2030 i alle matvaregrupper og i verdikjedeledene matindustri, grossist, dagligvarehandelen og husholdningene. Tiltaket legger til grunn en halvering av matsvinnet i de kartlagte leddene (målt i kg/innbygger) innen 2030, sammenliknet med nivået i 2015. Det er i utslippsberegningene lagt til grunn at reduksjon i matsvinnet fører til reduksjon i matproduksjon i norsk jordbruk (ikke fiskeri) av de matvarene som i dag blir kastet. Det er kun beregnet utslippsreduksjon for matvarer som produseres i Norge, og det er lagt til grunn at 52 % av matsvinnet er norskprodusert.

Gjennom ForMat-prosjektet (Stensgård & Hanssen 2016) [1] er total mengde matsvinn som oppstår i matindustri, grossist, dagligvarehandelen og husholdningene i Norge beregnet til 355 000 tonn i 2015. Dette tilsvarer 68,75 kg/innbygger. For de fire leddene som er kartlagt, oppsto mesteparten av matsvinnet i husholdningene, der 217 480 tonn (61 %) mat ble kastet, etterfulgt av matindustrien med ca. 74 500 tonn (21 %), dagligvarehandel med ca. 60 000 tonn (17 %) og til slutt grossistledet med ca. 3 000 tonn (1 %).

Kostnader

Samfunnsøkonomiske kostnader er beregnet for alle leddene i verdikjeden i Stensgård (2017)/NIBIO (2017) [2]. Redusert matkasting kan gi redusert ressursbruk og betydelig samfunnsgevinst. Netto samfunnsøkonomisk gevinst er i rapporten beregnet til kr. 9 000 kroner/tonn CO₂-ekv. I kapittel 4 i NIBIO (2017) gis det en detaljert gjennomgang av de ulike elementene i den samfunnsøkonomiske kostnadsberegningen. Merk at kostnadsanslaget er følsomt for endringer i enkelte av forutsetningene i beregningene. Usikkerheten ved kostnadsanslaget belyses i kapittel 4.7 i NIBIOS rapport.

Eksisterende virkemidler

23. juni 2017 undertegnet regjeringen og den norske matbransjen en avtale med en målsetting om å redusere matsvinnet i Norge med 50 prosent innen 2030.

Referanser

[1] [Matsvinn i Norge 2015](#) - Status og utviklingstrekk 2009-15. OR.13.15. Østfoldforskning AS.

[2] [NIBIO \(2017\)](#), Klimatiltak i norsk jordbruk og matsektor, NIBIO rapport 3 (2 REV) 2017

²⁵ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

Biogass fra husdyrgjødsel

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon, mill. tonn CO₂-ekv.			0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
Sum utslippsreduksjon 2021-2030²⁶	380 000 tonn CO₂-ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket går ut på å øke utnyttelsen av husdyrgjødsel til biogassproduksjon fra dagens nivå (1 %) til 50 % i 2050. Det forutsettes en gradvis økning i utnyttelsesgraden, der 5 % går til biogassproduksjon i 2020, 20 % i 2030, 35 % i 2040 og 50 % i 2050. Potensialet er beregnet som andel av total biogasspotensial i husdyrgjødsel. Det produseres ca. 950 000 tonn tørrstoff av husdyrgjødsel i Norge. Av dette produseres ca. 215 000 tonn på beite, mens ca. 735 000 tonn blir tilført gjødsellager og representerer et teoretisk totalt potensial på 110 000 tonn biogass i form av metan. Å utnytte husdyrgjødsel til biogass reduserer utslipp av metan, lystgass og ammoniakk fra gjødsellager i jordbruket. Biogjødsel (bioresten) fra biogassproduksjonen spres på jordene. Utslippsreduksjon ved å benytte biogass til å erstatte fossil energi (substitusjonseffekten), bokføres i den sektoren biogassen benyttes, og vil der kunne gi en utslippseffekt tilsvarende 280 000 tonn CO₂-ekv.

Kostnader

De samfunnsøkonomiske kostnadene for dette tiltaket er beregnet i NIBIO (2017) [1]. Det antas at husdyrgjødsel behandles i to ulike anleggstyper: 1) Store sambehandlingsanlegg med kapasitet til 6 000 tonn tørrstoff husdyrgjødsel, der gjødsel samrøres med et annet substrat, og biogassen oppgraderes til drivstoffkvalitet (utløser 68 % av potensialet). 2) Gårdsanlegg med kapasitet til 210 tonn tørrstoff husdyrgjødsel, der gjødsel behandles separat på gården, og biogassen utnyttes som varme på gården (utløser 32 % av potensialet). Det forutsettes at kapasiteten bygges ut gradvis og at sambehandlingsanleggenes levetid er 25 år, mens gårdsanleggene har en levetid på 20 år.

Gårdsanlegg og sambehandlingsanlegg har ulike egenskaper med tanke på utnyttelse av biogassen og kostnadsprofil.

Kostnadsanalysen dekker samfunnsøkonomiske merkostnader knyttet til biogassproduksjon av husdyrgjødsel sammenliknet med referansesituasjonen (spre gjødsel direkte på jorden) og inkluderer investerings- og driftskostnader for anleggene samt distribusjon og bruk av biogass. De største kostnadskomponentene er knyttet til drift og investering for sambehandlingsanleggene, samt investeringer for lagring av gjødsel på de gårdene som leverer til sambehandlingsanlegg. De største inntektene er knyttet til bruk av biogass som erstatter diesel og reduserte utslipp av NO_x og PM (reduserte helseskader i byene på grunn av mindre luftforurensning).

Samlet sett er det beregnet en årlig samfunnsøkonomisk tiltakskostnad tilsvarende ca. 370 kroner per tonn utslippsreduksjon regnet i CO₂-ekvivalenter. Kostnadsanalysen er beregnet med utgangspunkt i kostnadsbildet i 2017. Biogasssteknologien er fremdeles en relativt umoden teknologi, spesielt med tanke på behandling av husdyrgjødsel i Norge, og dermed er også det økonomiske erfaringsgrunnlaget ganske tynt. Dette betyr at kostnadsberegningene er relativt usikre.

Sannsynligvis vil ulike lokale forhold som tilgang på ressurser, avstander og avsetningsmuligheter føre til at biogasspotensialet utløses gjennom mange ulike anleggstyper, både med tanke på størrelse, teknologi, substratmiks og energi- og biorestproduksjon. Én løsning vil kunne være økonomisk- og miljømessig lønnsom i ett bestemt område, mens en annen løsning

²⁶ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

kan være bedre i et annet område. Denne kompleksiteten knyttet til biogassproduksjon vil også kreve virkemiddelbruk som reflekterer dette.

Dagens virkemidler

Bruk av biogass er fritatt CO₂-avgift og veibruksavgift. Over jordbruksavtalen er det innført en støtte på 60 kr/tonn husdyrgjødsel som leveres til biogassanlegg. Innovasjon Norge forvalter Klima- og miljødepartementets pilotordning (20 millioner kroner i 2017) som skal benyttes for å støtte etablering av pilotanlegg som behandler husdyrgjødsel eller andre mindre utprøvede substrater i stor skala.

Tilleggseffekter

Dersom biogassen erstatter fossil energi, vil det redusere CO₂-utslippene fra den energikilden som erstattes. Når biogassen benyttes i busser i byene vil også dette tiltaket bidra til bedre luftkvalitet på grunn av lavere partikkelutslipp fra biogassbusser sammenlignet med dieselbusser. Det er tatt hensyn til utslippsreduksjonene som følge av tilleggseffektene i kostnadsanalysen, men de blir bokført i andre sektorer enn jordbruk, for eksempel transportsektoren dersom biogassen erstatter fossilt drivstoff i busser og i byggsektoren dersom biogassen erstatter fossil energibruk til oppvarming av landbruksbygg.

Referanser

[1] [NIBIO \(2017\)](#), Klimatiltak i norsk jordbruk og matsektor, NIBIO rapport 3 (2 REV) 2017

Stans i nydyrking av myr

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon N₂O, mill. tonn CO₂-ekv. i jordbrukssektoren		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
Utslippsreduksjon CO₂, mill. tonn CO₂ i sektoren skog og andre landarealer	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14
Sum utslippsreduksjon 2021-2030²⁷	190 000 tonn CO₂-ekv. (i jordbrukssektoren) 960 000 tonn CO₂-ekv. (i sektoren skog og andre landarealer)												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket legger til grunn et forbud mot nydyrking av myr. Forbudet er antatt å ha effekt fra 2018, og at det blir unngått 4000 dekar nydyrket myr hvert år. Det forutsettes videre at det nydyrkede arealet ville vært fordelt på 50 % grunn myr (torvlag 0,3-1 meter) og 50 % dyp myr (torvlag > 1 meter). Som et resultat av myrsynking vil en del av den grunne, dyrkede myrjorda etter hvert omdannes til mineraljord, mens omdanningen til mineraljord av dyp myr skjer saktere. Et forbud fører til unngåtte CO₂- og lystgassutslipp fra myrarealene som ikke nydyrkes sammenlignet med referansebanen.

Utslippsreduksjonene fra dette tiltaket fordeles mellom to sektorer. Utslippsreduksjonene av lystgass bokføres i jordbrukssektoren, mens utslippsreduksjonene av CO₂ bokføres i sektoren for skog og andre landarealer (LULUCF).

Nye anslag fra NIBIO i mai 2017 [1] tilsier at omfanget på nydyrking av myr kan være lavere enn de 4 000 dekar som ligger i nåværende referansebane, og anslår nydyrkingen av myr ned mot 2 000 dekar årlig. I så fall halveres beregnede utslippsreduksjoner sammenliknet med anslagene i tabellen over.

Kostnader

Det er gjort flere beregninger av tiltakskostnadene basert på ulike antakelser om alternative arealer til nydyrkingen av myrarealer (NIBIO, 2016, 2017). Samtlige gir en tiltakskostnad godt under 500 kr/tonn.

Dagens virkemidler

I dagens forskrift om konsekvensutredning for tiltak etter sektorlover settes det krav om konsekvensutredning i forbindelse med tiltak innen «jordbruk, skogbruk og akvakultur» som reguleres av Jordloven. Forskriften har en arealgrense på 50 dekar som innslagspunkt for konsekvensutredning ved bruk av uoppdyrkede landområder eller delvis naturlige områder til intensivt landbruk, herunder nydyrking.

I dagens forskrift om konsekvensutredning for planer etter plan- og bygningsloven omfattes områdereguleringer av endringer av kommuneplan og detaljreguleringer på inntil 1 500 dekar som innebærer endringer av kommuneplan, områdereguleringer eller reguleringsplaner i henhold til en spesifisert liste i forskriften.

Stortinget har i forbindelse med statsbudsjettet 2017 bedt regjeringen legge frem forslag om forbud mot nydyrking av myr. Nydyrking av myr er nærmere omtalt i jordbruksmeldingen. I forbindelse med Stortingets behandling av meldingen har

²⁷ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

næringskomiteens flertall understreket behovet for at dette blir grundig utredet og sendt på høring slik at nødvendige avgrensninger av forslaget kan gjøres.

Referanser

- [1] [NIBIO \(2017\)](#), Klimatiltak i norsk jordbruk og matsektor, NIBIO rapport 3 (2 REV) 2017
- [2] [NIBIO \(2016\)](#), Kunnskapsgrunnlag om nydyrking av myr, NIBIO rapport 2 (43) 2016

Overgang fra kjøtt til mer vegetabilsk og fisk

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon, mill. tonn CO ₂ -ekv.			0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25	0,28	0,30	0,33	0,35	0,38
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ²⁸	2,66 millioner tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket går ut på å legge om kostholdet slik at hver person i gjennomsnitt spiser mindre kjøtt og mer vegetabilsk produkter og fisk hvert år. Tiltaket omtales i utgangspunktet som et forbrukstiltak, men alle beregnede utslippseffekter ligger på produksjonsleddet. Det regnes med redusert tilførsel av protein fra kjøtt og mer fra fisk. Kornprodukter, potet, frukt og grønnsaker kompenserer for redusert energimengde fra kjøtt. Skaleringen av tiltaket er mer i tråd med kostholdsrådene til Helsedirektoratet enn det nåværende gjennomsnittlige kostholdet i Norge.

På grunn av forventet økt melkeytelse i melkeproduksjonen og dermed en nedadgående trend i antall melkekyr i framskrivningene, er det i referansebanen lagt til grunn at forbruket av storfekjøtt frem mot 2050 dekkes av økt produksjon av spesialisert storfeproduksjon med ammeku for å dekke etterspørselen ved befolkningsvekst. Det er årsaken til at det er lagt til grunn at det er ammekuproduksjonen som skal reduseres når kjøttforbruket skal ned, og ikke melkeproduksjonen. I dette tiltaket reduseres ammekuproduksjonen gradvis til 40 % i 2050 sammenlignet med produksjonen i 2013.

Kostnader

En samfunnsøkonomisk analyse er gjort i NIBIO (2017) [1]. Tiltakskostnaden består av to hovedelementer:

- Endring i innkjøpskostnader for matvarer i forbrukerleddet.
- Samfunnsøkonomisk verdi av helseeffekter av tiltaket vurdert med utgangspunkt i Helsedirektoratet (2016) [2].

Dersom tiltaket utløses ved økt bevissthet omkring helse og kosthold alene, vil tiltaket være samfunnsøkonomisk lønnsomt. NIBIO har, gitt disse forutsetningene, beregnet tiltakskostnaden til -8 900 kr per tonn CO₂-ekivalent. Det er imidlertid knyttet stor usikkerhet til hvorvidt hele reduksjonspotensialet kan utløses gjennom økt bevissthet. Dersom det tas i bruk økonomiske virkemidler og/eller endrede økonomiske rammebetingelser kan det oppstå målkonflikt mot landbrukspolitiske mål som ikke er reflektert i den samfunnsøkonomiske analysen. Eventuell risiko for økt import og/eller karbonlekkasje er heller ikke inkludert.

Dagens virkemidler

Det er ingen virkemidler som er spesielt rettet mot å redusere kjøttforbruk med tanke på klima. Helsedirektoratet gir informasjon om kostholdsråd som også er mer klimavennlige enn dagens gjennomsnittlige kosthold.

Referanser

[1] [NIBIO \(2017\)](#), Klimatiltak i norsk jordbruk og matsektor, NIBIO rapport 3 (2 REV) 2017

[2] [Helsedirektoratet \(2016\)](#), Samfunnsgevinster av å følge Helsedirektoratets kostråd, 03/2016

²⁸ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør den samlede effekten ikke helt tilsvarende summen av årlige utslippseffekter

Diverse gjødseltiltak

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon, mill. tonn CO ₂ -ekv.		0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ²⁹	216 000 tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Dette er et samletiltak som består av tiltakene beskrevet under. Tiltakene er utredet av Landbruks- og matdepartementet (LMD)/Landsbruksdirektoratet med utgangspunkt i revisjonen av [gjødselvareforskriften](#).

Dekke på gjødsellager – svin

Dekke på gjødsellager virker mest direkte mot ammoniakkutslipp, ved å dempe fordampingsfaktorer (luftstrøm, sollys). Dermed holdes nitrogenet i gjødsla, som gir mulighet for å spare inn på bruken av nitrogengjødsel og derav lystgass som dannes fra spredning av mineralgjødsla. Dekke er også forventet å holde tilbake utslipp av metan. Derimot kan dannelse og utslipp av lystgass øke fordi det blir mer anaerobe forhold.

Som referanse/sammenlikningsgrunnlag er det lagt til grunn samme mengde og fordeling av gjødsel som i dag. Skaleringen er på linje med det som er skissert i forslag til nytt gjødselregelverk. Tiltaket er i bruk allerede, og kan skaleres dit at alle lager blir utstyrt med dekke. Etter 6 år (innfasing) har alle åpne kummer med svinegjødsel fast dekke. Estimert endring i utslipp av metan og lystgass er usikker.

Tiltaket overlapper med tiltaket "biogass fra husdyrgjødsel", ved at sparte metanutslipp fra gjødsellager regnes begge steder, og utslippseffekten er dermed ikke inkludert i dette samletiltaket. Tiltaket er derimot addisjonelt til andre tiltak med gjødsel som retter seg mot spredning til riktig tid og i riktig mengde.

Kostnader

Den vanligste løsningen for dekke er en «hatt» i hardplast eller tilsvarende tett dekke. Kostnader ved tiltaket vil da være investeringskostnader. Dersom dekket er flytelag i form av halm, lecauler eller lignende, vil kostnadene være årlige. Kostnadsnivået er avhengig av hvilken løsning som benyttes, og kan variere mellom nybygg og etterinstallering på eksisterende bygg. Redusert ammoniakk tap kan gi besparelser i innkjøp av nitrogen i form av mineralgjødsel. Dekke kan også bidra til å utvide den effektive lagerkapasiteten ved at nedbørsvann ikke lenger havner i lageret. Dekke på gjødsellager vil ikke være lønnsomt for de enkelte foretak.

Dagens virkemidler

Innenfor IBU-ordningen under jordbruksavtalen kan det gis støtte til investeringer i faste bygninger og anlegg for jordbruksdrift. Gjødsellager med tak/dekke kan inngå i prosjektene som det gis støtte til. Fra 2019 kan det gis tilskudd til bygging kun av gjødsellager med dekke og/eller 10-12 måneders lagerkapasitet. Videre kan det fra 2019 gis tilskudd Innenfor SMIL-ordningen til installasjon av fast dekke på eksisterende lagerkummer.

Miljøvennlig gjødselspredning

Miljøvennlig spredning innebærer at husdyrgjødsla føres direkte ned på eller i jorda. Dermed reduseres fordampingen av nitrogen (ammoniakk) til luft, og gjødsla havner et sted den gjør nytte. Redusert ammoniakk tap gir tilsvarende nedgang av lystgass som dannes indirekte fra ammoniakk. Til slutt gir bedre nitrogenutnyttelse mulighet for å spare inn på bruken av nitrogengjødsel og derav lystgass som dannes fra spredning av mineralgjødsla. Tiltaket er i bruk allerede, og kan skaleres.

²⁹ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

Metoden er ikke egnet for alle foretak eller areal. Her er det antatt at andelen bløtgjødsel som spres med miljøvennlige metoder trappes jevnt opp fra 0,2 i 2018, til 0,5 i 2030. Tiltaket baserer seg på at gjødselmengder mv. hovedsakelig er de samme som i referansebanen, men at man oppnår en relativ forbedring. Det er stor usikkerhet om utslippsrater både med og uten tiltak. Det er videre lagt til grunn at forbruk av nitrogengjødsel nedjusteres i takt med bedre utnyttelse av husdyrgjødsel. Dette kan være usikkert og avhenger av annen virkemiddelbruk.

Kostnader

Kostnader knyttet til å ta i bruk mer miljøvennlige spredemetoder (nedfelling/nedlegging) er knyttet til at bonden må leie eller investere i nytt utstyr, samt at det vil være kostnader til noe økt maskinbruk. Motposten til denne ekstrakostnaden vil være at bedre utnyttelse av husdyrgjødsel reduserer utgiftene til mineralgjødsel. Kostnaden er relativt høyere for foretak i mindre skala. Metoden er ikke egnet for alle foretak eller areal.

Dagens virkemidler

Innenfor ordningen med regionale miljøtilskudd kan det gis tilskudd for å benytte miljøvennlige spredemetoder. Fra sesongen 2018 kan det gis slikt tilskudd i alle fylker.

Referanser

[NIBIO-rapport vol. 2, nr. 133, 2016](#)

Tørrlagring av fjørfegjødsel

Tørrlagring av fjørfegjødsel holder bedre på nitrogenet i gjødsel fremfor at det avgis som ammoniakk. Det gir mulighet for å spare inn på bruken av nitrogengjødsel og derav lystgass som dannes fra spredning av mineralgjødsel.

Tiltaket er i bruk allerede, og kan skaleres. Det er usikkerhet om virkningsgraden av ulike lagringsløsninger, og utslippsregnskapet har ikke metodikk for å skille mellom aktuelle løsninger. Estimert besparelse av lystgass fra mineralgjødsel er usikker og avhenger blant annet av at forbruk av nitrogengjødsel nedjusteres i takt med bedre nitrogeninnhold i husdyrgjødsel. Det kan avhenge av annen virkemiddelbruk.

Kostnader

Kostnader med tiltaket vil være knyttet til hensiktsmessig opparbeiding av underlag og innretning for skjerming mot nedbør. Det er ikke beregnet kostnader for tiltaket, men det antas at de vil være forholdsvis beskjedne.

Dagens virkemidler

Forskriften om gjødselvarer mv. av organisk opphav har bestemmelse om at gjødsel kan lagres på bakken, men har ikke tydelig krav til at fjørfegjødsel skal skjermes mot nedbør og overflatevann.

Referanser

Landbruksdirektoratet, Mattilsynet og Miljødirektoratet: [Forslag til nytt gjødselregelverk](#) (15.3.2018)

Bedre spredetidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel

Tiltaket innebærer at bløtgjødsel som i dag blir spredd om høsten, blir omfordelt til spredning vår eller sommer. Høstspredning skyldes ofte at man har snaut med lagerkapasitet, og tiltaket forutsetter dermed investeringer i lagerkapasitet. Som utgangspunkt er det lagt til grunn samme mengde og fordeling av gjødsel som i dag. Skaleringen er på linje med det som er skissert i forslag til nytt gjødselregelverk. Tiltaket kan oppskaleres ved ytterligere investeringer i lagerkapasitet. Det er lagt til grunn at høstspredning forekommer hos 1/4 av foretak med svin og storfe, og at 1/5 av gjødsel hos aktuelle foretak blir spredd om høsten. Nitrogenmengden om høsten er da hhv. 1 600 tonn N og 300 tonn N. Det er antatt at halvparten av foretak med storfe og alle foretak med svin løser situasjonen ved å skaffe økt lagerkapasitet. Disse oppnår å vri spredning fra høst til vår. Resten av foretak med storfe vrir spredetidspunkt fra høst til sommer uten å utvide lagerkapasiteten. Spredning om sommeren gir forhøyede ammoniakktlipp. Effekten av tiltaket er best om det kombineres med tiltaket "Bedre spredemengde". Effekten er da addisjonell til øvrige gjødseltiltak: "bedre spredemengde" og "miljøvennlig spredemetode".

Kostnader

Kostnadene er knyttet til at foretak som i dag sprer gjødsel til ugunstig tidspunkt, må utvide eller bygge nye gjødsellager. Samlede kostnader er beregnet til 250 mill. kroner for foretak med melkeproduksjon (1 000 stk.) og 38 mill. kroner for foretak

med svineproduksjon (150 stk.). Dette tilsvarer årlige kostnader på hhv. 12,5 mill. kroner for foretakene med melk og 2 mill. kroner for svineforetakene. Besparelser for foretakene vil være redusert behov for nitrogen fra mineralgjødning. Utvidelse av gjødsellager vil ikke være privatøkonomisk lønnsomt for foretakene.

Dagens virkemidler

Forskriften om gjødselvarer mv. av organisk opphav har bestemmelse om krav til lagerkapasitet for husdyrgjødsel. Innenfor IBU-ordningen under jordbruksavtalen kan det gis støtte til investeringer i faste bygninger og anlegg for jordbruksdrift hvor gjødsellager inngår som del av investeringen. Fra 2019 kan det gis tilskudd til bygging kun av gjødsellager med dekke og/eller 10-12 måneders lagerkapasitet.

Referanser

Landbruksdirektoratet, Mattilsynet og Miljødirektoratet: [Forslag til nytt gjødselregelverk](#) (15.3.2018)

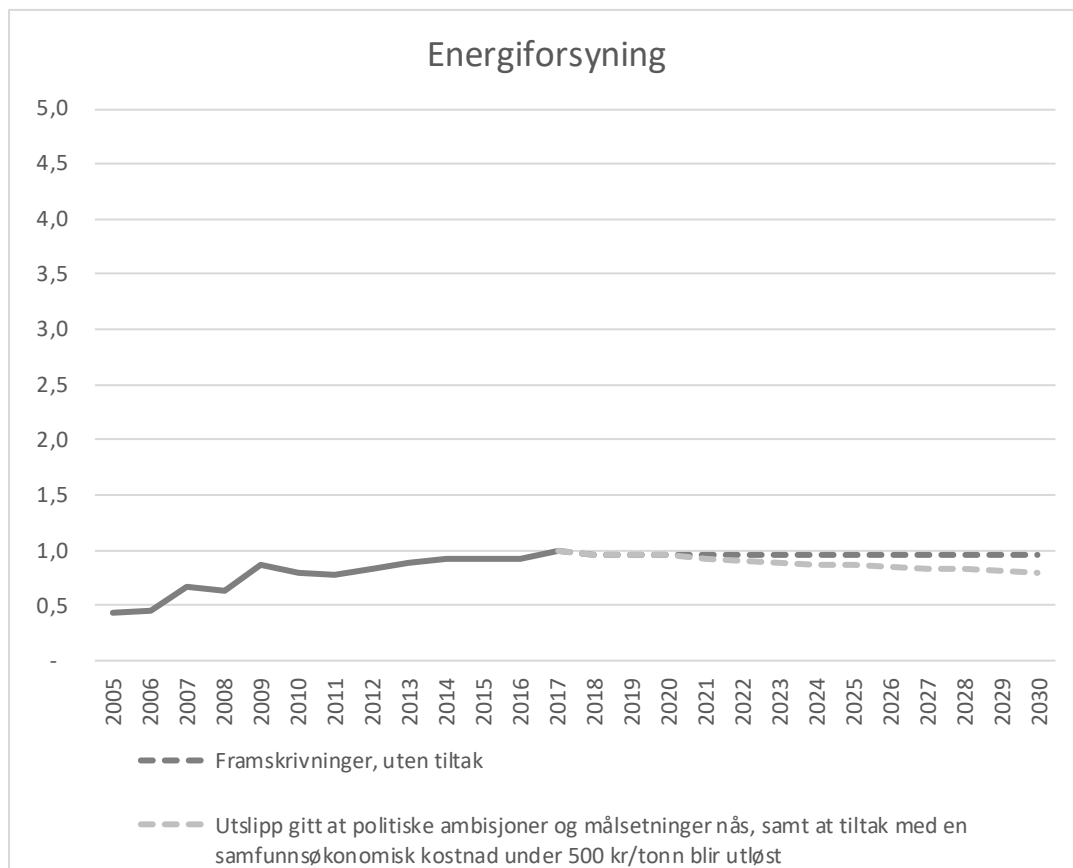
Bedre arealmessig utnyttelse av husdyrgjødsel

Det blir lavere utslippsrater og erstatningsbehov dersom en gitt mengde husdyrgjødsel omfordes fra areal der det brukes for mye, til areal uten husdyrgjødsel. Tiltaket handler altså om å dempe utslippsrater direkte fra gjødsla, og senke behovet for mineralgjødning og indirekte utslipp derfra. Effekter i utslippsregnskapet er mest indirekte, via lavere erstatningsbehov og derfor lavere utslipp fra spredning av mineralgjødning. Effekter på direkte lystgassutslipp og via lekkasje av nitrater fremkommer ikke med metodikken i utslippsregnskapet.

Tiltaket er vanskelig å sammenligne med referansebanen. I referansebanen er det mest omfanget (hvor mange) av husdyr og mineralgjødning som har betydning. Tiltaket her går ut på omfordeling av husdyrgjødsel og på hvilket område den spres. Mens referansebanen legger til grunn økt husdyrhold i framskrivningene, er det uklart om økningen skjer der det er mye eller lite fra før. Som utgangspunkt er det lagt til grunn at tiltaket berører samme mengde gjødning som i dag. Skaleringen er på linje med det som er skissert i forslag til nytt gjødselregelverk. Tiltaket kan oppskaleres ved å omfordele mer husdyrgjødsel.

Tiltaket "biogass fra husdyrgjødsel" kan bidra til å gjennomføre og oppskalere dette tiltaket, ved å omfordele husdyrgjødsel. I slike tilfeller oppnår man altså begge typer besparelser.

4. Energiforsyning



Figur 9. Energiforsyning: Historiske utslipp, framskriving og utslippsbane gitt at politiske ambisjoner og målsetninger nås samt at tiltak med en samfunnsøkonomisk tiltakskostnad under 500 kr/tonn blir utløst

Tiltakene inkludert i den nederste utslippsbanen er beskrevet under.

Økt utsortering og materialgjenvinning av plast

Politisk føring: I forbindelse med Stortingets behandling av avfallsmeldingen ble det vedtatt å stille krav til utsortering og materialgjenvinning av plastavfall og matavfall fra husholdninger og lignende avfall fra næringslivet. (Innst. 127 S (2017-2018), anmodningsvedtak 485.)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon (mill. tonn CO ₂ -ekv.)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ³⁰	748 000 tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	Over 1 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket utløses av et forskriftsfestet krav i avfallsforskriften, og innebærer økt utsortering og materialgjenvinning av plastavfall fra husholdninger, og fra næring som generer husholdningsliknende avfall. Økt materialgjenvinning av plastavfall vil redusere innholdet av fossilt materiale i avfall som forbrennes, og gir dermed reduserte klimagassutslipp fra energiforsyningssektoren i Norge. I tillegg vil det oppstå positive miljø- og klimaeffekter som følge av redusert etterspørsel etter primære råvarer til plastproduksjon.

Kostnader

Kostnader er basert på underlagsrapport fra Mepex og Østfoldforskning [1] utarbeidet for Miljødirektoratet i forbindelse med konsekvensutredning av forslag til forskrift om krav til utsortering og materialgjenvinning av biologisk avfall og plastavfall.

Dagens virkemidler

For plastemballasje er det innført produsentansvarsordning med krav til minimum andel materialgjenvinning i avfallsforskriften kapittel 7. Drikkevareemballasje av plast har insentiver for gjenvinning gjennom avfallsforskriften kapittel 6 og miljøavgift for drikkevareemballasje.

Tilleggseffekter

Økt innsamling av plastavfall vil medføre økt transport av plastavfall til sortering og av plastfraksjoner til internasjonale markeder sammenliknet med å sende den samme mengden til energiutnyttelse. Økt transport kan medføre økning av lokale utslipp, avhengig av hvilken type kjøretøy (tog eller trailer og EURO-klasse) og drivstoff som brukes. På den andre siden vil økt utsortering av plastavfall supplere markedene med en økt andel gjenvunnet plast, noe som vil ha en positiv miljøeffekt fordi dette kan bidra til å redusere uttak og produksjon av primære råvarer.

Referanser

[1] [Utsortering og material-gjenvinning av biologisk avfall og plastavfall](#) (Mepex og Østfoldforskning, 2018)

³⁰ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

Økt utsortering av brukte tekstiler til materialgjenvinning

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon (mill. tonn CO ₂ -ekv.)	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sum utslippsreduksjon 2021-2030	200 000 tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Mengden tekstilavfall fra private husholdninger i Norge er nesten fordoblet i løpet av de siste 20 årene. Tiltaket innebærer økt utsortering av brukte tekstiler fra husholdninger, utsalgssteder og enkelte virksomheter slik at disse inngår i strømmer til ombruk og materialgjenvinning. Økt ombruk og materialgjenvinning av brukte tekstiler vil redusere innholdet av fossilt materiale i avfall som forbrennes, og gir dermed reduserte klimagassutslipp fra energiforsyningssektoren i Norge. I tillegg vil det oppstå positive miljø- og klimaeffekter som følge av redusert etterspørsel etter nye tekstiler, effekter som hovedsakelig kommer i andre land. Utover dagens nivå gir tiltaket ytterligere 46 000 tonn tekstiler til ombruk og materialgjenvinning i 2030.

Kostnader

Samfunnsøkonomisk analyse er gjort i SIFO (2012). Høy pris i markedet for brukte tekstiler til ombruk bidrar til en lav tiltakskostnad.

Dagens virkemidler

Det er ikke innført nasjonale virkemidler som løser ut tiltaket. Miljømyndighetene har startet dialog med produsenter/importører av tekstiler, handelen, frivillige innsamlere og kommunene for å diskutere muligheter for forsterket innsats gjennom økt samarbeid, noe som kan bidra til å løse ut tiltaket.

Tilleggseffekter

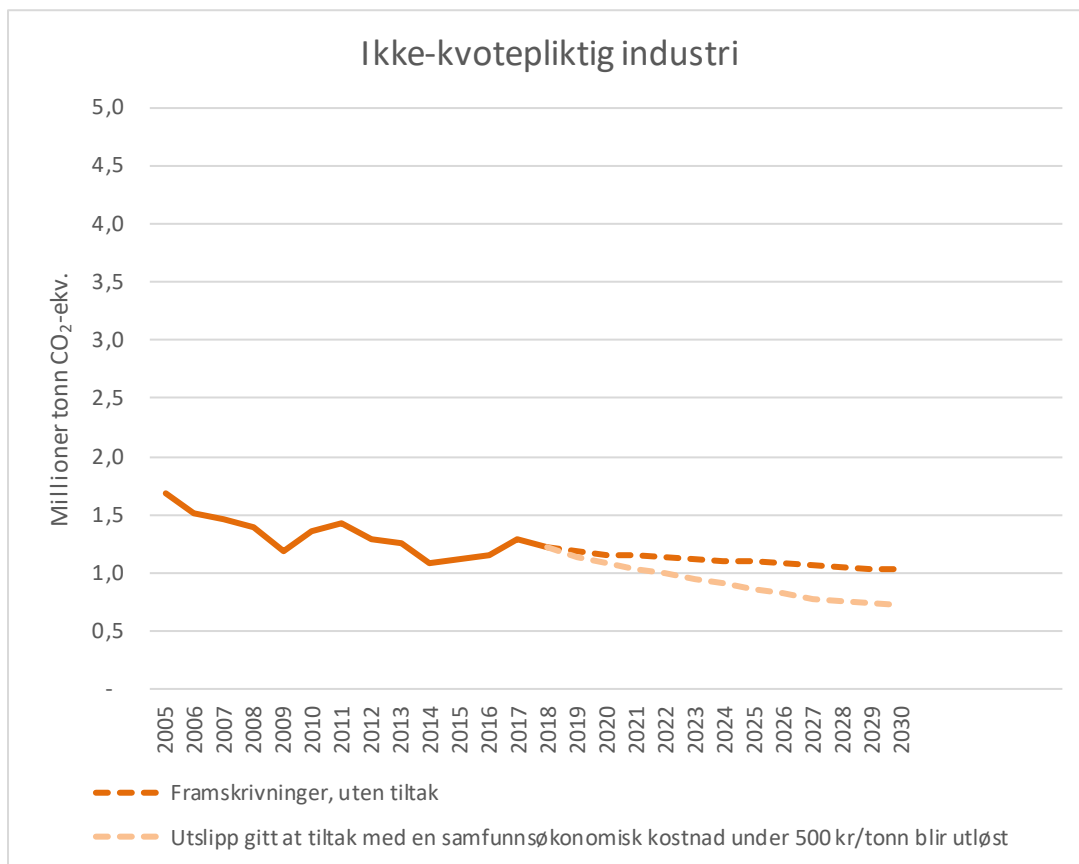
Økt ombruk og materialgjenvinning kan redusere etterspørselen etter nye tekstiler. Tiltaket gir dermed reduserte miljøskadelige utslipp ved uttak og framstilling av råvare og produksjon av tekstiler, en effekt som hovedsakelig kommer utenfor Norge (Nordisk ministerråd (2016)). Hele 90 % av total reduksjon i klimagassutslipp som følger av tiltaket kommer i andre land. I tillegg gir tiltaket en stor reduksjon i vann- og energibruk i produksjonslandet (Nordisk ministerråd (2016)).

Referanser

[SIFO\(2012\)](#), Potensiale for økt materialgjenvinning av tekstilavfall og andre avfallstyper (papir/papp, metall og glass). Fagrapport nr. 2 – 2012. Statens institutt for forbruksforskning.

[Nordisk ministerråd \(2016\)](#), Gaining benefits from discarded textiles. LCA of different treatment pathways. 2. Juni 2016. Nordic Council of Ministers.

5. Ikke-kvotepliktig industri



Figur 10. Ikke-kvotepliktige industri. Historiske utslipp, framskriving og utslippsbane gitt at tiltak med en samfunnsøkonomisk tiltakskostnad under 500 kr/tonn blir utløst

Tiltakene lagt til grunn for den nederste utslippsbanen, som viser utslipp gitt at tiltak med en samfunnsøkonomisk kostnad under 500 kr/tonn utløses, er beskrevet under.

Pågående utredninger

Det er satt ut et oppdrag på analyse av fysiske tiltak for reduksjon av ikke-kvotepliktige utslipp av klimagasser i industrien. Miljødirektoratet ønsker med dette oppdraget å få en mer detaljert oversikt over ikke-kvotepliktige klimagassutslipp fra industrien i Norge og mulige tiltak for å redusere disse. Oppdraget skal være ferdig i løpet av 2018.

Energieffektivisering i næringsmiddelindustrien

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon (mill. tonn CO ₂ -ekv.)		0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,9	0,10	0,10	0,10	0,10
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ³¹	810 000 tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Innenfor næringsmiddelindustrien er det et betydelig potensial for gjenvinning av energi, blant annet fra avtrekksluft og varmt prosessvann. Denne varmen kan brukes til andre formål og dermed redusere behovet for fossile energikilder. Varme fra kjøle- og frysekompressorer kan også gjenvinnes og for eksempel brukes til forvarming av varmt vann. De totale utslippene fra bransjen var ca. 0,25 millioner tonn i 2015. Tiltaket er basert på en gradvis innfasing over ti år.

Kostnader

Energieffektiviseringstiltakene er i hovedsak lønnsomme, men kompetanse og prioritering i selskapene ser ut til å være en barriere. Samtidig er kostnadsberegningen basert på forholdsvis grove aggregerte tall, og fanger neppe opp alle forhold som påvirker kostnadene i bred forstand slik selskapene ser dem.

Dagens virkemidler

Større næringsmiddelindustrilegg er omfattet av Forurensningsloven, og reguleres av fylkesmennene. De har i utgangspunktet krav om å ha energiledelsessystemer, og er underlagt krav om bruk av beste tilgjengelige teknikker (BAT), men disse dekker i liten grad klimagassutslipp. Enkelte tillatelser har vilkår knyttet til bruk av olje, men kun usystematisk. Bruken av fossile brensler er underlagt avgift. Enova støtter prosjekter i industrien med mål om blant annet å redusere ikke-kvotepliktige utslipp av klimagasser. Gjennom sine programmer for ny teknologi, transport og energiledelse støtter Enova innovative, energieffektive og miljøvennlige løsninger.

Tilleggseffekter

Tiltakene medfører energibesparelser på cirka 500 MWh i 2030. Det meste av reduksjonen skyldes redusert forbrenning av fossile energibærere, først og fremst ulike typer fossil gass.

Referanser

Miljødirektoratet, 2015: [Klimatiltak og utslippsbaner mot 2030](#). Tiltakene er hentet fra en studie Enova utførte i 2013 og 2014, og justert til ny referansebane.

³¹ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

Energikonvertering i næringsmiddelindustrien

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon (mill. tonn CO ₂ -ekv.)		0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ³²	590 000 tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket gjelder omlegging fra fossile brensler som olje og gass til bruk av bioenergi i energisentraler i næringsmiddelindustrien. De totale utslippene fra bransjen var ca. 0,25 millioner tonn i 2015. Tiltaket er basert på en gradvis innfasing over ti år.

Kostnader

Mange av tiltakene inkludert i dette samletiltaket har forholdsvis lave kostnader. Samtidig er kostnadsberegningen basert på forholdsvis grove aggregerte tall, og fanger neppe opp alle forhold som påvirker kostnadene i bred forstand slik selskapene ser dem. Tilgjengelighet og pris på biobrensler en viktig faktor. Et annet alternativ kan for enkelte formål være varmepumper.

Dagens virkemidler

Større næringsmiddelindustriplanlegg er omfattet av Forurensningsloven og reguleres av fylkesmennene. De har i utgangspunktet krav om å ha energiledelsessystemer, og er underlagt krav om bruk av beste tilgjengelige teknikker (BAT), men disse dekker i liten grad klimagassutslipp. Enkelte tillatelser har vilkår knyttet til bruk av olje, men kun usystematisk. Bruken av fossile brensler er underlagt avgift. Enova støtter prosjekter i industrien med mål om blant annet å redusere ikke-kvotepliktige utslipp av klimagasser. Gjennom sine programmer for ny teknologi, transport og energiledelse støtter Enova innovative, energieffektive og miljøvennlige løsninger.

Referanser

Miljødirektoratet, 2015: [Klimatiltak og utslippsbaner mot 2030](#). Tiltakene er hentet fra en studie Enova utførte i 2013 og 2014, og justert til ny referansebane.

³² Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

Energikonvertering i asfaltverk

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon (mill. tonn CO ₂ -ekv.)		0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ³³	800 000 tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Utslippene fra asfaltindustrien stammer i hovedsak fra fossilt brensel (LPG) som forbrennes for å tørke og varme opp steinmaterialet. Tiltaket går ut på å erstatte LPG med trepellets, slik at klimagassutslippene fra asfaltverk reduseres med 90 % i 2030. De gjenstående 10 % er utslipp som oppstår ved utlegging av asfalten.

Kostnader

Kostnadene er beregnet ut i fra de to pågående prosjektene Enova støtter, og tiltaket legger til grunn at alle vesentlige asfaltverk i Norge gradvis legger om til trepellets over en tiårsperiode. Andre fornybare energikilder enn pellets kan også være aktuelle.

Dagens virkemidler

Bruken av fossile brenslere er underlagt avgift. Enova har støttet et prosjekt drevet av Bio Energy som skal levere varme fra forstøvede trepellets til to Veidekkeanlegg i Moss og Stange. Andre anlegg vil også kunne få støtte til omlegging. Større anlegg innen mineralproduktindustrien er omfattet av Forurensningsloven, og reguleres av fylkesmennene. De har i utgangspunktet krav om å ha energistyringssystemer for å oppnå en mest mulig energieffektiv produksjon, og er underlagt BAT-krav, men disse dekker i liten grad klimagassutslipp. Statens vegvesen bestiller omtrent 40 % av årlig produsert asfalt. I 2015 var dette i underkant av 2,3 millioner tonn. Andre offentlige aktører stod for mye av den resterende etterspørselen etter asfalt.

Referanser

Utarbeidet av Miljødirektoratet som et overslag basert på data fra Enova.

³³ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

Økt andel trekull i silisiumkarbidindustrien

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon (mill. tonn CO ₂ -ekv.)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ³⁴	90 000 tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Silisiumkarbid produseres i dag ved Saint Gobain Lillesand. Klimagassutslippene fra produksjonen stammer i stor grad fra forbruk av petrolekoks som reduksjonsmiddel. Dette tiltaket går ut på å bytte ut en del av denne koksen med trekull. Overgang til bruk av mer trekull av metallurgisk kvalitet i metallindustrien er et aktuelt tiltak for store deler av bransjen i Norge, og flere FoU-prosjekter pågår.

Kostnader

Kostnadsberegningen er per i dag ganske usikker, da den er basert på en oppdatering av det tilsvarende tiltaket fra analysen Klimakur2020.

Dagens virkemidler

Produksjonsanlegg for silisiumkarbid er regulert gjennom forurensningsloven, men utslipp av CO₂ er ikke regulert per i dag. Enova støtter prosjekter i industrien med mål om blant annet å redusere ikke-kvotepliktige utslipp av klimagasser. Gjennom sine programmer for ny teknologi, transport og energiledelse støtter Enova innovative, energieffektive og miljøvennlige løsninger. Flere FoU-prosjekter om bruk av trekull i metallurgisk industri har fått støtte fra virkemiddelapparatet for forskning og innovasjon.

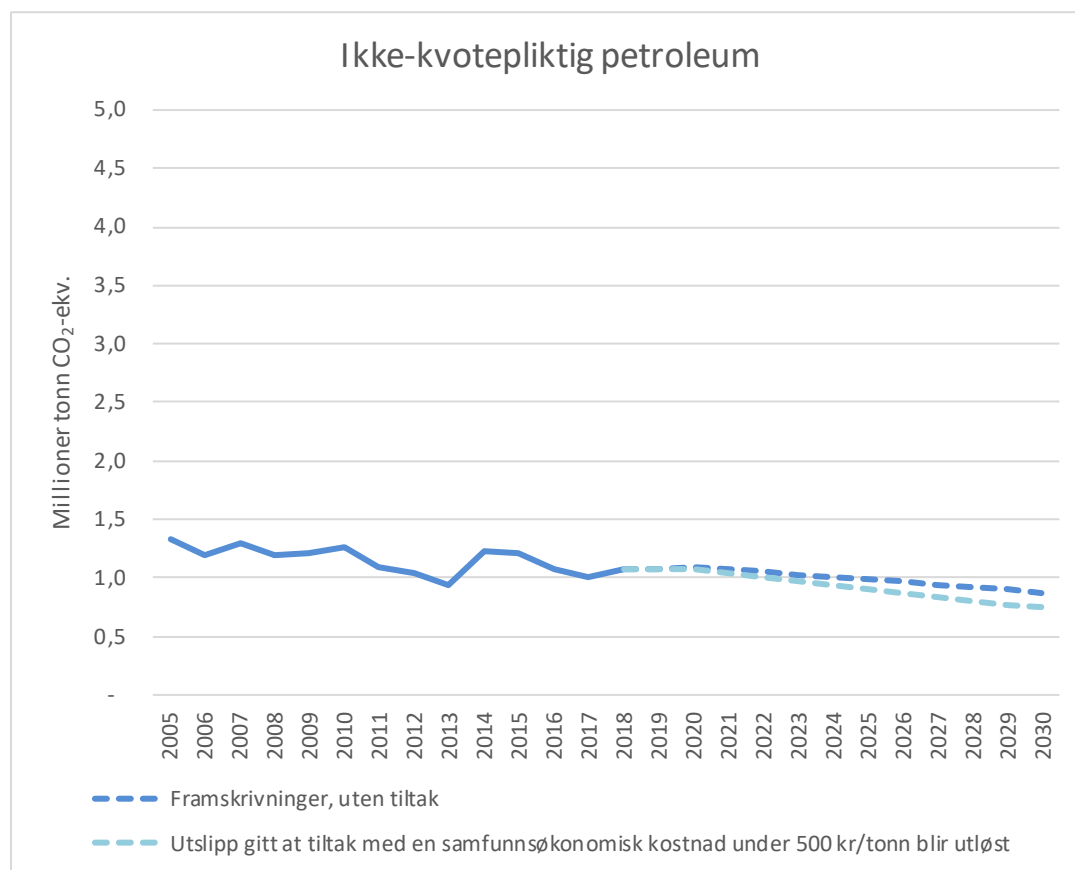
Referanser

[Klimakur2020](#)

Miljødirektoratet, 2015: [Klimatiltak og utslippsbaner mot 2030](#)

³⁴ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarende summen av årlige utslippseffekter

6. Ikke-kvotepliktig petroleum



Figur 11 Ikke-kvotepliktig petroleum: Historiske utslipp, framskriving og utslippsbane at tiltak med en samfunnsøkonomisk tiltakskostnad under 500 kr/tonn blir utløst

Tiltakene lagt til grunn for den nederste utslippsbanen, som viser utslipp gitt at tiltak med en samfunnsøkonomisk kostnad under 500 kr/tonn utløses, er beskrevet under.

Økt gjenvinning av metan og NMVOC ved råoljelasting offshore

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon (mill. tonn CO ₂ -ekv.)			0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ³⁵	370 000 tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket innebærer at alle nye skytteltankere som settes i drift for transport av råolje fra produksjonsinnretninger offshore til land i perioden 2020 til 2030 utstyres med VOC³⁶-håndteringsteknologi. Teknologien reduserer NMVOC³⁷ og metanutslippene som oppstår under lasting av råolje offshore mer effektivt enn i dag. I tiltaksutredningen er det lagt til grunn at teknologien som tas i bruk er basert på kondensasjon av VOC som damper av under lasting og utnyttelse av kondensatet på skipet, slik at VOC-anlegget inngår som en integrert del i skipets drift. Gjenvunnet kondensat kan eksempelvis brukes til energiproduksjon i kjeler og drift av inertgassanlegg om bord på skipene, evt. også til el-produksjon.

Tiltaket forutsetter at alle skytteltankere som opererer på norsk sokkel har installert VOC-håndteringsteknologi som under oljelasting gir en gjennomsnittlig gjenvinningsgrad på 95 % for NMVOC og 75 % for metan - innen 2030. Det er lagt til grunn at det er 15 skytteltankere i drift i 2030. Tiltaket vil kunne gi en utslippsreduksjon på 9 300 tonn NMVOC og 1 360 tonn metan i forhold til framskrivningene for 2030.

Kostnader

Kostnadseffektiviteten til tiltaket er beregnet som samfunnsøkonomiske merkostnader, dvs. at kostnader som uansett vil påløpe for å holde utslippene innenfor dagens utslippskrav, ikke inngår. Tiltakskostnad ble i underlagsrapporten til Forslag til handlingsplan for norske utslipp av kortlevde klimadrivere beregnet å være 71 kr/tonn CO₂-ekv (GTP10 Norge) [1]. Når denne regnes om til GWP100 er kostnaden fremdeles godt under 500 kr/tonn CO₂-ekv.

Dagens virkemidler

Utslipp av NMVOC fra råoljelasting har siden 2002 blitt regulert gjennom en utslippsgrense fastsatt i operatørens tillatelse etter forurensningsloven. Kravstillingen åpner for at operatørene kan samarbeide om utslippsreduksjoner, ved at utslippsgrensen anses å være oppfylt så fremt gjennomsnittlig utslipp ved alle lastepunktene på sokkelen ligger under den fastsatte grensen. Tiltak som har blitt gjennomført til nå for å overholde krav i tillatelsene, har bidratt sterkt til oppfyllelse av utslippstaket som er fastsatt under Gøteborgprotokollen. Utslippstaket vil strammes inn fra 2020.

Enova støtter prosjekter i petroleumssektoren med mål om blant annet å redusere ikke-kvotepliktige utslipp av klimagasser. Gjennom sine programmer for ny teknologi, transport og energiledelse støtter Enova innovative, energieffektive og miljøvennlige løsninger som også kan ha spredningspotensial utover petroleumssektoren.

Referanser

[1] Miljødirektoratet (2013). Foreløpig Sektorrapport – Underlagsrapport til Forslag til handlingsplan for norske utslipp av kortlevde klimadrivere [M90/2013](#).

³⁵ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør at den samlede effekten ikke helt tilsvarer summen av årlige utslippseffekter

³⁶ VOC = volatile organic compounds (flyktige organiske forbindelser)

³⁷ NMVOC = non-methane volatile organic compounds (flyktige organiske forbindelser utenom metan)

Reduksjon av utslipp fra kaldventilering offshore

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Utslippsreduksjon (mill. tonn CO ₂ -ekv.)		0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Sum utslippsreduksjon 2021-2030 ³⁸	500 000 tonn CO ₂ -ekv.												
Kostnadskategori	< 500 kr/tonn												

Beskrivelse av tiltak

Tiltaket reduserer utslipp av metan og NMVOC fra produksjonsinnretninger ved at avgass enten resirkuleres til prosessen (gjenvinnes) eller sendes til fakkell hvor avgassen brennes i stedet for å slippes direkte ut til atmosfæren.

Det ble i 2014-2016 gjennomført kartleggingsstudier av kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel [1]. Studiene viser at det er teknisk mulig å gjenvinne tilnærmet all avgass som kaldventileres, og at løsningen er implementert på mange innretninger. Tiltaket forutsetter ombygging av rørsystemer og andre produksjonselementer, som av sikkerhetsmessige grunner bare kan skje under driftstans. For eksisterende innretninger vil kostnadsnivået ved slike tiltak variere betydelig fra prosjekt til prosjekt. Ved å fokusere på gjenvinningstiltak i designfasen vil utslippene av metan og NMVOC fra nye innretninger kunne reduseres vesentlig til lave kostnader, men det kan være innretningsspesifikke unntak. For nye innretninger er gjenvinning vurdert til å være beste tilgjengelige teknikker (BAT).

Kostnader

I etterkant av kartleggingsstudiene har operatørene etter pålegg fra Miljødirektoratet utredet kostnader og potensial for utslippsreduksjoner fra kaldventilering og diffuse utslipp for hver enkelt eksisterende innretning offshore. Basert på foreliggende utredninger er det identifisert et potensial på 0,5 millioner tonn til en kostnad under 500 kr/tonn CO₂-ekvivalenter for perioden 2021 til 2030. Det er knyttet usikkerhet til kostnadsanslagene for gjennomføring av tiltak på den enkelte innretning. Potensialet som er identifisert, er basert på anbefalte kvantifiseringsmetoder [1].

Operatørene har beregnet kostnadene for både tilbakeføring av gassen til produksjon og brenning i fakkell på den enkelte innretning. For tilfeller med tilbakeføring til produksjon er det tatt hensyn til besparelsen som ligger i at gassvolumet som fanges også kan selges. Ved brenning i fakkell er det tatt hensyn til at det totale direkte CO₂-utslippet øker i forhold til om tiltaket ikke gjennomføres. I tiltakskostnadene ligger det inne en antatt levetid på tiltaket, som er det samme som feltets levetid.

Dagens virkemidler

Utslippene er omfattet av CO₂-avgift og regulering gjennom krav fastsatt i tillatelser etter forurensningsloven. Enova støtter prosjekter i petroleumssektoren med mål om blant annet å redusere ikke-kvotepliktige utslipp av klimagasser. Gjennom sine programmer for ny teknologi, transport og energiledelse støtter Enova innovative, energieffektive og miljøvennlige løsninger som også kan ha spredningspotensial utover petroleumssektoren.

Referanser

[1] Miljødirektoratet 2016. Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel, [M-509](#), [M-510](#), [M-511](#), [M-512](#), [M-513](#) og [M-514](#).

³⁸ Avrundinger i årlige utslippseffekter gjør den samlede effekten ikke helt tilsvarende summen av årlige utslippseffekter