

RAPPORT

EVALUERING AV FRITAK FOR BETALING AV AVGIFT PÅ UTSLIPP AV NO_x



MENON-PUBLIKASJON NR. 34/2024

Av Elise Grieg, Annegrete Bruvoll, Maja Olderskog Albertsen, Aljoscha Schöpfer og Henrik Motrøen Foseid



Forord

På oppdrag for Klima- og miljødepartementet (KLD) har Menon Economics evaluert effektene på utslipp og andre samfunnsmessige forhold av fritaket for betaling av avgift på NO_x-utslipp for enheter som er omfattet av miljøavtalene, og sammenlignet dagens miljøavtale med alternativer.

Evalueringen har vært ledet av Elise Grieg, med Aljoscha Schöpfer, Maja Olderskog Albertsen og Henrik Motrøen Foseid som prosjektmedarbeidere, og Annegrete Bruvoll som prosjekteier og ansvarlig partner. Øyvind Nystad Handberg har vært kvalitetssikrer.

Menon Economics er et forskningsbasert analyse- og rådgivningsselskap i skjæringspunktet mellom foretaksøkonomi, samfunnsøkonomi og næringspolitikk. Vi tilbyr analyse- og rådgivningstjenester til bedrifter, organisasjoner, kommuner, fylker og departementer. Vårt hovedfokus ligger på empiriske analyser av økonomisk politikk, og våre medarbeidere har økonomisk kompetanse på et høyt vitenskapelig nivå.

Vi takker Klima- og miljødepartementet for et spennende oppdrag. Vi takker også alle intervjuobjekter for gode innspill underveis i prosessen.

April 2024

Elise Grieg
Prosjektleder
Menon Economics

Annegrete Bruvoll
Prosjekteier
Menon Economics

1 Innhold

SAMMENDRAG	4
SUMMARY	6
2 INNLEDNING OG BAKGRUNN	8
2.1 Bakgrunn	9
2.2 Utviklingen i NOx-utslipp før og under miljøavtalene	10
2.3 Virkemiddelsystemet for NOx-utslipp fra 2007	13
2.3.1 Miljøavtale 1 (2008 – 2010)	14
2.3.2 Miljøavtale 2 (2011 – 2017)	14
2.3.3 Miljøavtale 3 (2018 – 2025 (2027)) – Dagens ordning	15
2.3.4 Forskjell mellom Miljøavtalene 1&2 og Miljøavtale 3	17
2.3.5 Andre virkemidler som vil påvirke NOx-utslipp	17
2.4 Om prosjektet	18
2.5 Prinsipielt om virkningene som vurderes	19
2.5.1 Virksomheter som slipper ut NOx	19
2.5.2 Teknologileverandører	20
2.5.3 Staten	20
2.5.4 NOx-fondet	20
2.5.5 Samfunnet for øvrig	21
3 MILJØAVTALENE VIRKNINGER	22
3.1 Effekter på utslipp av NOx	22
3.1.1 Beregningene av faktiske utslipp	24
3.1.2 Beregningen av kontrafaktiske utslipp	24
3.1.3 Langsiktige utslippseffekter	25
3.2 Effekter på helse	27
3.3 Effekter på CO ₂ og andre utslipp	27
3.4 Styringseffektivitet	29
3.5 Kostnadseffektivitet	29
3.5.1 Optimale utslipp og kostnadseffektive virkemidler	29
3.5.2 Kostnadseffektivitet i miljøavtalene	31
3.6 Bedriftsøkonomi	35
3.7 Provenyvirkninger	38
3.8 Administrative virkninger	41
3.9 Andre virkninger	42
4 VURDERINGER AV ALTERNATIVER TIL DAGENS ORDNING	43
4.1 Alternativene	43
4.1.1 Alternativ 0: Miljøavtale 3, dagens ordning	43
4.1.2 Alternativ 1: Miljøavtale 1&2	43
4.1.3 Alternativ 2: Bare gjeldende NOx-avgift	43
4.1.4 Alternativ 3: Uten NOx-avgift og miljøavtale	43
4.2 Vurderinger av alternativene	43
4.2.1 Utslipp av NOx	44
4.2.2 Andre miljøvirkninger	46
4.2.3 Styringseffektivitet	47
4.2.4 Kostnadseffektivitet	48
4.2.5 Bedriftsøkonomiske virkninger	49

4.2.6	Andre virkninger	50
5	UTVALGT LITTERATUR OM NOX-AVGIFTER	53
6	DRØFTING OG KONKLUSJONER	54
7	BIBLIOGRAFI	55
	VEDLEGG:	57
	Teknisk om beregningene	57
	Tiltakskostnader	57
	Provenyvirkninger	57
	Intervjuguide	59

Sammendrag

Denne rapporten evaluerer effekten av fritak for betaling av avgift på utslipp av NOx for enheter som er omfattet av miljøavtalene, og sammenligner dagens miljøavtale med alternativer. Rapporten finner at dagens ordning med Miljøavtale 3 gir størst reduksjon i NOx-utslipp og er mest styringseffektivt. Et alternativ med bare gjeldende NOx-avgift uten mulighet for fritak vurderes å ha høyest kostnadseffektivitet og relativt høy styringseffektivitet. Et alternativ uten NOx-avgift og uten miljøavtale har minst negative bedriftsøkonomiske virkninger, men er svakest på kostnadseffektivitet og måloppnåelse. Alternativet med tidligere miljøavtaler er noe mindre inngripende for bedrifter enn dagens miljøavtale. Rapporten konkluderer med at en NOx-avgift uten mulighet for fritak ville være det beste alternativet til dagens ordning, men dette alternativet er ikke testet i praksis.

Basert på eksisterende data vurderes effekten av miljøavtalene på NOx-utslipp, CO₂-utslipp, økonomiske og administrative konsekvenser, samt bedriftsøkonomiske virkninger. Miljøavtalene har bidratt til betydelige utslippsreduksjoner, spesielt innen skipsfart. Fra 2007 til 2022 har NOx-utslippene fra avgiftspliktige virksomheter blitt redusert fra ca. 160 000 tonn til ca. 90 000 tonn. Dette tilskrives i stor grad virkemidlene introdusert gjennom miljøavtalene. Utslippsreduksjonen har vært størst innen skipsfart, fulgt av fiske og fangst. Våre beregninger indikerer at uten miljøavtalene (eller annen politikk) ville utslippene vært vesentlig høyere.

Analysen viser at full avgiftsbetaling ville ha påvirket enkelte bedrifters driftsresultat negativt. Imidlertid ville de fleste bedriftene ha opplevd en relativt liten økning i driftskostnader. NOx-fondet har fungert som en økonomisk støtte for bedrifter til å gjennomføre utslippsreducerende tiltak, noe som har bidratt til teknologiskifte og effektivisering.

Miljøavtalene har ført til tap av inntekter fra NOx-avgiften for fellesskapet, tilsvarende rundt 2 mrd. kroner per år. I tillegg medfører høyere innbetalingsatts til NOx-fondet fra petroleumssektoren og høyere marginalskatt i denne næringen både til lavere statlige inntekter, og til inntektsoverføring fra petroleumsnæringen til de andre næringene.

NOx-fondet har bidratt til kunnskapsspredning om tilgjengelig teknologi og støtteordninger, noe som sannsynligvis har bidratt til å fremskynde teknologiskifte og omstilling. En del av tiltakene som får støtte av NOx-fondet omfatter effektivisering av drivstofforbruk og elektrifisering, som også gir lavere utslipp av CO₂. Videre har tiltakene bidratt til teknologiutvikling og omstilling i flere næringer ved å støtte prosjekter som ellers ikke ville vært lønnsomme. Administrative kostnader for staten og virksomhetene er ansett som lave. NOx-fondet spiller en sentral rolle i å forbedre datakvaliteten på innrapporterte utslipp.

Videre vurderes dagens ordning med Miljøavtale 3 opp mot alternativer. Alternativene er den (A1) tidligere versjonen av Miljøavtalen, (A2) gjeldende NOx-avgift og (3) uten NOx-avgift og uten miljøavtale. Dagens miljøavtale, Miljøavtale 3, vurderes å gi størst utslippsreduksjon og er mest styringseffektiv, mens en ren NOx-avgift anses som mest kostnadseffektiv. Et scenario uten NOx-virkemidler har minst negativ påvirkning på bedriftsøkonomi, men er svakest på kostnadseffektivitet og måloppnåelse. Tidligere miljøavtaler (Miljøavtale 1&2) er noe mindre inngripende for bedrifter enn dagens avtale, se rangeringen i figur.

Miljøavtalene har bidratt til betydelige reduksjoner i NOx-utslipp, og Norge oppfylte målet i den opprinnelige Göteborgprotokollen i 2014 og målet i den reviderte protokollen i 2017. En NOx-avgift uten mulighet for fritak vurderes som det beste alternativet til dagens ordning basert på forskning og samfunnsøkonomisk teori. Det er imidlertid usikkert om Miljøavtale 1&2 ville hatt større eller mindre effekt på utslippene enn en ren NOx-avgift, med det avgiftsnivået som har vært for utslipp utenfor miljøavtalene. På grunn av økte innbetalingsatts til NOx-fondet etter 2018, antas at Miljøavtale 3 ville gitt større utslippsreduksjoner, gitt gjeldende NOx-avgift.

Styringseffektiviteten er høyest under dagens ordning (Miljøavtale 3), med Miljøavtale 1&2 og en ren NOx-avgift som mindre effektive alternativer. En ordning uten NOx-virkemidler er minst styringseffektiv. Kostnadseffektiviteten er høyest under en ren NOx-avgift, mens dagens miljøavtale og tidligere avtaler er mindre kostnadseffektive. Et scenario uten NOx-virkemidler har ingen internalisering av utslippskostnader og gir ingen insentiver til kostnadseffektive tiltak.

Administrative kostnader knyttet til virkemiddelapparatet for NOx-utslipp er lave sammenlignet med andre virkninger. Miljøavtalene og NOx-avgiften har bidratt til teknologiutvikling og omstilling, med dagens avtale og en ren NOx-avgift som gir sterkere insentiver til ny teknologiutvikling.

For fremtidige virkemidler bør det vurderes i hvilken grad teknologiendringer vil løse utslippsproblemene. Strengere CO₂-virkemidler, sammen med utvikling og overgang til nye teknologier, kan bidra til reduserte NOx-utslipp fremover. Alternativet uten NOx-virkemidler bør også vurderes for fremtiden, gitt at det kan være mindre behov for sterke virkemidler ettersom teknologien utvikler seg.

Rangering av alternativene etter virkninger

Virkning	Rangering				
Utslipp og miljøvirkninger	A0	>	A1 = A2	>	A3
Kostnadseffektivitet	A2	>	A0 = A1	>	A3
Styringseffektivitet	A0	>	A2 > A1	>	A3
Bedriftsøkonomi	A3	>	A1 > A0	>	A2

A0: Miljøavtale 3, dagens ordning

A1: Miljøavtale 1 og 2

A2: Bare gjeldende NOx-avgift

A3: Uten NOx-avgift og uten miljøavtale

Summary

This report evaluates the effect of exemption from payment of tax on NOx emissions for companies covered by the environmental agreements, and compares the current Environmental Agreement with alternatives. The report finds that the current Environmental Agreement 3 provides the greatest reduction in NOx emissions and is the most effective in management (the possibility of reaching the emission target). An alternative with only the historic NOx tax without the possibility of tax exemption is considered to have the highest cost efficiency and relatively high management efficiency. An alternative without NOx tax and without an environmental agreement has the least negative economic effects on businesses, but has the lowest cost and management efficiency. The alternative with previous environmental agreements is somewhat less intrusive for companies than the current environmental agreement. The report concludes that a NOx tax without the possibility of exemption would be the best alternative to the current scheme, but this alternative has not been tested in practice.

Based on existing data, the effect of the environmental agreements on NOx emissions, CO₂ emissions, economic and administrative consequences, as well as business economic effects is assessed. The environmental agreements have contributed to significant emission reductions, especially in shipping. From 2007 to 2022, the NOx emissions from taxable businesses have been reduced from approx. 160,000 tonnes to approx. 90,000 tonnes. This is largely attributed to the measures introduced through the environmental agreements. The emission reduction has been greatest in shipping, followed by fishing and trapping. Our calculations indicate that without the policy, emissions would have been significantly higher.

We find that without tax exemptions, some companies' operating results would have been negatively affected. However, most companies would have experienced a relatively small increase in operating costs. The NOx fund has functioned as financial support for companies to implement emission-reducing measures, which has contributed to technology change and efficiency.

The environmental agreements have led to a loss in government revenues from the NOx tax, corresponding to around NOK 2 billion per year. In addition, a higher payment rate to the NOx fund from the petroleum sector and a higher marginal tax in this industry lead both to lower government revenues and to the transfer of income from the petroleum industry to the other industries.

The NOx fund has contributed to the spread of knowledge about available technology and support schemes, which has probably contributed to speeding up technology change and restructuring. Part of the measures that receive support from the NOx fund include more efficient fuel consumption and electrification, which also results in lower emissions of CO₂. Furthermore, the measures have contributed to technology development and restructuring in several industries by supporting projects that would otherwise not have been profitable. The NOx fund plays a central role in improving the data quality of reported emissions.

The current arrangement with Environmental Agreement 3 is assessed against alternatives. The alternatives are the (A1) earlier version of the Environmental Agreement, (A2) the current NOx tax and (3) no NOx tax and no environmental agreement. Today's environmental agreement, Environmental Agreement 3, is considered to provide the greatest emission reduction and is the most management-efficient, while a pure NOx tax is considered the most cost-effective. A scenario without NOx measures has the least negative impact on business finances, but is weakest on cost efficiency and target achievement. Previous environmental agreements (Environmental Agreement 1&2) are somewhat less invasive for companies than the current agreement, see the ranking in the figure.

The environmental agreements have contributed to significant reductions in NOx emissions, and Norway met the target in the original Gothenburg Protocol in 2014 and the target in the revised protocol in 2017. A NOx tax without the possibility of exemption is considered the best alternative to the current scheme based on research and economic theory. However, it is uncertain whether Environmental Agreements 1&2 would have had a greater or lesser effect on emissions than a pure NOx tax, given the historic tax level businesses outside the environmental agreements. Due to increased payment rates to the NOx fund after 2018, it is assumed that Environmental Agreement 3 would have provided greater emission reductions, given the historic NOx tax.

Management efficiency (the possibility of reaching the emission target) is highest under the current arrangement (Environmental Agreement 3), with Environmental Agreement 1&2 and a pure NOx tax as less effective alternatives. A scheme without NOx measures is the least management effective. Cost-effectiveness is highest under a pure NOx tax, while the current environmental agreement and previous agreements are less cost-effective. A scenario without NOx measures has no internalization of emission costs and provides no incentives for cost-effective measures.

Administrative costs linked to the policy apparatus for NOx emissions are low compared to other effects. The environmental agreements and the NOx tax have contributed to technology development and restructuring, with the current agreement and a pure NOx tax providing stronger incentives for new technology development.

For future measures, it should be assessed to what extent technological changes will solve the emission problems. Stricter CO₂ measures, together with development and transition to new technologies, can also contribute to reduced NOx emissions in the future. The alternative without any NOx policy may also be considered for the future, as there may be less need for policies as the technology develops.

Ranking of the alternatives according to effects

Effects	Ranking				
CO ₂ -e and environment	A0	>	A1 =	A2 >	A3
Cost efficiency	A2	>	A0 =	A1 >	A3
Management efficiency	A0	>	A2 >	A1 >	A3
Corporate financial eff.	A3	>	A1 >	A0 >	A2

- A0: Environmental Agreement 3, current arrangement
- A1: Environmental agreement 1 and 2
- A2: Only the historic NOx tax
- A3: Without NOx tax and without an environmental agreement

2 Innledning og bakgrunn

Dagens NOx-virkemidler omfatter NOx-avgiften og Miljøavtalen. Næringslivets NOx-fond er næringsorganisasjonenes verktøy for å overholde den avtalefestede utslippsforpliktelsen i Miljøavtalen. Miljøavtalen gir fritak for avgift for tilsluttede virksomheter, som betaler en sats per kg utslipp til NOx-fondet, der fondets inntekter gis som tilskudd til NOx-reduserende tiltak til virksomhetene. Nåværende avtale går ut i 2027. Da vil det være et spørsmål om en skal avvike eller videreføre en variant av Miljøavtalen, eller benytte andre virkemidler for å oppnå utslippsmålene. Denne rapporten er en evaluering av virkemiddelbruken i perioden fra avgiften ble innført, og skal være et kunnskapsgrunnlag for videre utforming av virkemidlene.

I denne rapporten evalueres virkemiddelapparatet for NOx-utslipp, og ulike alternativer for å redusere NOx-utslipp sammenliknes basert på samfunnsøkonomiske virkninger. Utredningen er gjort på oppdrag for Klima- og miljødepartementet (KLD).

Tekstboks 2-1 Om Göteborgprotokollen^{1,2}

Göteborgprotokollen er den siste protokollen under konvensjonen om langtransporterte luftforurensninger fra 1979, og omhandler ulike gasser som fører til forsuring, overgjødning og ozondannelse samlet. Protokollen trådte i kraft i 2005, og har som mål å redusere miljøskader som følge av forsuring, overgjødning og bakkenært ozon, og skader på menneskers helse.

Gjennom Göteborgprotokollen settes det et tak på landets samlede utslipp av bl.a. nitrogenoksider. Norges forpliktelse etter Göteborgprotokollen var å **maksimalt slippe ut 156 000 tonn per år fra 2010**, som innebar en utslippsreduksjon på 27 prosent sammenlignet med 1990-nivået.

I 2010 var de totale NOx-utslippene i Norge på om lag 200 000 tonn, og det ble i 2012 vedtatt nye målsettinger om å redusere utslippene ytterligere innen 2020. I den reviderte protokollen er Norges nye mål å redusere totale NOx-utslipp med 23 prosent, sammenlignet med 2005-nivået. Denne reduksjonen innebar å redusere utslippene til om lag **162 000 tonn i 2020**.*

Gjennom EØS-avtalen er Norge knyttet til flere av EU sine miljøregelverk, og er i tillegg del i flere miljøavtaler som dekker ulike områder. Enkelte av disse miljøavtalene inneholder spesifikke forpliktelser til nå bestemte mål om utslippsreduksjoner. Norge har også forpliktet seg til kutt av klimagassutslipp gjennom Paris-avtalen, og gjennom EUs kvotesystem. Disse forpliktelsene vil også påvirke NOx-utslipp ettersom en del tiltak som reduserer CO₂-utslipp gjerne også reduserer NOx-utslipp.

** Vi har beregnet dette tallet basert på SSBs tabell 08941 fra 2023. Ettersom utslippstall i disse tidsseriene oppdateres med tilbakevirkende kraft, kan det være avvik mellom beregningsgrunnlaget i 2010 og vårt beregningsgrunnlag.*

¹ [Miljøavtale 2](#)

² [Finansdepartementet \(2007\)](#)

Dagens ordning er en kombinasjon av en avgift på NO_x-utslipp og Miljøavtale 3 med egne innbetalingssatser til NO_x-fondet og mulighet for tilskudd for tilsluttete virksomheter. Evalueringen omfatter en vurdering av effekter i gjeldende ordning, og sammenligner ordningen med følgende alternativer:

- A1 Miljøavtale 1&2: En miljøforpliktelse med beregnede utslippsreduksjoner fra konkrete tiltak (som i tidligere avtaler for 2008-2017).
- A2 Bare gjeldende NO_x-avgift: En ordning uten andre virkemidler enn avgift på utslipp av NO_x fra energiproduksjon, slik Stortinget har vedtatt denne, men uten mulighet for fritak for utslippsenheter som er omfattet av miljøavtale
- A3 Uten NO_x-avgift og uten miljøavtale: Uten verken avgift på utslipp av NO_x eller miljøavtale, men med andre vedtatte virkemidler (bl.a. forskrifter, utslippstillatelser og andre avgifter) som reduserer NO_x-utslipp

I den opprinnelige Göteborgprotokollen av 1999 forpliktet Norge seg til å redusere samlede årlige utslipp av NO_x til maksimalt 156 000 tonn. De ulike alternativene skal sees i sammenheng med målet som er satt i Göteborgprotokollen.

2.1 Bakgrunn

Utslipp av NO_x til luft stammer hovedsakelig fra forbrenningsprosesser. Når NO_x reagerer med vann, oksygen og oksidanter, dannes det sur nedbør. Sur nedbør øker surhetsgraden i jord og vassdrag, slik at vannet blir uegnet for fisk og dyr og skade trær i høytliggende områder. Utslipp av NO_x bidrar også til overgjødsling av bl.a. vegetasjon. Når flyktige organiske forbindelser og NO_x reagerer med solstråler, dannes ozon på bakkenivå, som kan påvirke menneskers helse og dyre- og plantelivet negativt. Videre har NO_x-utslipp flere helsemessige konsekvenser, se Tekstboks 2-2. Utslipp av NO_x kan også bidra til global oppvarming.

I 2007 ble det innført en avgift på NO_x-utslipp for å redusere miljøskader, og som virkemiddel for å nå forpliktelsene i Göteborgprotokollen. Stortinget vedtok samtidig å tilføye en unntakshjemmel for virksomheter som var omfattet av en avtale om å redusere NO_x-utslipp. I 2008 inngikk staten og 14 næringsorganisasjoner den første miljøavtalen (Miljøavtale 1) om reduserte NO_x-utslipp, der tilsluttede aktører fikk fritak for NO_x-avgift. Miljøavtale 1 skulle gjelde fra 2008 til 2010. Siden 2010 ble avtalen revidert i 2011 (Miljøavtale 2) og 2017 (Miljøavtale 3). Avtalene skal bidra til at Norge med rimelig grad av sikkerhet oppfyller forpliktelsene til å redusere NO_x-utslipp av Göteborgprotokollen, om reduksjon av forsurening, overgjødsling og bakkenært ozon av 30. november 1999.

Tekstboks 2-2 Fakta om NOx

Nitrogenoksider (NOx) er en gruppe gasser bestående av oksygen og nitrogen, inkludert NO (nitrogenoksid), NO₂ (nitrogendioksid). Nitrogenoksidgasser betegnes som luftforurensere, og dannes når fossile brenslere, som kull, olje, metangass eller diesel brennes ved høye temperaturer. Eksempelvis dannes NOx i bilmotorer når drivstoffet forbrennes, og gassen blir sluppet ut gjennom bilens eksosrør. Selv om NOx ikke regnes som en klimagass, kan den bidra til global oppvarming gjennom reaksjoner med andre gasser.

Ved forbrenning av fossile brenslere oppstår utslipp av NOx, sammen med karbondioksid (CO₂), karbonmonoksid (CO), svoveldioksid (SO₂) og i noen tilfeller hydrokarboner og partikler.

NOx bidrar til sur nedbør og til flere miljøskadelige effekter. Blant effektene er endringer i sammensetningen av enkelte arter av vegetasjon, dårlig sikt, forurensing av vassdrag og jordsmonn, overgjødning i elvemunninger og kystfarvann og økning i nivåene av giftstoffer som kan skade fisk og andre vannlevende organismer. Sur nedbør oppstår når NOx og SO₂ i atmosfæren reagerer med vann, oksygen og oksidanter og danner sure forbindelser. Forbindelsene faller til jorden i form av gass og partikler eller som regn, snø og tåke, og kan bli båret av vinden over store områder. Sur nedbør øker surhetsgraden i jord og vassdrag, slik at vann blir uegnet for fisk og andre dyr, og kan skade trær i høytliggende områder. Sur nedbør øker nedbrytningen av menneskeskapt ting, som bygninger og strukturer. NOx kan også reagere med flyktige organiske forbindelser og sollys og danne ozon på bakkenivå («bakkenært ozon»). Høye konsentrasjoner av bakkenært ozon kan redusere jordbruks-, og skogbruksproduksjonen og forårsake skade på ulike typer materialer. Ozonet påvirker miljøet ved å bremse fotosyntese og vekst, og akselerere aldring og bladfelling.³ Utslipp av NOx, der veitransport er hovedkilden, har også negative helseeffekter.⁴

Høye nivåer av NO₂, samt svevestøv og svoveloksid er sterkt assosiert med hjerte- og lungeskader. NOx påvirker også svangerskap og fødsler negativt. Slike utslipp assosieres også med økt risiko for nyre- og nevrologiske skader, samt autoimmune sykdommer og kreft.⁵

2.2 Utviklingen i NOx-utslipp før og under miljøavtalene

I 2022 var de totale norske utslippene av NOx om lag 135 000 tonn. De største utslippskildene er maritim næring, olje- og gassutvinning og veitrafikk, som utgjør majoriteten av utslippene med til sammen 68 prosent av de samlede utslippene, se Figur 2-1. Industri og bergverk og motorredskaper utgjorde til sammen 20 prosent og øvrige næringer til sammen 13 prosent av utslippene av NOx.

Utslippene av NOx til luft økte utover 1990-tallet, før utslippsreduksjonene for fullt begynte på starten av 2000-tallet, se Figur 2-2. Utover 2000-tallet flatet utslippene ut, for så å bli redusert med 33 prosent sammenlignet med 2010, og med 43 prosent fra utslippstoppen i 1998.

Historisk har maritim næring og veitrafikk vært de største kildene til NOx-utslipp, etterfulgt av olje- og gassnæringen og industri og bergverk. Siden 2010 er utslippene fra olje- og gassnæringen redusert med om lag

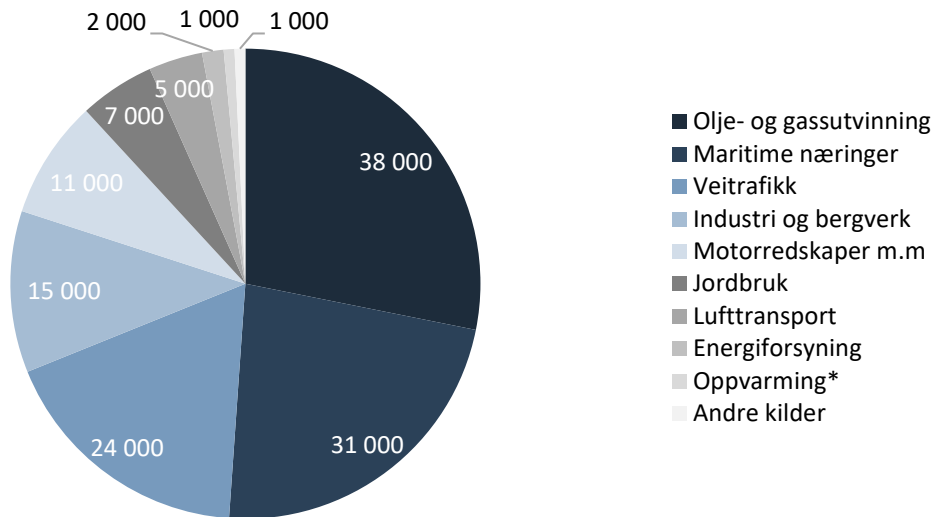
³ [Sjøfartsdirektoratet \(2022\)](#)

⁴ [FHI](#)

⁵ [American Lung Association \(2023\)](#)

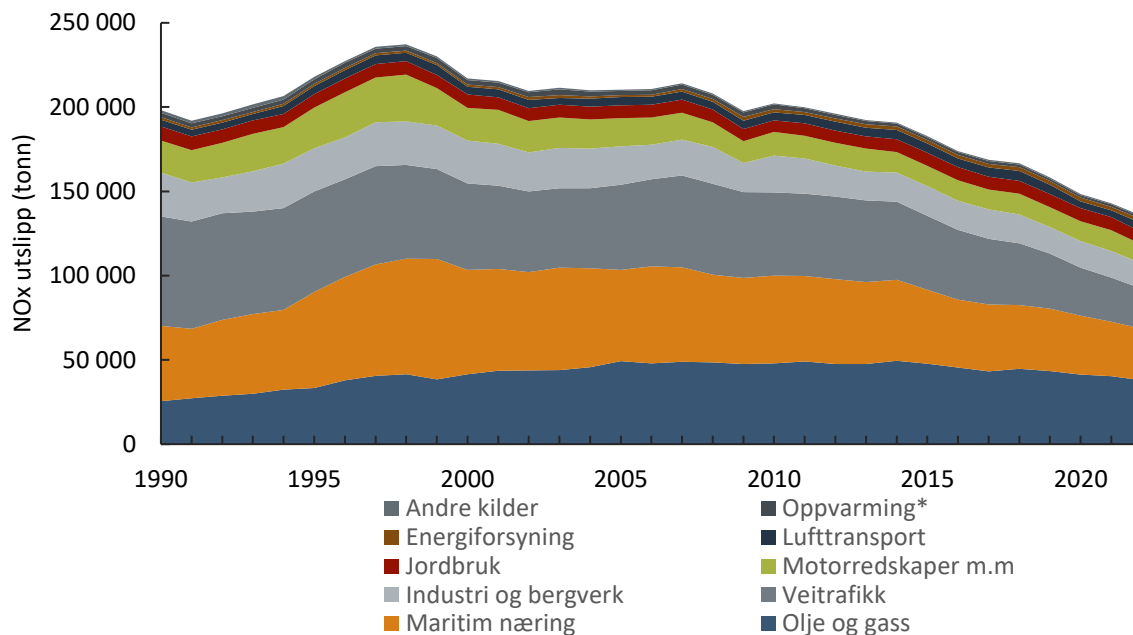
20 prosent, mens de har økt med 20 prosent innenfor energiforsyning. Siden 1990 har særlig maritim næring og veitransport bidratt til utslippsreduksjoner, med til sammen 55 400 tonn NOx.

Figur 2-1: Totale NOx-utslipp etter utslippsskilde i 2022, tonn NOx



* Inkluderer oppvarming i andre næringer og husholdninger

Figur 2-2: Utvikling i NOx-utslipp etter utslippsskilde 1990 – 2022, tonn NOx



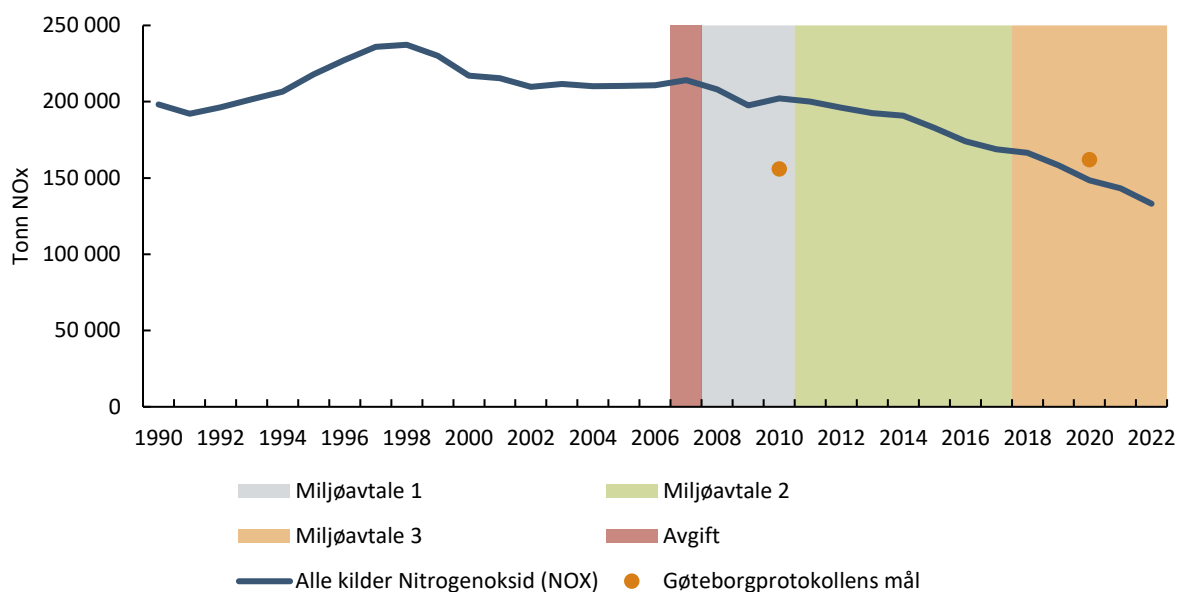
* Inkluderer oppvarming i andre næringer og husholdninger

Kilde: SSB-tabell 08941

Figur 2-3 viser utviklingen i utslipp sett i sammenheng med målene i Göteborgprotokollen og miljøavtalene. Mens forpliktelsen i Göteborgprotokollen var maksimalt 156 000 tonn i 2010, ble utslippene i overkant av 202 000 tonn. 2010-målet ble ikke nådd før i 2014. Målet i den reviderte Göteborgprotokollen med en 23 prosent

reduksjon i forhold til 2005-nivået ble nådd i 2017.⁶ Grunnet endringer i måten utslippene beregnes på reflekteres ikke dette i figuren (se Tekstboks 2-3).

Figur 2-3 Utslipp av NO_x, Miljøavtalene og Göteborgprotokollens mål (oransje prikker), tonn NO_x



Tekstboks 2-3 Om data på NO_x-utslipp

I denne rapporten har vi brukt data fra Skatteetaten og SSB for å vise utviklingen i utslipp. Det er flere måter å beregne utslipp på, og disse metodene oppdateres og endres også ettersom kunnskapen om utslippene forbedres. Det er dermed forskjeller i tallgrunnlagene.

For de avgiftspliktige virksomhetene gir Skatteetatens data et svært detaljert grunnlag. Ettersom dette er en oversikt over innrapporterte tall, oppdateres de ikke med tilbakevirkende kraft. NO_x-fondet bidrar til å sikre at virksomhetenes rapporteringer er mest mulig riktige, og fondet påpeker at forbedrede rapporteringsmetoder delvis forklarer reduksjonen i Skatteetatens tall. Innrapporteringen startet da avgiften ble innført, og tidsserien går dermed bare tilbake til 2008.

SSB benytter delvis Miljødirektoratets data (som også bruker Skatteetatens data), og anslår utslipp for næringer som ikke rapporterer til Skatteetaten. SSBs data har en tidsserie som går helt tilbake til 1990, og gir dermed et bedre grunnlag for å sammenlikne situasjonen før og etter avgiften ble innført. SSB oppdaterer sine beregninger med tilbakevirkende kraft når ny informasjon eller nye metoder tilsier at det er et behov for dette. Det betyr at tallene vi har tilgang på fra 2023 ikke nødvendigvis tilsvarer beste tallgrunnlag tidligere år.

⁶ Prop. 1 S

2.3 Virkemiddelsystemet for NOx-utslipp fra 2007

I 2007 innførte Stortinget en plikt om at aktører med NOx-utslipp skulle betale en avgift på sine utslipp. Avgiften hadde som formål å bidra til kostnadseffektive reduksjoner i utslippene og bidra til å oppfylle Norges utslippsforpliktelse etter Göteborgprotokollen.⁷ Avgiften var lagt på NOx fra energiproduksjon fra følgende kilder:

- Fremdriftsmaskineri med samlet installert motoreffekt på mer enn 750 kW
- Motorer, kjeler og turbiner med samlet installert effekt på mer enn 10 MW
- Fakler på offshoreinstallasjoner og anlegg på land

Under behandlingen av NOx-avgiften i Stortinget ble det lagt opp til kompensierende ordninger etter press fra berørte næringsorganisasjoner, og fritaket for avgift og en frivillig avtale kom inn.⁸ Forhandlinger med myndighetene førte i 2008 fram til at næringsorganisasjonene inngikk *Miljøavtalen* med staten og opprettet NOx-fondet. Næringsaktørene tilsluttet miljøavtalen får fritak fra avgift på utslipp til staten, og betaler i stedet en sats per kg NOx til NOx-fondet. Midlene i NOx-fondet benyttes til utslippsreducerende tiltak hos tilsluttede aktører, tildelt av NOx-fondet.⁹

I dette systemet vedtar Stortinget NOx-avgift årlig for aktører som ikke er tilsluttet NOx-fondet. I 2023 var avgiften 24,46 kroner per kg NOx. Satsen har vokst om lag med KPI siden innføringen i 2007. Virksomheter tilsluttet miljøavtalen har fritak for NOx-avgiften (utslippene rapporteres til Skatteetaten med 0-sats), og påtar seg utslippsforpliktelser overfor NOx-fondet.

NOx-fondets styre fastsetter satsene som innbetales til fondet, for å nå miljømålet i miljøavtalen. Disse differensieres i en høy sats for aktører innenfor olje- og gassutvinning, og en lav sats for øvrige virksomheter (inkludert fiskefartøyer, skipsfart, landbasert industri, luftfart, fjernvarme o.l), se Figur 2-4. Avstanden mellom satsene er redusert i løpet av avtaleperioden i tråd med avtalens innretning. I 2023 var satsene hhv 17 og 11 kroner per kg NOx for medlemmene i miljøavtalen. Medlemmene kan søke om støtte fra fondet for å gjennomføre utslippsreducerende tiltak.

Miljødirektoratet gjennomfører kontroll i henhold til avtalen (hvert andre år), og vurderer om virksomhetene tilsluttet avtalen har oppfylt utslippskravene. Dersom miljømålene ikke nås sanksjoneres virksomhetene, men dette har så langt ikke skjedd.

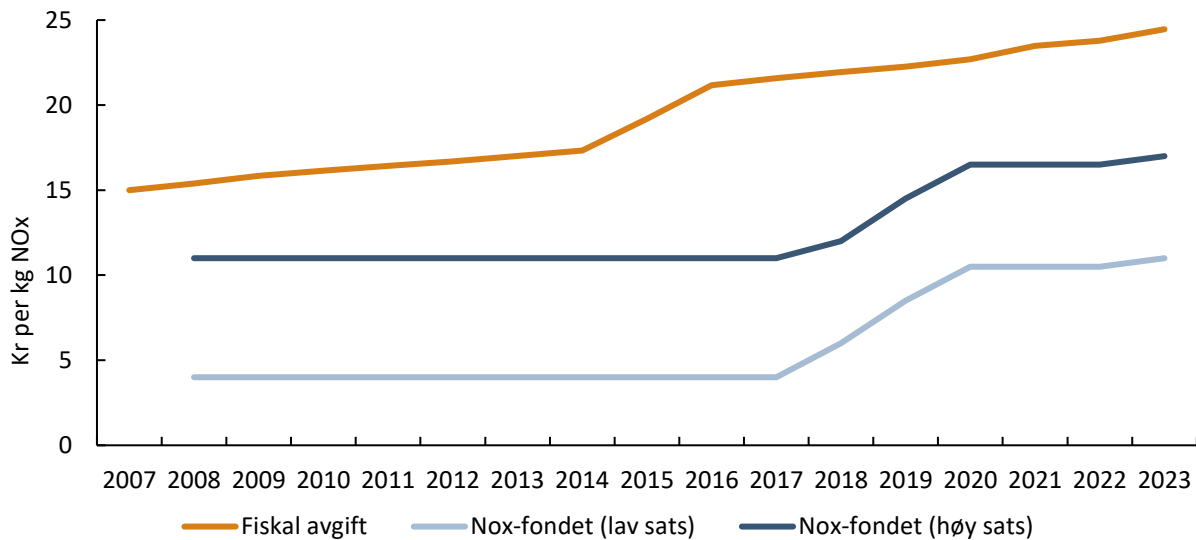
Miljøavtalen har vært reforhandlet to ganger etter 2008. I det videre omtaler vi avtalene under de tre periodene som Miljøavtale 1, Miljøavtale 2 og Miljøavtale 3, beskrevet i kommende avsnitt. Nedenfor redegjør vi for forskjellene i de ulike avtalene.

⁷ [Finansdepartementet \(2007\)](#)

⁸ [_ \(Finanskomiteen, Stortinget, 2006\)](#)

⁹ [NOx-fondet \(2023\)](#)

Figur 2-4: Avgiftsnivå og innbetalingssatser til NOx-fondet for perioden 2007 til 2025, kroner per kg NOx, løpende priser



Kilde: NOx-fondet og Skatteetaten¹⁰

2.3.1 Miljøavtale 1 (2008 – 2010)

Formålet for den første miljøavtalen var å redusere utslipp fra kilder som den gang ble omfattet av Stortingets vedtak om avgift på utslipp av NOx og prosessutslipp fra industri. Avtalen skulle bidra til oppfyllelse av Norges forpliktelse til Göteborgprotokollen, tilsvarende en samlet reduksjon i årlige utslipp på om lag 18 000 tonn for årene 2008, 2009 og 2010 (hhv 2000, 4000 og 12 000 tonn for de tre årene). Forpliktelsen for 2010 skulle gjennomføres slik at de beregnede årlige utslippene ble redusert med minst 18 000 tonn innen utgangen av første kvartal i 2011. Utslippsreduksjon ble beregnet som differansen mellom et fastsatt årlig normalutslipp for en utslippskilde før og etter gjennomføring av tiltaket.

Avgiftsordningen fra 2007 gjaldt fortsatt. Aktører som tilsluttet seg Miljøavtalen fikk mulighet for avgiftsfritak. Innbetalingssatsene til NOx-fondet lå på 4 og 11 kroner per kg NOx for hhv lag og høy sats og NOx-avgiften på 15,39 kroner per kg NOx (løpende priser).

2.3.2 Miljøavtale 2 (2011 – 2017)

Miljøavtale 1 ble i stor grad videreført i perioden 2011 – 2017. Virksomheter omfattet av avgiftsplikt kunne tilslutte seg Miljøavtale 2, og forbrenning av avfall ble innlemmet i ordningen. Målet med Miljøavtale 2 var å redusere de årlige NOx-utslippene fra kilder omfattet av avgiftsplikt og kilder til prosessutslipp i industrien med 16 000 tonn. Avtalen hadde dels årlig og dels to-årlige mål, se Tabell 2-1.

I Miljøavtale 2 ble det også fastsatt et «normalt» aktivitetsnivå. I Miljøavtalen¹¹ heter det at «effekten av energieffektiverende tiltak må dokumenteres ved et lavere forbruk av energivare ved ellers uendret produksjon». Det betyr at utslippsintensiteten skal reduseres, men at utslippene kan gå opp dersom produksjon øker, se Tekstboks 2-4.

¹⁰ NOx-fondet (2023). Innbetalingssatser. Tilgjengelig [her](#).

¹¹ Regjeringen (2010)

Tabell 2-1: Mål i Miljøavtale 1, 2 og 3

År	Tonn NOx
Miljøavtale 1	Mål: 18 000
2008	2 000
2009	4 000
2010	12 000*
Miljøavtale 2	Mål: 16 000
2011	3 000
2012	2 000
2013 + 2014	4 000
2015 + 2016	4 000
2017	3 000
Miljøavtale 3	
Sum for 2018 og 2019	202 510
Sum for 2020 og 2021	192 510
Sum for 2022 og 2023	182 510
Sum for 2024 og 2025	172 510
Sum for 2026 og 2027	161 000

* Av dette ble 7 000 tonn gjennomført i 2011 for avtaler inngått før 31.12.2010

Kilde: [NOx-fondet](#)

2.3.3 Miljøavtale 3 (2018 – 2025 (2027)) – Dagens ordning

I 2017 ble det avtalt at Miljøavtale 2 i det vesentlige skulle videreføres for 2018 – 2025. Formålet til Miljøavtale 3 var fortsatt å bidra til å overholde de internasjonale utslippsforpliktelsene. Denne avtalen omfatter utslipp fra kilder som omfattes av § 1 i Stortingets vedtak om avgift på utslipp av NOx, med unntak av utslippsheter i

Tekstboks 2-4: Eksempelberegning, registrering av utslippskutt under Miljøavtale 1 og 2

Skip som gjennomfører tiltak som gir 50 prosent reduksjon i NOx-utslipp

Vi antar at normalutslipp var satt til 5 gram per kWh energi og normalaktivitet til 100 MWh. Dette gir 500 kg NOx. En halvering av utslippsintensiteten gir 2,5 gram per 100 MWh (250 kg NOx), som registreres i NOx-fondet.

Kravet i Miljøavtale 1&2 tok ikke hensyn til aktivitetsnivået og bruken av energi. Dersom aktiviteten samtidig ble doblet til 200 MWh, var utslippsmengden fremdeles 500 kg NOx, og nullet ut reduksjonen som ble registrert i NOx-fondet.

statlige virksomheter som finansieres over statsbudsjettet, i tillegg til kilder til ikke-avgiftspliktige utslipp fra noen bedrifter innen landbasert industri.¹²

Virksomhetene kan fortsatt velge mellom å betale en avgift på NOx-utslipp, eller å tilslutte seg miljøavtalen med NOx-fondets innbetalingssetter. Avgiftsplikten omfatter de samme utslippskildene som i perioden 2011 – 2017.

I Miljøavtale 1&2 var utslippsmålene definert som spesifikke utslippsreduksjoner per år i forhold til produksjonen, noe som i praksis tillot økte utslipp gjennom økt produksjon. I gjeldende avtale, Miljøavtale 3, er det spesifikke utslippstak. Utslippstakene er definert i toårige grupper, der utslippstakene blir gradvis lavere gjennom avtaleperioden.

Ved fastsettelse av utslippstakene ble det lagt til grunn at de totale utslippene for 2016 var 97 000 tonn. I forbindelse med kvalitetssikringen i 2017 ble anslaget for 2016-utslipp beregnet til 102 255 tonn.^{13, 14} Dette innebærer en oppjustering av utslippstakene:

- 2018 og 2019: til sammen 202 510 tonn (gjennomsnittlig 101 255 tonn per år)
- 2020 og 2021: til sammen 192 510 tonn (gjennomsnittlig 96 255 tonn per år)
- 2022 og 2023: til sammen 182 510 tonn (gjennomsnittlig 91 255 tonn per år)
- 2024 og 2025: til sammen 172 510 tonn (gjennomsnittlig 86 255 tonn per år)

I 2022 ble partene til Miljøavtale 3 enige om å forlenge avtalen med to år. Forlengelsen innebar utslippstak for årene 2026 og 2027, og fritak for NOx-avgift til 31. desember 2027. Forlengelsen medførte at enkelte av tidsfristene som er gitt i avtalen for 2018 til 2025 måtte justeres.¹⁵ For årene 2026 og 2027 ble utslippstakene satt til følgende nivåer:

- 2026 og 2027: til sammen 161 000 tonn (gjennomsnittlig 80 500 tonn per år)

Fritak fra avgift gis under forutsetning av at disse miljøforpliktelsene overholdes. Miljødirektoratet godkjenner overholdelsen. Dersom Miljødirektoratet ikke godkjenner overholdelsen av miljøforpliktelsene, må avgift som det er gitt fritak for betales. Det gjelder utslippene for hele toårsperioden. Dersom utslippstaket overskrides med mer enn tre prosent vil alle virksomheter tilknyttet NOx-fondet kunne få betalingsplikt. Innbetalinger til NOx-fondet refunderes ikke, og denne avgiften kommer dermed på toppen av disse innbetalingene.¹⁶

Sanksjonsavgiften ved ikke gjennomført miljøforpliktelse beregnes basert på omfanget av overskridelsen av utslippstaket for toårsperioden. Avgiften skal betales for NOx-utslipp i den toårsperioden der målet er overskredet og avgiftsplikten oppstått. Avgiftssatsen beregnes som følger:

$$\text{Avgiftssats} = 15 * X * Y$$

X: prosentvis overskridelse av utslippstaket

Y: Stortingets vedtaksfestede avgiftssats på utslipp av NOx.

Sanksjonsavgiften blir da:

$$\text{Sanksjonsavgift} = \text{NOx-utslippene i toårsperioden} * \text{avgiftssats}$$

¹² Produksjon som faller inn under NACE-kodene 17,1, 19,2, 20, 23,5 23,9, 24,1 og 24,4.

¹³ [Klima- og miljødepartementet \(2017\)](#)

¹⁴ [NOx-fondet \(2023\)](#)

¹⁵ [NOx-fondet \(2023\)](#)

¹⁶ [Forskrift om særavgifter, § 3-19-12](#)

2.3.4 Forskjell mellom Miljøavtalene 1&2 og Miljøavtale 3

Hovedforskjellen mellom de to typene miljøavtaler er definisjonen av målet og hvem som bærer risikoen for økte utslipp. I Miljøavtalene 1&2 er det definert et **reduksjonsmål** basert på *normalutslipp* og *normalaktivitet* til hver utslippskilde. Utslippsreduksjoner til hver kilde er altså differansen mellom normalaktivitet × utslippsfaktor før tiltaket, og normalaktivitet × utslippsfaktor etter tiltaket. Summen av disse anslåtte utslippsreduksjonene sees opp mot utslippsmålet. Beregningen tar ikke høyde for vekst i næringene. Med økt aktivitet kan totale NOx-utslipp øke selv om utslippsfaktorene går ned og målene nås (se Tekstboks 2-4).

Miljøavtale 3 (dagens ordning) sikrer at de aggregerte utslippstallene går ned, ved at den definerer et **samlet utslippstak** over toårs perioder, basert på rapporterte utslipp. Ansvar for økte utslipp som følge av økt aktivitet ligger hos virksomhetene som er tilsluttet NOx-fondet. Utslippstaket gjelder også om flere virksomheter slutter seg til avtalen, eller produksjonen innenfor virksomhetene øker.

Sanksjonsavgiften gir virksomhetene og NOx-fondet insentiver til å unngå overrapportering. Underrapportering er også uheldig sett fra virksomhetenes side, siden de da finansierer større utslippsreduksjoner enn nødvendig.

Tidshorizonten i avtalene er også i endring, og i Miljøavtale 3 ser en to år under ett. En annen, naturlig følge av at utslippstaket reduseres i Miljøavtale 3 er at tiltakskostnadene øker. Under Miljøavtale 3 har NOx-fondet økt innbetalingsssatsen for å sikre at målene blir nådd.

2.3.5 Andre virkemidler som vil påvirke NOx-utslipp

I tillegg kommer lovpålagte krav til utslipp av NOx og virkemidler som er rettet mot andre formål, men som også påvirker NOx-utslipp:

CO₂ virkemidler: EUs kvotesystem for CO₂-utslipp setter et tak for CO₂-ekvivalenter som maksimalt kan slippes ut. Taket reduseres over tid, noe som fører til at utslippene også reduseres.¹⁷ Norge har også innført en **CO₂-avgift** og en rekke støtteordninger for å redusere utslipp. Forbrenning av fossile brensel er en viktig kilde til både CO₂- og NOx-utslipp. I den grad kvotesystemet fører til elektrifisering, eller en reduksjon i forbrenning, vil NOx-utslippene også reduseres.

International Maritime Organization¹⁸ (IMO) Tier kravene¹⁹ stiller krav til grenseverdier for NOx-utslipp for skip som er bygget til spesifikke tidspunkt i ECA områder (deler av norskekysten er et ECA-område). Strengere Disse kravene har blitt strengere over tid, og det nyeste kravet innebærer en reduksjon av NOx-utslipp på 80 prosent relativt til tidligere verdier.

Utslippstillatelser og forskrifter i medhold av forurensningsloven. Kilder til utslipp av NOx som omfattes av forurensningsloven får sine utslipp regulert i individuelle utslippstillatelser eller i forskrifter om grenseverdier for utslipp eller luftkvalitet. Kravene følger i hovedsak av EU-lovning som er innlemmet i EØS-avtalen og gjennomført i norsk rett.

EUs krav til utslipp fra person- og varebiler. Europaparlamentets- og rådsforordning nr. 443/2009²⁰ fastsetter utslippsstandarder for nye personbiler. Denne gir insentiv til innfasing av el-biler og mer effektiv forbrenning i nye biler, og dermed til reduserte norske NOx-utslipp. Dette påvirker utslipp utenfor miljøavtalen, men er også viktig for måloppnåelsen i henhold til Göteborgprotokollen.

¹⁷ Miljødirektoratet. Tilgjengelig [her](#).

¹⁸ FNs sjøfartsorganisasjon

¹⁹ IMO Regulation 13. Tilgjengelig [her](#).

²⁰ Lovdata. Tilgjengelig [her](#).

I tillegg vil næringsaktørene ha mulighet til å søke det til enhver tid gjeldende virkemiddelapparatet for **støtte til investeringer i utslippsreducerende teknologier**.

2.4 Om prosjektet

Klima- og miljødepartementet (KLD) har bedt om en evaluering av ordningen med fritak for betaling av NOx-avgift. Evalueringen tar utgangspunkt i eksisterende datagrunnlag basert på det faktiske virkemiddelapparatet, og vurderer effektene av virkemidlene.²¹ Evalueringen skal iht oppdragsbeskrivelsen sammenlikne *dagens ordning* (Miljøavtale 3) med de *to tidligere versjonene av Miljøavtalen* (Miljøavtale 1&2), et alternativ med *bare gjeldende NOx-avgift*, og et alternativ *uten NOx-avgift og uten miljøavtale* (men der andre virkemidler som påvirker NOx-utslipp fortsatt inkluderes).

Alternativene med *bare gjeldende NOx-avgift og uten NOx-avgift og uten miljøavtale* er å anse som teoretiske alternativer. Alternativet med *bare gjeldende NOx-avgift* var iverksatt i 2007, men allerede før avgiften ble innført var det tydelig kommunisert at en miljøavtale ville komme fra 2008. Virksomheter hadde dermed insentiver til å utsette tiltak til året etter, for å sikre at de fikk tilskudd gjennom avtalen. *Ingen NOx-spesifikke virkemidler* tilsvarer teknisk sett virkemiddelapparatet før 2007 med utslippskrav etter forurensningsloven, samtidig som andre virkemidler, som CO₂-virkemiddelapparatet og internasjonale krav til NOx-utslipp i skipsfart som er kommet senere, har påvirket utslippene av NOx.

I sammenligningen av alternativene og drøftingene tar vi utgangspunkt i samfunnsøkonomisk teori, innspill fra intervjuer, og gjennomgang av litteratur.

Kvantitativt datagrunnlag

Vi har benyttet Skatteetatens data på rapporterte NOx-utslipp fra virksomhetene, som er det mest nøyaktige datasettet på virksomhetsnivå. I tillegg har vi brukt NOx-fondets database over alle søknader og tiltak som er gjennomført i NOx-fondets regi. Dette datasettet inneholder informasjon om hvert enkelt tiltak, med årlige reduksjoner i NOx-utslipp og totale investeringskostnader for hvert tiltak. Informasjonen ligger på bedriftsnivå og objektnivå, og kobles til Menons regnskapsdatabase, med informasjon om alle norske selskap, inkludert omsetning, verdiskaping, antall ansatte og driftsresultat, som grunnlag for å vurdere virkninger av virkemidlene.

Kvalitativt datagrunnlag

Den kvantitative analysen suppleres med kunnskaper fra NOx-fondets årsrapporter og utredninger som er gjort knyttet til ordningen. Vi har også gjennomgått relevant forskningslitteratur.

Intervjuer

Vi har intervjuet aktører i relevante virksomheter med praktisk erfaring med ordningen:

- Miljødirektoratet
- Skatteetaten
- NOx-fondet
- DNV (eksperter)
- Fem virksomheter knyttet til avtalen (brukere)

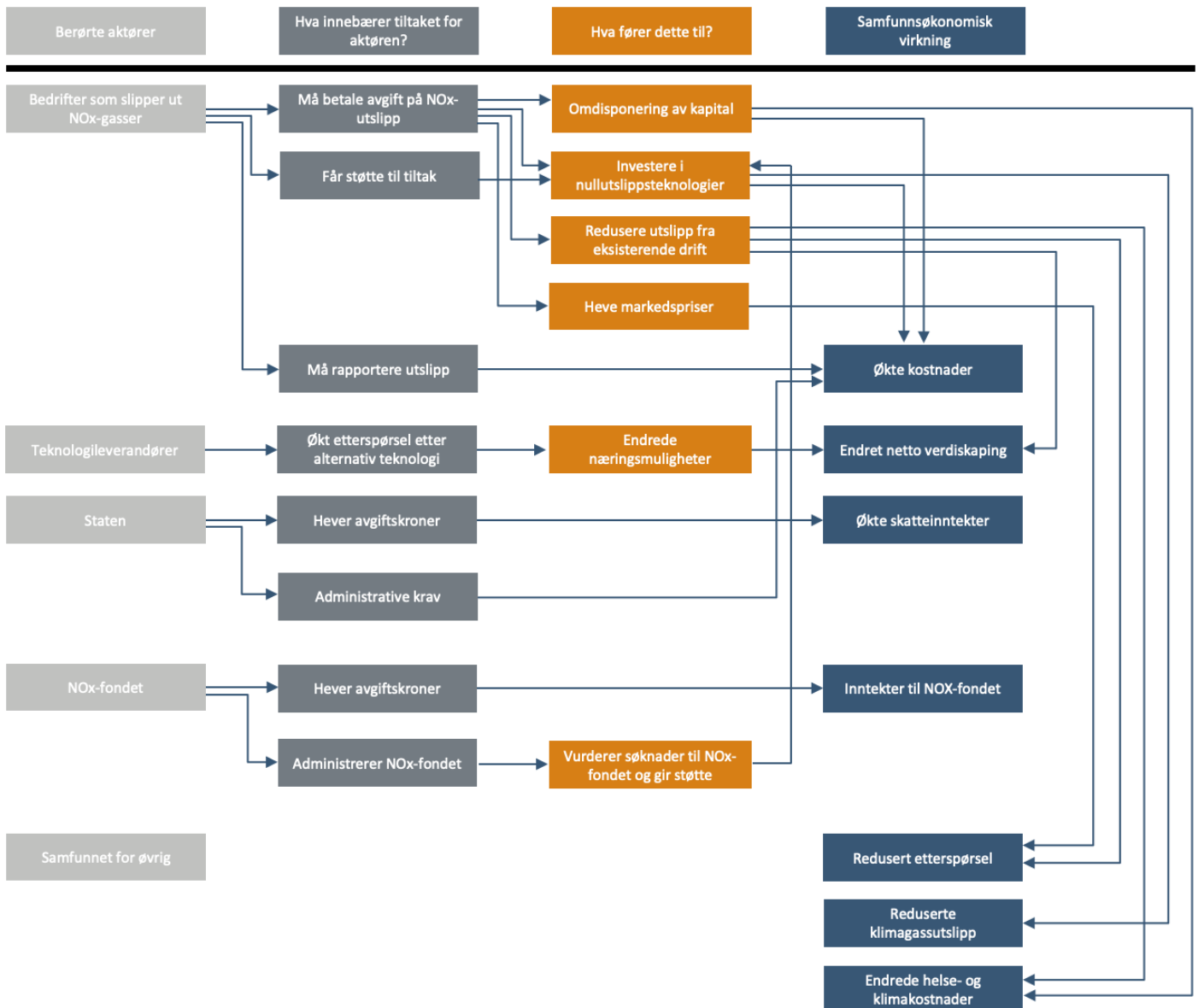
Intervjuguider er inkludert i vedlegg.

²¹ Evalueringen er altså ikke en evaluering av NOx-fondet, med fondets praksis og innretning, men av virkningene av virkemidlene i miljøavtalene.

2.5 Prinsipielt om virkningene som vurderes

Årsaks-virkningsdiagrammet i Figur 2-5 synliggjør virkningene av dagens system *sammenlignet med ingen NOx-rettede virkemidler*. Diagrammet viser hvilke aktører som er berørt av NOx-tiltak, hva tiltakene innebærer for aktørene, hva dette fører til, og de samfunnsøkonomiske virkningene.

Figur 2-5: Årsaks-/virkningsdiagram dagens NOx-virkemidler



Kilde: Menon Economics

2.5.1 Virksomheter som slipper ut NOx

Dagens system innebærer et valg mellom å betale NOx-avgiften til staten eller innbetalings-satsen til NOx-fondet. I begge alternativene står virksomhetene ovenfor høyere kostnader sammenlignet med alternativet *uten NOx-avgift og uten miljøavtale*, som kan føre til ulike disposeringer:

1. **Omdisponering av kapital:** Virksomhetene kan flytte kapital fra aktiviteter som forårsaker NOx-utslipp til andre aktiviteter. Dette kan øke kostnadene for virksomhetene, og medføre reduserte NOx-utslipp og klimagassutslipp og lavere helse-, miljø- og klimakostnader for samfunnet.

2. **Investeringer i lavutslippsteknologier:** Økte utslippskostnader vil gi insentiv til å investere i lavutslippsteknologier for å redusere driftskostnader. På grunn av muligheten for økonomisk støtte til tiltak, vil virksomheter tilsluttet miljøavtalen ha sterkere insentiv til å gjøre dette enn virksomheter som betaler NOx-avgiften. Investeringer i lavutslippsteknologier kan redusere NOx-utslipp og klimagassutslipp, øke kostnadene for bedriftene, og redusere helse-, miljø- og klimakostnadene for samfunnet.
3. **Redusere utslipp fra eksisterende drift:** Når driftskostnadene øker, kan det lønne seg å produsere mindre. Dette fører til lavere verdiskaping, reduserte NOx-utslipp og klimagassutslipp og lavere helse-, miljø- og klimakostnader for samfunnet.
4. **Heve markedspriser:** Dersom konkurransesituasjonen i markedet tillater det, kan en bedrift overføre deler av kostnadsøkningen til kunder. I så fall øker markedspriser, som bidrar til redusert etterspørsel av produktet. Mange av virksomhetene med NOx-utslipp er imidlertid konkurranseutsatte bedrifter i et internasjonalt marked, og har begrenset mulighet til å sette høyere priser enn konkurrentene.

Videre innebærer dagens system at det stilles krav om at virksomheter som slipper ut NOx rapporterer utslipp til NOx-fondet og Skatteetaten. Rapportering av utslipp innebærer en administrativ kostnad for bedriftene.

2.5.2 Teknologileverandører

Dagens virkemidler øker kostnadene ved å slippe ut NOx, som igjen gir insentiver til teknologiutvikling. Produsenter og teknologiutviklere vil respondere på økt etterspørsel med investeringer i økt produksjonskapasitet, forskning og utvikling. Denne økonomiske impulsen bidrar til økt verdiskaping i slike bedrifter.

2.5.3 Staten

Staten får skatteinntekter fra NOx-avgiften, som kan brukes til ulike formål innenfor statsbudsjettet. Dette påvirker ikke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av virkemiddelbruken, men en fordelingseffekt mellom forurenser og samfunnet for øvrig.

I tillegg må staten dedikere ressurser til administrative oppgaver, som verifikasjon av rapporterte utslipp, håndtering av databaser, oppfølging av transaksjoner, etc. For staten innebærer altså dagens ordning også noe økte kostnader.

2.5.4 NOx-fondet

NOx-fondet hever en egen innbetaling, og administrerer fondet og forvalter sine inntekter. Dette er ikke en samfunnsøkonomisk virkning, men kun en (midlertidig) omfordeling fra bedrifter til NOx-fondet. Siden petroleumsvirksomheter har en høyere avgiftssats, er det en større omfordeling fra petroleumsvirksomheter til NOx-fondet enn fra de andre virksomhetene. Marginalskattesatsen er 78 prosent i petroleumsnæringen. Dermed innebærer ordningen også en omfordeling fra den norske stat/skattebetalerne til næringene som er tilsluttet miljøavtalen.

Administrasjonen av fondet omfatter blant annet å ta imot og vurdere søknader, ta avgjørelser, overføre støttemidler og følge opp tiltaksgjennomføringen. NOx-fondet bistår bedriftene også med rådgivning på tiltak og rapportering. Alle disse aktivitetene innebærer administrative kostnader. Konsekvenser av NOx-fondets aktiviteter er økte investeringer i nullutslippsteknologi, med tilknyttete samfunnsøkonomiske virkninger.

2.5.5 Samfunnet for øvrig

Samfunnet for øvrig blir i all hovedsak påvirket av NO_x-virkemidler gjennom reduserte utslipp (både NO_x og CO₂) som fører til reduserte miljø-, klima- og helsekostnader. I tillegg kan virkemiddelapparatet føre til noe høyere priser for produkter med NO_x-utslipp. Dette kommer riktignok an på bedriftenes mulighet til å øke egne priser, som i mindre grad er relevant i de mest aktuelle næringene (skipsfart, petroleum, og fiske). Videre innebærer ordningen tapte inntekter til staten/fellesskapet.

3 Miljøavtalenes virkninger

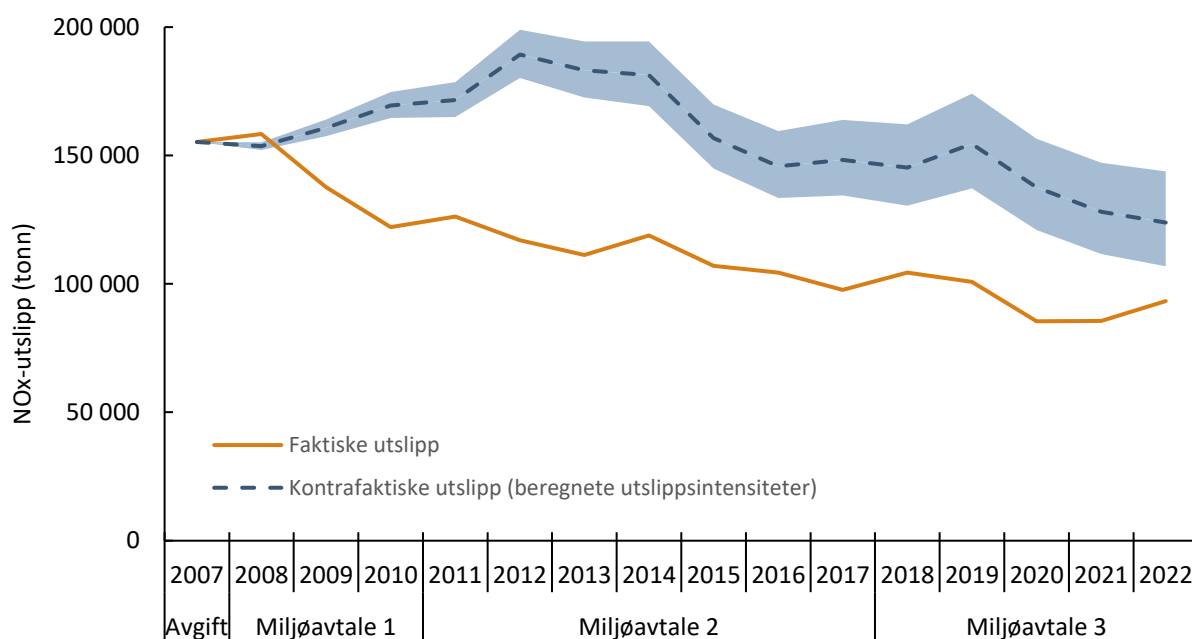
I det videre vurderes miljøavtalenes virkninger på utslippene av NO_x, samt utslipp av CO₂ og økonomiske og administrative konsekvenser.

3.1 Effekter på utslipp av NO_x

Utslippene fra avgiftspliktige virksomheter er vist i Figur 3-1 (oransje linje). I perioden 2007-2022 har årlige utslipp gått fra om lag 160 000 tonn i 2007 til om lag 90 000 tonn i 2022, altså en reduksjon på 70 000 tonn. Disse tallene er basert på virksomhetenes rapportering til Skatteetaten, og avviker noe fra SSB sine tall i Figur 2-2. **Feil! Fant ikke referanseilden..**

For å vurdere miljøavtalenes virkninger på utslippsreduksjonen over perioden, har vi anslått en kontrafaktisk utvikling - hva utslippene ville vært med en NO_x-virkemiddelbruk uendret fra 2007 og fram til i dag, se Figur 3-1. Kontrafaktiske utslipp er beregnet med faktiske omsetningstall og utslippsintensiteter fra 2007, og en antakelse om 0-2 prosent eksogen teknologiutvikling. Det er stor usikkerhet knyttet til beregningene, og de bør tolkes som indikasjon på størrelsesorden av effekten heller som en punkttestimer. Årlig variasjon bør ikke tillegges særlig vekt.

Figur 3-1: Faktiske utslipp og anslag på kontrafaktiske utslipp for avgiftspliktige utslippssektorer²²



Kilde: Menon Economics

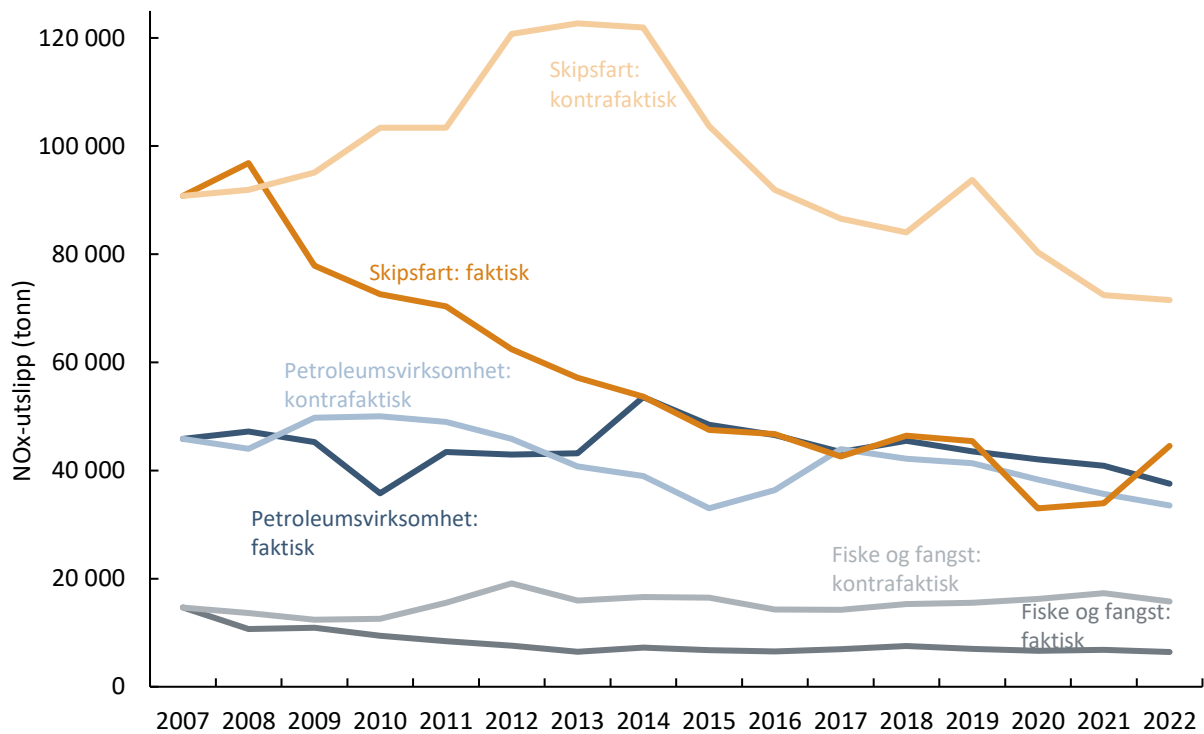
Ifølge våre anslag ville utslippene vært vesentlig høyere uten avgift og de tre miljøavtalene. Den kontrafaktiske banen indikerer at virkemidlene har bidratt til reduserte NO_x-utslipp. Summert over alle årene anslår vi en samlet reduksjon på rundt 680 000 tonn NO_x. Dette tilsvarer at utslippene hvert år i gjennomsnitt har vært 45 000 tonn lavere som følge av miljøavtalene, sammenlignet med den kontrafaktiske banen der NO_x-avgiften holdes på

²² I 2008 har sannsynligvis finanskrisen bidratt til at de prisjusterte omsetningstallene har falt sterkere enn den faktiske nedgangen i produksjonsvolum. Derfor er de kontrafaktiske utslippene lavere enn de faktiske utslippene.

samme nivå som i 2007. Resultatene indikerer at virkningen av virkemiddelbruken var særlig stor de første årene, mens avstanden mellom kontrafaktiske utslipp og faktiske utslipp har avtatt de senere årene.

Figur 3-2 viser faktiske og kontrafaktiske utslipp på sektornivå. Industri og bergverk, jernbane og luftfart er svært lave ifht disse andre sektorene, og derfor ikke inkludert i figuren.

Figur 3-2: Faktiske og kontrafaktiske utslipp for fiske og fangst, petroleumsvirksomhet og skipsfart, tonn NOx



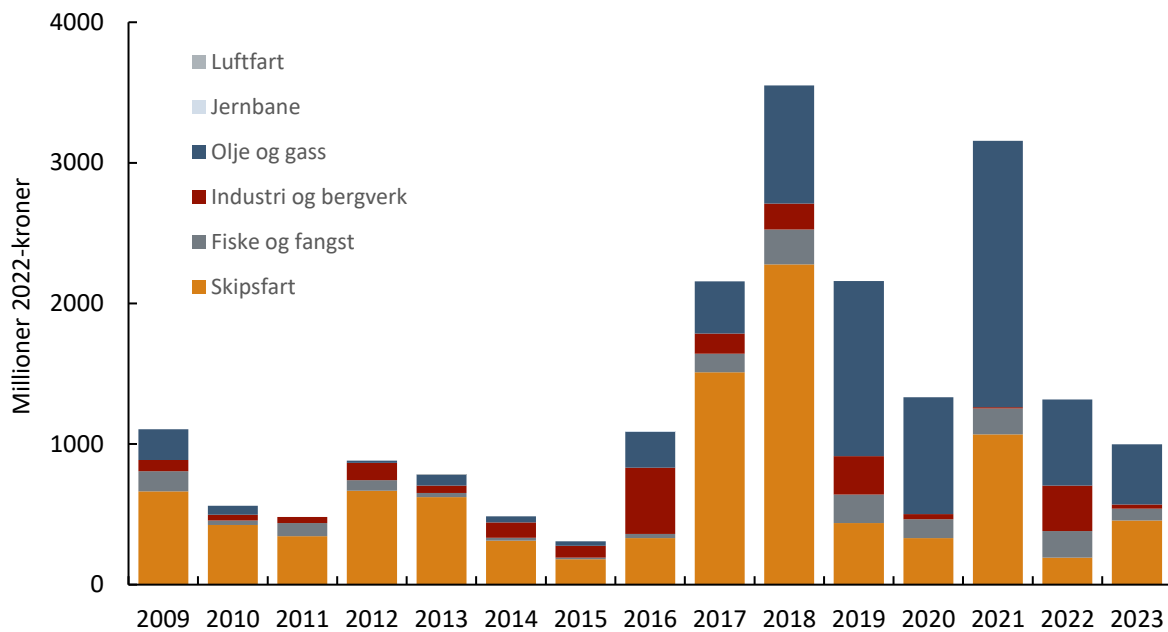
Kilde: Menon Economics basert på data fra Skatteetaten

Utslipsreduksjonen har vært størst innenfor skipsfart. Faktiske utslipp i næringen faller i hele den analyserte perioden, med unntak av i 2022. Fiske og fangst har også en prosentvis høy reduksjon i utslippene, men utgjør en mindre andel av de totale utslippskuttene. Disse sektorene har også fått mest støtte fra NOx-fondet (se Figur 3-3). Ettersom det særlig er i disse sektorene at den relativt billige teknologien SCR kan benyttes, har dette også gjerne vært tiltak med relativt lav kostnad.

Faktisk og kontrafaktisk bane for petroleumsnæringen følger hverandre ganske tett, noe som indikerer at det ikke er gjort store kutt i denne næringen. Næringen fikk også i liten grad støtte fra NOx-fondet før 2015 (se Figur 3-3), noe som peker på at få NOx-reduserende tiltak ble innført i denne næringen. Det er viktig å påpeke at beregningene for petroleum er særlig usikre.²³ Ettersom omsetningen i petroleumsnæringen i stor grad drives av oljepriser, er omsetning et mindre presist mål på produksjon i denne næringen enn i andre næringer.

²³ Med stor usikkerhet og såpass liten forskjell mellom banene, kan vi for eksempel ikke konkludere med at faktiske utslipp tidvis ville vært høyere uten virkemidlene. Resultatene drives også i stor grad av én dominerende aktør - Equinor, og endringer i deres rapporteringsrutiner vil også kunne ha stor innflytelse på resultatene våre.

Figur 3-3 Innvilget støtte fra NOx-fondet fordelt på næringer og år



Kilde: Menon Economics basert på data fra NOx-fondet.

3.1.1 Beregningene av faktiske utslipp

Faktiske utslipp er basert på innrapporterte tall til Skatteetaten. I analyseperioden har utslippsrapporteringene blitt mer nøyaktige, og NOx-fondet påpeker at en viss andel av den beregnede utslippsreduksjonen henger sammen med endringer i rapporteringsrutiner. Dette gjelder særlig under Miljøavtale 3, ettersom denne avtalen har gitt forsterkede insentiver til korrekt rapportering.

3.1.2 Beregningen av kontrafaktiske utslipp

De kontrafaktiske utslippene er basert på beregnede utslippsintensiteter på sektornivå multiplisert med sektorens omsetning.²⁴ Omsetningen fungerer som anslag på utviklingen i produksjonsvolum, og prisjusteres til 2007-kroner med SSBs justeringsfaktorer for at ikke inflasjon skal påvirke beregningen.²⁵ Med faste utslippskoeffisienter anslår det kontrafaktiske scenarioet NOx-utslippene, gitt videreføring av alle virkemidler som ville påvirket utslippskoeffisientene, fra 2007 og ut analyseperioden.

Det er lagt inn en standard forutsetning om 1 prosent reduksjon i utslippsintensiteten, som reflekterer generell effektivisering uavhengig av virkemiddelbruken (Finansdepartementet, 2021). For å synliggjøre usikkerheten i generell teknologiutvikling har vi gjennomført en sensitivitetsanalyse med årlig teknologivekst 0 og 2 prosent. Resultatene som tilsier høyere utslipp i den kontrafaktiske bane er robust for teknologivekst på +/- 1 prosent (se blått område).

Metodikken forutsetter også at virkemidlene ikke har påvirket *omsetningen* over perioden. Det er imidlertid mulig at avgiften til staten og innbetalingen til NOx-fondet har redusert produksjonsvolumet. I så fall undervurderes kontrafaktiske utslipp noe, og dermed også virkningene av Miljøavtalene.

²⁴ Den kontrafaktiske utviklingen er beregnet på bakgrunn av næringsspesifikke utslippsintensiteter, definert som tonn NOx per 1 000 kroner omsetning i 2007. Vi legger utslipp rapportert til NOx-fondet til grunn for analysen, men bruk av SSBs utslippstall gir en tilsvarende konklusjon.

²⁵ Tabell: 09170: Produksjon og inntekt, etter næring, år og statistikkvariabel

En alternativ metode for å beregne kontrafaktiske utslipp er å ta utgangspunkt i tiltak gjennomført av NOx-fondet, og legge disse til faktiske utslipp. NOx-fondets data for verifiserte NOx-utslippsreduksjoner viser en samlet reduksjon, summert over alle årene, på rundt 440 000 tonn NOx (tilsvarende at utslippene hvert år i gjennomsnitt har vært 30 000 tonn lavere). Den faktiske effekten på norske utslipp av disse tiltakene er gjerne noe lavere, ettersom det er en viss lekkasje av tiltak til andre land (skip som får støtte til tiltak seiler utenfor norske farvann). Anslått utslippsreduksjon med denne alternative metodikken basert på NOx-fondets data er altså noe lavere enn vårt anslag. Kontrafaktiske utslipp er dermed også lavere (30 000 tonn lavere enn banen i Figur 3-1). Det kan tolkes som at andre faktorer enn tiltak gjennomført med støtte fra NOx-fondet, som for eksempel IMO-kravene, også har bidratt til utslippsreduksjoner. Beregningene av kontrafaktiske utslipp bør uansett tolkes som indikasjoner på *størrelsesorden*, mens punktestimatene ikke tillegges stor vekt.

3.1.3 Langsiktige utslippseffekter

Ovenfor har vi vurdert effekten virkemiddelapparatet har hatt på NOx-utslipp fram til 2022. Overordnet vil tiltakene som får støtte gjennom NOx-fondet ha langsiktige virkninger, siden de generelt involverer permanente tekniske endringer. For enkelte tiltak kan en likevel velge vekk den renere teknologien, om løpende driftskostnad tilsier at alternativer er mer lønnsomt. I det følgende vurderer vi mulighetene for å velge mellom teknologier etter installasjon.

Tiltakene kan grovt deles i tre kategorier²⁶:

1. SCR og SNCR-tiltak som reduserer utslipp for NOx per enhet drivstoff

Dette omfatter installasjon av teknologi for selektiv katalytisk reduksjon (SCR-teknologi). Bruk av SCR teknologi krever en ombygging av motor som tillater SCR, og bruk av en katalysator som tilsettes drivstoffet. Katalysatoren er en løpende kostnad, og det er bare lønnsomt for bedrifter å bruke denne teknologien så lenge de må betale en avgiftskostnad som er minst lik katalysatorens kostand. SNCR teknologi hører også til under denne typen tiltak.

2. Tiltak som muliggjør bruk av renere fossile drivstoff (LNG)

Dette omfatter overgang til mindre utslippsintensive drivstoff, altså LNG. Teknologien for LNG-motorer muliggjør stort sett bruk av både LNG og konvensjonelt drivstoff. Lønnsomheten avhenger av prisdifferansen mellom LNG og konvensjonelt drivstoff inkludert avgift.²⁷

3. Andre tiltak, som reduserer energibruk eller endrer teknologien permanent

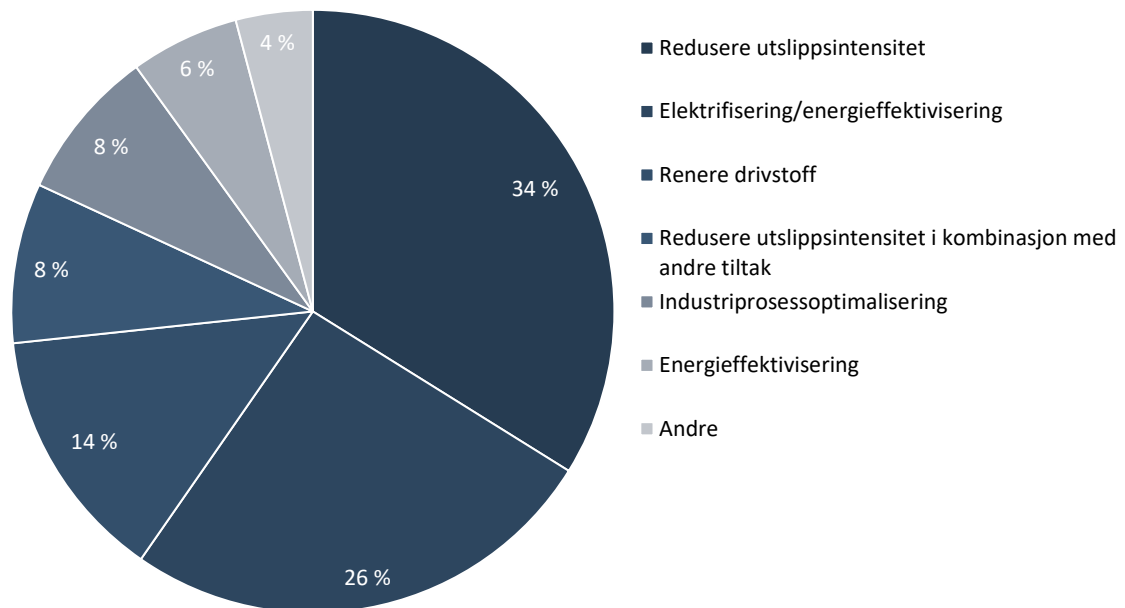
Her inngår en rekke tiltak som reduserer bruken av fossile drivstoff, eller reduserer NOx-utslipp på andre måter. Denne typen tiltak har også gjerne bedriftsøkonomiske nyttevirkninger utover NOx-reduksjonen, siden drivstoffkostnader inkludert CO₂-avgift også reduseres, eller det kan være kostbart å endre teknologien tilbake. Her inngår også ombygging av maskineri, f.eks. industriprosessoptimalisering.

Fordelingen av verifiserte tiltak i hele perioden er vist i Figur 3-4. Nærmere halvparten av utslippsreduksjonene kommer fra tiltak i kategori 1 og 2. For å vurdere langsiktigheten i tiltakene som er iverksatt, tar vi utgangspunkt i hvorvidt det er bedriftsøkonomisk lønnsomt å bruke disse teknologiene.

²⁶ Denne inndelingen er bare brukt for å illustrere omfanget av teknologier som det er mulig å slutte å bruke etter installasjon, og er ikke ment som en generell kategorisering av tiltak.

²⁷ Vi inkluderer ikke elektrifisering her ettersom det i mindre grad er installert hybridløsninger, men i teorien kan økte strømpriser også gjøre disse tiltakene ulønnsomme i drift.

Figur 3-4: Typer tiltak gjennomført som andel av anslått utslippsreduksjon



Kilde: Menon Economics basert på data fra NOx-fondet

For å si noe om langsiktigheten av effektene av tiltakene har vi beregnet andelen av utslippskutt som kommer fra hver av de tre typene tiltak, basert på NOx-fondets oversikt over gjennomførte tiltak.²⁹ Figur 3-4 viser ulike tiltakstyper og den akkumulerte årlige reduksjonen i NOx-utslipp knyttet til tiltakene.

Om lag 50 prosent av utslippskuttene kommer fra SCR, SNCR og LNG, altså tiltak som gir kontinuerlige ekstra utgifter i bruk av teknologien. Den største andelen av reduksjonene (41 prosent) kommer helt eller delvis fra SCR-teknologi, mens 12 prosent kommer fra omstilling fra diesel til LNG som drivstoff. Dersom NOx-virkemiddelapparatet fjernes, er det derfor lite sannsynlig at bedriftene fortsetter med å bruke installerte SCR-teknologier, ettersom videre bruk krever kontinuerlig investering i katalysator.

For bruk av LNG har NOx-virkemidler mindre betydning. Mange bedrifter som har omstilt til LNG har valgt en «dual fuel»-løsning, der det er mulig å bytte mellom drivstoff. Varigheten av LNG-relaterte utslippskutt styres dermed av prisforskjellen mellom drivstoff. I forbindelse med Ukraina-krigen har prisen på LNG økt betydelig, og mange virksomheter med «dual-fuel»-løsning har byttet til mer utslippsintensive drivstoff. Effekten av tiltakene er mer følsom for markedsendringer over tid, selv om de økonomiske insentivene i virkemiddelapparatet opprettholdes.

Energieffektivisering og elektrifisering gir mer varige utslippsreduksjoner. Alt annet likt vil det lønne seg for en virksomhet å bruke færre innsatsfaktorer for en gitt produksjonsmengde – også i fravær av NOx-relaterte virkemidler (dersom det ikke påfaller store vedlikeholdskostnader). Derfor er utslippsreduksjoner som følger av energieffektivisering i stor grad varige.

[1] Elektrifisering i industri/olje & gass, industriprosessoptimalisering, Batteri, motorteknisk ombygging, LNG + Batteri, flåtefornyelse (eget støtteprogram), andre landstrøm, gass i industri, turbinbytte, EGR (eksosgassresirkulering), turbinbygging, vanntilsetning i forbrenningsmotor, forsknings- og utviklingsprosjekt (FoU).

²⁹ I oversikten inkluderes hvor mye tiltaket anslås å redusere NOx-utslipp per år, som verifiseres av DNV for NOx-fondet etter tiltaket er gjennomført.

Alle tiltak har altså langsiktige effekter. SCR tiltak som står for ca. 40 prosent av reduksjonene er avhengig av krav eller en NOx-avgift for at teknologien skal brukes, og LNG tiltak som bare står for 12 prosent av reduksjonene er avhengig av relativt lave LNG priser.

3.2 Effekter på helse

Reduksjonen i helsekostnadene i hele perioden anslås til mellom 16 og 278 mrd. kroner, gitt anslåtte skader per kg NOx på mellom 23 og 409 kroner³⁰ (Rødseth, et al., 2019). Spennet i verdianslaget kommer av stor variasjon i helsekostnader avhengig av hvor gassen slippes ut og transporteres, og i hvilken konsentrasjon. I tillegg kommer skader på miljøet (forsuring, overgjødning), materialer og avlinger.

Tekstboks 3-1: Skadekostnader - helse

Verdien av reduserte NOx-utslipp baseres på anslåtte **kostnader ved helseskader**.

Skadekostnadene er anslått på bakgrunn av forventede helsevirkninger av økt NOx-forurensing (Rødseth mfl. (2019)). Metoden tar innover seg helsekostnader i tettbygde strøk, og anslår kostnader per kg NOx. De anslåtte enhetsverdiene for slike skadekostnader er 98 kroner per kg NOx-utslipp i tettsteder på mellom 15 000 og 100 000 innbyggere, og 409 kroner per kg NOx-utslipp i tettsteder større enn det (2022-kroner). NO₂, som er den helseskadelige komponenten av NOx, er ikke direkte prissatt, men kun som en del av de overordnede NOx-utslippene. For spredt bebyggelse brukes dagens avgiftsnivå for å prissette skadekostnaden på NOx.

Disse skadekostnadene er brukt i norske samfunnsøkonomiske analyser, jf Statens Vegvesens håndbok V712 for konsekvensanalyser og Kystverkets veileder for samfunnsøkonomiske analyser.

I tillegg til helsekostnader har NOx-utslipp også negative effekter på miljøet som forsuring, overgjødning og dannelse av bakkenært ozon. Ifølge en rapport fra EEA fra 2021 utgjør helsekostnader 97 prosent av totale skadekostnader fra NOx (Schucht et al, 2021). Basert på denne rapporten legger UN Economic Commission for Europe (UN Economic Commission for Europe, 2022) til grunn en skadekostnad på 4,4 2015-Euro per kg NOx for Norge, som er av tilsvarende størrelsesorden som anslagene for skadekostnader fra de norske SØA-veilederne. I en nylig litteraturgjennomgang påpeker Menon at det er gjort klart mest arbeid knyttet til helsevirkninger, og at heller ikke disse gjennomgangene inkluderer skader på biodiversitet i kostnadsanslag (Menon Economics, 2022).

Storbritannia bruker en marginal skadekostnad på 8,148 pund per kg NOx som nasjonalt gjennomsnitt (Department for Environment Food & Rural Affairs, 2023). Etter konvertering til norske kroner og justert for kroneår tilsvarer dette om lag 100 kroner per kg (2022-kroner). Verdien fra Storbritannia er altså omtrent i tråd med skadekostnaden som er anbefalt å bruke i tettsteder på mellom 15 000 og 100 000 innbyggere i Norge.

3.3 Effekter på CO₂ og andre utslipp

Tiltak som reduserer bruk av fossile brennstoff, reduserer også CO₂-utslipp. Dette gjelder særlig tiltak som påvirker energieffektivitet eller omstilling bort fra forbrenningsmotor (elektrifisering). Dersom et tiltak reduserer

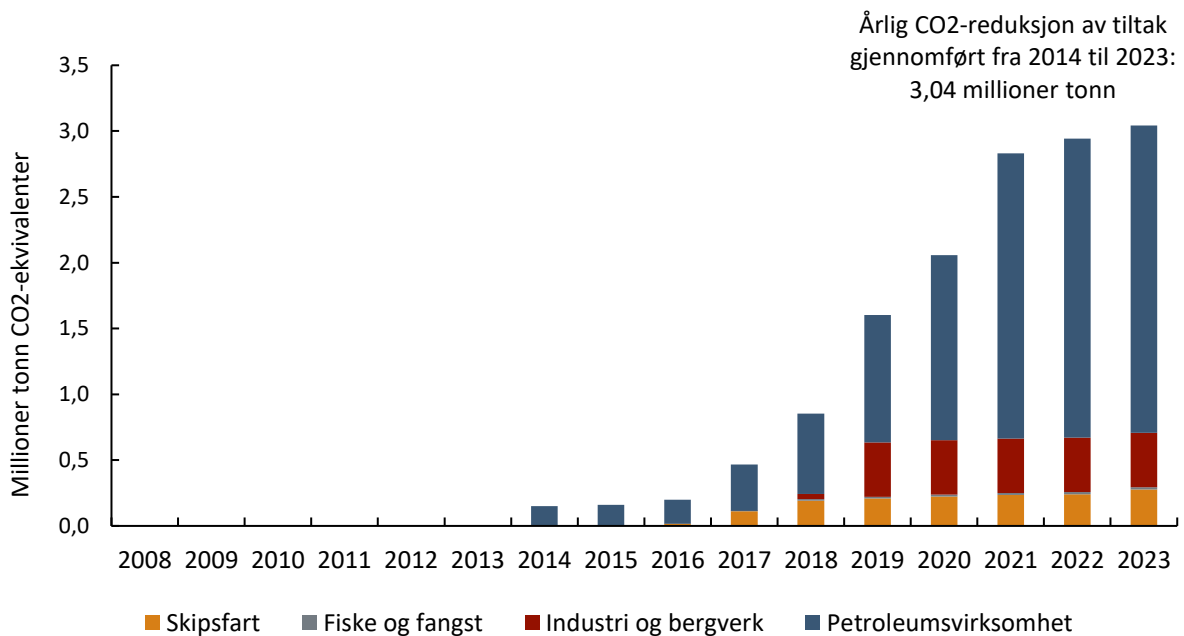
³⁰ Oppjustert fra 2020- til 2022-kroner

fossil energibruk for en virksomhet med 10 prosent, går både NO_x-utslippene og CO₂-utslippene fra energibruken ned med 10 prosent.

I støttesøknader og tilsagn fra NO_x-fondet har det særlig siden 2018 vært større fokus på tiltak som reduserer CO₂-utslipp i tillegg til NO_x-utslipp. Selv om reduksjon av CO₂-utslipp ikke er hovedmålet med NO_x-virkemidler, er det likevel viktig nyttevirkning.

Figur 3-5 viser reduksjoner i CO₂-utslipp fra tiltak som har fått støtte basert på data fra NO_x-fondet.³¹ Reduksjonen i CO₂-utslipp fra alle tiltak som har fått støtte i perioden 2008 til 2023 er om lag 3 mill. tonn CO₂ i året 2023.³² Søylen i et gitt år viser altså virkningen av tiltak som har fått støtte til og med dette året, på årlige utslipp av CO₂ fremover. Verdsatt med karbonpriser for 2024 tilsvarer reduksjoner fra tiltak frem til 2023 en samfunnsøkonomisk nytte på 25 mrd. kroner i året. Dette kommer i tillegg til nytten fra reduserte helsekostnader estimert i 3.1. Den største andelen av kutt kommer fra petroleumssektoren. Industri og bergverk og skipsfart har også redusert CO₂-utslippene, særlig etter at Miljøavtale 3 trådte i kraft.

Figur 3-5: Anslått årlig reduksjon i CO₂-utslipp knyttet til tiltak som fikk støtte fra NO_x-fondet, mill. tonn CO₂-ekvivalenter



Kilde: Menon basert på data fra NO_x-fondet.

Det er stor usikkerhet knyttet til dette anslaget. Utslppsreduksjonene oppstår ikke i det året tiltakene har fått tilsagn, og en del av tiltakene er dermed ikke gjennomført enda. Siden NO_x-fondet ikke har like detaljerte data på CO₂-reduksjoner på tiltaksnivå over hele perioden, vil en del reduksjoner i CO₂ ikke være inkludert i anslaget. For tidligere år (2008-2013) er data mindre presis, og ikke inkludert i figuren. I 2012 anslo DNV at samlet reduksjon for alle prosjekter i perioden 2007-2012 var 760 000 tonn CO₂, hvorav 600 000 tonn i avgiftspliktig område. At disse ikke er inkludert undervurderer den totale virkningen. I tillegg er det er større usikkerhet rundt CO₂-reduksjonene enn NO_x-reduksjonene, og tallene etter 2022 er ikke enda kvalitetssikret. Det er ikke klart

³¹ Noen av tiltakene har fått støtte nylig, men er enda ikke gjennomført. Dette gjelder noen av tiltakene i figuren.

³² Dette er summen av de forventete årlige CO₂-reduksjonene fra alle tiltakene som har blitt gjennomført i perioden 2008 til 2023. Dette betyr at CO₂-utslipp i 2023 er 3 mill. tonn CO₂-ekvivalenter lavere på grunn av tiltakene som er blitt gjennomført i hele perioden, enn hvis tiltakene ikke hadde blitt gjennomført. Merk at tallet ikke er et kontrafaktisk anslag. Noen av tiltakene kunne ha blitt gjennomført også i fravær av NO_x-virkemidler.

hvilken retning denne usikkerheten går, og tall bør dermed kun anses som indikasjon på størrelsesorden av virkning på CO₂.

Tiltak som reduserer bruk av drivstoff kan også ha en effekt på andre typer forurensing, særlig PM og SO_x. Ettersom drivstoff som brukes i Norge er relativt rent, er denne effekten lav, særlig for SO_x. Effekten på PM er noe større, og PM har store effekter på helse. Effekten av redusert utslipp av PM som følge av tiltak som reduserer bruk av fossile drivstoff kommer dermed i tillegg til de anslåtte nyttevirkningene.

3.4 Styringseffektivitet

Styringseffektivitet omhandler hvorvidt virkemidlet er effektivt til å sikre at definert mål nås. Som vist i kapittel 3.1, har virkemiddelapparatet sikret måloppnåelse. Målet i den opprinnelige Göteborgprotokollen ble nådd i 2014, under Miljøavtale 2, mens målet i den reviderte protokollen ble nådd i 2017.

Endringen i Miljøavtale 3 øker styringseffektiviteten til miljøavtalen, og gjør virkemiddelet likere et kvotesystem (se 2.3.4). Gitt at målet er kvantitetsbasert, er det styringseffektivt at virkemiddelet også har et kvantitetsmål. Den kollektive sanksjonen, i kombinasjon med innbetalingssetser som fungerer som en lav avgift og støtteutbetalinger, har altså gitt sterke nok insentiver til at Miljøavtalene har nådd målene.

Tekstboks 3-2 Regulering av pris eller kvantum³³

I en verden med full kunnskap om alle teknologier, kostnader og gevinster, vil en avgift og et utslippstak fungere likt. En bestemmer seg for den riktige mengden utslipp og finner frem til den marginale tiltakskostnaden i dette punktet. Enten man da setter en avgift på dette nivået, eller setter et utslippstak, vil utfallet bli det samme.

I praksis er det gjerne stor usikkerhet rundt både skadekostnader og tiltakskostnader. I en klassisk forskningsartikkel av Martin Weitzman viser han at hvorvidt kvantitet eller avgift gir mest samfunnsøkonomisk nytte, kommer an på helningene i de respektive kurvene. Dersom skadekostnadene øker mye når utslippene økes (altså at skadekostnadskurven er bratt), er kvantitetsmål mer effektive enn avgifter. Når tiltakskostnadskurven blir brattere, er avgifter mer effektive.

3.5 Kostnadseffektivitet

I dette kapitlet vurderes kun hvorvidt virkemiddelapparatet har vært kostnadseffektivt (sett bort fra styringseffektivitet). Her tar vi altså måloppnåelse for gitt, og vurderer hvorvidt virkemiddelet sikrer at tiltak med lavest mulig kostnad gjennomføres.

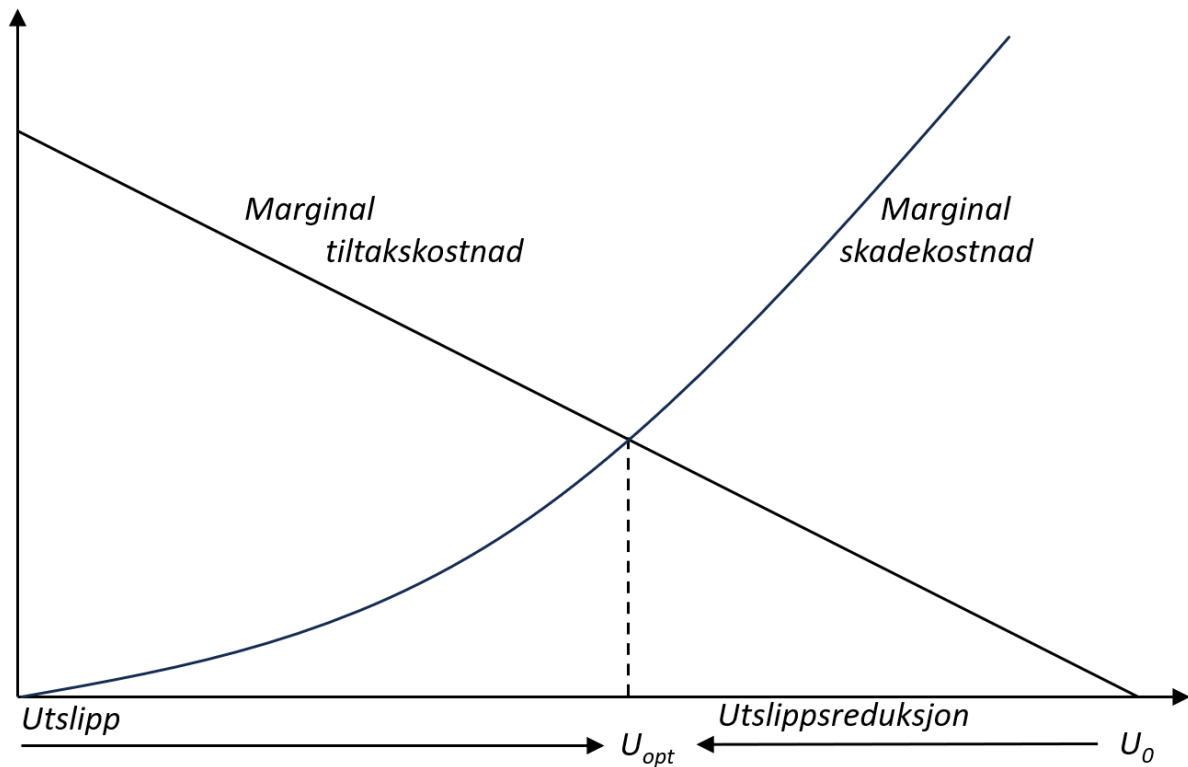
3.5.1 Optimale utslipp og kostnadseffektive virkemidler

I en optimal tilpasning er utslippene på et nivå der marginal tiltakskostnad er lik marginal skadekostnad. I Figur 3-6 er de billigste tiltakene sortert fra høyre til venstre, etter marginal tiltakskostnad. Den marginale skadekostnaden stiger med utslippsmengden fra venstre til høyre. Dette er en vanlig antakelse knyttet til økte konsentrasjoner av utslipp. Intuisjonen bak at krysningpunktet angir den optimale utslippsmengden, er at om kostnaden ved å fjerne ett kg NO_x er lavere enn skaden ved utslippet (utslipp høyere enn U_{opt}), er det lønnsomt for samfunnet å gjennomføre tiltaket og redusere utslippet. Om kostnaden ved å gjennomføre tiltak er høyere

³³ Martin L. Weitzman, "Price vs. Quantities", *Review of Economic Studies*, 1974, 41:4, pp. 477-491.

enn skaden (utslipp lavere enn U_{opt}), vil det være samfunnsøkonomisk lønnsomt å slippe ut og ikke iverksette tiltak.

Figur 3-6: Illustrasjon av kostnadseffektiv virkemiddelbruk for å nå utslippsmål



I praksis finnes det ikke perfekt informasjon om verken marginal skadekostnadskurve eller tiltakskurve. Erfaringer fra søknadene til NOx-fondet demonstrerer at tiltakskostnadene er vanskelige å anslå. Videre vil marginal skadekostnad variere både med konsentrasjon, som er gjenspeilet i figuren, og med lokalitet. Dette er til forskjell fra utslipp av CO₂, som har samme globale skadevirkning uansett hvor utslippet skjer. For eksempel er helsekostnaden for et kg NO_x er anslått til å ligge på 98 og 409 kroner per kg NO_x i hhv mindre og mer tettbygde områder, og det er andre kostnader for forsuring og overgjødning. Dermed kan vi ikke anslå én felles, optimal marginal tiltakskostnad for NO_x, det vil eksistere flere marginale skadekostnadskurver etter lokalitet. Det er derfor vanskelig å identifisere både optimalt utslippsmål og nødvendig avgiftssats som treffer utslippsmålet.

I den norske NO_x-politikken tas det imidlertid utgangspunkt i målsettingen i Göteborgprotokollen. Da blir problemstillingen hvordan en skal nå dette målet mest effektivt.

Et **kostnadseffektivt** virkemiddel³⁴ sikrer at målet for virkemiddelet oppnås til lavest mulig kostnad, se illustrasjon i Figur 3-7. Da ser en bort fra skadekostnader og eventuelt avvik fra optimal tilpasning. Når målet er å redusere utslippene til U_1 , vil en virkemiddelbruk som sikrer at tiltakene med laveste tiltakskostnader gjennomføres, være kostnadseffektiv. Det marginale utslippet vil ha høyest tiltakskostnad, lik a . Med en avgift lik a kroner per kg NO_x vil det lønne seg å redusere utslippene for alle med lavere tiltakskostnad, mens for de som har høyere tiltakskostnad enn a , vil det lønne seg å heller betale avgiften.

En NO_x-avgift vil være et kostnadseffektivt virkemiddel for å nå målet U_1 .

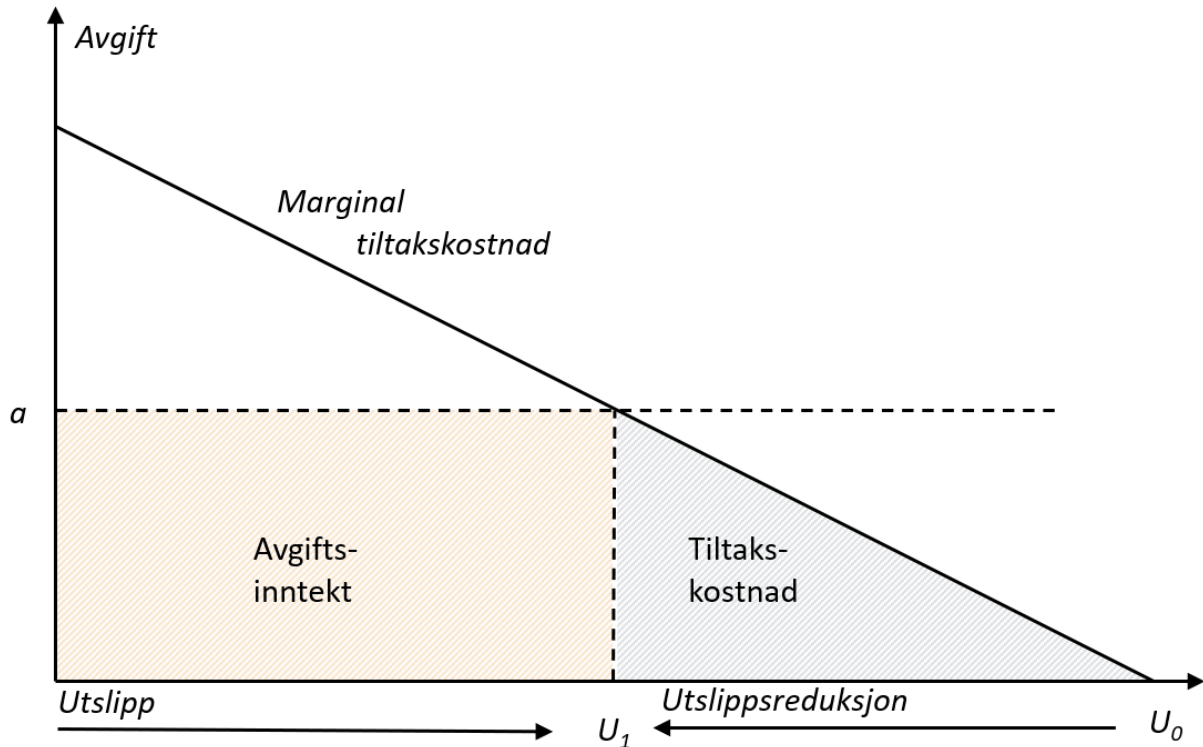
Som nevnt er ikke tiltakskostnadskurven kjent, og en avgift må justeres fram til et nivå som utløser tilstrekkelige tiltak. Alternativt kan en bestemme utslippsmengden U_1 i et kvotesystem med fritt omsettelige kvoter. Med en

³⁴ Måloppnåelse vurderes ikke i dette kapittelet, men i forrige kapittel under **styringseffektivitet**.

kvotemengde U_1 vil det for de som eier kvoter og har lave tiltakskostnader (til høyre i figuren), lønne seg å innføre tiltak og heller selge sine kvoter. For de som har høye tiltakskostnader (til venstre i figuren) vil det lønne seg å kjøpe kvoter, og slippe ut. Denne handelen vil fortsette til likevektsprisen bli lik a . Kvotene kan tildeles ved at de auksjoneres av staten, som vil være ekvivalent med en NOx-avgift og prinsippet om at forurensere betaler, tilsvarende området $a \cdot U_1$. Et annet alternativ er at kvotene tildeles gratis, som er ekvivalent bedriftene selv sitter med beløpet $a \cdot U_1$.

Et kvotesystem med omsettelige kvoter U_1 vil være kostnadseffektivt.

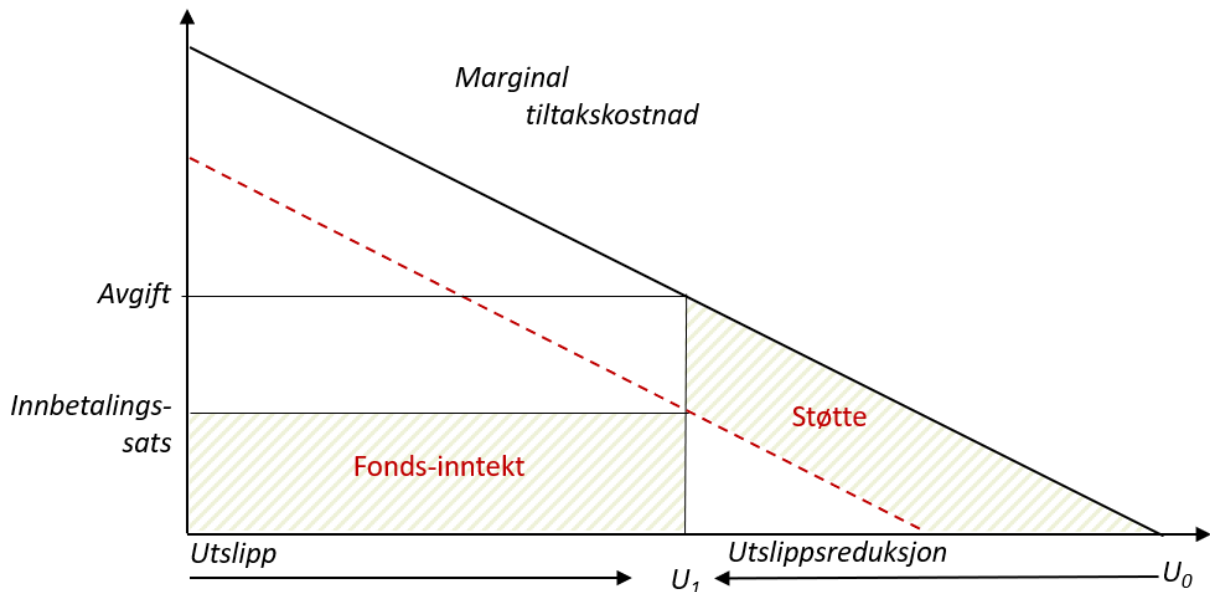
Figur 3-7: Illustrasjon av kostnadseffektiv virkemiddelbruk for å nå utslippsmål



3.5.2 Kostnadseffektivitet i miljøavtalene

I miljøavtalene går inntektene til fondet til å finansiere medlemmenes tiltakskostnader, se Figur 3-8. Det betyr at bedriftenes marginale tiltakskostnader reduseres, forenklet illustrert ved at den marginale tiltakskostnadskurven flyttes ned (rød stiplet linje). Utfordringen for NOx-fondet blir å *sette innbetalingsatsen* på et nivå som *gir en samlet fondsinntekt* som tilsvarer en *samlet støtte* til å finansiere utslippsreduksjoner som *treffer utslippsmålet* U_1 .

Figur 3-8 Illustrasjon av en situasjon der innbetalingssats og støtte er optimert for å nå samme mål som en avgift



NOx-fondet setter støtte- og innbetalingssatsen et nivå de vurderer er nødvendig for å komme under utslippstaket i miljøavtalen. Gitt at NOx-fondet minimerer kostnadene for sine medlemmer med lavest mulig innbetalingssatser, og NOx-fondet har full informasjon om tiltakskostnader, gir miljøavtalen insentiv til å velge kostnadseffektive tiltak.

Støtten fra NOx-fondet varierer mellom tiltakene. Utslippsreducerende tiltak gis en støtte på maksimalt 500 kr/kg NOx, opptil 70 prosent av tiltakets samlede kostnad. Støtten utbetales på etterskudd, basert på dokumenterte årlige utslippskutt utløst av støtten.

Vi har altså ikke innsikt i tiltakskostnader per kg NOx, men vi har tall på investeringskostnader som ligger til grunn for NOx-fondets støtteutbetalinger (se vedlegg for mer detaljert beskrivelse av datagrunnlaget). Investeringskostnaden per kg NOx-reduksjon har variert mye over tid, med en underliggende økende trend, se Figur 3-9. Trenden tyder på at billigere tiltak ble gjennomført først. Etter hvert som utslippsforpliktelsene i miljøavtalene er blitt strengere vil også tiltakskostandene stadig øke, noe som samsvarer med den stigende trenden i gjennomsnittlig investeringskostnad. I miljøavtalen heter det også at fondet skal gi tilskuddene til de kostnadseffektive NOx-reducerende tiltakene.³⁵

Ordningen har elementer som bidrar til kostnadseffektivitet, og elementer som avviker fra kostnadseffektivitet.

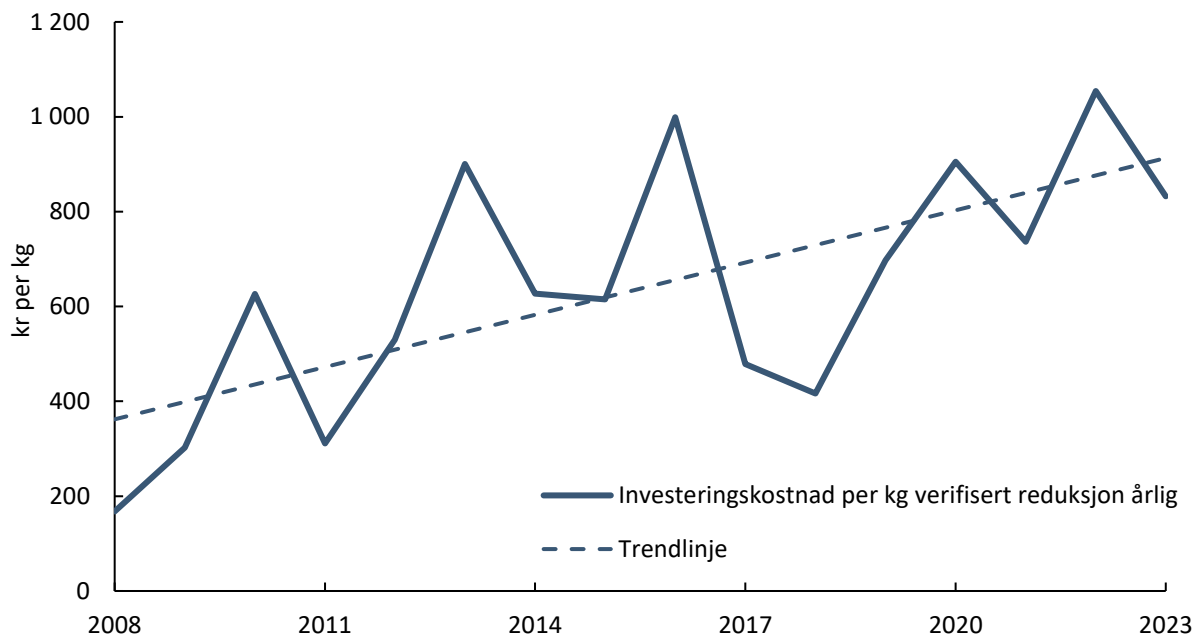
Elementer som bidrar til kostnadseffektivitet:

- Den kollektive sanksjonen som er bygget inn i Miljøavtalen gjør at næringene har insentiv til å nå utslippsmålet, og til lavest mulig kostnader.
- Det vil lønne seg for bedriftene å redusere utslippene så lenge innbetalingssatsen er høyere enn kostnaden etter støtte, se høyre del i Figur 3-8. NOx-fondet velger i liten grad mellom tiltak som skal gjennomføres, siden stort sett alle søkere (som har rett på støtte) får støtte av NOx-fondet.
- Siden bare andel av tiltakskostnaden får støtte, har bedriftene fortsatt insentiver til å implementere de billigste tiltakene.

³⁵ Imidlertid er dert ingen føringer i miljøavtalene på at de mest skadelige tiltakene skal kuttes først.

- NOx-fondet kan støtte tiltak hos aktører utenfor ordningen som ikke er underlagt avgiftsplikt, og kan dermed utløse tiltak som ikke hadde blitt truffet av avgiften slik den er innrettet.

Figur 3-9: Gjennomsnittlig investeringskostnad som ligger til grunn for NOx-fondets støtteutbetaling per kg NOx-reduksjon i tiltakets første virkeår, 2022-kroner per kg utslippsreduksjon per år



Kilde: Menon Economics basert på data fra NOx-fondet.

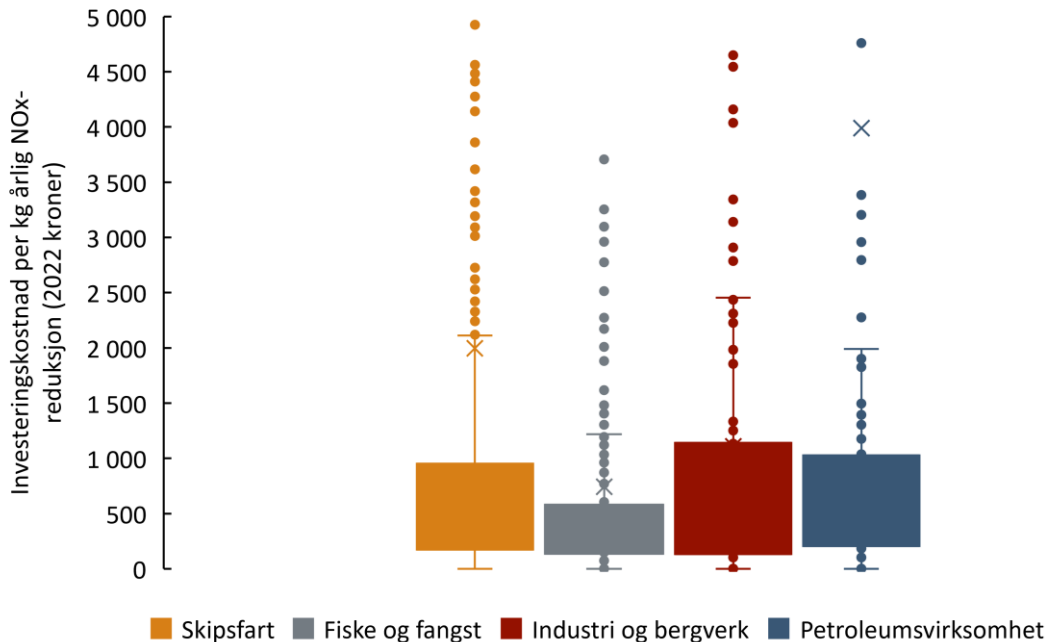
Elementer som svekker kostnadseffektivitet:

- **Innbetalingsatsen er differensiert.** Høyere innbetaling per kg NOx for petroleumsnæringen gjør at petroleumssektoren har insentiver til å gjennomføre dyrere tiltak enn andre næringer. I praksis ser det også ut som at NOx-fondet har unngått at svært dyre tiltak blir gjennomført i petroleumsnæringen, ettersom tiltak som er gjennomført i petroleumsnæringen ikke er signifikant dyrere enn i de andre næringene (se Figur 3-10).³⁶
- **NOx-fondet støtter ikke tiltak som reduserer drift.** Produksjon som blir privatøkonomisk ulønnsom når utslippskostnadene hensyntas, vil heller ikke være samfunnsøkonomisk lønnsom. Med en kostnadseffektiv avgift, eller et rent kvotesystem som alternativt virkemiddel, ville utslippene reduseres både ved nedskalering av ulønnsom produksjon og teknologiske endringer. NOx-fondet støtter bare tiltakskostander til ny teknologi og oppgraderinger, men gir ikke insentiver til produksjonsreduksjon når det er kostnadseffektivt.
- NOx-fondets mål skal oppnås innenfor avgrensede perioder på et gitt antall år. Det kan være til hinder for å prioritere mer langsiktige tiltak. Dette var særlig et problem i den første varianten av Miljøavtalen,

³⁶ Miljøavtalene har som mål å nå det samlede utslippsmålet i Göteborgprotokollen, og opp mot dette målet har ordningen høy grad av kostnadseffektivitet. Ordningen er imidlertid ikke kostnadseffektiv opp mot et mål om å minimere miljø- og helseskadelige virkninger, siden det ikke er sammenheng mellom innbetalingssatser til NOx-fondet, avgiftsnivå og marginal skade. For eksempel har petroleumssektoren høyest kostnader, men utslipp skjer geografisk plassert langt fra tettsteder der miljø- og helsekostnader per kg er relativt lave. De mest skadelige utslippene reguleres i stedet gjennom [Forurensningsloven](#) med grenseverdier for beskyttelse av menneskers helse og beskyttelse av økosystem og vegetasjon.

og motvirkes noe av signaler om at utslippstaket reduseres over tid i Miljøavtale 3. Disse målene reflekteres i de store svingningene i gjennomsnittlig investeringskostnader per kg, som vist i Figur 3-9.

Figur 3-10: Boksplott per næring som viser investeringskostnaden per kg NOx-reduksjon, for ett års utslipp*



*Ekstremverdier større enn 5 000 kr/kg er fjernet fra figuren, men er tatt med i beregningen av boksplottene. Disse tallene er langt høyere enn tiltakskostnadene, ettersom vi her ikke justerer for tiltakets levetid. Levetid er gjerne fra 5-30 år, og investeringskostnaden per årlig reduksjon må deles på tiltakets levetid for å anslå tiltakskostnad. Det er flere usikkerhetsmomenter knyttet til disse tallene, se vedlegg for detaljer.
Kilde: Menon Economics basert på data fra NOx-fondet.

Miljøavtalene som vurderes i denne rapporten har som mål å nå det samlede utslippsmålet i Göteborgprotokollen, og vurderingen av kostnadseffektivitet omfatter tiltakskostnader opp mot dette målet.

Drøftingene omfatter derfor ikke kostnadseffektivitet sett opp mot lavest mulig samlede utslippskostnader og tiltakskostnader i et samfunnsøkonomisk perspektiv (jmfør marginale skadepkostnader og optimalt nivå i Figur 3-6). Marginalkostnadskurven for NOx-utslipp varierer med utslippskonsentrasjoner, befolkningskonsentrasjoner og arealtyper. Det betyr at nyttevirkningene av å kutte utslipp ikke er like alle steder.³⁷ En kostnadseffektiv virkemiddelbruk rettet mot helse- og miljøkostnader ville differensiert NOx-avgiften etter marginal skade så langt det er mulig.

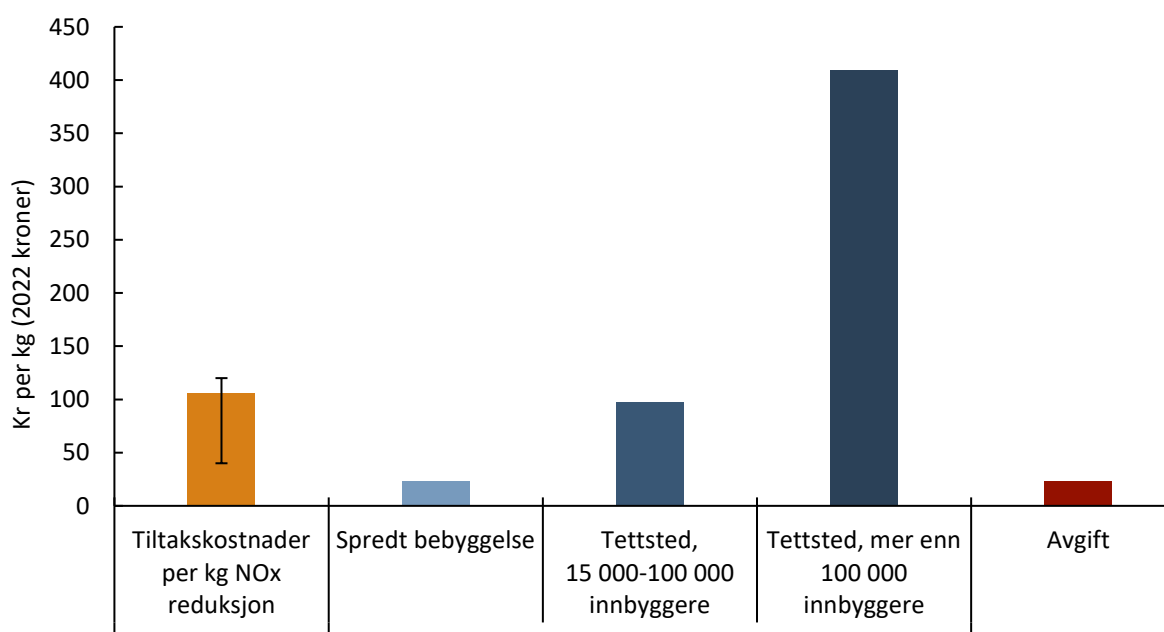
Figur 3-11 gjengir anslag på tiltakskostnader (anslått basert på data fra NOx-fondet), helsekostnader (hentet fra (Rødseth, et al., 2019)), og avgiftsnivå (fra Skatteetaten). Merk at disse anslagene både på marginale tiltakskostnader og marginale skadepkostnader er svært usikre, og omfatter bare helsekostnader, og fungerer

³⁷ De mest skadelige utslippene reguleres i stedet gjennom [Forurensningsloven](#) med grenseverdier for beskyttelse av menneskers helse og beskyttelse av økosystem og vegetasjon.

først og fremst som illustrasjon.³⁸ I 2022 anslår vi en gjennomsnittlig tiltakskostnad på rundt 100 kroner per kg NOx, og den høyeste avgiften på NOx utenom miljøavtalen er på 25 kroner per kg NOx, mens anslåtte helsekostnader generelt ligger langt over både avgiftssatser og anslåtte tiltakskostnader. I tillegg til NOx-avgiften og miljøavtalene reguleres de mest skadelige utslippene særskilt gjennom Forurensningsloven, som setter grenseverdier for beskyttelse av menneskers helse og beskyttelse av økosystem og vegetasjon.

De største utslippsreduksjonene er innenfor skipsfart og fangst og fiske, med hovedandel av utslipp utenfor tettbygde strøk, der helseskadekostandene er relativt lave. EEA som anslår at helsekostnader utgjør 97 prosent av totale skadekostnader fra NOx (Schucht et al, 2021). Det vil generelt gi økt verdi for samfunnet å kutte utslipp der konsentrasjonene er høye og det er stor befolkningstetthet.

Figur 3-11: Spenn i anslag på gjennomsnittlige tiltakskostnader*, marginale helsekostnader og gjennomsnittlig NOx-avgift, 2022-kroner per kg NOx³⁹



* Den vertikale linjen viser nedre og øvre kvartil. Vi antar en levetid av tiltakene på 10 år. Dette må ikke tolkes som marginale tiltakskostnader. Kortere (lenger) levetid gir høyere (lavere) tiltakskostnader, se omtale av usikkerhet i Vedlegg.

Kilde: Menon Economics basert på data fra NOx-fondet, Statens vegvesen (2021), og Skatteetaten (2023).

3.6 Bedriftsøkonomi

Virkemiddelbruken innebærer økte produksjonskostnader både for virksomheter som betaler NOx-avgiften og virksomheter som er tilsluttet miljøavtalen. Å dempe de bedriftsøkonomiske kostnadene har vært grunnlaget for

³⁸ For å vurdere hvorvidt tiltakene har vært kostnadseffektive må en vite hvor hvert objekt befinner seg geografisk, for eksempel hvor skip seiler. Videre må spredning av utslippene, også på tvers av landegrensler, modelleres for å vurdere hvor skadene oppstår. Dette er teknisk mulig å beregne, men det vil være praktisk vanskelig å gjennomføre varierende avgifter.

³⁹ Vi har ikke gjort fullstendige beregninger av marginale tiltakskostnader per kg utslipp for alle tiltakene gjennomført i Miljøavtalene. Som tilnærming har vi tatt utgangspunkt i NOx-fondets informasjon om investeringskostnader og forutsatt 10 års levetid for hvert tiltak. Kostnaden per kg beregnes da investeringskostnaden delt på utslippsreduksjoner over ti år. Figuren illustrerer de anslåtte tiltakskostnadene i 2008 og 2022, med et spenn som representerer nedre og øvre kvartil av tiltak. En del tiltak reduserer også CO₂-utslipp og driftskostnader som reduserer tiltakskostnadene ytterligere.

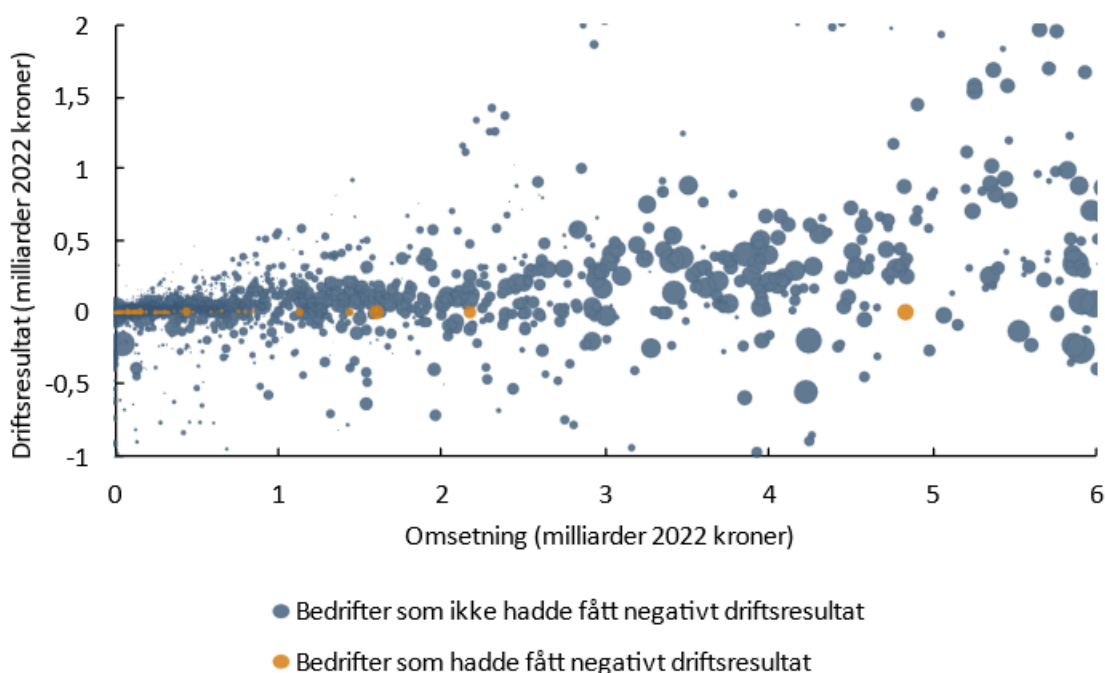
fritaket for avgiften. For å se på de bedriftsøkonomiske konsekvensene av miljøavtalen har vi sett på hvordan full avgift ville påvirket bedriftene sammenliknet med miljøavtalen, og vi har vurdert:

- Hvor mange bedrifter som ville fått negativt driftsresultat som følge av den økte avgiftsbelastningen
- Hvor mye full avgift ville påvirket driftsresultat i de forskjellige næringene, og
- Hvor stor andel av driftsresultatet avgiften utgjør for enkelt-bedrifter.

Vi har benyttet data fra Menons regnskapsdatabase og rapporterte utslipp til Skatteetaten for å beregne avgiftsbelastningen for bedriftene i NOx-fondet for hele perioden 2008-2022, og antar at avgiften ville medført samme utslippsreduksjoner som Miljøavtalen.⁴⁰ Mange bedrifter som dekkes av avgiften har relativt lave driftsmarginer, og avgiften kan dermed utgjøre en stor andel av driftsmarginen selv om den ikke nødvendigvis utgjør en stor andel driftskostnader.

Figur 3-12 viser for hvor mange virksomheter avgiften hadde gjort driftsresultatet negativt, som hadde positivt driftsresultat under Miljøavtalen. Dersom ekstrabelastningen er større enn driftsresultatet, hadde selskapet fått et negativt driftsresultat ved betaling full avgift.

Figur 3-12: Få bedrifter hadde gått fra positivt til negativt driftsresultat ved betaling av full avgift i perioden 2008 til 2022. En gitt bedrift kan bli representert av forskjellige punkter i ulike år. Størrelsen på punktene representerer antall ansatte⁴¹



Kilde: Menon Economics basert på regnskapsdatabase og tall fra Skatteetaten.

De oransje punktene er virksomheter som ville gått fra et positivt til et negativt driftsresultat hvis de måtte betale full avgift. Alle disse bedriftene ligger nær null i driftsresultat i utgangspunktet. Til sammen 217 av 7334

⁴⁰ Vi beregner tilleggsbelastningen ved full avgiftsplikt som rapporterte utslipp under miljøavtalen ganget med den inflasjonsjusterte avgiftssatsen i det respektive året.

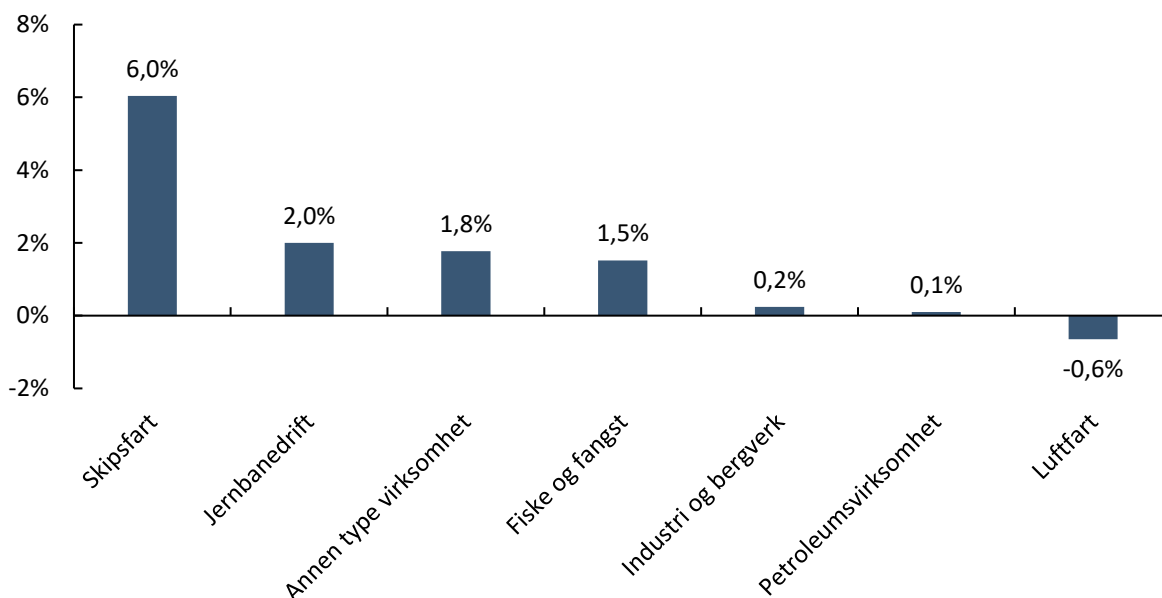
⁴¹ Figuren viser virksomhetenes omsetning og driftsresultat i mrd. (2022-)kroner. Det vises kun et utvalg av bedrifter med en omsetning på mellom 0 til 6 mrd. kroner og et driftsresultat på mellom -1 til 2 mrd. kroner. Vi har tatt dette utvalget for at alle bedrifter som hadde fått et negativt driftsresultat er godt synlig i figuren. Hvis vi hadde tatt med alle bedrifter, ville figuren ha vært dominert av ekstremverdier, særlig fra Equinor.

observasjoner⁴², 3 prosent av observasjonene, hadde positivt driftsresultat og ville bikket over til negativt driftsresultat dersom de måtte betale NOx-avgift i stedet for innbetalingsatts til NOx-fondet. Andelen ansatte i disse bedriftene tilsvarer 0,7 prosent av alle ansatte i bedrifter med et positivt driftsresultat i perioden.

Denne metoden antar at aktivitetsnivået ikke hadde blitt påvirket av avgiftsbetalingen, og antar at samme tiltak som ble gjennomført under Miljøavtalen ville blitt gjennomført med bare gjeldende avgift. De faktiske konsekvensene av full avgift ville sannsynligvis vært at noe flere bedrifter ville fått negativt driftsresultat.

Figur 3-13 viser ekstrakostnaden ved betaling av NOx-avgift sammenlignet med innbetaling til fondet, målt i prosent av driftsresultatet. For hver næring har vi tatt summen av ekstrakostnaden og delt den på summen av driftsresultatene. Skipsfart hadde i gjennomsnitt fått 6 prosent lavere driftsresultat, gitt faktiske utslipp og faktisk aktivitetsnivå. Fiske og fangst hadde fått 1,5 prosent lavere driftsresultat. Industri-, bergverks- og petroleumsvirksomheter hadde blitt minst påvirket, med en reduksjon i driftsresultatet på henholdsvis 0,2 og 0,1 prosent. Luftfart inkluderes ikke, siden næringen har rapportert negative driftsresultater. Det er viktig å merke seg at disse beregningene ikke hensyntar bedriftenes tilpasning til avgiften.

Figur 3-13: Gjennomsnittlig kostnadsøkning ved betaling av NOx-avgift, andel av sektorenes samlede driftsresultat i prosent

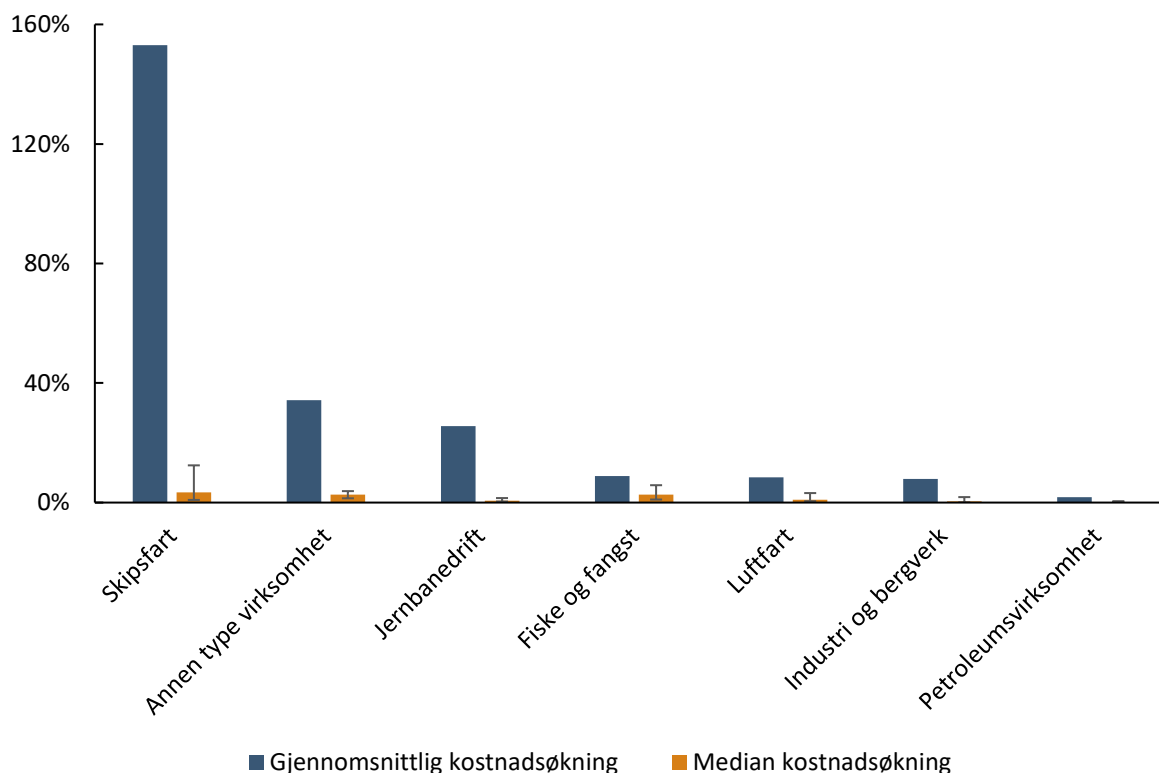


Kilde: Menon Economics basert på regnskapsdatabase og tall fra Skatteetaten.

Figur 3-14 viser gjennomsnittlig og median kostnadsøkning ved betaling av NOx-avgift for bedrifter som hadde positivt driftsresultat og som har betalt til NOx-fondet. Her ser vi altså på antallet bedrifter, og justerer ikke på noen måte for bedriftens størrelse. I skipsfartsnæringen er den gjennomsnittlige økningen for enkeltbedrifter på om lag 150 prosent av driftsresultatet. Dette tallet er imidlertid drevet av et mindretall av bedrifter (ca. 6 prosent) der avgiften utgjør mer enn 100 prosent av driftsresultatet. For tre av fire selskap innen skipsfart utgjør kostnadsøkningen mindre enn 13 prosent. Petroleumsvirksomheter har størst driftsresultat relativt til utslipp, og hadde dermed fått minst virkninger av NOx-avgiften. I denne næringen utgjør kostnadsøkningen i gjennomsnitt ca. 2 prosent av driftsresultatet, med en median på 0,1 prosent.

⁴² Dette er ikke unike bedrifter, som betyr at hvis en bedrift hadde fått negativt driftsresultat i to forskjellige år, så tilsvarer bedriften to ulike observasjoner. Det er totalt 107 unike bedrifter som på et punkt hadde fått et negativt driftsresultat på grunn av avgiftsbetalingen.

Figur 3-14: Gjennomsnittlig og median kostnadsøkning ved betaling av NOx-avgift, andel av driftsresultat i prosent*



*Her er kun bedrifter inkludert som hadde et positivt driftsresultat og som betalte til NOx-fondet.

3.7 Provenyvirkninger

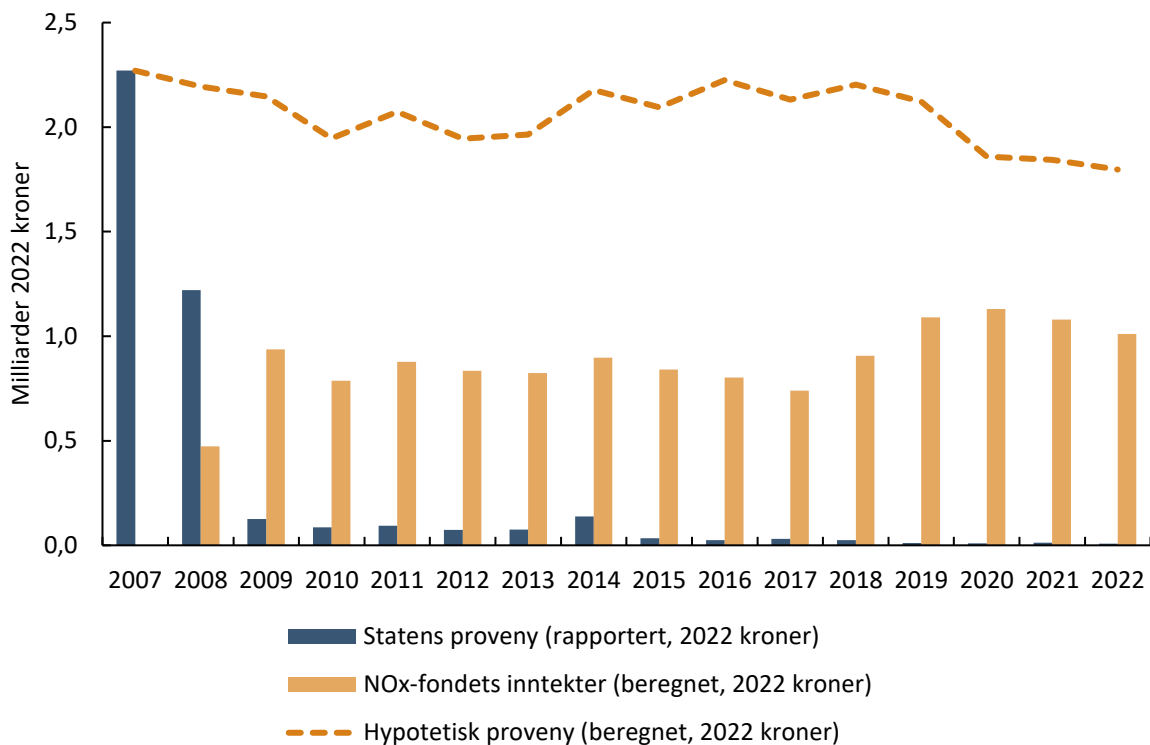
Miljøavtalen har to negative provenyvirkninger:

- Tapet av inntekter fra NOx-avgiften
- Tapet av inntekter og skatteinntekter fra petroleumssektoren som følge av at petroleumsnæringen finansierer utslippskutt i andre næringer

Med det observerte utslippsnivået og de vedtatte avgiftssatsene ville statens skatteinntekter beløpt seg til 33 mrd. kroner over hele perioden, **29 mrd. 2022-kroner** mer enn det som ble innbetalt. Utviklingen over tid er illustrert i Figur 3-15, som viser faktisk proveny, NOx-fondets inntekter, og hypotetisk proveny basert på faktisk utslippsnivå. Provenytapet er på ca. 2 mrd. per år. Her er det ikke tatt hensyn til at utslippene trolig vært noe høyere uten Miljøavtalen og med NOx-avgiften.

Indirekte provenyvirkninger i form av tapte skatteinntekter fra petroleumsnæringen anslås til rundt **400 mill. kroner i 2022**, og skatteinntekter fra støtteutbetalinger er anslått til **9 mill. kroner i 2022**. Gjennomsnittlig per år i perioden anslås tapte skatteinntekter til rundt **300 mill. kroner** og skatteinntekter fra støtteutbetalinger til rundt **100 mill. kroner** per år.

Figur 3-15: NOx-avgift og innbetalinger til NOx-fondet, og hypotetisk proveny til staten



Kilde: Menon Economics basert på data fra Skatteetaten.

I tillegg til tap av inntekter fra NOx-avgiften, har dagens ordning noen andre provenyvirkninger for staten. Alle midlene som innbetales til NOx-fondet deles ut igjen til virksomheter, som støtte for å gjennomføre NOx-reduserende tiltak. Denne støtten er skattepliktig, og skattes til den sats som er gjeldende for den enkelte virksomhet.⁴³ Ordningen påvirker slik bedriftenes skattbare overskudd, der noen virksomheter, som kun betaler inn til fondet, men ikke gjennomfører tiltak, subsidierer andre virksomheter som gjør det. Dersom alle virksomheter hadde hatt lik skattesats (og var i skatteposisjon), ville denne overførselen i seg selv ikke medført noen tapte skatteinntekter.

Petroleumsvirksomhetene har hvert år betalt mer inn til fondet enn de som gruppe har mottatt i form av støtte. Dette betyr at fondet i praksis fungerer som en overføringskanal fra petroleumsnæringen til andre næringer. I [Hagem, Holtmark og Sterner \(2014\)](#) diskuteres provenyvirkningene med en eksempelberegning. Her trekkes det fram at en overføring fra petroleumsnæringen til andre næringer, innebærer et tap av skatteinntekter, fordi petroleumsnæringen skattlegges med 78 prosent, mens øvrig næringsliv skattes til 22 prosent. I tillegg er en overføring fra statens direkte økonomiske engasjement (SDØE) og som påvirker statens utbytte fra Equinor et frafall av midler som i sin helhet ville tilfalt staten. Vi vil nå gjøre en lignende øvelse for dagens ordning (Miljøavtalene).

Dersom vi tar som utgangspunkt at de samme utslippsreduserende tiltakene vil gjennomføres, mister altså Staten inntekter gjennom to kanaler i Miljøavtalene:

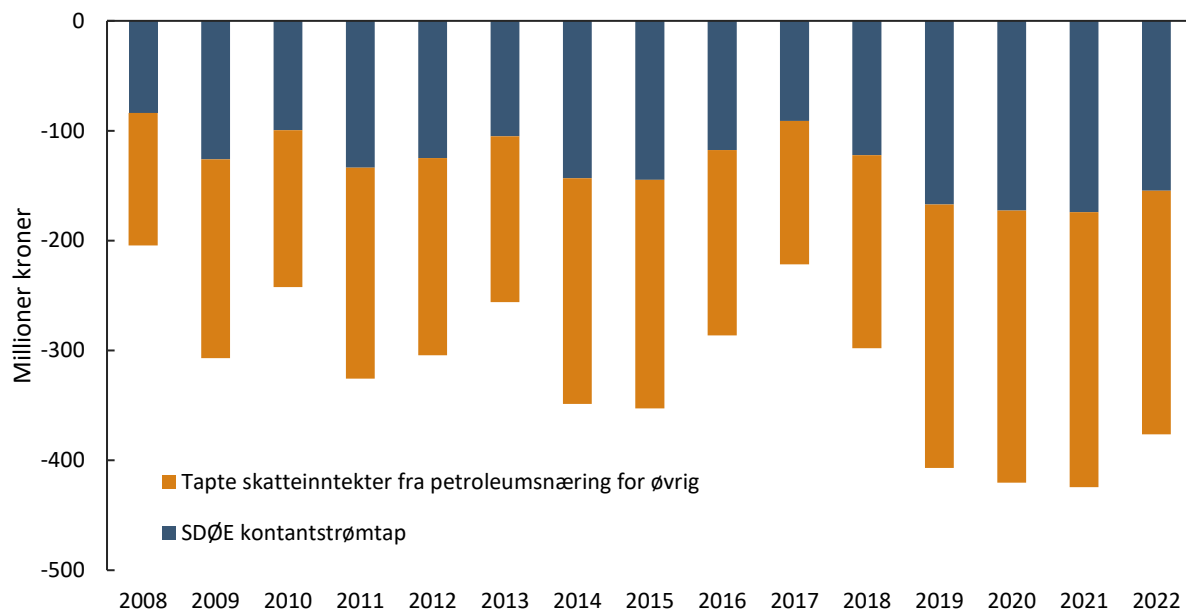
- Gjennom tapte direkte inntekter fra SDØE
- Gjennom at skattbare inntekter overføres fra petroleumsnæringen til andre næringer

⁴³ Dette gir med andre ord inntekter for staten. Vi har ikke her kvantifisert disse skatteinntektene.

Overføring fra SDØE til andre næringer reduserer Statens inntekter. SDØE er rettighetshaver til om lag 1/3 av olje- og gassreservene på norsk sokkel.⁴⁴ Vi antar dermed at 1/3 av NOx-fondets inntekt fra petroleumsbedrifter dermed kan tilskrives SDØE.⁴⁵

Figur 3-16 oppsummerer de beregnede provenyvirkningene som følge av tapte skatteinntekter ved overføring fra petroleumsnæringen til andre næringer over tid.⁴⁶

Figur 3-16 Anslåtte provenyvirkinger som følge av overføring fra petroleumsnæringen til andre næringer, 2022-kroner



Kilde: Menon Economics

I 2022 betalte petroleumsbedrifter 596 mill. kroner til NOx-fondet, og mottok rett under 2 mill. kroner i støtte. 594 mill. kroner ble dermed flyttet ut fra petroleumssektoren og over til andre næringer i 2022. Vi anslår at 198 mill. kroner av disse kan tilskrives SDØE, og i sin helhet ville tilfalt staten. Disse midlene er fortsatt skattebare til en sats på 22 prosent. Provenytapet fra SDØE er dermed 78 prosent⁴⁷, og anslås til 155 mill. kroner i 2022. Illustrert med blå stolper i Figur 3-16.

Den andre kanalen staten har tapte provenyinntekter gjennom er skatteinntekter fra øvrig privat petroleumsnæring. Privat petroleumsnæring overførte 396 mill. kroner mer til fondet enn de mottok i støtte i 2022. Disse pengene skattes dermed til en sats som er 56 prosentpoeng lavere enn petroleumsnæringen, det utgjør dermed et provenytap på 221,8 mill. kroner. Illustrert med gule stolper i Figur 3-16. Til sammen beregner vi dermed et samlet provenytap i denne regneøvelsen på 376,3 mill. kroner for 2022.

Staten har også direkte inntekter gjennom sitt eierskap i Equinor, med 67 prosent eierandel i selskapet. Investeringer i utslippsreducerende tiltak gjøres med midler som ellers kunne blitt utbetalt som utbytte. Vi har ikke anslått omfanget av dette provenytapet, men vi anslår at det er marginalt.

⁴⁴ Petoro. Tilgjengelig [her](#).

⁴⁵ Som er underlagt petroleumsskatten i 2022.

⁴⁶ Med en antagelse om at støtten skattes til 22 prosent.

⁴⁷ Differansen mellom 100 prosent og 22 prosent.

3.8 Administrative virkninger

Basert på intervjuer belyser vi her statens og virksomhetenes kostnader tilknyttet administrasjon av det vurderte virkemiddelapparatet for NO_x-utslipp. Vi drøfter kostnadene slik de er i dag med Miljøavtale, og kommer også inn på om kostnadene ville vært høyere eller lavere i alternativer med bare CO₂-avgift eller verken CO₂-avgift eller miljøavtale (hhv Alternativ 2 og 3 i kapittel 4).

Skatteetaten anslår at deres administrative kostnader tilknyttet NO_x-avgiften til sammen er på om lag ett årsverk i dagens ordning. Deres oppgaver omfatter registrering av virksomheter og oppfølging av disse i forbindelse med krav og plikter, behandling av innrapporterte utslipp, veiledning tilknyttet regelverket, samt innkreving og innfordring av avgiften. Oppgavene er tilknyttet NO_x-avgiften, og er uavhengig av det øvrige virkemiddelapparatet. Skatteetaten har ingen oppgaver tilknyttet miljøavtalen for øvrig.

Skatteetaten driver ikke kontroll av de innrapporterte utslippstillene fra virksomhetene, ettersom feilrapportering ikke medfører tap av inntekter for staten. De fleste virksomhetene som er pliktige å rapportere NO_x-utslipp er tilknyttet miljøavtalen og -fondet, og betaler dermed ikke NO-avgift. Omfanget av potensiell unndragelse av avgift er derfor lav.

Miljødirektoratet har ingen dedikerte årsverk til arbeid med NO_x-avgiften og -avtalen, og oppgir at det er vanskelig å anslå tidsbruk, men at den sannsynligvis er under ett årsverk. Miljødirektoratet har ansvar for å sjekke om utslippsforpliktelsene i miljøavtalen overholdes, og gjør dette annethvert år. Miljødirektoratet får rapporterte tall fra Skatteetaten, tall som rapporteres inn til Miljødirektoratet i henhold til Forurensingsloven, og deres administrative kostnader tilknyttet NO_x-rapportering er dermed lave, og varierer noe år til år. Miljødirektoratet har ellers ansvar for landbasert industri, og søker om å få godkjent kildespesifikke utslippsfaktorer⁴⁸ blir behandlet av Miljødirektoratet, og de anslår at dette kanskje innebærer et ukesverk i året. Gjennom ansvaret knyttet til lokalforurensing har også Miljødirektoratet oppgaver knyttet til utslippskonsentrasjoner, men disse er ikke knyttet til NO_x-avgiften og fritak fra denne.

NO_x-fondets administrative kostnader beløper seg til rundt 20 mill. kroner i året. Disse er knyttet til lønninger (fem-seks ansatte), interne systemer, rutiner og prosesser og innkjøp av tjenester. Fondet har en sentral rolle i å kvalitetssikre og forbedre datakvaliteten på innrapporterte utslipp, som også sannsynligvis reduserer administrative kostnader i virksomhetene. De ansatte jobber i hovedsak med utslippsrapportering, økonomi, søker, kontroll og bearbeiding av data, rådgivning til bedrifter. I tillegg kjøper NO_x-fondet tjenester fra DNV og andre konsultentselskap. DNV bistår NO_x-fondet med vurderinger av søknader, samt verifisering av gjennomførte tiltak. **Næringsorganisasjonene** har svært lite arbeid utover NO_x-fondets arbeid.

Virksomhetenes administrative kostnader er tilknyttet tid brukt på innhenting av data, beregning og rapportering av NO_x-utslipp. Dette arbeidet må gjøres uavhengig av utformingen av miljøavtalene. Tidsbruken er i hovedsak tilknyttet måling og innhenting av utslippsdata, mens selve prosessen med rapportering til Skatteetaten og Miljødirektoratet er lite tidkrevende, anslått til mellom ett dagsverk og ett ukesverk i året.

Eksempelberegning for virksomhetenes administrative kostnader for 2022

I 2022 har 726 bedrifter rapportert utslipp. Antar vi et halvt ukesverk for hver bedrift, tilsvarer det samlet om lag 7 årsverk. Det er stor usikkerhet knyttet til denne beregningen, men den indikerer at samlet sett er dette en liten kostnad i forhold til de andre virkningene som vurderes.

⁴⁸ Utslippsfaktorene som legges til grunn for rapportering er sjablongmessige for en gitt type anlegg. Når virksomheter gjennomfører tiltak som medfører en reduksjon i utslippene, er det mulig å søke om å få bruke en justert utslippsfaktor.

Måling og innhenting av data øker med selskapets størrelse. Equinor melder eksempelvis at det tidligere var ca. ett til to årsverk dedikert til rapportering, oppfølging og måling av utslipp for felt operert av Equinor på norsk sokkel. Endring i henhold til nytt myndighetskrav i 2022 økte behovet for ressursbruk og Equinor anslår at det er behov for om lag fem årsverk i 2024 og 2025 i forbindelse med implementering. Fremover vil behovet muligens gå noe ned. Mindre aktører melder om mindre tidsbruk, for eksempel anslår Transocean at de bruker om halvannet ukeverk i året på rapportering og måling.

3.9 Andre virkninger

NOx-fondet jobber målrettet med å spre kunnskap om mulige tiltak, samt å formidle mulighetene som bedriftene har for å søke om støtte til å gjennomføre tiltak.

Teknologiutvikling og omstilling

Informanter fra intervjuer med utvalgte virksomheter uttrykker at NOx-fondet gjennom økonomisk støtte til prosjekter og tiltak har bidratt til teknologiutvikling og til å sikre markeder for nye teknologier. Ved å gi støtte til gjennomføring av tiltak som ellers ville vært for kostbare å gjennomføre har NOx-fondet muliggjort bruk av ny teknologi, på den måten har fondet bidratt til omstilling og teknologiutvikling i enkelte næringer. For eksempel påpeker Ulvan rederi at NOx-fondet har vært en pådriver for et teknologiskifte i rederiene, og mener at NOx-fondets arbeid har fremskyndet ny båtteknologi med ti år. Dette skjer fordi støtten muliggjør investeringer som ellers ikke ville vært lønnsomme å gjennomføre. Dette samme fant Vista Analyse i en gjennomgang av næringsvirkninger av NOx-fondet fra 2014 (Vista Analyse, 2014).

Virksomhetene påpeker videre at tiltakene har fremskyndet den teknologiske framgangen og fornyingen også innen tilknyttede bransjer til petroleumsnæringen, som har gjennomført tiltak på oppfordring og avtale med sine kunder i olje- og gassnæringen. Støtten for å gjennomføre tiltak, samt kundenes fokus på å redusere utslipp har slik ført til teknologiske fremsteg og omstilling også hos leverandører. Ifølge de vi har intervjuet har dette bidratt til mer effektivt drivstofforbruk og fornyelse av systemer som gir lavere utslipp.

Støtten fra NOx-fondet beskrives av de vi har intervjuet som at den har vært utløsende for flere prosjekter og tiltak. Equinor formidler at utbyggingen av havvindfeltet Hywind Tampen trolig ikke hadde vært mulig uten støtte fra NOx-fondet, og at fondet dermed har bidratt til en overgang bort fra fossile brensler til fornybar energi med reduksjoner i utslipp av CO₂ og NOx. Ifølge Equinor var støtten utslagsgivende for å gjøre prosjektet lønnsomt, og å utløse andre nyttevirkninger som utvikling av havvindteknologi.

En av virksomhetene vi har intervjuet er en industriaktør som har implementert et energigjenvinningsprosjekt i forbindelse med et NOx-tiltak. I ombyggingen til NOx-tiltaket gikk man over til en type teknologi der det var behov for blant annet høyere temperaturer. Dette la til rette for energigjenvinning i større grad enn den tidligere brukte teknologien. Derfor innførte selskapet samtidig et energigjenvinningsprosjekt, for å hente ut overskuddsvarmen fra prosessen, gjøre denne om til damp, og deretter energi. Bedriften produserer i dag 30 MW strøm fra overskuddsvarmen.

Kunnskapsspredning

NOx-fondet bruker som nevnt også tid på å spre kunnskap om tilgjengelig teknologi, og om tilgangen på og utformingen av støtten fra fondet. Dette er kjent stoff for noen virksomheter og bransjer, mens andre har fått kjennskap til teknologi og nyvinning de ellers ikke hadde visst om. Selv om det i størst grad er den økonomiske støtten som trekkes fram som et utslagsgivende moment for at virksomhetene gjennomførte NOx-reduserende tiltak, er det også blitt påpekt at fondet har bidratt til økt kunnskap om muligheter og eksisterende teknologier.

4 Vurderinger av alternativer til dagens ordning

Her vurderer vi ulike alternativer til dagens ordning. Vi omtaler dagens ordning med Miljøavtale 3 som Alternativ 0, som vurderes opp mot virkningene av Miljøavtale 1 og 2 (Alternativ 1), et alternativ uten miljøavtaler og med avgift (Alternativ 2) og et alternativ uten verken NOx-avgift eller miljøavtale (Alternativ 3).

4.1 Alternativene

4.1.1 Alternativ 0: Miljøavtale 3, dagens ordning

Referansealternativet er dagens ordning med Miljøavtale 3, som har vart siden 2018. Dagens ordning setter et samlet utslippstak for aktørene tilsluttet avtalen over toårsperioder (se avsnitt 2.3.3). Aktørene kan velge mellom å betale NOx-avgift på utslippene eller tilslutte seg miljøavtalen.

4.1.2 Alternativ 1: Miljøavtale 1&2

Alternativ 1 tilsvarer Miljøavtalen 2008-2011 og 2012-2017 (se avsnitt 2.3.1 og 2.3.2) Disse avtalene hadde som mål å redusere årlige NOx-utslipp med et fastsatt nivå. Alternativet er likt Alternativ 0 med unntak av hvordan utslippsmålet defineres. I Alternativ 1 er det definert et reduksjonsmål basert på *normalutslipp* og *normalaktivitet* til hver utslippskilde, mens det i Alternativ 0 er gitt et samlet *utslippstak* (se 2.3.4 for nærmere beskrivelse av denne forskjellen).

4.1.3 Alternativ 2: Bare gjeldende NOx-avgift

Alternativ 2 baserer seg på en forlengelse av NOx-avgiften i 2007 med det faktiske nivået på den gjeldende NOx-avgiften til enhver tid, uten miljøavtaler og mulighet for fritak. NOx-avgiften antas å følge satsene som vist i Figur 2-4 (fra 15 kr i 2007 til 24 kr i 2023). Høyere avgift ville gitt insentiver til å redusere utslippene ytterligere.⁴⁹

4.1.4 Alternativ 3: Uten NOx-avgift og miljøavtale

Alternativ 3 er en ordning uten NOx-avgift og uten miljøavtale med NOx-fond.

I alle alternativene har næringsaktørene tilgang til øvrige virkemidler som vil påvirke NOx-utslipp, se avsnitt 2.3.5.

4.2 Vurderinger av alternativene

Her drøfter vi virkemidler som beskrevet i Alternativ 1-3 opp mot Alternativ 0, dagens ordning.

Figur 4-1 oppsummerer logikken i sammenligningen av banene. Alternativ 0, dagens ordning, har vart siden 2018, og her er utslippene styrt av avtalefestede tak for totale utslipp. Det finnes ikke grunnlag for å trekke denne banen bakover til 2007, og sammenligningen dagens ordning opp mot alternativene vil dermed gjelde for årene 2018-2022.

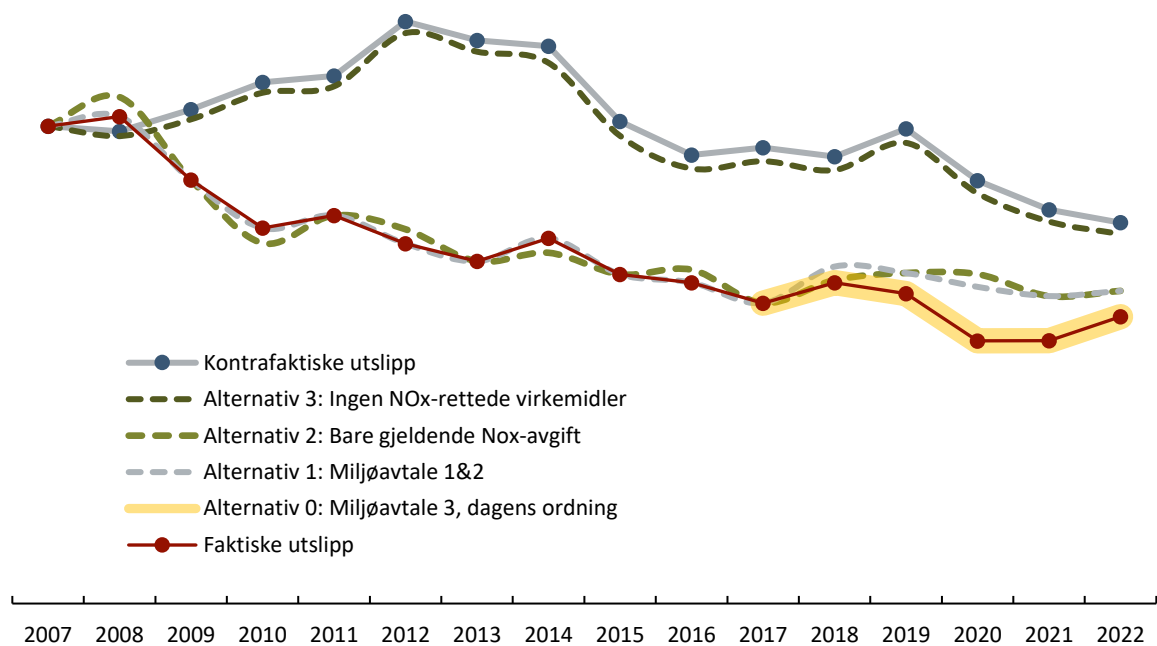
Vi har likevel vurdert rangeringen av utslipp i alternativ 1-3 for hele perioden, sett sammen med faktiske og kontrafaktiske utslipp. Kort oppsummert er **faktiske utslipp** per definisjon like utslippene under Miljøavtale 1 og 2 (**Alternativ 1**) og 3 (**Alternativ 0**). Vi vurderer det som sannsynlig at utslippene ville vært noe høyere med en videreføring av Miljøavtale 2 (**Alternativ 1**) enn med Miljøavtale 3 fra og med 2018 og utover.

⁴⁹ Avgift på et høyere nivå enn det som historisk har vært gjeldende vil kunne føre til enda lavere utslipp, men vi har her ikke gjort noen vurdering av hvilket nivå avgiftene må være på for å oppnå tilstrekkelige utslippskutt.

Vi finner ikke sikkert grunnlag for å konkludere om utslippene med bare gjeldende NOx-avgift i **Alternativ 2** ville vært høyere eller lavere enn i **Alternativ 1**, illustrert i figuren med at disse ligger på samme nivå.

Vi vurderer at utslippene ville vært høyest i **Alternativ 3**, uten NOx-avgift og uten miljøavtale. **Kontrafaktiske utslipp** er et anslag på **Alternativ 3**, men overvurderer utslippsnivået noe siden det finnes virkemidler utenom NOx-avgift og miljøavtaler som bidrar til reduserte utslipp, og som ikke er hensyntatt i beregningen (omtalt 3.1.2).

Figur 4-1: Illustrasjon av utviklingen i NOx-utslipp i alternativene. Faktiske og kontrafaktiske utslipp er anslått kvantitativt (Figur 3-1). De øvrige illustrerer omtrentlig forhold mellom alternativene (prikkede linjer).



Kilde: Menon Economics

4.2.1 Utslipp av NOx

Vurderingene av utslipp i de enkelte alternativene utdypes nedenfor og oppsummeres i Tabell 4-1.

Alternativ 1: I Miljøavtale 1&2 vurderer vi det sannsynlig at utslippene ville vært noe høyere enn i Miljøavtale 3. Miljøavtale 1&2 krever lavere utslippsintensiteter, men NOx-utslipp kan øke likevel gjennom økt produksjon. I alternativ 0 må økte utslipp gjennom produksjonsvekst motsvares med lavere utslippsintensiteter. Enkelte av virksomhetene vi har snakket med synes ikke å ha hatt et bevisst forhold til kravene som settes til NOx-fondets medlemmer samlet, og heller ikke til endringen i miljøavtalen. Disse peker heller på NOx-fondets informasjonsarbeid og tiltaksstøtte som utløsende for tiltakene de har gjennomført.

Alternativ 2 - bare gjeldende avgift: Det er ikke opplagt hvor store utslippskuttene ville blitt om NOx-avgiften hadde fått gjelde for alle utslipp siden 2007. Denne forutsetter altså en økning i NOx-avgiften lik den faktiske utviklingen i perioden, som har vært om lag i takt med KPI.

Her sammenligner vi første perioden med Alternativ 1, siden Alternativ 0 ikke gjelder før 2018. Avgiften i Alternativ 2 ville vært høyere enn innbetalingsssatsen i fondet i Alternativ 1, og dermed gitt sterkere prisinsentiver til utvikling av ny teknologi og til omlegging av ulønnsom produksjon. Samtidig gir Alternativ 1 andre insentiver

med subsidier og lavere finansiell risiko ved bruk av ny teknologi, og enklere tilgang til informasjon gjennom fondet. I utgangspunktet er det derfor ikke opplagt hvilket alternativ som ville gitt størst utslippskutt.

Tabell 4-1: Kvalitative vurderinger av reduksjoner i NO_x-utslipp fra 2008 til i dag. Faktisk utvikling og Alternativ 1-3 sammenlignet med Alternativ 0

Faktisk utvikling 2007-2022	Alternativ 1 Miljøavtale 1&2	Alternativ 2 Bare gjeldende avgift	Alternativ 3 Ingen virkemidler
Utslippsreduksjon ca. 680 000 tonn NO _x over hele perioden (gjennomsnittlig 45 000 tonn NO _x per år) ⁵⁰	Lavere utslippsreduksjon enn i Alternativ 0. Miljøavtale 3 gir sterkere insentiver til utslippskutt enn Miljøavtale 1&2.	Om lag samme utslippsreduksjon som i Alternativ 0. Lav innbetalingsatts til NO _x -fondet vil gi om lag samme insentiv som avgiften.	Lavest utslippsreduksjon ifht i Alternativ 0. Andre virkemidler, som krav etter forurensningsloven og mot CO ₂ bidrar også til å redusere utslipp av NO _x , men dette gjelder også for Alternativ 0.

[Hagem, Holtsmark og Sterner \(2014\)](#) demonstrerer hvordan utslippsreduksjonen er en funksjon av størrelsen på medlemsavgiften og støttesatsen. De viser at det krever en langt høyere NO_x-avgift relativt til medlemssatsen for å utløse de samme utslippsreduksjonene. De anslår at med en støttesats på 75 (80) prosent av tiltakskostanden må avgiften være 4 (5) ganger høyere for å utløse samme reduksjoner i utslipp.

Maks støttesatser varierer mellom tiltak, men ligger rundt 75-80 prosent. Fram til 2018 i Miljøavtale 1&2 var NO_x-avgiften 4-5 ganger høyere enn medlemssatsen for næringene unntatt petroleumsnæringen (se Figur 2-4). Med utgangspunkt i Hagem mfl., ville næringene utenom olje og gass da ha hatt omtrent samme insentiv til utslippskutt som i Alternativ 1.

Fra 2019 (Miljøavtale 3) ble innbetalingsatts til fondet økt, og NO_x-avgiften bare godt og vel det doble av lav sats, noe som tilsier høyere utslipp i Alternativ 2 enn i Alternativ 0.

Med utgangspunkt i Hagem mfl. har petroleumsnæringen hatt sterkere insentiver til utslippskutt under miljøavtalene enn under NO_x-avgiften, med en avgift rundt 1½ -2 ganger høyere enn innbetalingsatts. Våre beregninger av kontrafaktiske utslipp tyder likevel ikke på at insentivene i miljøavtalene har vært sterke nok til å utløse videre utslippskutt. Den kontrafaktiske banen ligger tett opp til faktiske utslipp, og de faktiske utslippene har vært relativt stabile (se Figur 3-2). Få tiltak ble gjennomført i sektoren før 2015 (se Figur 3-3). Dette henger gjerne sammen med dyre tiltak i sektoren.

Oppsummert kan vi ikke se at det er grunnlag for å konkludere om Miljøavtale1&2 ville hatt større eller mindre effekt på utslippene av NO_x enn et alternativ med bare gjeldende NO_x-avgift. Vi anser det imidlertid som mer sikkert at Miljøavtale 3 ville gitt større utslippsreduksjoner enn gjeldende NO_x-avgift.

⁵⁰ Se kapittel 3.1 for redegjøring.

I motsetning til avgiften, gir ikke miljøavtalene insentiver til å redusere produksjonen for å kutte utslipp. Avgiften kan føre til at virksomheter velger å redusere produksjonen heller enn å gjennomføre kostbare tiltak. I noen tilfeller vil driften bli ulønnsom, og føre til nedleggelse. Vår analyse viser imidlertid at dette gjelder et fåtall av virksomhetene, se avsnitt 3.6. På den andre siden kan det finnes markedsfriksjoner som miljøavtalene kan bidra til å løse, se Tekstboks 4-1.

Tekstboks 4-1 Potensielle markedsfriksjoner

- *Informasjonskostnader:* Det kan være vanskelig å finne informasjon om hvilke tiltak som bør gjennomføres, særlig for små bedrifter med små driftsmarginer, der informasjonsinnhenting kan utgjøre en større andel av driftsutgifter. Med avgift kan enkelte bedrifter velge å redusere drift heller enn å innføre tiltak, hvis informasjonskostnaden på toppen av tiltakskostnaden overstiger avgiften.
- *Avkastningskrav:* Bedrifter kan ha høyere avkastningskrav enn samfunnet, og dette kan medføre at tiltak som er samfunnsøkonomisk lønnsomme – og bedriftsøkonomisk lønnsomme på lang sikt – likevel ikke gjennomføres av private aktører.
- *Risikoaversjon:* Adferdsøkonomi peker på at mennesker gjerne ikke optimerer basert på forventningsverdi, men at noen foretrekker en sikker investering med lavere forventningsverdi over en usikker investering med høyere forventningsverdi. Ny teknologi kan ha usikre utslippskutt, og bedrifter kan dermed være uvillig til å ta risikoen med investeringer i ny teknologi. I intervjuer har det fremstått som at risikoaversjon gjør at støtte kan utløse flere tiltak enn en avgift med tilsvarende insentivstruktur.
- *Manglende kredittmarked:* NOx-tiltak krever store investeringer som for flere bedrifter bare vil lønne seg på lang sikt. Mange avgiftspliktige bedrifter er små, med små driftsmarginer, og det kan være vanskelig for slike bedrifter å få tilstrekkelig kreditt for å gjøre de nødvendige investeringene. For eksempel kan små rederier med høy gjeld ofte ikke få innvilget søknader om lån (Menon Economics, 2020).

I intervjuene har vi fått inntrykk av at disse faktorene i noen grad kan være gjeldende for virksomhetene. Vi kan ikke lese dette ut av datagrunnlaget vårt, og ettersom alternativet med bare avgift ikke har vært testet kan vi ikke si med sikkerhet hvorvidt, og i hvilken grad, disse faktorene ville bidratt til å redusere effektiviteten i et alternativ med avgift versus støtteordning.

Alternativ 3: En ordning uten avgift eller andre virkemidler direkte rettet mot NOx-utslipp er alternativet med svakest insentiver til å redusere utslippene. Andre virkemidler og trender vil fortsatt påvirke utslippene, som CO₂-avgiften som vil drive NOx-utslipp nedover gjennom å redusere bruk av fossilt drivstoff, internasjonale krav og generell teknologisk framgang. Disse drivkreftene vil gjelde også for de øvrige alternativene. Alternativ 3 vil dermed ligge tett opptil de kontrafaktiske beregningene.

Alternativ 0 (dagens ordning) vurderes å føre til de laveste NOx-utslippene. Alternativ 1 (Miljøavtale 1&2) og alternativ 2 (bare gjeldende avgift) vil gi noe høyere utslipp enn alternativ 1. Alternativ 3 gir de høyeste utslippene i dag.

4.2.2 Andre miljøvirkninger

Ettersom energieffektiviserende tiltak vil redusere CO₂-utslipp på samme måte som NOx-utslipp, er alternativenes virkninger på CO₂ i stor grad like som alternativene på NOx. I intervjuer melder virksomhetene om at NOx-fondets støtte har vært avgjørende for å muliggjøre store deler av de investeringene som er gjort, og at

deres arbeid har fremskyndet den teknologiske framgangen og fornyingen innen flere bransjer, som har bidratt til mer effektivt drivstofforbruk. Slike tiltak påvirker også CO₂-utslippene. Også NO_x-avgiften vil gi insentiver til NO_x-relatert teknologiutvikling som slår ut i reduserte CO₂-utslipp, gjennom en høyere marginalkostnad per kg utslipp, og NO_x-avgiften kan gjøre marginale CO₂-tiltak lønnsomme.

Alternativ 1 og 2 vil i større grad redusere CO₂-utslipp enn **Alternativ 3** (ingen virkemidler).

Rangering av alternativene er likt som for NO_x-utslipp.

4.2.3 Styringseffektivitet

Styringseffektivitet omhandler hvorvidt virkemidlet er effektivt til å sikre at definert mål nås. Alternatives vurderte styringseffektivitet er oppsummert i Tabell 4-2.

Alternativ 1: Vi vurderer derfor styringseffektiviteten for Alternativ 1 som lavere enn i Alternativ 0. Alternativ 0 setter et øvre tak på utslippene, og gitt effektive sanksjonsmekanismer, oppnås målet. Alternativ 1 setter ikke et bestemt mål på hvor mye utslippene skal reduseres totalt, men muliggjør en økning av totale utslipp dersom aktivitetsnivået øker mer enn reduksjonene. Vi ser også av historien at målet ikke ble nådd med Miljøavtale 1&2 i 2010, men målet ble nådd i 2019. se Figur 2-3 **Feil! Fant ikke referanseilden..**

Alternativ 2: Alternativ 2 er mindre styringseffektiv enn Alternativ 0. En fondsordning med utslippstak som i Alternativ 0 setter et øvre tak på utslippene, uten å legge føringer på hvilket kostnadsnivå som må til for at målet skal nås. Med en ren avgift som i Alternativ 2 vil marginalkostnaden for den dyreste utslippsreduksjonen være lik avgiftsnivået. En må ha god informasjon om tiltakskostnader for å sikre at en avgift gir det ønskede utslippsnivået. I realiteten er det alltid noe usikkerhet rundt tiltakskostnadene. Teknologier og markedsforhold er stadig i endring. Flere NO_x-tiltak er også ombygginger av eksisterende maskineri, og tiltakskostnadene kan dermed variere på objektsnivå. Dette gjør at det er vanskeligere å treffe et konkret utslippsmål.

Ettersom teknologier blir mer modne og tiltakskostnader i større grad blir kjent, vil avgiften bli mer styringseffektiv. Over tid kan en avgift justeres basert på respons, og en kan slik avdekke den riktige avgiften.

Gitt at utslippsforpliktelsen er et kvantitetsmål, er å sette en kvote lik utslippsforpliktelsen, som i Alternativ 0, et styringseffektivt virkemiddel.

Alternativ 3: Ordningen uten avgift eller andre virkemidler direkte rettet mot NO_x-utslipp kan ikke styres mot et konkret utslippsmål, og dermed ikke styringseffektiv. Virkemidler rettet mot CO₂-utslipp og internasjonale regelverk har riktignok trukket NO_x-utslippene ned, men en ville ikke hatt kontroll med drivkrefter som økonomisk vekst og markedsendringer som trekker i retning av økt etterspørsel etter NO_x-intensive varer og tjenester.

Vi vurderer at styringseffektiviteten er høyest i alternativ 0 (Miljøavtale 3). Både alternativ 1 (Miljøavtale 1&2) og alternativ 2 (bare gjeldende avgift) har praktiske utfordringer som gjør at styringseffektiviteten er lavere enn i alternativ 0. Alternativ 2 (bare gjeldende avgift) kan i teorien være styringseffektivt, og vil nærme seg styringseffektivt med god informasjon. Alternativ 2 (bare gjeldende avgift) vurderes dermed som mer styringseffektivt enn alternativ 1. Alternativ 3 er minst styringseffektivt.

Tabell 4-2: Vurderinger av styringseffektivitet fra 2008 til i dag. Faktisk utvikling og Alternativ 1-3 sammenlignet med Alternativ 0

Faktisk effekt i perioden 2008-2022	Alternativ 1 Miljøavtale 1&2	Alternativ 2 Bare gjeldende avgift	Alternativ 3 Ingen virkemidler
Målet i Göteborgprotokollen er nådd.	Lavere styringseffektivitet. Under Miljøavtale 1&2 ble totale kutt beregnet relativt til en referansebane, slik at økt aktivitet i næringene kunne føre til at totale utslipp økte. Dermed vanskeligere å styre mot at målene i Göteborgprotokollen ble nådd, enn med Miljøavtale 3 med utslippstak.	Lavere styringseffektivitet (i starten) Umoden teknologi i starten av analyseperioden gjør det vanskelig å anslå tiltakskostnader og dermed å sette avgift riktig. Over tid vil økt informasjon og forbedret teknologi øke avgiftens styringseffektivitet	Langt lavere styringseffektivitet

4.2.4 Kostnadseffektivitet

Som beskrevet i kapittel 3.4 sikrer kostnadseffektiv virkemiddelbruk at et gitt mål oppnås til lavest mulig kostnad. Med utgangspunkt i samfunnsøkonomisk teori vurderer vi kostnadseffektivitet i de forskjellige alternativene.

De to alternativene med Miljøavtale har samme insentivstruktur, og legger som diskutert i kapittel 3.5.2 ikke til rette for kostnadseffektive utslippskutt. Alternativ 2 (bare gjeldende avgift) gir insentiver som sikrer at tiltakene med lavest kostnad gjennomføres. I Alternativ 3 (ingen virkemidler) er det ingen internalisering av utslippskostnader, og ingen insentiver til å gjennomføre kostnadseffektive tiltak.

Her sammenlignes kostnadseffektiviteten i dagens ordning med sannsynlig kostnadseffektivitet i de tre alternative ordningene. Vurderingene er oppsummert i Tabell 4-3.

Miljøavtale 1&2 har samme insentivstruktur som Miljøavtale 3 når det gjelder kostnadseffektivitet.

En ordning med **bare gjeldende avgift** gir høyere kostnadseffektivitet, ettersom det er kun insentiver til å gjennomføre de billigste utslippskuttene.

I en ordning **uten avgift og miljøavtale** hadde bare tiltak i henhold til krav blitt gjennomført. I dette alternativet er det altså ingen internalisering av utslippskostnadene, og det er ingen insentiver til å velge kostnadseffektive tiltak.

Alternativet med bare gjeldende avgift vurderes til å ha høyest kostnadseffektivitet. Alternativene med Miljøavtale har samme insentivstruktur for kostnadseffektivitet, og er mindre kostnadseffektive enn alternativ 2. Alternativ 3 er minst kostnadseffektivt.

Tabell 4-3: Vurderinger av kostnadseffektivitet. Faktisk utvikling og Alternativ 1-3 sammenlignet med Alternativ 0

Faktisk effekt i perioden 2008-2022	Alternativ 1 Miljøavtale 1&2	Alternativ 2 Bare gjeldende avgift	Alternativ 3 Ingen virkemidler
Gjennomsnittlige investeringskostnader på 200-1100 kroner per kg reduksjon for ett år, som kan tyde på at tiltakskostnader per kg sannsynligvis ligger mellom 20-110 kroner dersom en konservativt antar en levetid på 10 år.	Samme teoretiske kostnadseffektivitet som i Alternativ 0 Samme insentivstruktur som i Miljøavtale 3	Høyere kostnadseffektivitet enn i Alternativ 0. Avgift insentiverer til kutt opptil samme marginalkostnad som avgiften.	Ingen insentiver til å gjennomføre kostnadseffektive tiltak

4.2.5 Bedriftsøkonomiske virkninger

Her drøftes bedriftsøkonomiske virkninger av Alternativ 0 sett opp mot de øvrige alternativene, se oppsummering i Tabell 4-4.

Alternativ 1: Strukturen i miljøavtale 1&2 har relativt like virkninger på bedriftsøkonomi som i miljøavtale 3, men med noe lavere risiko for sanksjoner. Under miljøavtale 1&2 påvirket ikke aktivitetsnivå i næringene måloppnåelse, mens under miljøavtale 3 kan en stor økning i aktivitet gjøre at målet ikke blir nådd. Risikoen forbundet med økt aktivitet lå hos staten i miljøavtale 1&2, men ligger hos næringene i miljøavtale 3.

Miljøavtale 3 kommer også med mer stringente utslippsmål. For å sikre at disse målene blir nådd, har NOx-fondet økt innbetalingssatsen (den nominelle satsen er doblet fra 2017 til 2020). Bedriftene har altså større utgifter knyttet til miljøavtale 3 i praksis.

Alternativ 2: En ordning med bare gjeldende avgift vil vært negativt for virksomhetenes bedriftsøkonomi sammenlignet med Alternativ 0. For bedrifter som betaler lav sats, hadde utgiftene per kg NOx vært nesten tre ganger så høye, og for petroleumsnæringen hadde utgiftene vært 50 prosent høyere. Dersom avgiften hadde hatt samme effekt på utslipp som det som er observert i perioden, ville 107 virksomheter fått negativt driftsresultat i minst ett år.⁵¹

Støtte fra NOx-fondet har også utløst tiltak som fører til reduserte driftskostnader, særlig gjennom tiltak som bidrar til mer effektivt drivstofforbruk. Disse tiltakene har redusert utgifter for enkelte bedrifter, og dersom avgiften ikke hadde utløst disse tiltakene ville en bedriftsøkonomisk nyttevirkning falt bort.

⁵¹ Det er 217 unike observasjoner av bedrifter der avgiften hadde vært utslagsgivende for å endre et positivt driftsresultat til et negativt. Flere har ligget så nært et negativt driftsresultat flere år.

Tabell 4-4: Vurderinger av bedriftsøkonomiske virkninger. Faktisk utvikling og Alternativ 1-3 sammenlignet med Alternativ 0

Faktisk effekt i perioden 2008-2022	Alternativ 1 Miljøavtale 1&2	Alternativ 2 Bare gjeldende avgift	Alternativ 3 Ingen virkemidler
Medlemskap i miljøavtalen korrelert med høyere verdiskaping, indikerer at dersom det er en effekt er denne positiv	Positivt relativt til dagens ordning, og mindre risiko for bedrifter enn i alternativ 0. I den første versjonen av miljøavtalen ga ikke aktivitetsøkninger i næringene høyere risiko for sanksjoner dersom målet ikke ble nådd. Dagens avtale har høyere innbetalingssatser for å sikre måloppnåelse.	Negativt for bedriftsøkonomi relativt til alternativ 0. Alt annet likt hadde 217 bedrifter/år (3%) hatt negativt driftsresultat dersom de betalte full avgift. NOx-fondet har utløst tiltak som er bedriftsøkonomisk lønnsomme i drift, som øker forskjellen til dagens ordning	Positivt relativt til dagens ordning. Ingen betaling av avgift eller innbetaling til NOx-fondet er positivt for bedrifter. Dette kan motvirkes noe av internasjonale utslippskrav for skipsfart, som det ikke er mulighet til å få støtte til. NOx-fondet gir i dag ikke støtte til oppfyllelse av IMO-krav, så dette er en liten effekt.

Alternativ 3: En ordning uten avgift eller andre virkemidler direkte rettet mot NOx-utslipp vil redusere bedriftenes kostnader gjennom bortfall av avgift og innbetaling til NOx-fondet. Bedrifter som får relativt mindre støtte gjennom fondet til å gjennomføre særlig effektiviserende tiltak kan komme noe dårligere ut enn i Alternativ 0. Skipsfart dekkes også av internasjonale utslippskrav fra IMO. Tidligere ga NOx-fondet noe støtte til nybygg for å oppfylle IMO-krav, men det gis ikke lenger støtte til slike tiltak. Det er dermed kun et fåtall av tiltak som ville blitt gjennomført i et alternativ uten dedikerte NOx-virkemidler som hadde fått støtte av NOx-fondet.

Alternativ 3 (ingen virkemidler) har minst påvirkning på bedriftsøkonomi. Alternativ 1 (Miljøavtale 1&2) har litt mindre virkninger enn alternativ 0 (Miljøavtale 3). Alternativ 2 (bare gjeldende avgift) har størst påvirkning på bedriftsøkonomi.

4.2.6 Andre virkninger

Her drøftes andre virkninger av Alternativ 0 sett opp mot de øvrige alternativene:

Administrative virkninger

Det er noe variasjon i administrative virkninger under alternativene, men disse er svært små sammenliknet med de andre virkningene som er vurdert.

Skatteetaten

I en alternativ ordning med **bare gjeldende avgift**, og ingen mulighet for fritak fra denne, vurderer Skatteetaten at deres arbeidsmengde tilknyttet NOx-avgift og rapportering ville økt noe, ettersom det da er en risiko for tapte inntekter og merarbeid med innkreving. Skatteetaten anslår dette merarbeidet til rundt ett årsverk, med en stor

usikkerhet på oversiden. Ved overgang til en ren NOx-avgift kan de administrative kostnadene være enda høyere, siden det potensielt kan være behov for mer ressurser til kontroll av rapporterte utslipp, som følge av at NOx-fondets kontroll og oppfølging av utslippsberegninger bortfaller i dette alternativet.

I en ordning **uten avgift eller andre virkemidler** rettet mot NOx vil Skatteetatens administrative kostnader tilknyttet NOx bortfalle i sin helhet.

Miljødirektoratet

Miljødirektoratet hadde **noe mer administrative kostnader under Miljøavtale 1&2**, ettersom måten utslippene ble rapportert på krevde mer verifisering. Det er **mulig at et alternativ uten NOx-virkemidler ville medført mer arbeid**, ettersom dette ville øke lokal forurensing, og dermed Miljødirektoratets arbeidsbyrde. Også Miljødirektoratet vil kunne få økte administrative kostnader som følge av at NOx-fondets kontroll og oppfølging av utslippsberegninger og rapportering bortfaller.

NOx-fondet

NOx-fondets administrasjon og deres kostnader hadde bortfalt i alternativene uten miljøavtalen.

Virksomhetene

Industrivirksomhetene måtte fortsatt rapportert utslippene sine uavhengig av utformingen av NOx-virkemidlene, med unntak av rapporteringen til Skatteetaten for virksomheter som er pålagt NOx-avgift. Rapporteringen til Skatteetaten utgjør en svært liten ekstra kostnad, siden virksomhetene uansett må rapportere de samme tallene til Miljødirektoratet. Samtidig vil all rapportering trolig bortfalt for skipsfart og fiskeri i et scenario uten avgifter, da disse ikke er underlagt krav om rapportering ifbm utslippstillatelser. **Administrative kostnader er dermed ventet å være lavere for virksomhetene i et scenario uten virkemidler rettet mot NOx-utslipp.**

NOx-fondet har bistått virksomhetene i rapporteringsarbeidet. Virksomhetene forteller at de har mottatt rask bistand og veiledning som har effektivisert arbeidet. **Administrative kostnader for industribedriftene vil dermed kunne øke noe i alternativer uten NOx-fondet**, grunnet økt tidsbruk på rapportering for virksomhetene.

I sum er de administrative kostnadene tilknyttet virkemiddelapparatet for NOx-utslipp lave, særlig sammenliknet med de andre virkningene. Intervjuene, og forskjellene i ordningene, peker også på at det ikke er store forskjeller mellom de administrative kostnadene i dagens Miljøavtale 3 og Miljøavtale 1&2. Skatteetaten får noe høyere kostnader i et alternativ med bare gjeldende avgift, mens Miljødirektoratet kan få noe høyere kostnader i et alternativ uten virkemidler rettet mot NOx. Virksomhetenes kostnader endres kun ubetydelig mellom de ulike virkemidler mot NOx-utslipp, men administrative kostnader ved NOx-rapportering for skipsfarten faller i stor grad bort i et alternativ uten noen virkemidler rettet mot NOx-utslipp.

Teknologisk utvikling, omstilling og kunnskapsspredning

Alternativ 1:

I Miljøavtale 1&2 er det sannsynlig at NOx-fondet hadde fortsatt sitt arbeid med å formidle og oppfordre til teknologiske framsteg. Det er dog en mulighet for at deres påvirkning hadde vært noe mindre enn i Miljøavtale 3, grunnet noe svakere insentiver. Derfor vurderer vi at **teknologisk utvikling, omstilling og kunnskapsspredning** hadde vært noe lavere i dette alternativet, enn i alternativ 0.

Alternativ 2:

Gitt at gjeldende avgift vurderes å ville utløst like store utslippsendringer som under Alternativ 1, vil trolig teknologisk utvikling, omstilling og fokuset på NOx-utslipp ha om lag tilsvarende virkninger på omstilling. Miljøavtalene ville gitt støtte til teknologiendringer og vært på banen for å formidle og spre kunnskap, men de høyere marginalkostnadene ved utslipp i avgiftsalternativet ville gitt kraftigere signaler til omstilling. Alternativ

0 og 1 vil trolig gi sterkere insentiv til å ta i bruk nye teknologier, mens Alternativ 2 ville gitt sterkere insentiver til ny teknologiutvikling og til nedlegging av drift som blir ulønnsom med avgiften.

Alternativ 3:

Med en ordning uten avgift eller andre virkemidler direkte rettet mot NOx-utslipp ville trolig den teknologiske utviklingen og fokuset på NOx-utslipp være svært svakt relativt til alternativ 0, da virksomhetene ville hatt betydelig svakere insentiver til å finne utslippsreducerende tiltak.

I sum er det sannsynlig at både NOx-fondet og NOx-avgiften har hatt en positiv virkning på teknologiutvikling og omstilling og noe mer i Alternativ 0 enn i Alternativ 1.

5 Utvalgt litteratur om NOx-avgifter

Grønn skattekommisjon, [NOU 2015:15](#), beskriver hvordan Miljøavtale1&2 var ment internalisere de eksterne kostnadene som forbindes med NOx-utslipp, ved å sette en pris på utslippene. NOUen beskriver hvordan ordningen bryter med forurenser betaler-prinsippet, siden virksomhetene ikke betaler for skadekostnadene, bare for kostnadene ved utslippsreduksjonene. Videre beskrives at siden ikke alle aktørene står overfor samme pris på utslipp, sikres ikke kostnadseffektive utslippsreduksjoner. Det pekes særlig på at petroleumsnæringen betaler en høyere medlemsavgift, og at staten dermed indirekte subsidierer en stor del av fondet gjennom tapte inntekter. NOUen beskriver videre at tilbakebetaling av proveny fra miljøavgifter til forurensende bedrifter kan føre til ineffektive utslippsreduksjoner, og at fondsløsningen kan svekke kostnadseffektiviteten ved at tildelingen og prioriteringer fra fondet delvis baseres på skjønn. Grønn skattekommisjon peker på at avgifter generelt sett er et bedre virkemiddel enn frivillige avtaler, og foreslår en geografisk differensiert NOx-avgift for områder med høy marginal skadekostnad. Slike områder er eksempelvis utslipp fra skip i havn og stasjonære utslippskilder. Kommisjonen mener at dette vil sikre at avgiften reflekterer de reelle skadekostnadene og fremmer kostnadseffektive utslippsreduksjoner.

[Hagem, Holtmark og Sterner \(2014\)](#) gjennomgår det norske NOx-virkemiddelapparatet, hvor NOx-fondet er sentralt. De viser at virkemiddelapparatet har fått til betydelige kostnadsreduksjoner, men påpeker at det ikke er kostnadseffektivt. I tillegg påpeker de at fondsløsningen medfører store kostnader for staten, både gjennom tapt avgiftsproveny, og gjennom tapt proveny fra petroleumsnæringen. De konkluderer med at dersom en ren avgift ikke er politisk mulig, kan likevel en fondsløsning være hensiktsmessig – men at kostnadseffektiviteten kan økes i dagens ordning.

[Ibenholt og Skjelvik \(2014\)](#) viser at NOx-fondet førte til betydelige bedriftsøkonomiske besparelser, og har stimulert til teknologiutvikling og -spredning. Rapporten vektlegger særlig at fondet hadde hatt betydning for implementeringen av en rekke ulike teknologiske løsninger, hvor bruk av flytende naturgass (LNG) som drivstoff og selektiv katalytisk reduksjon (SCR) sto sentralt. Rapporten konkluderer med at NOx-fondet hadde vært en viktig drivkraft for miljøvennlig innovasjon og teknologiutvikling i Norge, og at støtten fra fondet hadde fremskyndet implementeringen av flere tiltak som ellers ikke ville blitt vurdert eller gjennomført.

[WSP Advisory \(2023\)](#) gjennomgår flere virkemiddel for å redusere utslippene av NOx, herunder NOx-avgift i kombinasjon med fond tilsvarende det norske NOx-fondet, krav om installasjon av SCR-teknologi og at staten tar reduserer utslipp fra egne og innkjøpte fartøyer. Utredningen viser at en NOx-avgift har potensialet til å være et effektivt tiltak og til å oppmuntre til investeringer i renseteknologi. Dersom en avgift skal innføres, viser rapporten at avgiftsnivået må settes høyt nok til at aktørene velger å iverksette utslippsreducerende tiltak, men ikke høyere enn marginalkostnaden for NOx-utslipp i økonomien. Dette er med på å sørge for at tiltaket er kostnadseffektivt. Rapporten konkluderer med å anbefale et system med en skatt og et kvantitativt mål.

[Sterner og Isaksson \(2006\)](#) viser at en ordning med refusjon av utslippsbetalinger kan fungere som et effektivt miljøpolitisk tiltak. Artikkelen beskriver at tradisjonelle avgifter rettet mot forurensning ofte møter motstand fra industrien på grunn av reduksjons- og skattekostnadene. Artikkelen viser at dersom avgifter tilbakebetales proporsjonalt med produksjonsnivået, reduseres motstanden fra forurenseren. Dette vil bidra til å gjøre det politisk enklere å implementere avgifter på nivåer som betydelig påvirker utslippsreducerende tiltak.

6 Drøfting og konklusjoner

Ordningen med fritak for NOx-avgift og miljøavtale har gitt klare reduksjoner i NOx-utslippene, og målet i den reviderte Göteborgprotokollen ble oppnådd i 2014. I en vurdering av dagens ordning opp mot tre alternativer, anser vi en NOx-avgift uten mulighet for fritak som det beste alternativet til dagens ordning. Dette alternativet er ikke erfart i praksis, og vi bygger på forskning og samfunnsøkonomisk teori i vurderingene.

Denne evalueringen fokuserer på utviklingen i Miljøavtalene fra 2007 til i dag og sammenligner med utviklingen i NOx-avgiften og hva som kunne vært konsekvensene om avgiften var enerådende uten miljøavtaler. Vi finner ikke grunnlag for å konkludere om Miljøavtale1&2 ville hatt større eller mindre effekt på utslippene av NOx enn et alternativ med bare gjeldende NOx-avgift. Vi anser det imidlertid som mer sikkert at Miljøavtale 3 ville gitt større utslippsreduksjoner enn gjeldende NOx-avgift, siden innbetalingssatsen i fondet økte mer enn NOx-avgiften etter 2018. For å komme nærmere svaret på forskjellen mellom alternativet med miljøavtale og avgift, og for sikrere kunnskaper om hvilken avgift som er nødvendig får å nå utslippsmålene, trengs en oppdatert analyse av faktiske tiltakskostnader for de ulike aktørene i miljøavtalene.

Når en skal styre etter et fastsatt kvantumsmål, som Norges utslippsforpliktelse etter Göteborgprotokollen, vil et kvotesystem være mest styringseffektivt. I prinsippet er en avgift og et kvotesystem med omsettbare kvoter nærmest til å sikre at målet nås til lavest mulig kostnader (kostnadseffektivitet). Dagens virkemiddelbruk er en hybridløsning, men en kombinasjon av differensiert avgiftssats, utslippstak, og en støtteordning for å gjennomføre utslippsreducerende tiltak. Virkemiddelbruken har oppnådd målet i Göteborgprotokollen, men den har svakere kostnadseffektivitet enn alternativer. Det er ofte lav aksept og høy politisk motstand mot avgifter (Menon Economics, 2023). Et kvotesystem med omsettbare kvoter vil være kostnadseffektivt, og gratis tildeling av kvoter vil også ligne mer på dagens miljøavtaler der avgiftsinntektene sirkuleres mellom aktørene. Dagens miljøavtale som setter et utslippstak er svært styringseffektiv i forhold til Göteborgprotokollens mål, mens en avgifts styringseffektivitet vil avhenge av muligheten for å sette avgiften på et nivå som treffer ønsket kvantum.

Et annet forhold er at virkemiddelbruken kan innrettes mer optimalt enn i dag, med avgifter som er differensiert etter skadekostnader. Virkemiddelapparatet er utformet for å redusere totale nasjonale utslipp, og kan være potensialer i å bedre hensynta de geografisk fordelte skadekostnadene av NOx-utslipp. For å vurdere potensialer i å redusere miljøkostnadene med mer differensierte virkemidler, er det behov for oppdaterte modelleringer av den geografiske spredningen av utslipp på lang, sjøl og sokkelen, og hvor utslippene treffer.

For framtidens virkemidler vil det også være nyttig å vurdere i hvilken grad teknologiendringer framover vil løse utslippsproblemene. Vår kontrafaktiske bane har nærmet seg faktiske utslipp og måloppnåelsen over tid. Strengere CO₂-virkemidler trekker med seg NOx-utslippene, og kan sammen med utvikling, modning og overgang til nye teknologier de siste tiårene bidra til reduserte utslipp framover. I lys av dette, bør alternativet som vi har sett på uten (eller svakere) virkemidler også vurderes for fremtiden.

7 Bibliografi

- Department for Environment Food & Rural Affairs. (2023). *Air quality appraisal: damage cost guidance*. Hentet fra gov.uk: <https://www.gov.uk/government/publications/assess-the-impact-of-air-quality/air-quality-appraisal-damage-cost-guidance#damage-costs>
- Finansdepartementet. (2021). *Meld. St. 14 (2020 – 2021): Perspektivmeldingen 2021*. Hentet fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/contentassets/91bdfca9231d45408e8107a703fee790/no/pdfs/stm20200210014000dddpdfs.pdf>
- Finanskomiteen, Stortinget. (2006). *Budsjett-innst. S. nr. 1 (2006-2007), s 88-90*. Hentet fra <https://www.stortinget.no/Global/pdf/Innstillinger/Budsjett/2006-2007/innb-200607-001.pdf>
- Hagem, C., Holtmark, B., & Sterner, T. (2014). Om den norske politikken for reduksjon av utslipp av NOx. *Samfunnsøkonomen*(2), 27-38.
- Ibenholt, K., Magnussen, K., Navrud, S., & Skjelvik, J. M. (2015). *Marginale eksterne kostnader ved enkelte miljøpåvirkninger*. (Vista Analyse) Hentet fra vista-analyse.no: <https://vista-analyse.no/no/publikasjoner/marginale-eksterne-kostnader-ved-enkelte-miljopavirkninger/>
- Lasek, J. A., & Lajnert, R. (2022). *On the Issues of NOx as Greenhouse Gases: An Ongoing Discussion....* Hentet fra <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/20/10429>
- Menon Economics. (2020). *Kartlegging av nærskipfart - sammensetning, alder, lønnsomhet og utfordringer med flåtefornyelse*. Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/c00fb69b0b9d49479f5130d7e222a013/menon-publikasjon-19-2020-endelig__.pdf
- Menon Economics. (2022). *Verdsetting av luftforurensingens kostnader for materialer - en litteraturstudie*. Hentet fra <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2022-2-Verdsetting-av-luftforurensingens-kostnader-for-materialer-en-litteraturstudie.pdf>
- Menon Economics. (2023). *Aksept og adferdsendringer av klimavirkemidler*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/20944f0c5bf14bd5b5112ae8aa08e853/no/sved/06.pdf>
- Reyer Gerlagh, S. K. (2009). Optimal Timing of Climate Change Policy: Interaction Between Carbon Taxes and Innovation Externalities. *Environmental and Resource Economics*, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-009-9271-y>.
- Rødseth, K. L., Wangsness, P. W., Veisten, K., Høye, A. K., Elvik, R., Klæboe, R., . . . Nilsson, J.-E. (2019). *Eksterne kostnader ved transport i Norge*. Hentet fra toi.no: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=52408>
- Schucht et al. (2021). *ETC/ATNI Report 04/2020: Costs of air pollution from European industrial facilities 2008–2017*. Hentet fra <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-atni/products/etc-atni-reports/etc-atni-report-04-2020-costs-of-air-pollution-from-european-industrial-facilities-200820132017>
- Schucht, S, et al. (2020). *ETC/ATNI Report 04/2020: Costs of air pollution from European Industrial facilities 2008-2017*. Hentet fra European Environment Agency. : <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-atni/products/etc-atni-reports/etc-atni-report-04-2020-costs-of-air-pollution-from-european-industrial-facilities-200820132017>

- Skatteetaten. (2023). *NOx-avgift*. Hentet fra skatteetaten.no:
<https://www.skatteetaten.no/rettskilder/emne/saravgifter/nox-avgift/>
- Statens vegvesen. (2021). *Konsekvensanalyser: Håndbok V712*. Hentet fra vegvesen.no:
<https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/handboker/hb-v712-konsekvensanalyser-2021.pdf>
- Sternes, T., & Isaksson, L. H. (2006). *Refunded emission payments theory, distribution of costs, and Swedish experience of NOx abatement*. Hentet fra Ecological Economics:
https://www.efdinitiative.org/sites/default/files/refunded20emission20payments20theory2c20distribution20of20costs2c20and20swedish20experience20of20nox20abatement20-20sterner_0.pdf
- UN Economic Commission for Europe. (2022). *Cost of Inaction*. Hentet fra ECE/EB.AIR/2022/7 :
https://unece.org/sites/default/files/2022-10/ECE_EB.AIR_2022_7-2215043E_0.pdf
- UNECE. (2022). *Cost of inaction*. Hentet fra ECE/EB.AIR/2022/7: https://unece.org/sites/default/files/2022-10/ECE_EB.AIR_2022_7-2215043E_0.pdf
- Vista Analyse. (2014). *Næringseffekter av Miljøavtalen om NOx*. Hentet fra
<https://www.noxfondet.no/siteassets/dokumenter/rapporter/va-rapport-2014-36-naringseffekter-av-miljoavtalen-om-nox.pdf>
- Vista Analyse. (2016). *Næringsmessige konsekvenser av økt NOx-avgift som alternativ til fornyet miljøavtale*. Hentet fra <https://www.vista-analyse.no/no/publikasjoner/naeringsmessige-konsekvenser-av-okt-nox-avgift-som-alternativ-til-fornyhet-miljoavtale/>

Vedlegg:

Teknisk om beregningene

Tiltakskostnader

Vi har gjort en forenklet beregning av tiltakskostnader basert på investeringskostnader og utslippsreduksjoner rapportert til NOx-fondet. NOx-fondet verifiserer begge disse tallene for hvert tiltak, men det gjenstår likevel flere usikkerhetsmomenter som gjør tiltakskostnader vanskelige å beregne.

1. **Utslippsreduksjoner beregnes og verifiseres for ett år**, mens stort sett alle tiltak har en levetid som er mye lengre. Vi legger svært enkelt til grunn en levetid på ti år. Gjennom intervjuer har vi fått inntrykk av at dette er et konservativt anslag, men at det er stor usikkerhet rundt levetid. Levetiden vil variere med generell utskiftingstakt i hver sektor og for hver installasjon.
2. **Investeringsbeløpet gjelder hele anskaffelsen, ikke bare NOx-reduksjonen.** Dersom et tiltak eksempelvis omfatter en investering i elektrifisering av en ferge, gir tiltaket flere fordeler enn kun NOx-reduksjon, som for eksempel CO₂-reduksjon eller drivstoffbesparelser. Ved å dele hele investeringsbeløpet på NOx-reduksjonen, ignorerer vi andre effekter som utløses av investeringen.

På den andre siden er det mulig at de oppgitte investeringskostnadene er for lave.

- Bedrifter kan undervurdere investeringskostnaden. Etter at NOx-fondet har betalt støtte og verifisert tiltakskostnaden, kan investeringsbeløpet fortsatt vise seg til å være for lavt. I disse tilfellene blir tallene ikke oppjustert i etterkant fordi støtten allerede er betalt og kan derfor være for lave i datagrunnlaget. Vi har fått oppgitt i dialog med NOx-fondet sine eksperter at dette har skjedd flere ganger.
- Hvis bedrifter søker om lite støtte, trenger de ikke å anslå hele investeringskostnaden like nøyaktig. Dersom omfanget av totalinvesteringen ikke har noe å si for støtteutbetalingen, vil hverken mottaker eller NOx-fondet sikre at totaltallet er riktig, så lenge det er verifisert høyere enn det som skal til for å utløse støtten. I så fall kan investeringsbeløpet være feil.

Et siste usikkerhetsmoment er at investeringsbeløpet (CapEx) ikke inkluderer løpende kostnader knyttet til tiltaket (OpEx). Det er imidlertid uklart om det å ta høyde for OpEx øker eller reduserer tiltakskostnader per kg NOx-reduksjon. I noen tilfeller kan OpEx være lavere etter tiltak, som gjør at tiltakskostnader per kg NOx-reduksjon er lavere. I andre tilfeller kan effekten gå motsatt vei og føre til høyere tiltakskostnader per kg NOx-reduksjon. I tillegg er ikke kostnader ved å ta for eksempel skipet ut av drift inkludert, såkalte «out-of-service costs», der ombyggingen medfører tapte inntekter i byggeperioden.

Vi vurderer imidlertid at den marginale reduksjonskostnaden i realiteten er lavere enn det som vises i figuren fordi vi mener at det å ta høyde for varigheten av NOx-reduksjoner veier tyngst. I så fall er kostnadseffektiviteten av NOx-fondet sine tiltak **bedre** enn det som fremgår fra Figur 3-9.

Provenyvirkninger

Vi har beregnet avgiftsbeløpet som har blitt betalt til staten, inntektene til NOx-fondet, skatteinntekter fra NOx-fondets utbetalte støtte, og det hypotetiske avgiftsbeløpet staten hadde fått uten mulighet for avgiftsfritak. Når det gjelder avgiftsbeløpet som har blitt betalt til staten, har vi summert rapportert avgiftsbeløp av bedrifter som har betalt avgift. For å beregne NOx-fondets inntekter har vi ganget utslipp rapportert under miljøavtale med avgiftssatsene ved NOx-fondet for petroleumsvirksomhet og andre virksomheter i de ulike årene. Skatteinntektene fra utbetalt støtte er beregnet som 22 prosent av utbetalt støtte i hvert år. Det hypotetiske avgiftsbeløpet har vi beregnet ved å multiplisere rapportert mengde utslipp som omfattes av miljøavtale og

avgiftssatsene i de ulike årene. Dette er beløpet staten kunne ha fått i tillegg til det som har blitt betalt. For å beregne totalbeløpet staten hadde fått uten mulighet for fritak må vi legge til avgiftsbeløpet som faktisk har blitt betalt. Alle kroneverdiene har vi justert til 2022 kroner.

Denne metoden forutsetter igjen at aktivitetsnivå ikke hadde blitt påvirket hvis bedriftene hadde betalt den fiskale avgiften. Dersom dette er feil, ville det hypotetiske avgiftsbeløpet til staten vært noe lavere enn det som vises i Figur 3-15.

Tabell V-1: Faktiske inntekter, hypotetiske inntekter til staten, og NOx-fondets inntekter over tid.
Kilde Menon Economics basert på data fra Skatteetaten

År	Avgiftsinntekter (2022-MNOK)	Hypotetiske avgiftsinntekter (2022-MNOK)	NOx-fondets inntekter (2022-MNOK)	Skatteinntekter fra utbetalt støtte (2022 MNOK)
2007	2 269	2 269	0	0
2008	1 217	2 191	473	69
2009	126	2 144	937	154
2010	86	1 951	787	68
2011	94	2 078	878	59
2012	74	1 947	834	139
2013	75	1 963	824	109
2014	138	2 177	897	47
2015	34	2 097	841	35
2016	25	2 229	802	86
2017	32	2 130	740	368
2018	24	2 207	906	157
2019	12	2 117	1 093	110
2020	10	1 855	1 130	33
2021	13	1 847	1 079	45
2022	7	1 793	1 013	9
Total	4 235	32 993	13 236	1 488
Gjennomsnitt	265	2 062	827	99

Intervjuguide

Nedenfor listes spørsmål som er stilt til intervjuobjektene. Intervjuobjektene har ikke blitt stilt alle disse spørsmålene, men kun de som i det enkelte intervju ble ansett som relevante.

Kort om intervjuobjektet(ene):

1. Hva er din bakgrunn og rolle?
2. Hva er din erfaring med NOx-fondet og NOx-teknologi?
3. Hvordan har dere jobbet med NOx-virkemidler?

Om NOx-reduserende tiltak

Først har vi noen spørsmål om teknologi knyttet til NOx-reduksjoner. I tabellen under har vi hentet ut teknologiene som har fått støtte gjennom NOx-fondet. For hver teknologi lurer vi på om den har effekt på CO2 eller andre klimagasser, andre utslipp, andre miljøvirkninger, om det er bedriftsøkonomisk lønnsomt for virksomheten å ta i bruk teknologien, og om den gir langsiktige virkninger.

Tabellen viser tiltakstyper som har fått støtte av NOx-fondet sortert etter total innvilget støtte.

Tiltakstype	Effekt på CO2 (rapportert i dataen)? Andre klimagasser?	Effekt på PM, SOx?	Andre miljøvirkninger?	Bedriftsøkonomisk lønnsomt?	Langsiktig/permanent?
Elektrifisering i industri/olje&gass					
LNG					
SCR (Selektiv katalytisk rensing)					
Energieffektivisering					
Industriprosessoptimalisering					
Energieffektivisering + SCR					
Motorbytte + SCR					
Batteri					
Batteri + SCR					
Motorteknisk ombygging					
Flåtefornyelse (eget støtteprogram)					
LNG + Batteri					
Andre tiltak					
Landstrøm					
SNCR (Ikke-selektiv katalytisk rensing)					
Gass i industri					
Turbinbytte					
EGR (Eksosgassresirkulering)					
Turbinombygging					
Vanntilsetning i forbrenningsmotor					

4. Hvorfor blir tiltak valgt?
5. Hvilken påvirkning har NOx-reduserende teknologi på andre utslipp?
 - SOx, PM, CO2, andre utslipp

6. Gir installert teknologi andre bedriftsøkonomiske fordeler?
 - Elektrifisering, energieffektivisering, industriprosessoptimalisering, motorbytte etc. fremstår som å ha andre virkninger
 - Hva med e.g. SCR og LNG?
 - Andre teknologier?
7. SCR er det vanligste tiltaket. Har dette andre fordeler enn NOx reduksjon? Er det sannsynlig at det ville installeres/brukes uten støtte fra fondet?
8. I hvilken grad er endringene som følge av støtten permanente?
9. Har du inntrykk av at virksomheter hadde tatt i bruk denne teknologien uavhengig av det norske virkemiddelapparatet (avgift, fritak for avgift, støtte fra NOx-fondet)?
10. Hadde andre virkemidler (CO2-avgift etc.) kunne en tilsvarende reduksjon i NOx? Utløst noen reduksjon i NOx?
11. Kan du fortelle overordnet om virksomhetens investeringer i NOx-reduserende tiltak?
 - Hva har vært hovedårsakene til at virksomheten har gjennomført tiltakene?
12. Noen av tiltakene virksomheten har søkt om støtte til er gjennomført, mens dere har dere trukket søknaden for andre tiltak. Kan dere beskrive hvorfor? (Kun relevant for enkelte virksomheter)
13. Er det tiltak dere har vurdert, men ikke gjennomført? Hvorfor er de ikke gjennomført?
14. Hvilke barrierer mener du finnes mot NOx-reduserende tiltak i din bransje?
15. Har NOx-reduserende tiltak hatt andre positive effekter enn å redusere utslippene av NOx? (Kostnadsreduksjon, andre miljøvirkninger etc.)
16. Har tiltaket/tiltakene vært bedriftsøkonomisk lønnsomme for dere? Hadde de vært lønnsomme uten støtte fra NOx-fondet?

Om NOx-virkemidler

17. Norske NOx utslipp er redusert betraktelig siden 2008. Hva annet enn det norske virkemiddelapparatet kan ha drevet denne utviklingen?
18. Hvilke andre virkemidler (norske og internasjonale) enn avgift og fritak for avgift gir insentiver til reduksjon av NOx-utslipp?
19. Tror dere at det er de mest kostnadseffektive kuttene som er prioritert først i ordningen med avgiftsfritak og støtte til tiltak?
20. På hvilken måte påvirker NOx-avgiften deres valg av tiltak?
21. Hvordan har NOx-fondet påvirket deres valg av tiltak? (rådgivning, tilskudd etc.)
 - Har NOx-fondet bidratt til å øke deres kunnskap om relevante og effektive tiltak?
 - i. Har dette i så fall påvirket hvilke tiltak dere har valgt? I så fall, på hvilken måte?
 - Hvor mye tid ville det i deres mening tatt for dere å innhente samme informasjon på egenhånd?
22. Har NOx-fondet på andre måter bidratt til kunnskap og kompetanse hos dere?
23. Hvordan påvirket endringen i miljøavtalen mellom avtale 1&2 NOx utslipp?
24. Hvordan ville NOx utslippene i perioden frem til i dag utviklet seg i fravær av spesifikke virkemidler?
 - Er det endringer i andre teknologier som gjør at utslipp ville blitt redusert uavhengig av norske virkemidler?

- Varierer dette mellom sektorer? (Er f.eks. skipssektoren dekket av internasjonale standarder som gjør at de uansett må endre?)
25. Hvordan ville virksomhetene redusert NOx utslipp dersom de ikke hadde tilgang på midler fra NOx fondet? Dersom de måtte betale full avgift?
26. Har du inntrykk av at virksomheter hadde tatt i bruk denne teknologien uavhengig av det norske virkemiddelapparatet (avgift, fritak for avgift, støtte fra NOx-fondet)?
- Varierer dette mellom næringer?
27. Hvordan har andre virkemidler (CO2-avgift, karbonkvoter, etc.) påvirket utviklingen av NOx-utslipp i Norge?
28. Hadde andre virkemidler vært tilstrekkelig til å utløse investeringer i NOx-reduserende teknologi?

Dataene vi har fra NOx-fondet og Skatteetaten viser noen trender i utvikling.

29. I starten gikk mer støtte til skipsfart, og de siste årene økte støtten til oljesektoren
- Hva driver dette?
 - Henger det sammen med utvikling i teknologi? Er kuttene som er mulig i skipsfart gjort allerede?
30. Det er gitt lite støtte til luftfart og jernbane. Hvorfor det?
31. Har du inntrykk av at de mest kostnadseffektive kuttene ble prioritert først?
32. Støtte per kilo redusert NOx har økt over tid. Hva driver denne utviklingen?
- Har det vært lite teknologisk utvikling?
 - Er det få tiltak igjen å gjennomføre?
 - Er det en endring i typen tiltak?
 - Annet?

Markedet for teknologien.

33. Hvor mye av teknologien selges av norske selskap? Produseres av norske selskap?
34. Har du inntrykk av at den norske ordningen med fritak for avgift og tilgang til støtte gjennom NOx-fondet har bidratt til teknologiutvikling?

Tidsbruk og administrative kostnader

Virkning	Miljøavtale 1&2	Bare avgift	Ingen spesifikke virkemidler mot NOx
Tidsbruk i Skatteetaten	[f.eks. høyere eller 2 ekstra årsverk]		

35. Hvilke oppgaver har Skatteetaten/Mdir tilknyttet til virkemiddelapparatet for NOx? / Hvilke oppgaver har NOx-fondet?
36. Hvor mange årsverk arbeider med virkemiddelapparatet for NOx i Skatteetaten/Mdir? / Hvor mange årsverk har NOx-fondet?
37. Har ressursinnsatsen variert under de ulike miljøavtalene? Hvis ja, hvor mye?
38. Hvor mange årsverk går til de ulike oppgavene (f.eks. søknadsbehandling, rådgivning og administrasjon)?

39. Hvilke oppgaver knyttet til NOx ville dere hatt uavhengig av innretningen på virkemidlene? (altså dersom fritaket ble fjernet, eller dersom avgiften ble fjernet). Hvor stor andel av ressursene går med til slike oppgaver?
40. Overlapper noen av Skatteetatens/Mdirs oppgaver med NOx-fondets arbeid?
41. Er det oppgaver NOx-fondet gjør i dag som sannsynligvis ville tilfalt Skatteetaten/Mdir dersom NOx-fondet ikke eksisterte? (f.eks. rådgivning, kunnskapsspredning)
42. Hvor mye av tiden brukes til oppgaver som myndighetene slipper å gjøre? (til NOx-fondet)
 - Har dette variert under de ulike miljøavtalene?
43. Hvor mye tidsbruk går med i næringsorganisasjonene utover arbeidet i NOx-fondet?

Rapportering av NOx-utslipp

44. Hvor mye tid bruker dere årlig på å rapportere NOx-utslipp?
 - Til NOx-fondet?
 - Til Skatteetaten?
45. Hvilken innvirkning har NOx-fondet hatt på deres arbeid med rapporteringen av NOx-utslipp? (Har de for eksempel bistått noe/gitt veiledning, påvirket søknadsprosessen på noen måte, etc)
46. Oppsøker/behøver dere veiledning ved rapportering av NOx-utslipp? (Fra Skatteetaten, NOx-fondet, andre?)
 - Dersom relevant: er det noen som utpeker seg som en bedre kilde til veiledning på dette temaet?

Vi ønsker også å høre deres vurderinger av hvorvidt rapportering av NOx-utslipp, oppfølging og annet arbeid dere gjør tilknyttet NOx-utslipp varierer mellom de ulike scenariene, fortrinnsvis relativt til dagens ordning. Gjerne også med utdyping av *hvordan*.

Virkning	Miljøavtale 1&2	Bare avgift	Ingen spesifikke virkemidler mot NOx
Kontroll			
Tilsyn			
Veiledning			
Analyse			
Annet(?)			

Avslutning

47. Hvilke effekter tenker dere ellers de ulike ordningene kan ha? (på for eksempel utslipp, bedriftsøkonomi, teknologi og innovasjon, etc.)
48. Har du noen innspill til hvordan dagens ordning bør endres?
49. Hva kan andre virksomheter eller myndighetene lære av din virksomhets erfaringer på dette området?
50. Er det noe mer du vil legge til?



Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter. Vi er et medarbeidereiet konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked. Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside www.menon.no.

+47 909 90 102 | post@menon.no | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | menon.no