



INDUSTRIENS KLIMAGASSUTSLIPP SIDEN 1990

Hvordan har industrien redusert sine utslipp, og hva sier det om veien videre?

Sammendrag

- Siden 1990 har norsk fastlandsindustri kuttet klimagassutslippene med 39 prosent. Samtidig har både produksjonen og verdiskapningen i industrien økt.
- De fleste deler av industrien har kuttet utslippene over perioden. Kuttene kommer i hovedsak fra metallproduksjon, kjemisk industri og papir og papirvareindustrien. Disse har til sammen stått for 94 prosent av utslippsreduksjonen siden 1990.
- Metallproduksjon har stått for de største utslippskuttene med en reduksjon på 56 prosent. Dette har bidratt med 76 prosent av industriens samlede utslippskutt. Kuttene har kommet av forbedret teknologi, prosessforbedringer og nedleggelse.
- OKF (oljeraffinerer, kjemisk og farmasøytisk industri) har redusert sine klimagassutslipp med om lag 19 prosent siden 2019. Dette er i all hovedsak drevet av utslippskutt innen gjødselproduksjon. Mer spesifikt har Yara, gjennom utvikling og implementering av renseteknologi, klart å kutte 90 prosent av sine lystgassutslipp.
- Utslippskuttene i industrien domineres av reduksjoner i fluorholdige gasser og lystgass. De viktigste virkemidlene for å realisere utslippskuttene har vært frivillige avtaler mellom industrien og norske myndigheter, samt avgifter og innskrenkninger i tillatte utslipp. EUs kvotesystem har frem til nylig gitt svake insentiver for reduksjon av CO₂utslipp grunnet et betydelig overskudd av kvoter i markedet. De siste årene har imidlertid prisen økt betydelig som følge av økt ambisjonsnivå, samt innføring av en selvregulerende ordning (marginal stability reserve) som også inkluderer sletting av overskuddskvoter.
- *For flere av de relevante/aktuelle industriprosessene nærmer dagens teknologi seg teoretisk minimum med hensyn til direkte CO₂-utslipp.* Om man skal lykkes med nye utslippskutt vil man derfor i mange tilfeller være avhengig av å foreta betydelige investeringer. Dersom man ønsker å fastholde dagens industri i Norge og/eller ønsker at industrien skal nå sine klimamål før 2050, stiller dette krav til nye økonomiske virkemidler. Vi presenterer en rekke av mulige virkemidler i slutningen av dette notatet. Noen av disse tar sikte på å redusere usikkerhet, mens andre fokuserer på å gjøre nåværende teknologier mer lønnsomme samt fremme innovasjon.

Introduksjon

- For å redusere omfanget av klimaendringene må det gjøres drastiske kutt i klimagassutslippene de neste tiårene.
- Norges forsterkede mål i Paris-avtalen er å redusere klimagassutslipp tilsvarende 50 til 55 prosent av 1990-nivået innen 2030. Målet er stadfestet i Klimaloven. I 2021 var de norske utslippene mer eller mindre uendrede fra nivået i 1990.
- Selv om økonomiens samlede utslipp over denne perioden ikke har endret seg mye, har norsk fastlandsindustri kuttet sin klimagassutslipp betydelig. Siden 1990 har industrien redusert utslippene med 39 prosent. Likevel står industrien fortsatt for om lag 20 prosent av utslippene fra norske næringer. Ytterligere kutt i industrien kan derfor være nødvendig for at Norge skal nå klimamålene vi har forpliktet oss til.
- For å analysere hvordan industrien kan kutte sine utslipp fremover, har Menon i denne rapporten analysert trendene innen industriens utslipp, hvilke virkemidler og avtaler som har drevet utslippskutt, og hvilke virkemidler som trengs fremover.
- I den forbindelse har Menon hentet og analysert data for utslipp, produksjon og verdiskaping på næringsnivå. Datagrunnlaget strekker seg fra 1990 til 2021, og er hentet fra SSB og Miljødirektoratet. Vi ser på utslipp og utslippskutt totalt og fordelt på næringer, og på utslippene i forhold til produksjon og bruttoproduksjon. Hovedvekten av analysen er på de næringene som står for mesteparten av utslippsreduksjonene. Vi vurderer utviklingen opp mot avtaler og virkemidler som er innført, og diskuterer hvordan teknologi og økonomiske virkemidler kan spille en rolle for fremtidige utslippskutt.

Næringsgrupperinger

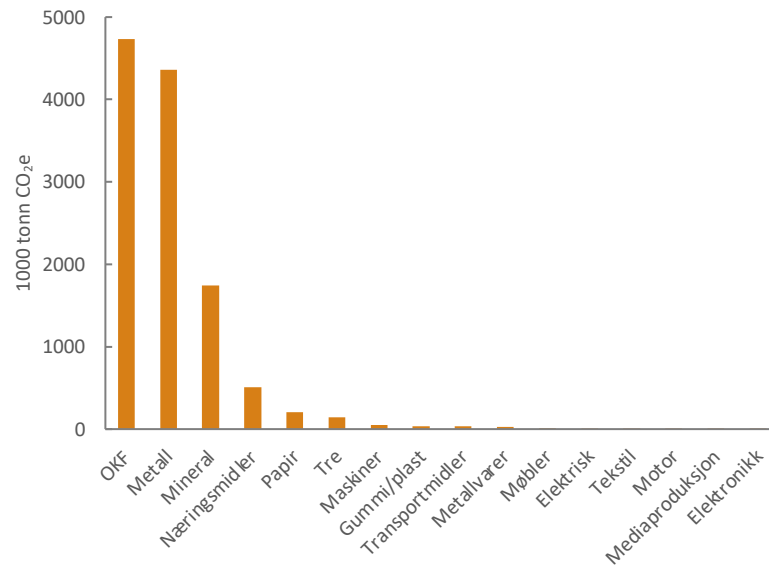
- Norske foretak er registrert og gruppert etter SN2007, en standard basert på EUs NACE-system. Statistisk Sentralbyrå aggregerer data på næringsnivå basert på denne standarden for gruppering.
- Vi definerer fastlandsindustrien som næringer med NACE-koder på NACE 2-nivå fra 10 til 33. Næringene er er aggregert til de 16 grupperingene i tabellen til høyre i de.
- Enkelte næringer i Norge er dominert av få større aktører. For å sikre anonymitet er disse gruppert sammen med andre næringer i SN2007. Derfor er for eksempel oljeraffineri, kjemisk og farmasøytisk industri satt sammen til én gruppe.

Navn på næring	Forkortelse
Produksjon av metaller	Metall
Oljeraffineri, kjemisk og farmasøytisk industri	OKF
Produksjon av papir og papirvarer	Papir
Trykking og reproduksjon av innspilte opptak	Medieproduksjon
Tekstil-, beklednings- og lærvareindustri	Tekstil
Produksjon av elektrisk utstyr	Elektrisk
Produksjon av møbler og annen industriproduksjon	Møbler
Produksjon av motorvogner og tilhengere	Motor
Produksjon, reparasjon og installasjon av maskiner og utstyr ellers	Maskiner
Produksjon av metallvarer, unntatt maskiner og utstyr	Metallvarer
Trelast- og trevareindustri, unntatt møbler	Tre
Produksjon av datamaskiner og elektroniske produkter	Elektronikk
Produksjon av andre transportmidler	Transportmidler
Nærings-, drikkevare- og tobakksindustri	Næringsmiddel
Andre ikke-metallholdige mineralprodukter	Mineral
Produksjon av gummi- og plastprodukter	Gummi/plast

Industriens utslipp fordelt på næringer

- Norsk industri hadde i 2021 utslipp på om lag 12 millioner tonn CO₂e. Dette tilsvarer rett over 20 prosent av Norges samlede utslipp
- Som vist i figuren til høyre er utslippene konsentrert noen sentrale enkeltnæringer. Dette gjelder særlig OKF (oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri), og metallproduksjon. Begge disse næringene hadde utslipp på mellom 4 og 5 millioner tonn CO₂e, og står sammen for 77 prosent av industrien samlede utslipp.
- Zoomer vi lengre inn ser vi at konsentrasjonen også er høy internt i enkeltnæringene. Innen OKF står eksempelvis Mongstad, Hammerfest LNG (Melkøya) og Yara for 3,4 millioner tonn CO₂e, mens Hydro, Alcoa og Sør-Norge aluminium står for utslipp for 2,2 millioner tonn CO₂e

Figur 1: Utslipp per næring, gjennomsnitt fra 2019 til 2021¹
Kilde: SSB-tabell 13932

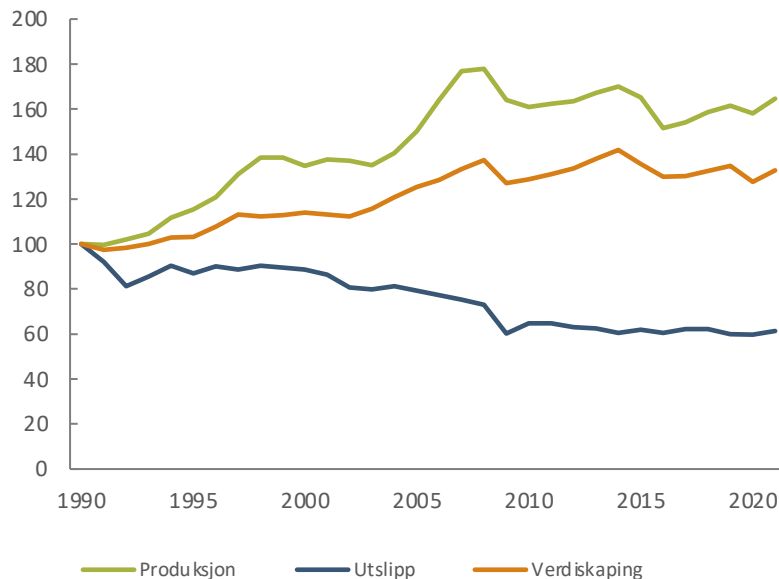


¹ For å korrigere for eventuelle svingninger fra år til år oppgis gjennomsnittlige utslipp fra 2019 til 2021

Utviklingen i utslipp og produksjon i industrien siden 1990

- Norsk fastlandsindustri har redusert sine klimagassutslipp målt i CO₂e med 39 prosent mellom 1990 og 2021.
- Utslippskuttene har vært drevet av teknologiske nyvinninger og energieffektivisering, men også nedleggelser har bidratt.
- Samtidig som industriens utslipp har falt, har både produksjon og bruttoproduktet (verdiskaping) økt, jamfør figuren til høyre. Reduserte utslipp og økt aktivitet tilsier ett betydelig fall i utslippsintensitet.
- Målt i faste priser har produksjonen og bruttoproduktet (verdiskaping) gått opp med henholdsvis 65 og 33 prosent siden 1990. Utslipp per krone produsert har samtidig sunket med 63 prosent, mens utslipp per krone i bruttoprodukt har sunket med 54 prosent.

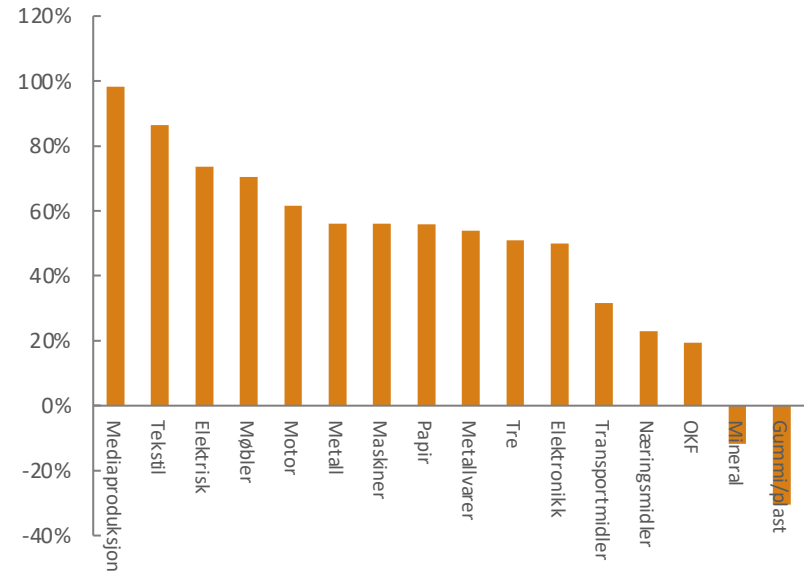
Figur 2: Utslipp, produksjon og verdiskaping i norsk industri. Indeksert. 1990 = 100. Kilde: SSB-tabell 13932 og 09170



Utslippskutt fordelt på næringer

- Som allerede nevnt har industrien samlet kuttet sine utslipp fra nesten 20 til 12 millioner tonn CO₂e. Grafen til venstre viser kutt i utslipp for hver delnæring (NACE 2-kategori) i industrien. Siden 1990 har nesten alle «undernæringer» i industrien redusert utslippene.
- Særlige store er utslippskuttene i medieproduksjon, tekstilproduksjon og elektriske produkter som alle har kuttet tre fjerdedeler eller mer av sine utslipp.
- I den andre enden av skalaen finner vi mineralproduksjon og gummi- og plastprodukter som begge har økt deres utslipp i perioden.
- Gitt de enorme forskjellene i utslippene per næring, er det imidlertid en betydelig større konsentrasjon rundt et fåtall av næringene når vi ser på hvem som har bidratt mest til industriens samlede utslippskutt. Dette ser vi på, på neste side.

Figur 3: Prosentvis utslippsreduksjon per næring 1990-2021
Kilde: SSB-tabell 13932

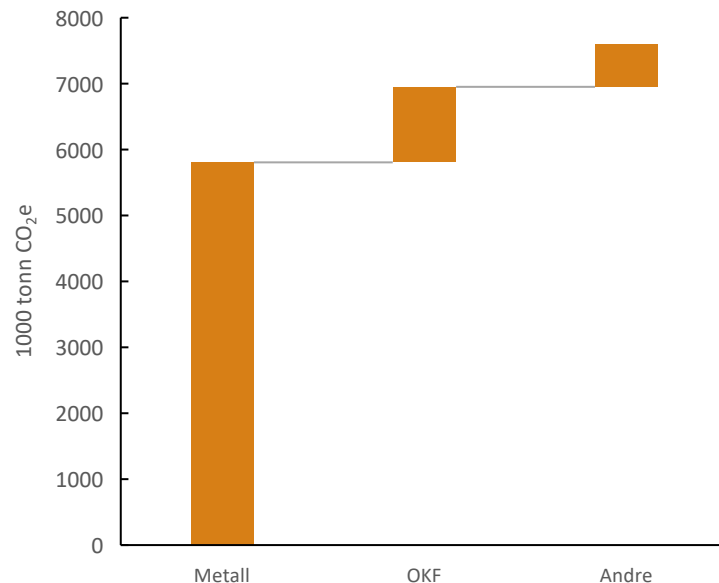


Andel av samlede utslippskutt

- På forrige side viste vi den relative utviklingen i utslipp (prosentvis reduksjon/økning) for alle undernæringene i industrien. De samlede utslippene varierer imidlertid betydelig. De relative endringene må derfor ses opp imot de respektive utslippsnivåene for så hvem som har bidratt mest til den samlede utslippsreduksjonen.
- Figuren til høyre viser at metallproduksjon og OKF-næringene har stått for nesten hele industriens utslippskutt mellom 1990 til 2021. Disse næringene alene står for omlag 91 prosent av reduksjonen i klimagassutslipp. Deretter følger papir og papirvareindustrien. Om vi også inkluderer deres utslippskutt øker totalandelen til 95 prosent.
- Disse tre næringene står imidlertid fortsatt for 79 prosent av utslippene fra norsk fastlandsindustri i 2021, noe som gjør de til nøkkelsektorer utslippsreduksjoner frem mot 2030 og videre.
- På de neste sidene ser vi nærmere på utslippsreduksjonene i metallproduksjon og OKF.

Figur 4: Bidrag til samlet utslippsreduksjon 1990-2021

Kilde: SSB-tabell 13932



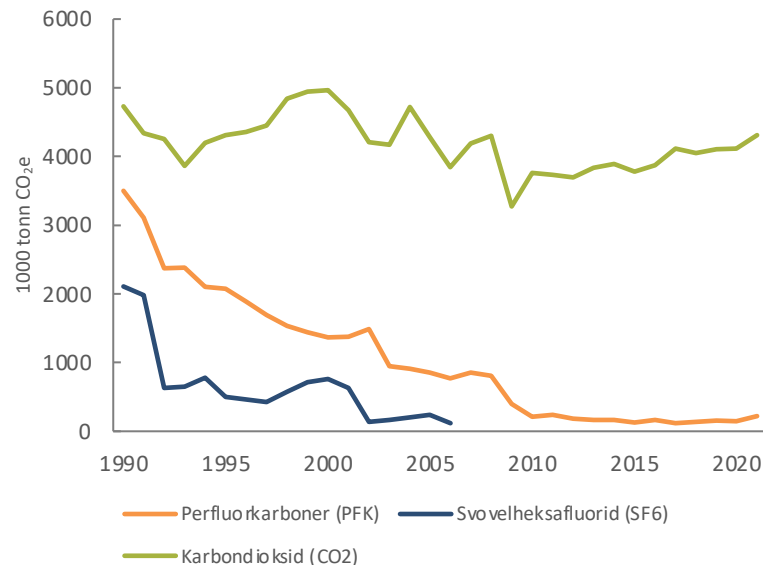


UTSLIPP FRA METALLPRODUKSJON

Utslipp i metallproduksjon

- Siden 1990 har metallproduksjon kuttet sine utslipp med 5,8 millioner CO₂e. Dette tilsvarer mer enn en halvering.
- Utslipsreduksjon i metallindustrien har alene bidratt med 76 prosent av den samlede reduksjonen i norsk fastlandsindustri.
- Den kraftige nedgangen kommer i al hovedsak av markante fall i utslipp av de fluorholdige klimagassene PFK og SF₆. Disse såkalte «f-gassene» er i dag omfattet av EUs kvotesystem, og har i tillegg over lengre tid vært regulerte gjennom forurensingsloven. Utslipp av SF₆ i metallindustrien opphørte i 2006 på grunn av nedleggelse innen magnesiumindustrien.
- Historisk har CO₂-utslippene i høyere grad fulgt produksjonsvolumet. Enkelte prosessforbedringer og energieffektivisering har likevel bidratt med noe lavere utslipp, særlig når vi ser det relativt til produsert mengde.

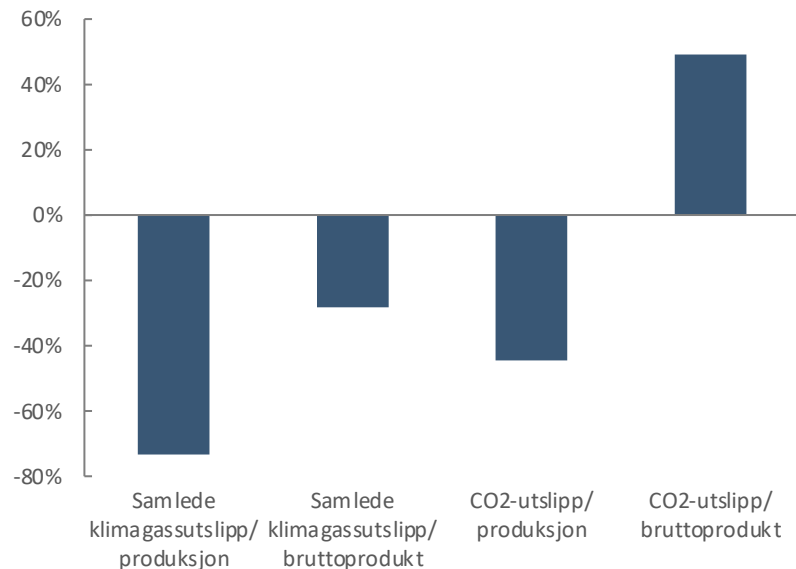
Figur 5: Utslipp av klimagasser i metallproduksjon
Kilde: SSB-tabell 13932



Utslippsintensitet

- For å forstå hvor store produksjonsmessige forbedringer en næring har gjennomført er det illustrativt å se på utslippene relativt til produksjonen eller bruttoproduktet.
- I figuren til høyre ser vi derfor prosentvis endring i utslippsintensitet (målt som henholdsvis samlede utslipp og CO₂-utslipp relativt til produksjon og bruttoprodukt)
- Fra figuren ser vi at utslippsintensitet med hensyn til produksjon har falt betydelig, med en samlet reduksjon på 73 prosent.
- Utslippsintensiteten målt opp mot verdiskaping viser en mindre positiv utvikling. Forskjellen skyldes en generell nedgang i verdiskapingen for denne delen av industrien.

Figur 6: Endring i utslippsintensitet i metallproduksjon, fra 1990 til 2021. Kilde: SSB-tabell 13932 og 09170



Avtaler og virkemidler

Nedenfor oppsummerer vi viktige avtaler og virkemidler for utslippsreduksjon innen metallproduksjon

- **Aluminiumsavtalen i 1997** ble inngått mellom norske aluminiumsprodusenter og Miljøverndepartementet. Avtalen innebar et løfte fra produsentene om å redusere CO₂-utslippene med 55% per kilo aluminium innen 2005. Med en reell reduksjon på 62% ble avtalen overoppfylt.
- **SFTs skjerping av utslippstillatelser i 2000** førte til overgang til den mer miljøvennlige prebake-teknologien i aluminiumsproduksjon.
- **Avgift på de fluorholdige gassene PFK og HFK** ble innført 1. januar 2003. Fra 2002 til 2003 falt utslippene av PFK med 58 prosent innen metallproduksjon. Avgiften justeres for utslippenes oppvarmingspotensial, og har jevnlig blitt oppjustert.
- **Klimaavtalen 2007** ble inngått mellom Prosessindustriens Landsforening og Miljøverndepartementet. Avtalen førte til reduserte utslipp i industrien totalt, men ikke innen metallproduksjon.
- **Klimaavtalen 2008-2012** ble inngått mellom Norsk Industri og Miljøverndepartementet i 2009 og omfattet ikke-kvotepiktig del av norsk prosessindustri. Ifølge avtalen skal myndighetene tilrettelegge for bl.a. utslippsreduksjoner og teknologiutvikling.
- **Det europeiske kvotesystemet EU ETS** ble innfasnet fra 2008, og omfatter blant annet CO₂-utslipp i store deler av norsk industri. Kvotepriene lå, i lenger tid på et svært lavt nivå som følge at et stort overskudd etter finanskrisen. Dette ga svake insentiver til utslippsreduksjoner. De siste årene har imidlertid prisen økt betydelig som følge økt ambisjonsnivå, styrking av reduksjonsfaktoren (hvor raskt man kutter) samt innføring av balanserende virkemidler (MSR) inkludert sletting av overskuddskvoter. I 2015 lå kvotepriene på omlag 50 kr/tonn. I 2023 har prisene ligget på opp mot 1000 kr/tonn.

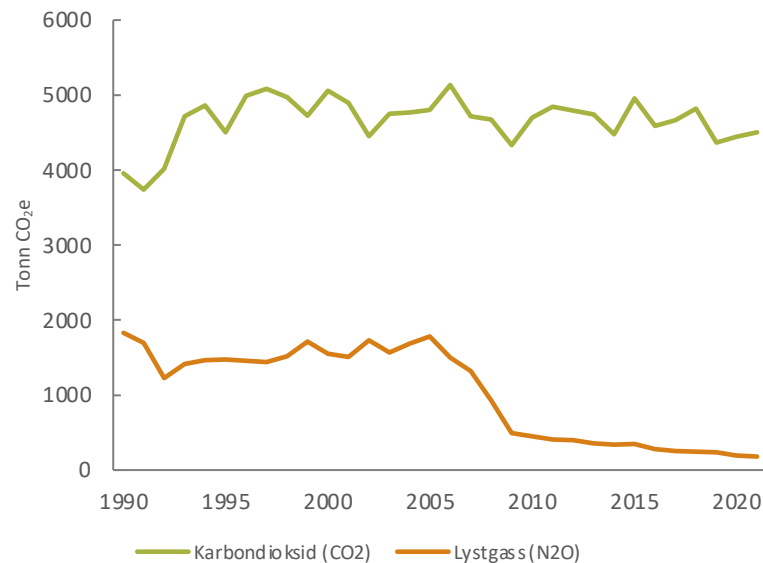


UTSLIPP FRA OKF-NÆRINGEN

Utslipp fra OKF-næringen

- Siden 1990 har OKF-næringen (oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri) kuttet sine samlede utslipp med 1,1 millioner tonn CO₂e. Dette tilsvarer omlag en reduksjon på 20 prosent.
- Utslipsreduksjonen i OKF har alene bidratt til en 15 prosent av den samlede reduksjonen i norsk fastlandsindustri.
- Utslipsreduksjonen er særlig drevet av rensing av lystgass innen kjemisk industri, nærmere bestemt innen gjødselproduksjon.
- Reduksjonen av utslipp av N₂O fulgte av Yaras innføring av ny renseteknologi i 2007. Bedrifter som var omfattet av klimaavtalen 2007 deltok i finansieringen av den nye teknologien.
- CO₂-utslippene har vært noe mer stabile over perioden. Mens utslippene steg fra 1990 til 1995, har utviklingen siden vært noenlunde stabil.

Figur 7: Utslipp av klimagasser i OKF
Kilde: SSB-tabell 13932

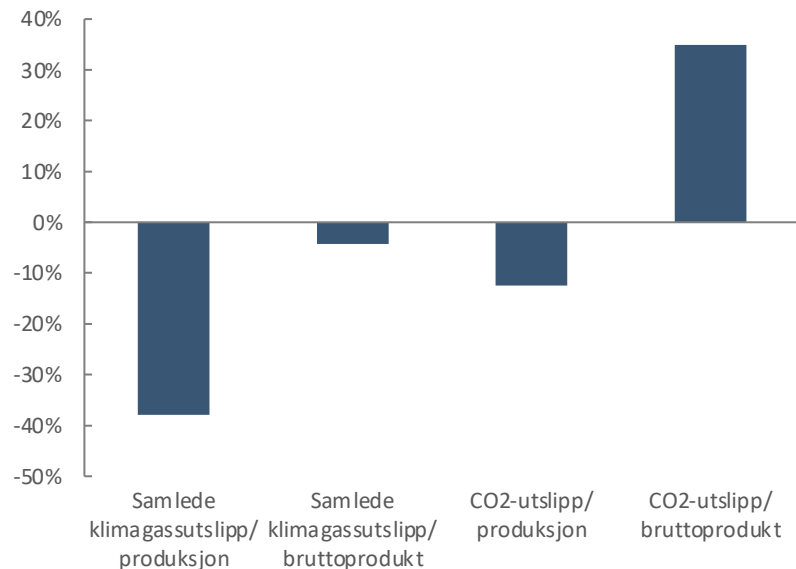


Utslippsintensitet i OKF-næringen

- For å forstå hvor store produksjonsmessige forbedringer en næring har gjennomført er det illustrativt å se på utslippene relativt til produksjonen eller bruttoproduktet.
- I figuren til høyre ser vi derfor prosentvis endring i utslippsintensitet (målt som henholdsvis samlede utslipp og CO₂-utslipp relativt til produksjon og bruttoprodukt)
- Mens utslipp i CO₂-ekvivalenter har falt med 19 prosent har produksjonen økt med 30 prosent. Utslippsintensiteten for totale utslipp i forhold til produksjon har derfor falt markant.
- Samtidig har bruttoproduktet/verdiskapingen i faste priser falt med 16 prosent. Utslippsintensiteten i forhold til bruttoprodukt har derfor gått marginalt opp siden 1990.
- Ser vi utelukkende på CO₂-utslipp er utslippsintensitet enten gått noe ned (relativt til produksjon) eller gått kraftig opp (relativt til bruttoprodukt) siden 1990.

Figur 8: Endring i utslippsintensitet i OKF, fra 1990 til 2021.

Kilde: SSB-tabell 13932 og 09170



Avtaler og virkemidler

Nedenfor oppsummerer vi viktige avtaler og virkemidler for utslippsreduksjon i OKF

- **Klimaavtalen 2007** er en frivillig avtale som ble inngått mellom Prosessindustriens Landsforening og Miljøverndepartementet. Avtalen gikk ut på at en rekke bransjer innen norsk industri samlet skulle redusere klimagassutslippene. De omfattede bransjene var produksjon av aluminium og magnesium, ferrolegeringer og karbonprodukter, sement, lettklinker og isolasjon, mineralgjødsel, oljeraffinerier og petrokjemi.

Disse bransjene bidro blant annet til finansiering av Yaras utvikling av teknologi for rensing av N₂O i produksjonen av salpetersyre. Yara begynte å implementere teknologien i 2007. I 2009 var N₂O-utslippene redusert med 67 prosent sammenlignet med i 2006. Over samme tidsrom økte verdiskapingen med over 10 prosent. Tiltaket resulterte i at avtalen ble overopplyt.

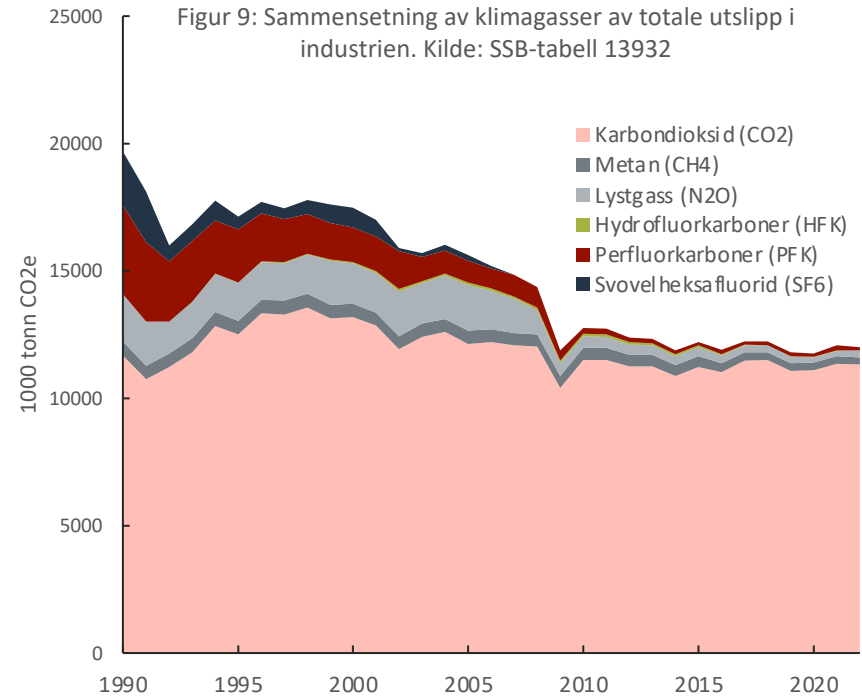
Avtalen er en suksesshistorie som viser fremskritt som følge av samarbeid.
- **Klimaavtalen 2008-2012** ble inngått mellom Norsk Industri og Miljøverndepartementet i 2009 og omfattet ikke-kvotepliktig del av norsk prosessindustri.
- **Det europeiske kvotesystemet EU ETS** ble innfaset fra 2008, og omfatter CO₂-utslipp i store deler av norsk industri. Kvoteprisene lå i lenger tid på et svært lavt nivå som følge at et stort overskudd av kvoter etter finanskrisen. Dette ga svake insentiver til utslippsreduksjoner. De siste årene har imidlertid prisen økt betydelig som følge økt ambisjonsnivå, styrking av reduksjonsfaktoren (hvor raskt man kutter) samt innføring av balanserende virkemidler (MSR) inkludert sletting av overskuddskvoter. I 2015 lå kvoteprisen på omlag 50 kr/tonn. I 2023 har prisene ligget på opp mot 1000 kr/tonn.



VEIEN VIDERE

Basis for fremtidige kutt

- Når man skal vurdere hvordan industrien skal kutte sine utslipp fremover er det tre karakteristika som er særlige viktige:
 1. Industriens utslipp er konsentrert blant 2 ulike næringer, nemlig OKF og metallproduksjon. I 2021 sto disse næringene for 77 prosent av de samlede utslippene i industrien.
 2. Industriens utslipp er konsentrert hos enkelte bedrifter. De 15 største utslippspunkter i industrien sto alene for over 65 prosent av de samlede utslippene.
 3. Utslippskutt for andre gasser enn CO₂ har vært betydelig siden 1990. Det betyr at CO₂s andel av samlede utslipp har gått fra rett under 60 prosent i 1990 til 94 prosent i 2021. Dette er vist på figuren til høyre. Med andre ord vil virkemidler og tiltak knyttet til CO₂-utslipp stå sentralt.



Teknologiens rolle i videre utslippskutt

- Industrien har over de siste tre tiårene gjennomført en lang rekke teknologisk fremskritt og effektiviseringstiltak for å redusere sine utslipp.
- For de teknologiske endringer som går på annet enn CO₂-utslipp har man langt på vei kommet i mål med å kutte utslipp. For de som gjelder CO₂-utslipp, nærmer dagens teknologier seg teoretiske minimumsnivåer.
- Betydelige fremtidige utslippskutt i industrien krever derfor grunnleggende endringer, inkludert utvikling og implementering av nye prosesser og prosesseteknologier, overgang til fornybare energikilder og råvarer, og potensielt bruk av karbonfangst og lagring.
- Den gode nyheten er at det allerede i dag eksisterer en rekke kjente teknologier som kan kutte CO₂-utslippene betydelig innen viktige norske industrier. Med dagens markeds- og CO₂-priser er det imidlertid utfordringer knyttet til lønnsomhetene i investeringene. Dette stiller innretningen av virkemidler om man skal sikre utslippskutt på nasjonalt og/eller sektor-nivå.

«Den norske industrien har også redusert direkte og indirekte utslipp gjennom effektivisering, men prosessene vil fortsette å produsere klimagasser så lenge fossilt karbon brukes som energikilde og som råmateriale. **For flere av de relevante/aktuelle prosessene nærmer dagens teknologi seg teoretisk minimum med hensyn til direkte CO₂-utslipp**

Nullutslipp vil dermed for de fleste av disse prosessene bety helt nye prosesser og ny prosesseteknologi, overgang til fornybare brensler og råmaterialer, og eventuelt i kombinasjon med løsninger for karbonfangst, utnyttelse og lagring. **Fordi det tar lang tid å gjennomføre slike teknologiutviklingsløp, og fordi prosessindustrianlegg har lang levetid, må utviklingen og innfasingen av disse nye løsningene starte umiddelbart for at de skal kunne få bred og allmenn anvendelse i løpet av de neste tre tiårene»**

- *Prosess21*

Økonomiske virkemidler for videre utslippskutt

- I en samfunnsøkonomisk kontekst er den beste og mest effektive måten å nå EU/EØS' samlede ambisjoner om klimagassutslipp EUs kvotesystem (EU ETS).
- Gjennom en gradvis nedtrapning av tilgjengelige kvoter (og dermed en gradvis oppgang i kvoteprisen) sikrer man at kvotepliktig sektor når sine utslippskutt frem mot 2050.
- Det er likevel er en rekke (risiko-)elementer som gjør at det kan være nødvendig med andre økonomiske virkemidler. Disse inkluderer:
 - Risiko for karbonlekkasje dersom produksjonen flytter til land med lavere CO₂-priser
 - Prislabilitet kan øke risikojustert avkastningskrav for nødvendige investeringer
 - Politisk risiko (endringer i utslippsmål, tildelingsmetoder, o.a.) har samme effekt som prislabilitet
 - EU-ETS skal sikre måloppnåelse på EU-nivå. Om man vektlegger nasjonale utslippskutt vil man trenge supplerende virkemidler.
- I oversikten til høyre presenterer vi flere virkemidler som kan supplere kvotemarkedet for å sikre nasjonale utslippskutt i industrien. Virkemidlene er innrettet for å redusere usikkerhet, gjøre eksisterende teknologier lønnsomme, eller øke innovasjon.

Andre mulige virkemidler for utslippskutt i industrien:

- Karbondifferansekontrakter
- Investeringsstøtte
- Innovasjonsstøtte
- Forskningsstøtte
- Infrastrukturinvesteringer (eksempelvis knyttet til hydrogen)
- Krav til at deler av CO₂-kompensasjonsordningen re-investeres i «grønn teknologi»
- Strengere utslippsstandarder og/eller regulering



INDUSTRIENS KLIMAGASSUTSLIPP SIDEN 1990