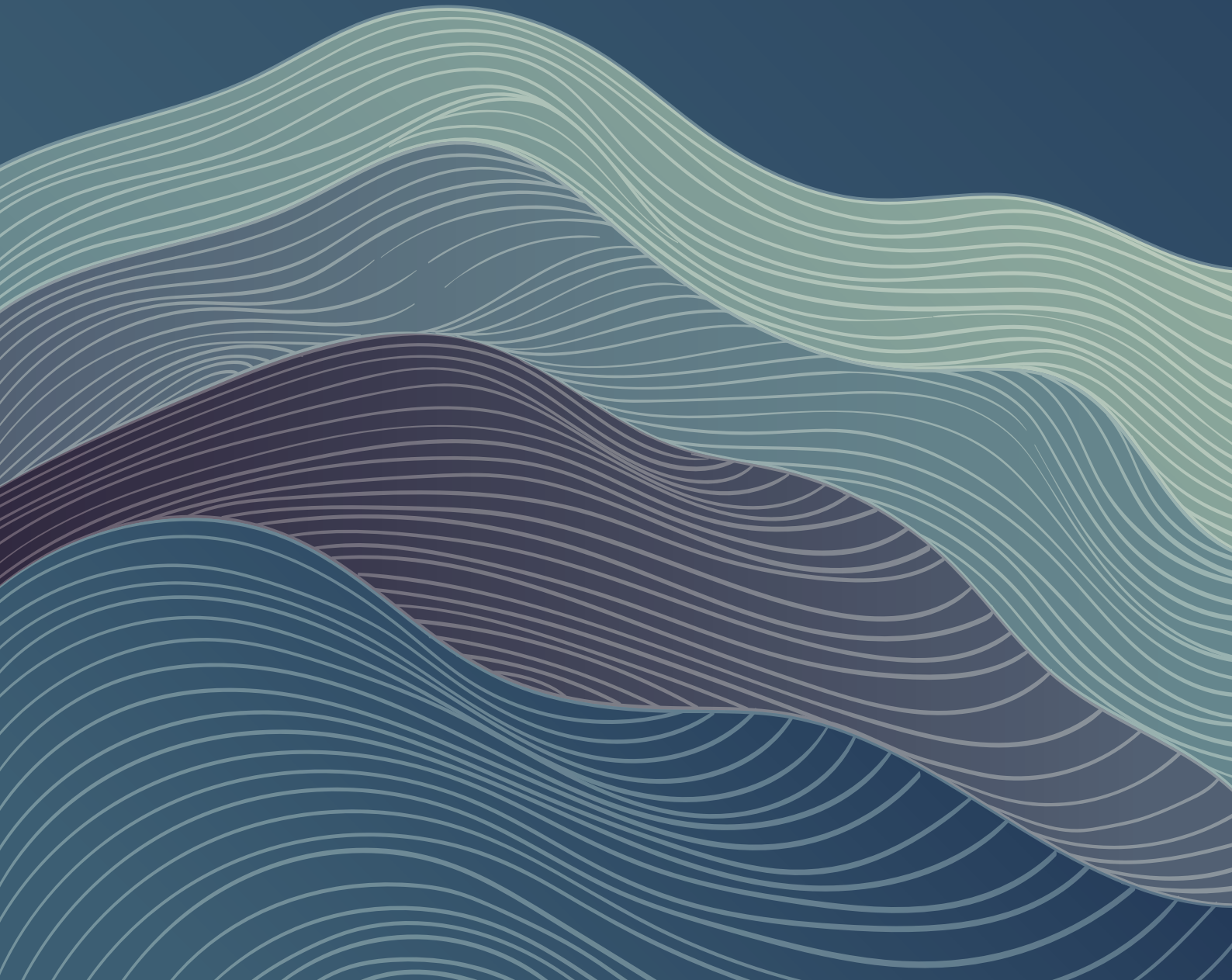


12.10.2021

Klimaveikart for fiskeflåten

FHF-prosjekt 901716



Innhold

Sammendrag	4
<u>Klimagassutslipp fra fiske</u>	6
<u>Teknologiske substitusjonsmuligheter</u>	8
<u>Konsekvenser av økt CO₂-avgift og kompensasjonsordningen</u>	9
<u>Omlegging av klimatiltakene overfor fiskeflåten</u>	11
<u>Anbefaling</u>	12
Om næringen	15
<u>Sysselsetting og verdiskaping</u>	16
<u>Flåtens utvikling</u>	21
<u>Fangst</u>	24
CO ₂ -utslipp fra ulike proteinkilder	27
<u>PEFCR: Regler for bruk av bærekraft i markedsføring</u>	29
Klimagassutslipp	31
<u>SSBs og Garantikassens utslippstall for fiskeri</u>	32
<u>Klimagassutslipp beregnet basert på Kystverkets AIS-målinger</u>	33
<u>Klimagassutslipp basert på Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse</u>	35
<u>Oppsummering av klimagassutslipp fra fiskeflåten</u>	37
Fordeling av drivstofforbruk innad i fiskeflåten	40
<u>Forbruk av drivstoff per kilo fisk landet</u>	44
<u>Utslipp av klimagasser fra kjølemedier</u>	50
Tiltak for å redusere utslipp av klimagasser	52
<u>Fiskeriforvaltningen</u>	53
<u>Hvor stor CO₂-besparelse kan fiskeriforvaltning bidra til?</u>	56
Hvor mye kan mer energieffektive fartøy redusere CO ₂ -utslippet?	59
<u>Nyere båter, men høyere energiforbruk</u>	64
<u>Nye krav, nye behov</u>	64
<u>Større båt, samme kvote</u>	65
<u>Energi / rundfisk ikke lenger et presist mål for energieffektivitet?</u>	65
<u>Oppsummering av effekten av flåtefornyelse</u>	65
Overgang til lav- og nullutslippsteknologi	66
<u>Biodrivstoff</u>	67
<u>Batteridrift – et eksempel</u>	72
<u>Hydrogen brenselceller</u>	74
<u>Metan: Naturgass (LNG) og biogass</u>	76

<u>Klimamål og virkemidler overfor fiskerinæringen</u>	78
<u>CO₂-avgiften</u>	80
<u>Kompensasjonsordningen</u>	81
<u>Konsekvenser av CO₂-avgift og kompensasjonsordningen</u>	82
<u>Oppsummering av effekter fra dagens CO₂-avgift og kompensasjonsordning</u>	83
<u>EUs nye klimapolitikk for maritim sektor</u>	84
<u>Alternative modeller til dagens norske ordning</u>	86
<u>Teknisk utforming av et alternativ med innblanding av biodrivstoff</u>	88
<u> Dagens modell: Opptrapping av en CO₂-avgift og fjerning av kompensasjon</u>	90
<u> Alternativ 1: Felles EØS-tilpasning</u>	90
<u> Alternativ 2: Null CO₂-avgift, statlig pålegg om innblanding av biodrivstoff og kompensasjon</u>	91
<u> Alternativ 3: Fiskeflåtens CO₂-fond</u>	92
<u>Anbefaling</u>	93
<u>Fremskrivning av klimagassutslipp til 2030</u>	94
<u>Forslag til videre forskning og utredning</u>	99

The background of the entire page is a dark blue color. It is covered with a repeating pattern of small, stylized fish swimming towards the right. In the lower half of the image, there are large, stylized waves represented by many thin, light blue lines that curve and flow across the page.

SAMMENDRAG

gjennomsnitt har en kilo norsk saltet og spiseklar torsk levert med ferje og lastebil i Lisboa et klimagassutslipp på 1,6 kilo CO₂-ekv per kilo fisk, mens makrell og sild har enda lavere klimagassavtrykk. Som vi ser i Figur 1 har all villfisk et lavt klimaavtrykk. Du kan spise 25 torskemiddager for hver biff-middag, hvis klimautslippene skal avgjøre hva du spiser. Utrekningen er hentet fra en fersk rapport¹, og inkluderer alle utslipp frem til fisken eller kjøttet ligger i butikken.

Dette lave klimaavtrykket, og det sunne innholdet i fisk, gjør at fiskeflåten også i fremtiden bør beholde økonomiske incentiv til å fiske den fiskemengden som vurderes ansvarlig innenfor et biologisk bærekraftig forvaltningsregime.

Det er nå i ferd med å bli utarbeidet et regelverk for hvordan man kan markedsføre bærekraftige matprodukter i Europa. Dette vil kunne styrke eksporten av norsk villfisk. Hvis fisk erstattes av kjøtt, vil verdens klimagassutslipp stige vesentlig. Norsk fiskerinæring gir i så måte et betydelig bidrag til lavere globale klimagassutslipp.

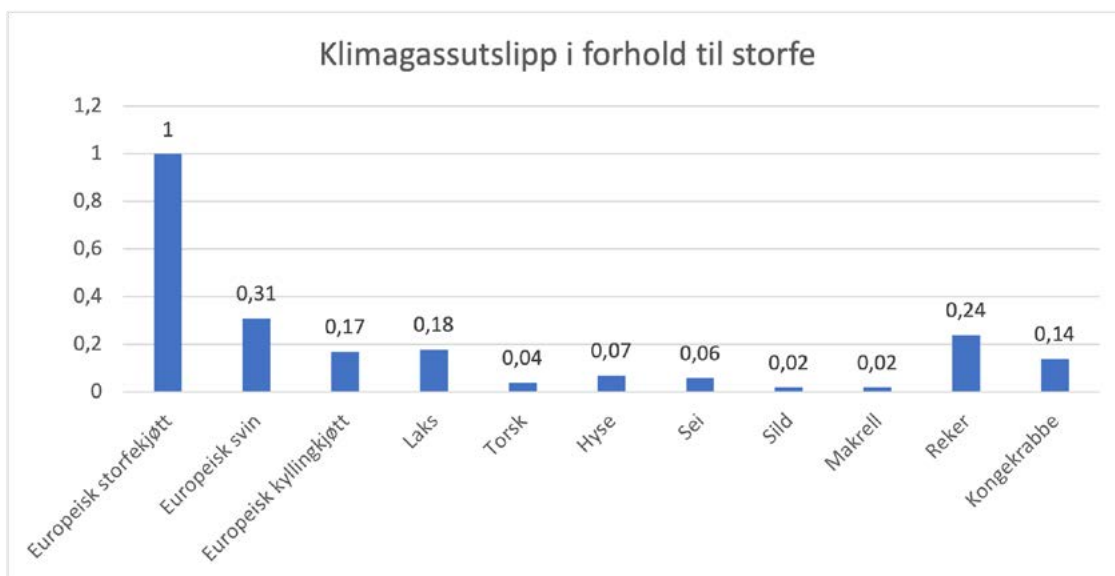
Disse premisene gjør at vi i denne rapporten tillater oss å skille mellom ønskede og uønskede effekter av et klimatiltak ovenfor fiskeflåten: De uønskede effekter er at det blir fanget mindre fisk enn bærekraftig forvaltning skulle tilsi, og de ønskede effekter er at det blir sluppet ut mindre klimagasser fra fiskeflåten.

Hovedmålet for denne rapporten er derfor å finne en realistisk måte å redusere klimagass-utslippene fra den norske fiskeflåten uten at det går ut over de overordnede fiskeripolitiske målsettinger²:

- bærekraftig utnyttelse av marine ressurser
- samfunnsøkonomisk lønnsomhet
- sysselsetting og bosetting i kystsamfunnene

1 Ulf Winther m fl 2020 Klimaregnskap for norsk sjømatnæring. FHF-prosjekt nr 302003889

2 Havressursloven § 1



Figur 1 Europeisk storfekjøtt er det som gir det høyeste klimagassutslippet i denne sammenligningen. Utslippet er 30 kilo CO₂-ekvivalenter per kilo kjøtt, mens det er fire prosent av dette, 1,6 kilo O₂-ekvivalenter, for norsk torsk levert i Lisboa. Det er spiseklart protein. Bifangst og eventuelle klimaeffekter av endret arealbruk (rydding av skog, drening av myr mm) er ikke inkludert. Kilde Winther m fl 2020.

Fiskeflåten sysselsetter cirka 11 000 aktive fiskere langs kysten. Verdien av den landede fisken i Norge er 25 milliarder kroner i 2020, inklusive de utenlandske fartøyenes leveranser. Eksportverdien av villfisk var 31,5 milliarder kroner, ifølge Norsk Sjømatråd. Fiskeflåten er en viktig del av konkurranseutsatt sektor.

Klimagassutslipp fra fiske

Det er SSB som estimerer de offisielle klimagassutslippstallene for fiskerisektoren. SSB tar utgangspunkt i statistikk for salg av petroleum i Norge. Klimagassutslippet beregnes på bakgrunn av det estimerte salget. Det skilles ikke mellom salg til norske og utenlandske fartøy, eller hvor fartøyene forbruker drivstoffet. Det avgjørende er hvor drivstoffet er solgt – altså i Norge. Dette rapporteres videre til FN.

Fordelen med å rapportere på denne måten er at hvis alle land gjør dette korrekt, vil vi vite hvor mye klimagassutslipp fiskerisektoren i hele verden har sluppet ut. Ulempen er at metoden ikke gir et korrekt bilde av utslippet fra fiskeflåtene i de enkelte land. Garantikassen for fiskere estimerer hvert år tall for drivstofforbruk direkte basert på krav om refusjon av grunnavgiften for mineralolje. Ikke alle vil kreve refusjon av ulike grunner. I tillegg er det kun fartøy som fisker i nære farvann som må betale grunnavgiften for mineralolje³, og dermed skal drivstofforbruk registrert i Garantikassen være lavere enn i SSBs salgsstatistikk. Det betyr at utslippstall fra Garantikassen alltid bør være lavere enn SSBs tall.

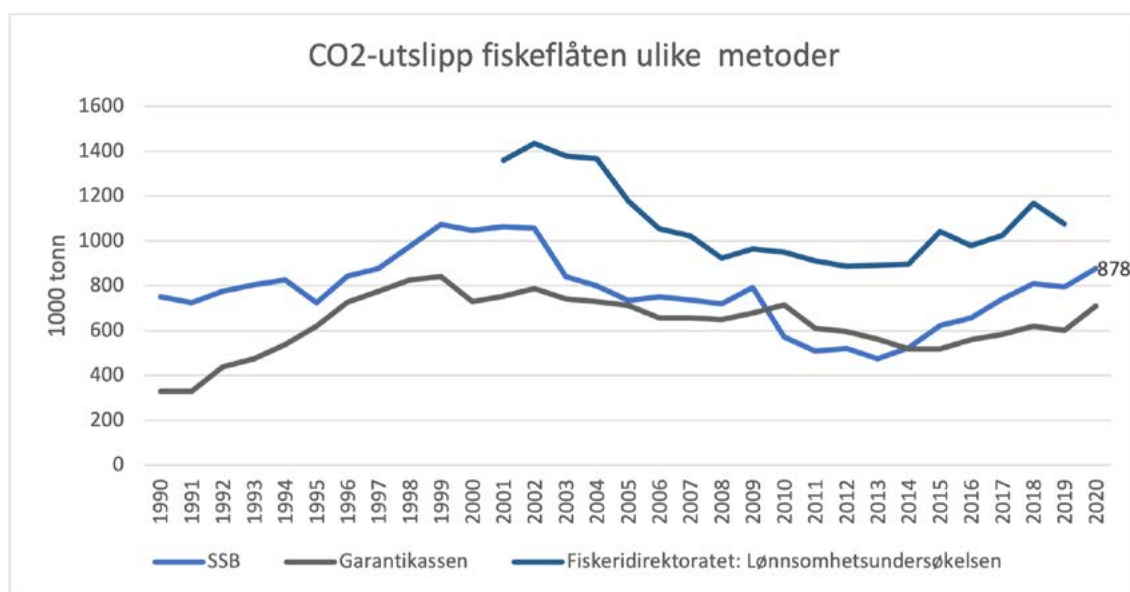
³ Hvis fartøyet fisker noe av tiden i nære farvann under en fangsttur, skal hele forbruket vurderes som om det er gjort i nære farvann.

I praksis ser vi derimot at SSBs tall i enkelte år har vært lavere enn Garantikassens, og dette skal SSB se nærmere på⁴.

Det er i denne rapporten også laget et anslag for CO₂-utslipp basert på en utvalgsundersøkelse som hvert år utføres av Fiskeridirektoratet. Dette vil fange opp alle CO₂-utslipp fra norske fartøy, uansett hvor drivstoffet er kjøpt eller brukt. Fordi tallene er basert på et representativt utvalg av fartøy vil det være en viss usikkerhet knyttet til tallene. Tall fra denne Lønnsomhetsundersøkelsen viser at utslippene fra fiskeflåten ligger cirka 250.000 tonn høyere i 2019 enn SSBs estimat.

Hvis norske myndigheter skal sette et eget mål for reduksjoner av klimagassutslipp fra den norske fiskeflåten er det helt nødvendig å først gjøre en avklaring av hva man vil måle, og hvordan utslippene skal måles.

Alle tre seriene viser at utslippet gikk ned fra begynnelsen av årtusenskiftet, og at utslippene har steget siden 2014 etter å ha vært nokså stabilt i en periode fra 2007-2014. Ifølge SSB var CO₂-utslippet fra fiske 878 000 tonn i 2020. Det utgjør knappe to prosent av norske klimagassutslipp.



Figur 2 Klimagassutslipp beregnet av SSB og Garantikassen følger samme trend, men utslagene svinger mer i tallen fra SSB. Tallene er basert på samme grunnlag, salg av drivstoff til norske og utenlandske fiskefartøy i Norge. SSBs tall for 2020 er beregnet av forfatteren basert på SSBs energiregnskapstall for 2020. Kilde Garantikassen, SSB og Fiskeridirektoratet.

4 Dialog mellom forfatterne og SSB

Det kan være flere forklaringer på utslippsøkningen etter 2014:

- **Fartøyenes energieffektivitet:** Nye fartøy til erstatning for gamle har mange fordeler, men energieffektivitet ser ikke ut til å ha blitt tilstrekkelig prioritert. Dermed ser det ut til at man ikke har tatt ut potensialet for energieffektivisering ny teknologi har.
- **Samlet motorkapasitet har økt.** Når nye fartøy kommer inn i flåten vil motorkraften oftest være mye større enn i de fartøy som erstattes. Antall båter i flåten har vært relativt stabil, og dermed øker samlet motorkapasitet. For å snu denne trenden må det enten tas ut båter fra flåten, eller så må nye båter bygges med mindre motorer. Det er samlet motorkapasitet som avgjør hvor mye energi som *kan* forbrennes, og hvor store CO₂-utslippene *kan* bli.
- **Biologiske forhold, tilgang på fangstområder og antall leveringssteder.** Endringer i fiskerikelighet og tilgang på nære og gode fangsområder vil påvirke fordelingen mellom transport og fiske på feltet. Det samme gjelder avstand til fiskemottak. Jo mer transport, jo større utslipp.
- **Økte kvoter og sammensetningen av disse på fiskearter**

Teknologiske substitusjonsmuligheter

Det er tre teknologiske alternativ for å redusere utslipp for fiskeflåten i dag, i tillegg til å bygge mer energieffektive fartøy:

- Bruke avansert biodrivstoff
- Skifte til LNG og bio-LNG for de største fartøyene
- Hybridisere de minste kystfartøyene

Det mest effektive er utvilsomt innblanding av biodrivstoff, fordi det meste av flåten kan fylle avansert biodrivstoff på tanken i ethvert blandingsforhold. Det gjør dette tiltaket skalerbart og svært klimaeffektivt. Innblanding av biodrivstoff har en viktig tilleggseffekt gjennom at drivstoffet blir mye dyrere. Det har samme effekten på omlegging til mer energieffektiv drift som en CO₂-avgift, og vil gjøre steget opp til hybride løsninger lavere.

Batteridrift på fiskefeltet, i kombinasjon med en forbrenningsmotor til transport, er et godt alternativ for mindre fartøy, og har et potensial til å kutte CO₂-utslipp i små fartøy opp mot 40 prosent. Full hybridisering av de minste fartøyene vil i beste fall gi et bidrag på totalen på 3-4 prosent av totale utslipp fra fiskeflåten, gitt deres andel av samlede CO₂-utslipp. Effekten avhenger blant annet av størrelsen av batteriet som brukes.

Brenselceller på hydrogen eller ammoniakk vurderes fremdeles som umoden teknologi.

Konsekvenser av økt CO₂-avgift og kompensasjonsordningen

Bruk av avgifter er normalt sett relativt effektiv klimapolitikk. Det er forbruket av fossilt drivstoff som skaper klimagassutslippet og som skal reduseres, og når det blir dyrere reduseres forbruket. Ved å gjøre fossilt drivstoff dyrere oppstår to effekter som reduserer forbruket:

Substitusjonseffekt: Man vil forsøke å vri forbruket over på alternativt drivstoff, eller kjøre med lavere drivstofforbruk (kortsiktig effekt) og/eller annen teknologi og mer energieffektive fartøy (langsiktig effekt). Dette er den effekten av en prisøkning på fossilt drivstoff man gjerne vil ha. Ikke minst den langsiktige effekten det har for prioritering av energieffektivitet i nybygg og ombygginger er viktig.

Inntektseffekt: Når kostnadene øker vil samlet aktivitet gå ned, fordi noen fiskerier ikke vil være lønnsomme. Det vil også kunne føre til at mer fiskes under toppsesongen. Dette er en uønsket effekt, dersom man ønsker å fange like mye fisk som før, og spre fisket ut over året.

Det ble i 2020 innført full CO₂-avgift for fiskeflåten og en kompensasjonsordning knyttet til verdien av det fartøyet fisker. En CO₂-avgift i et lukket marked fungerer godt, men en CO₂-avgift i et åpent marked med alternative innkjøpsmuligheter fungerer ikke. Hvis vi legger til grunn drivstoffpris oppgitt i 2019 til Fiskeridirektoratet på 5,11 kr/liter som gjennomsnittlig drivstoffpris i Europa, gir dagens avgiftsats en prisdifferanse mellom Norge og Europa på 24 prosent. For en fisker vil det lønne seg å fylle drivstoff utenfor Norge dersom kostnaden for transport og alternativ kostnad av tid ikke overstiger 24 prosent av det han betaler for å bunkre. For et stort fartøy som bunkrer 500 000 liter i slengen vil en besparelse på 790 000 kroner per bunkring kreve relativt lang reisevei for ikke å være bedriftsøkonomisk lønnsom. Men selv betydelig mindre fiskebåter tett på Europa vil tjene på å bunkre utenfor Norge⁵. Det kan også i enkelte tilfeller være slik at fiskeren får bedre betalt for råstoffet ved å lande fangsten i utlandet.

I tillegg kan det bunkres avgiftsfritt utenfor 12 nautiske mil av grunnlinjen av Norges kyst, hvis det er tilgjengelig bunkringsbåt.

Kompensasjonsordningen er i dag utformet slik at fartøyet har krav på kompensasjon, uavhengig av hvor drivstoffet er kjøpt⁶.

Både avgiftsregime og kompensasjonsordningen, og i enkelte tilfeller prisen på fangsten, gjør det mer attraktivt å lande fangsten i utlandet og bunkre der. Omfanget av denne lekkasjen er ukjent, men gitt de meget sterke bedriftsøkonomiske insentivene må vi forvente at bunkring utenfor Norge vil øke betydelig ved en opptrapping av CO₂-avgiften.

⁵ <https://www.nettavisen.no/okonomi/reiser-til-danmark-for-a-unnga-co2-avgiften-helt-haplost/s/12-95-3424148708>

⁶ [Kompensasjonsordningen for CO2-avgift - Garantikassen for fiskere](#)

På denne bakgrunn vil man kunne anta at dagens ordning med CO₂-avgift og kompensasjonsordning vil få følgende konsekvenser:

Dagens ordning fører til karbonlekkasje. CO₂-avgiften fører til karbonlekkasje fordi det blir lønnsomt å fylle drivstoff utenfor Norge. Kompensasjonsordningen bidrar ikke til å redusere den lekkasjen. Det er ingen krav om å dokumentere at man har betalt noen avgift for drivstoffet man har benyttet. Fiskerne får kompensasjon uansett. Så lenge kompensasjonsordningen er innrettet slik, vil den ikke redusere karbonlekkasjen som CO₂-avgiften forårsaker.

Urettferdig ordning. De som bunkrer i Norge må betale full avgift. De som kan unngå avgiften ved å bunkre utenlands eller utenfor 12 nautiske mil, og samtidig motta kompensasjon for en CO₂-avgift de ikke har betalt, får store fordeler. Denne usosiale utformingen svekker konkurransefortrinnene til dem som ikke har tilgang på drivstoff utenfor Norge.

Økte kostnader rammer marginalt fiske, og reduserer bærekraftig uttak av råvarer. Avgiften, kombinert med en varslet utfasing av kompensasjonsordningen, vil sannsynligvis redusere innsatsen i de minst lønnsomme fiskeriene, som vil redusere tilgangen på sunt animalsk protein med lavt CO₂-utslipp sammenlignet med kjøtt eller oppdrettsfisk.

Mindre bunkring i Norge reduserer aktivitet på land. Bunkring innebærer også kjøp av proviant, vedlikehold og andre aktiviteter som skaper aktivitet på land. Dersom fiskerne også velger å levere fisk samtidig med bunkring, som er vanlig i dag, kan avgiften få store negative konsekvenser for foredlingsindustrien og verfts- og utstyrsindustrien.

Alternativt drivstoff eller maskineri er for dyrt. Avgiften er for lav, eller sagt på en annen måte - alternativene er for dyre – til at fiskerisektoren kan tilpasse seg ved å endre drivstoff eller maskineri. Utslippsreduksjoner oppnådd fra avgiften vil i hovedsak komme fra endrede driftsmønstre og redusert aktivitet.

Registrerte CO₂-utslipp i Norge vil falle. Norges klimagassutslipp og forpliktelser er relatert til drivstoff solgt i Norge. Det er dette SSB måler, og det er dette Norge blir målt på, slik det i dag rapporteres⁷. Dersom fiskeflåten flytter bunkringsaktiviteten ut av Norge vil CO₂-utslippene som Norge rapporterer falle i årene fremover. De reelle utslippene vil derimot antagelig øke som følge av lengre transportetapper til utenlandske havner for bunkring av drivstoff.

⁷ Det er mulig å søke om å få rapportere etter f.eks. AIS-tall, det vil si utslippet beregnet på bakgrunn av kartlegging av fartøyenes bevegelser, hvis man kan dokumentere at det avspeiler utslippene bedre.

Omlegging av klimatiltakene overfor fiskeflåten

I rapporten har vi sett på effekten av å erstatte dagens ordning med full CO₂-avgift overfor fiskeflåten med en pålagt innblanding (innblandingskrav) av biodrivstoff, kombinert med en justert kompensasjonsordning basert på den som eksisterer i dag.

CO₂-avgiften i Norge er varslet å øke til 2000 kroner tonnet i 2030⁸. Det vi i praksis si et påslag på over 5 kroner per liter drivstoff for fiskeflåten, som gir en drivstoffkostnad på rundt 11-12 kroner med dagens bunkerspriser. Det er om lag det dobbelte av prisen i andre europeiske land i dag.

Innblandingskravet kan settes som forholdet mellom CO₂-avgiften og prisen på HVO (avansert biodiesel), som i rapporten er satt til drøyt 15 kroner literen basert på priser i august 2021. Hvis prisen på HVO holdes uendret vil innblandingskravet kunne økes i takt med nivået på CO₂-avgiften i Norge. Hvis prisen på HVO faller, noe blant annet EU-kommisjonen legger til grunn i sine prisprognoser⁹, vil innblandingsprosenten kunne økes mer enn økningen i CO₂-avgiften. Med dagens priser vil en opptrapping av CO₂-avgiften til 2000 kroner per tonn CO₂ gi en samme kostnad per liter ved en innblanding på 35 prosent biodiesel i 2030.

Innblandingskravet kan av praktiske grunner måtte pålegges hele maritim sektor, fordi fartøyene fyller drivstoff fra de samme anleggene. Det vil også være et effektivt klimatiltak mot resten av maritim sektor. Hvis innblandingskravet legges på all innenriks sjøfart og fiske blir dermed den direkte klimaeffekten 35 prosent i det norske klimaregnskapet i 2030 for disse sektorene. I tillegg kommer priseffekter av økte drivstoffkostnader, som også vil bidra til et gradvis skift vekk fra fossilt drivstoff. Vi har ikke hatt anledning til å vurdere faren for drivstoff-lekkasje for resten av maritim sektor, slik vi har gjort for fiske. Det kan være et betydelig problem for deler av flåten, men ikke større enn om den var blitt utsatt for en tilsvarende økning i CO₂-avgiften. Mens klimaeffekten av biodrivstoff er sikker, er klimaeffekten av høyere avgifter usikker.

For å unngå at økte drivstoffkostnader fører til bunkring utenfor norsk avgiftsområde og reduksjon i fiskerinæringens aktivitet, har vi regnet på en modell der inntektskompensasjonen holdes på samme relative nivå frem til 2030. Nivået er nå cirka 66 prosent med utgangspunkt i drivstofforbruk i nære farvann oppgitt av Garantikassen, og utbetales i henhold til hvert fartøys andel av fangstverdien i hele fartøygruppen. Det må kreves av det legges frem dokumentasjon på at drivstoffet er kjøpt hos omsetter i Norge, for å unngå at fartøyene reiser utenlands for å bunkre drivstoff.

8 Meld. St. 13 (2020–2021) Klimaplan for 2021–2030

9 Se COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT Accompanying the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the use of renewable and low-carbon fuels in maritime transport

Kostnaden for Staten vil øke fra 255 millioner kroner i dag til 878 millioner kroner i 2030 med en inntektskompensasjon, slik vi har beskrevet. Vi har da tatt utgangspunkt i antall liter refusjonsberettiget drivstoff fra fiske i nære farvann rapportert fra Garantikassen i 2020, og korrigert for et fallende drivstofforbruk som følge av økende priser på drivstoffet.

Figur 3 viser den direkte klimaeffekten av å blande inn avansert biodrivstoff, og priseffekten av de økte drivstoffkostnadene. Det gir et samlet fall i klimagassutslipp på 38 prosent frem til 2030 fra SSBs 2020-tall. Beregningen av priseffekten baserer seg på priselastisitetene fra Det partssammensatte utvalget fra 2019¹⁰, men ingen vet nøyaktig hvordan priselastisiteten utvikler seg langs en prisbane (opptrapping av en avgift). Kompensasjonsordningen er i praksis et prispåslag på fisken, og dermed styrke incentivet til å fiske. På lang sikt vil vissheten om økte drivstoffkostnader i seg selv stimulere til lavere drivstofforbruk og bygging av energieffektive fartøy, så lenge målet for eieren er å øke overskuddet. Det vil også redusere kostnadstrinnet opp til hybride løsninger for de mindre fartøyene, og LNG og bio-LNG for store fartøy. Et innblandingskrav vil derfor bidra til raskere innfasing av ny teknologi i maritim sektor.

For hele maritim sektor ville 35 prosent innblanding av avansert biodrivstoff i 2030 bety et forbruk av 560 millioner liter avansert biodrivstoff, og av dette 110 millioner liter avansert biodrivstoff for fiskeflåten, med dagens rapporterte salg. I 2020 ble det omsatt 500 millioner liter biodrivstoff som følge av omsetningskravet i vegsektoren. Det betyr at en forsiktig opptrapping bør kunne gjennomføres for maritim sektor. Markedet for avansert biodrivstoff i EØS-området vil vokse med cirka 50 milliarder liter som følge av EU-kommisjonens forslag om reduksjonkrav overfor store fartøy i maritim sektor, og kravet om økende innblanding av bærekraftig jetfuel i luftfarten frem til 2050¹¹.

Anbefaling

Det er viktig at fiskeflåten får et langsiktig prissignal om å prioritere energieffektivitet og en overgang til lav- og utslippsfri teknologi. I dag finnes det ingen klimatiltak for fiskeflåten som har lave tiltakskostnader per tonn redusert CO₂. Det er blant annet dokumentert i Klimakur 2030¹².

Fiskeflåten er regulert av ulike hensyn, og er også en del av konkurranseutsatt sektor, og må behandles deretter hvis aktiviteten skal opprettholdes. Tiltak som øker drivstoffkostnadene må balanseres mot konsekvensene av drivstofflekkasje; tap av fiskeriaktivitet og fangstmengde og redusert næringsaktivitet på land i Norge.

10 [Klimatiltak og virkemiddel i fiskeflåten \(regjeringen.no\)](https://regjeringen.no)

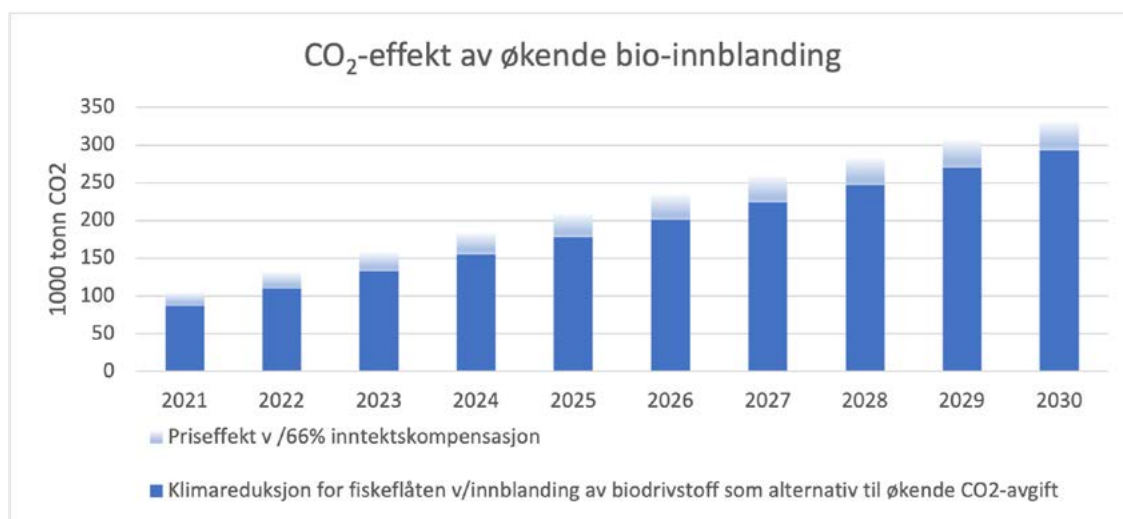
11 Se [EU economy and society to meet climate ambitions \(europa.eu\)](https://europa.eu) for tilgang på relevante dokumenter

12 [Klimakur 2030 - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no)

Vår anbefaling til klimavirkemidler overfor fiskeflåten er følgende:

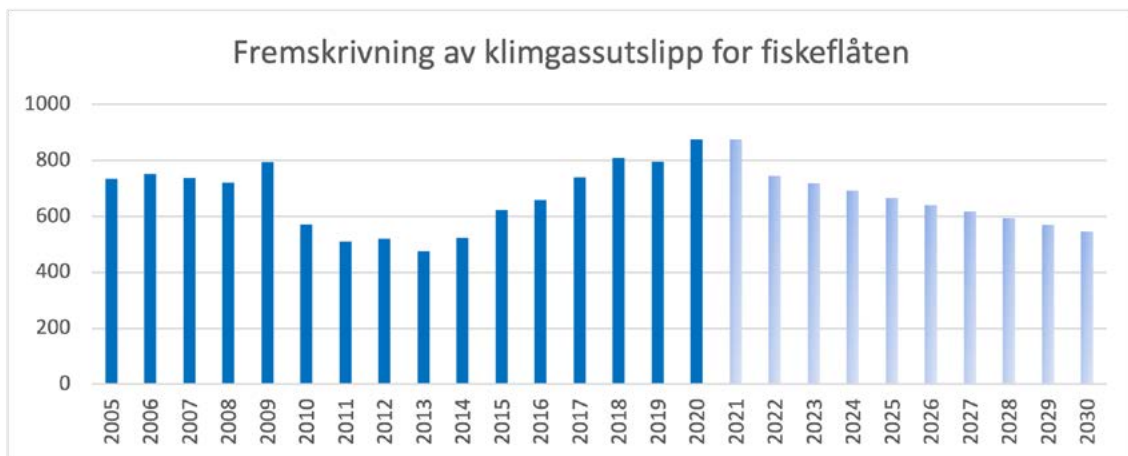
1. Arbeide aktivt for å få til en felles klimapolitikk overfor fiskeflåten i EØS-området. Alle ensidige nasjonale tiltak har betydelige svakheter.
2. Hvis Norge vil innføre nasjonale klimatiltak overfor fiskeflåten bør det velges tiltak som har høy klimaeffekt og minst mulig negativ effekt på fiskeriene.
 - i. Fjern CO₂-avgiften overfor fiskerisektoren (eventuelt inklusive resten av innenriks maritim sektor).
 - ii. Innfør et innblandingskrav for biodrivstoff¹³ overfor fiskerisektoren (og eventuelt for resten av innenriks maritim sektor) som erstatning for CO₂-avgiften.
 - iii. Oppretthold og styrk ordningen med inntektskompensasjon overfor fiskeflåten, men krev dokumentasjon om at det er bunkret ved anlegg i Norge for å kunne delta i ordningen. Det vil redusere lekkasjefaren.
3. Et alternativ til punkt 2. er en klimaavtale med myndighetene om reduksjoner i klimagassutslippene fra fiskeflåten, og der CO₂-avgiften innbetales til et fond som kan støtte overgang til lav- og nullutslippsteknologi og bruk av bærekraftig biodrivstoff.

Fiskerinæringen er en strengt regulert næring med mange eksplisitte politiske målsettinger. Det kan være naturlig at næringen sammen med myndighetene blir enige om klimapolitiske mål og virkemidler, og nedfeller dette i en langsiktig avtale uansett valg av modell 2 eller 3. Det kan være en måte å oppnå forutsigbare klimapolitiske rammer for næringen. Der må partene også bli enige om en måte å fastslå de årlige klimagassutslipp fra den norske fiskeflåten.



Figur 3 Figuren viser hvordan effekten av biodrivstoff virker direkte og indirekte gjennom priseffekten (skravert område). Egne beregninger basert på SSBs tall for drivstofforbruk i 2020

13 Eventuelt utformet som et reduksjonskrav. Se omtale av dette under omtale lenger bak i rapporten



Figur 4 Grafen viser hvordan utslipp fra fiskeflåten vil utvikle seg ved å blande inn biodrivstoff som et alternativ til en økende CO₂-avgift. Biodrivstoff gir en direkte klimaeffekt og en priseffekt som stimulerer til energioptimalisering både i drift og ved nybygg, samt overgang til andre lav- og nullutslippsløsninger. Den samlede effekten er en nedgang i CO₂-utslippene i SSBs regnskap på 38 prosent fra 2020. SSB og egne beregninger for 2021-2030 (lyse stolper)

The background of the entire page is a dark blue color. It is covered with a repeating pattern of small, stylized fish swimming towards the right. In the lower half of the image, there are large, stylized waves represented by many thin, light blue lines that curve and flow across the page.

OM NÆRINGEN

Syssetling og verdiskaping

Det var i 2020 nesten 11 000 aktive fiskere i Norge, av denne gruppen hadde 9 500 personer fiskeri som hovedyrke. Antallet aktive fiskere har holdt seg stabilt siste fem år på rundt 11 000 fiskere etter et større fall fra rundt 1986 til 2015, der vi gikk fra nesten 30 000 aktive fiskere til rett over 11 000 fiskere. Utviklingen fra 1983 til 2020 er gjengitt i Figur 9.

Fiskerisektoren er størst i de nordligste fylkene Troms og Finnmark, og Nordland, etterfulgt av vestlandsfylkene Møre og Romsdal og Vestland. Disse fire fylkene sysselsetter til sammen over 80 prosent av alle fiskerne i Norge. Målt i sysselsetting er ikke fiskerisektoren en stor næring på landsbasis, men den er viktig for sysselsetting langs kysten, spesielt lengst nord i Norge. I Troms og Finnmark og Nordland utgjør næringen rundt to prosent av de sysselsatte i fylkene.

Fiskerisektoren skaper også ringvirkninger på land. Ifølge en analyse av Nofima¹⁴ var sysselsettingseffektene fra aktiviteten i fisket i 2019 om lag 15 500 sysselsatte, hvorav 5 700 jobbet i leverandørbedrifter. Dette utgjør om lag 13 000 årsverk. Da er ikke aktivitet i foredlingsindustrien tatt hensyn til, eller indirekte effekter i offentlig sektor og tjenesteytende næringer. I samme rapport estimerer Nofima at bransjen sto for netto verdiskaping på 22,7 milliarder kroner, 16,6 milliarder kroner fra fiskeri og resterende 6,1 milliarder kroner fra leverandørene.

Fiskeridirektoratet lager årlig en analyse av lønnsomheten i næringen. Tall for 2019 viser at flåten hadde en driftsmargin samlet sett på 21,1 prosent og et driftsresultat på 4,4 milliarder kroner. Figur 5 viser utviklingen i næringens samlede driftsmargin tilbake til 1990 og gjennomsnittlig driftsmargin siste tre tiår. Det er liten tvil om at næringens samlede driftsmargin er høy sammenlignet med andre næringer, selv om lønnsomheten varierer mellom de ulike type fiske. Havfiskeflåten er mer lønnsom enn kystfiskeflåten med unntak av ett år (2000) i Fiskeridirektoratets oversikt. Ser vi på gjennomsnittet siste ti år har driftsmarginen i havfiskeflåten vært 21,2 prosent mens kystfiskeflåten har en driftsmargin på 11,6 prosent.

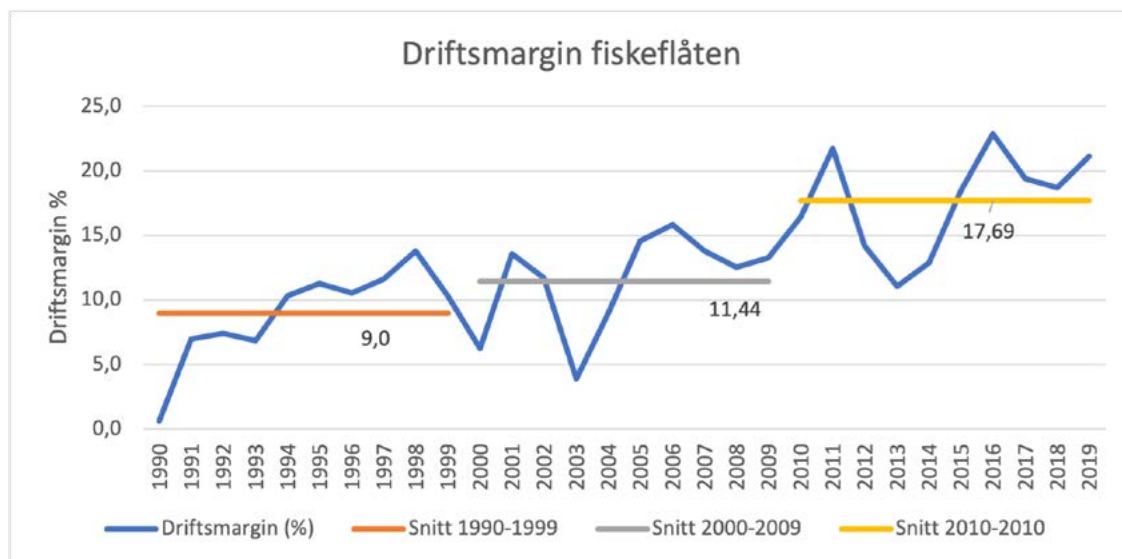
Av de to hovedkategoriene som Fiskeridirektoratet benytter i lønnsomhetsundersøkelsen – pelagisk fiske og bunnfiske – er det pelagisk fiske som har hatt høyest driftsmargin for både kystfiskeflåten og havfiskeflåten. I 12 av årene i vårt utvalg har pelagisk kystfiske høyere driftsmarginer enn bunnfiske havfiskeflåten. Det mest lønnsomme fisket har i snitt siste ti år vært det pelagiske fiske til havfiskeflåten med en gjennomsnittlig driftsmargin på 24,6 prosent. Lavest driftsmargin finner vi i bunnfiske i kystflåten med en gjennomsnittlig driftsmargin siste 10 år på 10,4 prosent.

14 Verdiskaping og ringvirkninger fra fiskeflåten i 2019

I Figur 8 er lønnsomhet målt i EBITDA margin¹⁵, som gir uttrykk for lønnsomhet fra driften når vi ser bort fra nedskrivninger. Når vi benytter EBITDA så er det fortsatt det pelagiske fisket som er mest lønnsomt, og det er havfiskeflåten som er den mest lønnsomme gruppen. Men pelagisk

kystfiske har i snitt høyere EBITDA-margin enn bunnfiske i havfiskeflåten, og i 20 av de 22 siste år er EBITDA marginen for pelagisk kystfiskeflåte høyere enn bunnfiske havfiskeflåten.

Villfisk-næringen er en betydelig eksportnæring med en samlet eksport på 31,5 milliarder kroner i 2020. Det utgjorde syv prosent av tradisjonell vareeksport i 2020, og leverer dermed et vesentlig bidrag til norsk eksport. De største slagene er torsk og makrell. Oppdrett av laks og ørret har vokst raskere enn villfisknæringen, og utgjorde 74,2 milliarder kroner i 2020. Men villfiskens andel av samlet fiskeeksport har holdt seg stabil på 28-29 prosent de siste fem årene. Se Figur 11 og Figur 12 nedenfor.

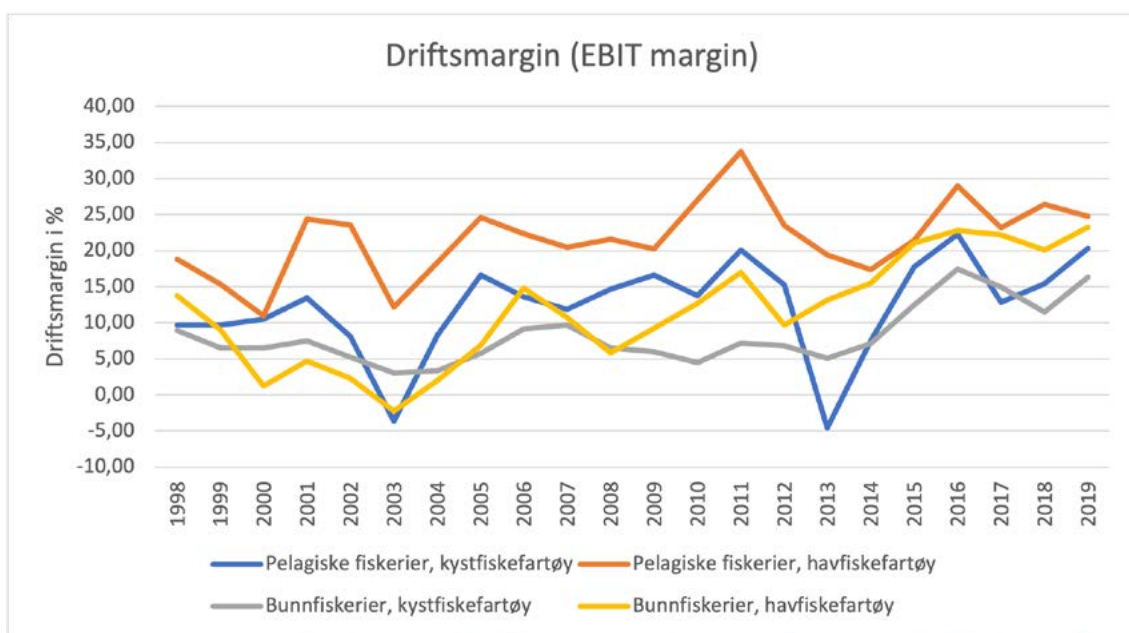


Figur 5: Driftsmargin fiskeflåten. Kilde: Fiskeridirektoratet

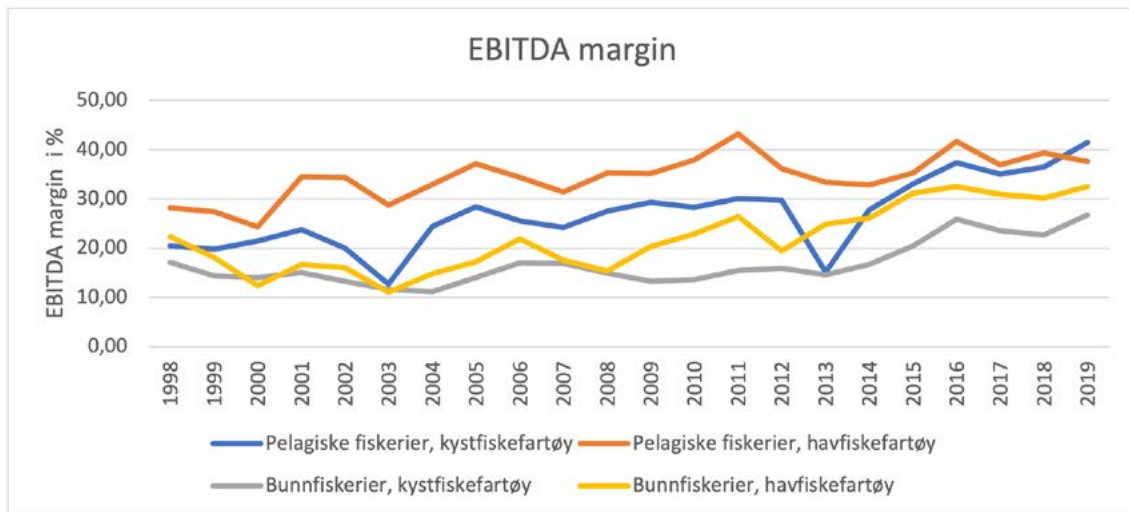
15 Driftsresultat (EBIT) + avskrivninger og amortiseringer / driftsinntekter



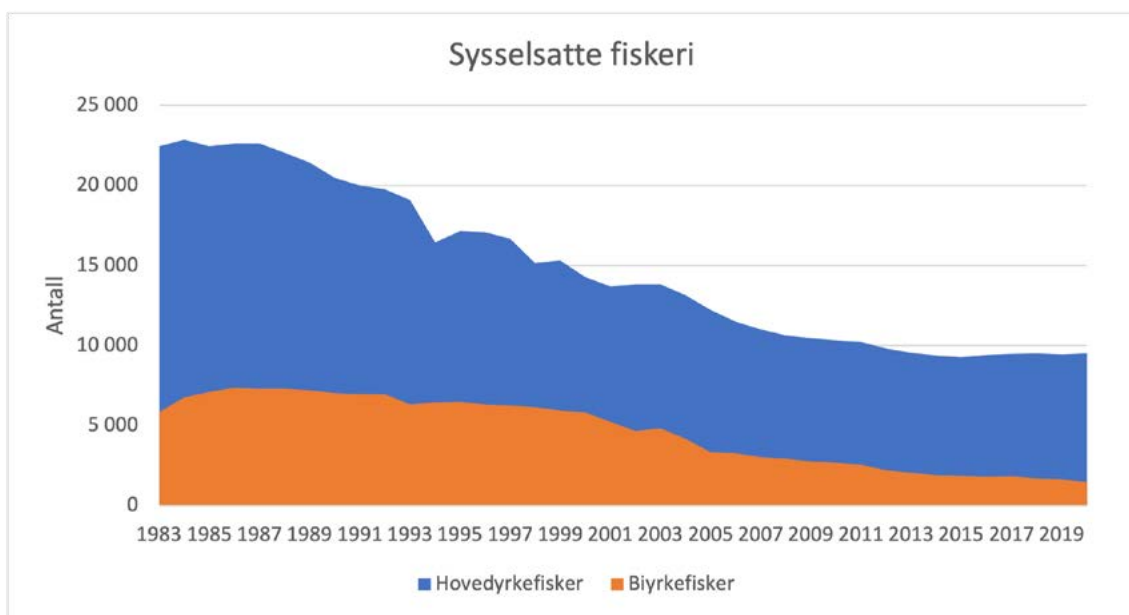
Figur 6: Driftsmargin kystfiskefartøy og havfiskefartøy. Kilde: Fiskeridirektoratet.



Figur 7: Driftsmargin ulike fiskerier. Kilde: Fiskeridirektoratet.



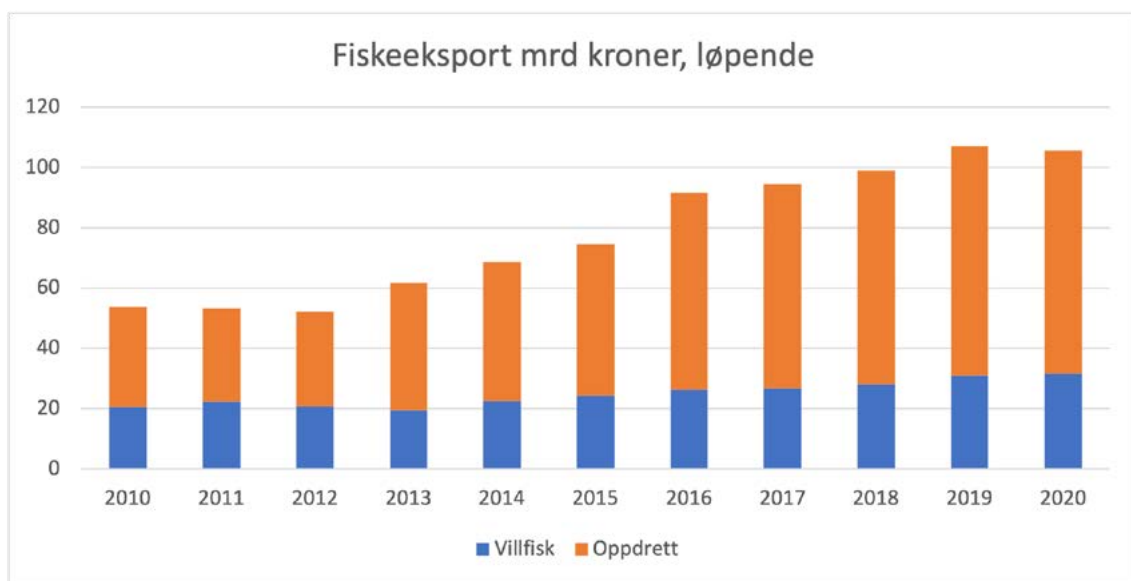
Figur 8: EBITDA margin (driftsresultat + avskrivninger og amortisering)/driftsinntekter. Kilde: Fiskeridirektoratet



Figur 9: Antall sysselsatte, hovedyrke og biyrke målt i manntall. Kilde: Fiskeridirektoratet.



Figur 10: Sysseisseting etter fylke. Kilde: Fiskeridirektoratet



Figur 11 Eksporten fra den norske fiskeflåten har vokst betydelig de siste årene og utgjorde 31,5 milliarder kroner i 2020. Kilde: Sjømatrådet



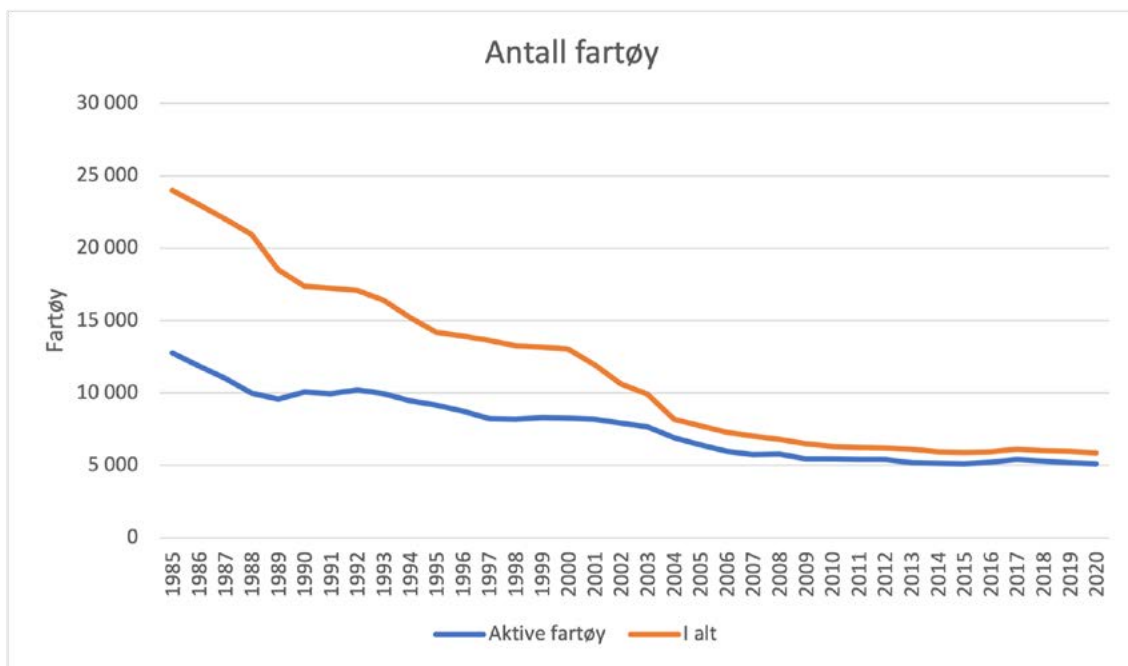
Figur 12 Torsk er den viktigste eksportvarer blant villfanget fisk fulgt av makrell og sild. Den samlede eksportverdien fra den norske fiskeflåten var 28 milliarder kroner i 2020. Kilde SSB

Flåtens utvikling¹⁶

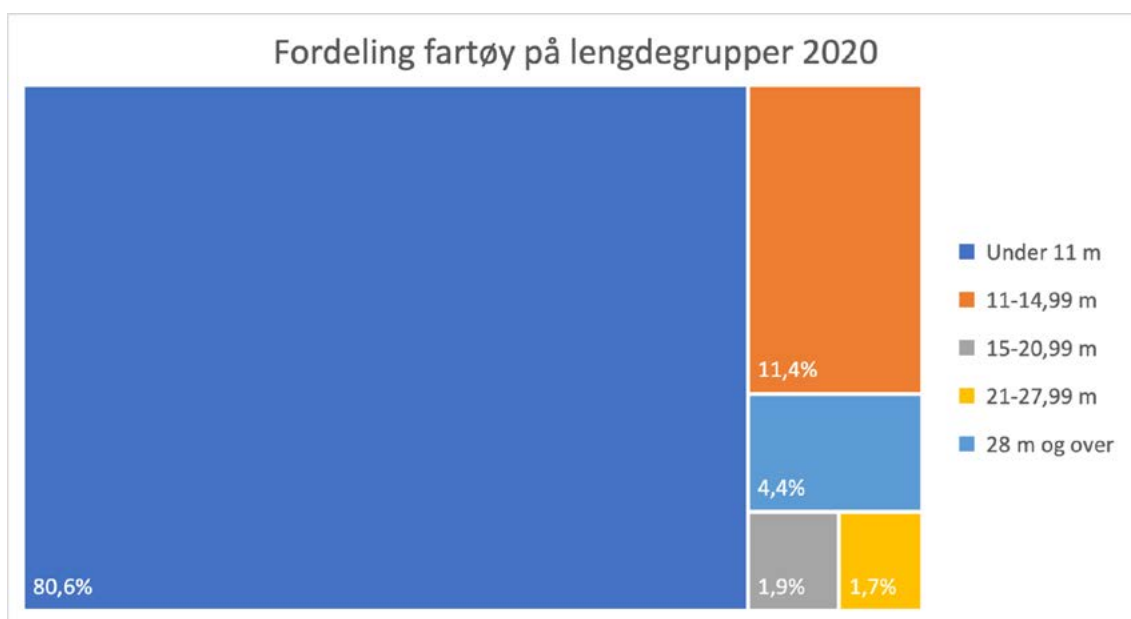
Antall fartøy totalt vist i Figur 13, er kraftig redusert siden midten av 1980 tallet, fra 24 000 fiskebåter registrert i 1985, ned til 5857 registrerte fartøy i dag. Reduksjonen har bremsset opp fra om lag 2010 og har ligget relativt stabilt siste 10 år. Antall aktive fartøy (fartøy med registrert fangstinntekt) har ikke opplevd samme reduksjonen, men antall fartøy er også her redusert betydelig, fra 12 771 fartøy i 1985 til 5 118 fartøy i 2020. Det er i dag kun 739 fiskefartøy uten registrert fangstinntekt, til sammenligning var det 11 238 fiskefartøy uten registrert fangstinntekt i 1985.

Fiskeflåten deles inn i to hovedkategorier: Kystfiskeflåten og havfiskeflåten. Grensen mellom de to er basert på båtens størrelse, og i Norge var den satt til 28 meter inntil 2008. Men det er nå fri fartøysutforming mht lengde i kystflåten, slik at det inkluderer fartøy fra 8 til 60 meter. De fleste fiskebåtene i flåten er små, under 11 meter. I 2020 utgjorde denne gruppen 80,6 prosent av den totale flåten, se Figur 14 Kystflåten totalt står for 95,6 prosent av flåten. Havfiskeflåten som da kun utgjorde 4,4 prosent av flåten.

¹⁶ All statistikk benyttet i dette avsnittet er basert på fartøyenes faktiske lengde, ikke hjemmelslengde.



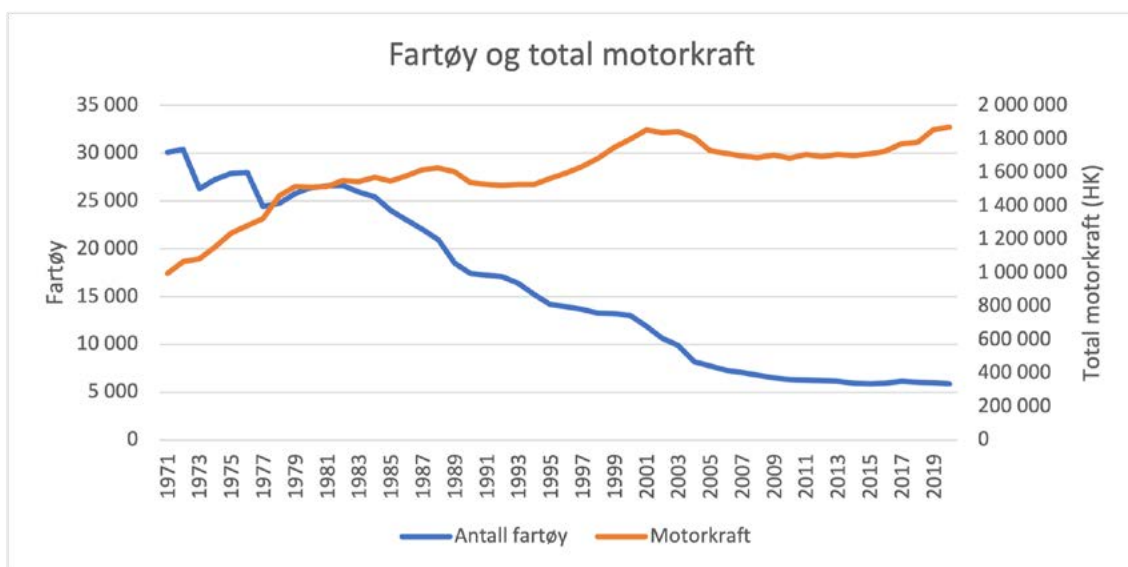
Figur 13: Antall fiskefartøy totalt og antall aktive fartøy. Kilde: Fiskeridirektoratet.



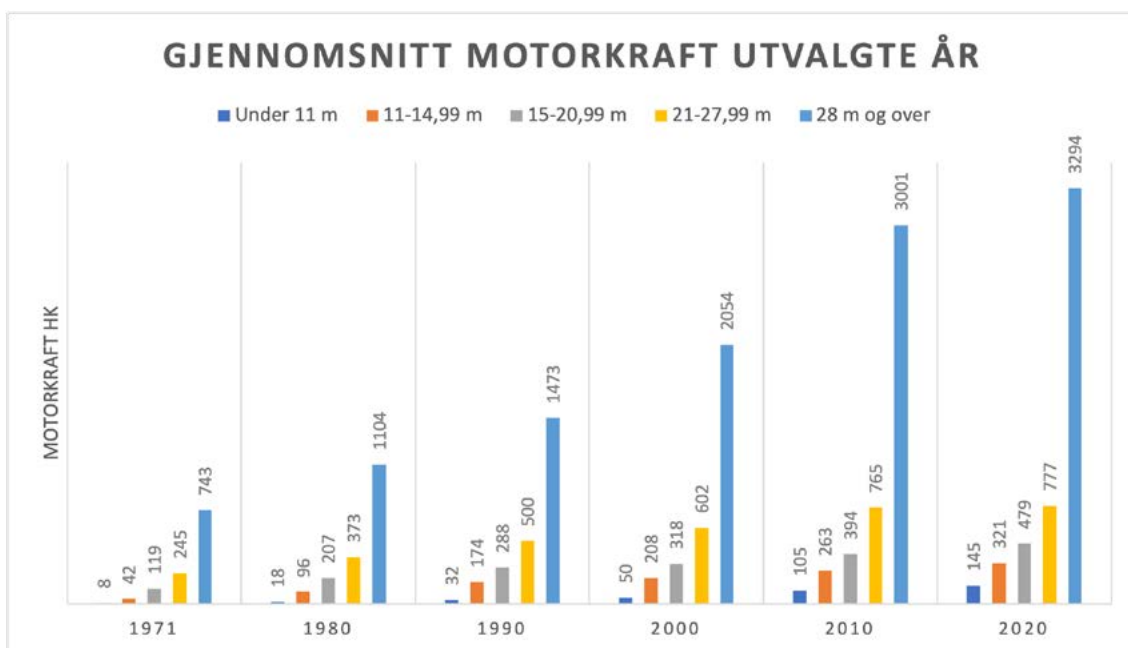
Figur 14: Fordeling fartøy etter lengdegruppe. Kilde: Fiskeridirektoratet

Det foregår hele tiden en flåtefornying, og det gir utslag i flåtens samlede motorkraft. I 2001 var det nesten 12 000 fiskebåter i flåten mot knappe 6000 fartøy i 2020, men samlet motorkraft var i 2020 høyere enn i 2001. Det var en reduksjon i samlet motorkraft fra 2001 frem mot 2006, og deretter en relativt flat utvikling frem mot 2016, deretter har samlet motorkraft økt. Figur 15 tar ikke hensyn til sammensetningen av flåten, der store nye båter over 28 meter vil trekke samlet motorkraft opp, men frafall

av små båter med liten motor ikke vil påvirke samlet motorkraft vesentlig. Dersom vi ser på gjennomsnittlig motorkraft per båt fordelt på lengdegruppe ser vi derimot en klar trend: Båtene i alle lengdeklasser har økt sin motorstørrelse målt fra 2020 både mot 2010 og 2000. Størst relativ vekst har det vært i båtene under 11 meter, se Figur 16.



Figur 15: Antall fartøy og total motorkraft. Kilde: Fiskeridirektoratet.



Figur 16: Gjennomsnittlig motorkraft fordelt på lengdegruppe i utvalgte år. Kilde: Fiskeridirektoratet.

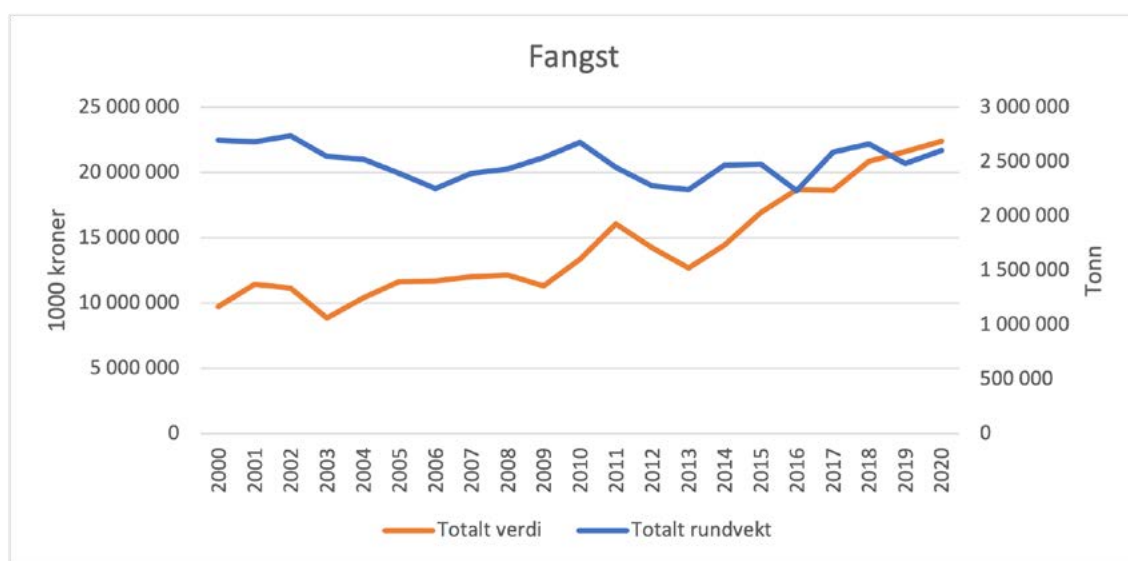
Fangst

Fangst målt i vekt har fluktuert mellom 2,7 millioner tonn og 2,2 millioner tonn siste 20 år. Verdien har også fluktuert, men i en stigende trend. Fra 2013 frem til 2020 har verdien av fangsten steget med nesten 10 milliarder kroner til 22,4 milliarder kroner i løpende kroner. I snitt har prisen på rundfisk steget fra 3,6 kroner per kilo i 2000 til 8,6 kroner per kilo i 2020, se utvikling i Figur 18.

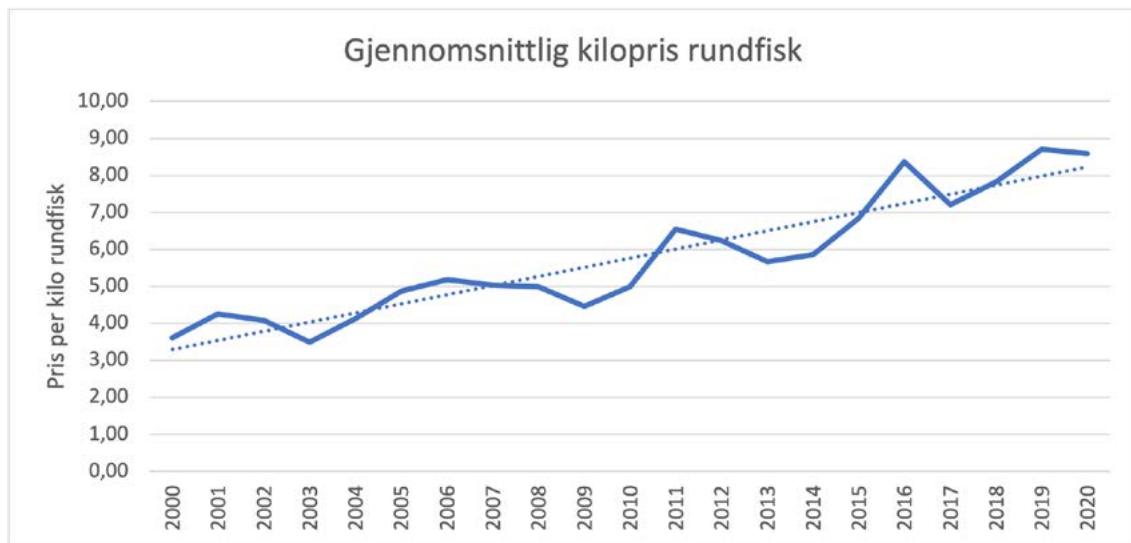
I 2020 sto havfiskeflåten for 80 prosent av fangsten målt i vekt, og 70 prosent målt i verdi. Fordeling målt i verdi og vekt mellom ulike lengdegrupper er gjengitt i Figur 19.

De viktigste fiskeriene/artene varierer fra år til år, og det er variasjon mellom havfiskeflåten og kystfiskeflåten. For kystfiskeflåten er det torsk og andre torskearter som er den viktigste artsgruppen målt i verdi; i 2020 representerte denne artsgruppen 65 prosent av levert fangst målt i kroner. For havfiskeflåten er det relativt jevn fordeling mellom pelagisk fisk og Torsk og torskeartet fisk; i 2020 representerte pelagisk fisk 49 prosent av verdien og Torsk og torskeartet fisk 42 prosent. Samlet sett i 2020 står artene torsk og torskeartet fisk samt pelagisk fisk for 86 prosent av fangsten målt i verdi.

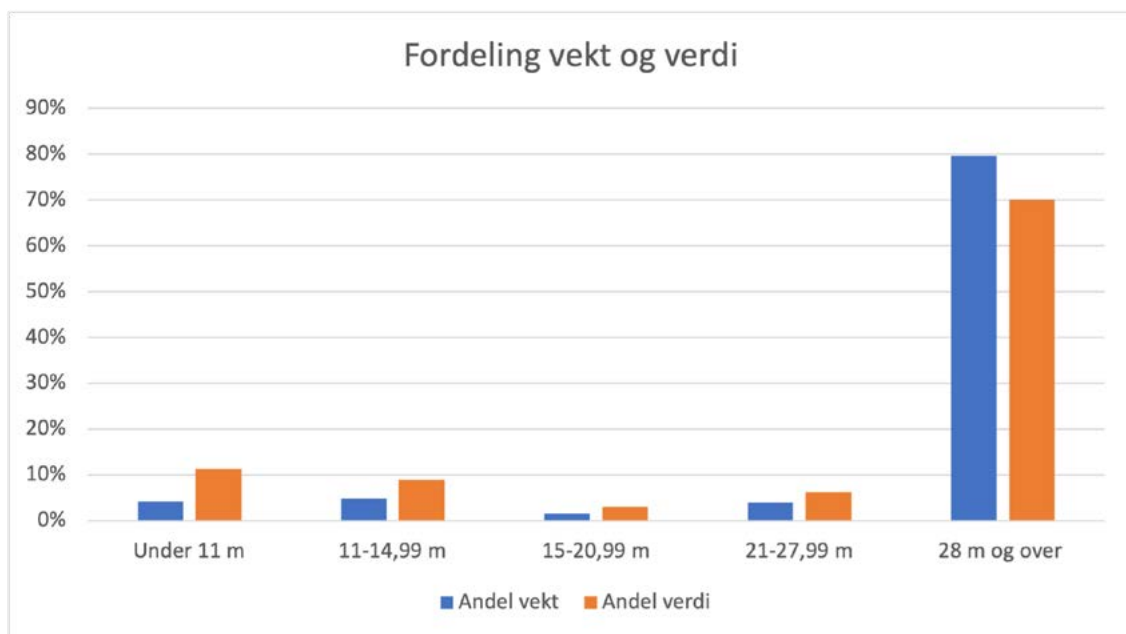
Målt i vekt er det i den siste fem-årsperioden torsk og kolmule som er de største artene, men som Figur 20 viser er det stor variasjon i antall tonn som fanges. Dette illustreres også godt av fangsttall for norsk vårgytende sild og kolmule i Figur 21. Variasjonen i fangst år for år er viktig å ta med i betraktningen når man evaluerer næringens resultater i form av klimagassutslipp og økonomiske resultater.



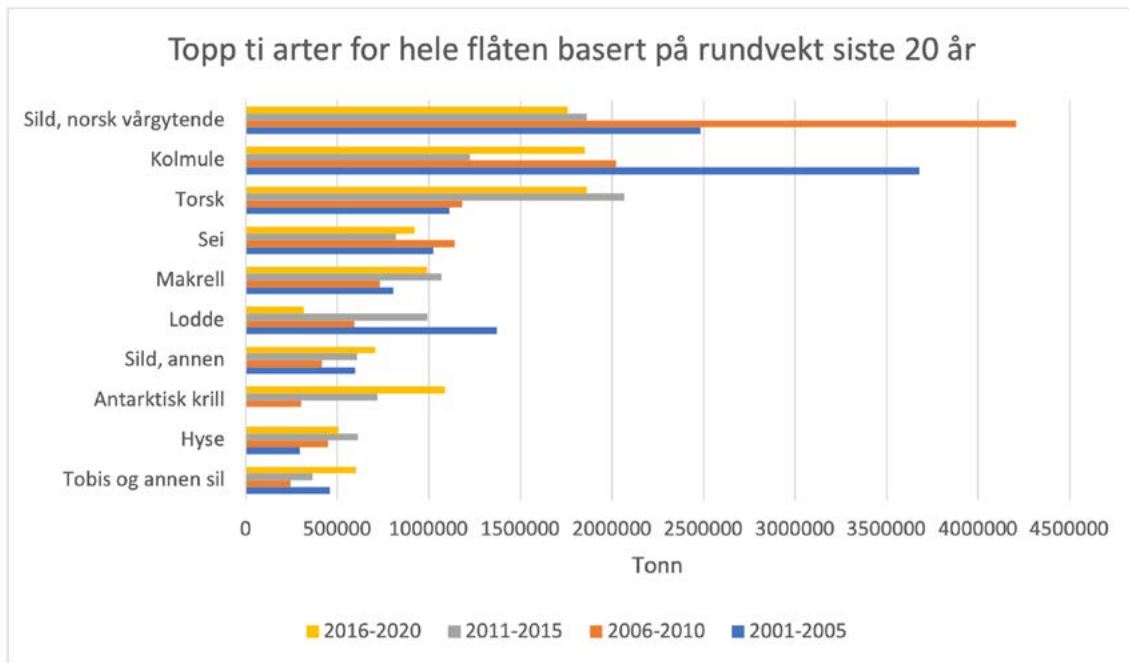
Figur 17: Fangst målt i verdi (løpende kroner) og rundvekt. Kilde: Fiskeridirektoratet.



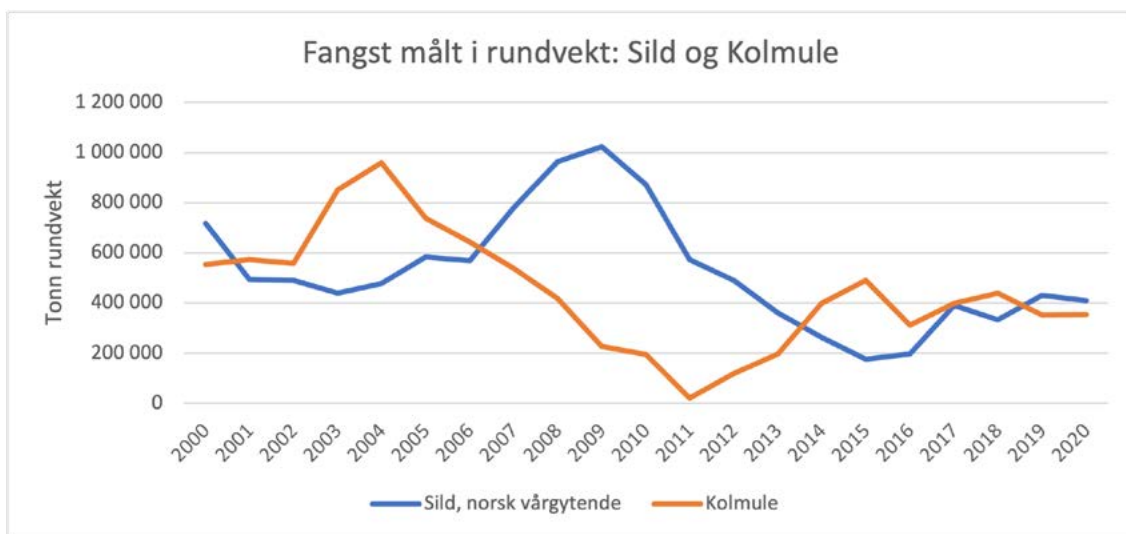
Figur 18: Snittpris per kilo rundfisk, løpende kroner. Kilde: Fiskeridirektoratet.



Figur 19: Fordeling fangst etter verdi og vekt på lengdegrupper. Kilde: Fiskeridirektoratet.



Figur 20: viktigste arter basert på rundvekt siste 20 år. Kilde Fiskeridirektoratet.



Figur 21: Fangst Sild og Kolmule siste 20 år. Kilde: Fiskeridirektoratet

CO₂-utslipp fra ulike proteinkilder

Fisk er vurdert av ernæringsmyndighetene som en meget god kilde til protein, fordi fisk inneholder lange flerumettede omega-3-fettsyrer (EPA, DHA), som kan redusere risikoen for hjertesykdom. Fisk og sjømat er dessuten en god kilde for næringsstoffer som vitamin D, selen og jod¹⁷.

I tillegg er villfanget fisk den proteinkilden, med et mulig unntak for proteinholdige planter, som har det laveste klimagassutslipp per kilo spiseklar mat. I undersøkelsen hos Winther m. fl fra 2020 er det gjort en oppdatert gjennomgang av ulike kilder til klimagassutslipp fra fisken fanges til den er fremme hos forbruker¹⁸. Den forrige rapporten ble laget i 2009¹⁹.

I 2009 da Winthers rapport ble skrevet utgjorde utslipp fra kjølemedier (R22) en vesentlig andel av klimaavtrykket. I dag bruker fiskeflåten nesten ikke kjølemedier som kan skade klimaet. Det er den viktigste årsaken til at norsk villfanget fisk kommer bedre ut i rapporten fra 2020 enn i den forrige fra Winther m fl.

Den fisken som har lavest klimaavtrykk er pelagisk fisk fanget relativt nært land, altså norsk vårgytende sild og makrell. Disse fanges svært effektivt. Torsk har høyere utslipp per kilo filet enn sild og makrell, fordi endel av torsken er fanget langt til havs med bunntrål. Mye av torsken fanges også svært effektivt under sesongfisket utenfor Nord-Norge i februar, mars og april.

I gjennomsnitt har en kilo norsk saltet og spiseklar torsk levert med ferje og lastebil i Lisboa et klimagassutslipp på 1,6 kilo CO₂-ekv per kilo fisk, mens makrell og sild bare har 0,8 kilo CO₂-ekv per kilo fisk.

Norsk oppdrettslaks har omtrent samme klimafotavtrykk som kylling, syv kilo CO₂-ekv for laks og 6,2 for europeisk kylling. Europeisk svin har noe høyere avtrykk, 12,2 kilo CO₂-ekv per kilo kjøtt.

17 <https://helsenorge.no/kosthold-og-ernaring/kostrad/spis-fisk-oftere>

18 Klimaregnskap for norsk sjømatnæring, Sintef 2020. Ulf Winther, Sepideh Jafarzadeh: SINTEF Ocean AS Friederike Ziegler: RISE Research Institutes of Sweden Erik Skontorp Hognes: Asplan Viak AS

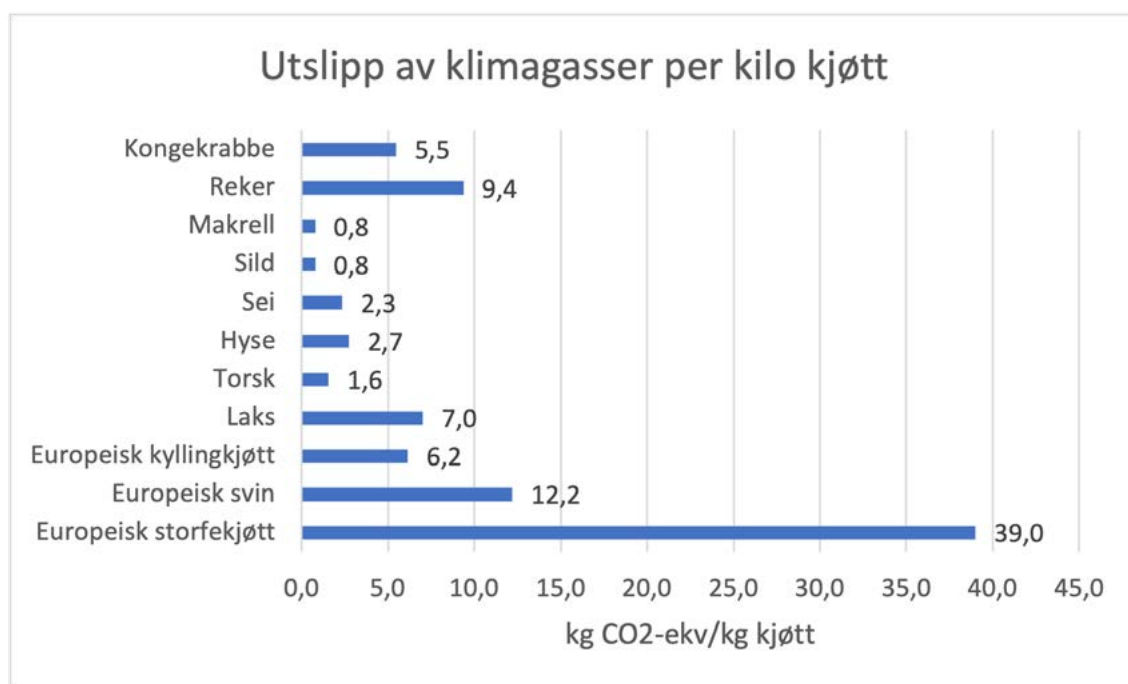
19 Winther m flere 2009, Sintef

Som vi ser fra Figur 22 har europeisk storfekjøtt et utslipp per kilo kjøtt på 30 kilo CO₂-ekv. Du kan med andre ord spise 25 middager med torsk for hver biff-middag.

Kjøtt fra klovdyr, omtalt som rødt kjøtt, er det som har det høyeste utslipp av klimagasser. Det skyldes først og fremst utslipp av metan under fordøyelsen, men også noe metan og lystgass fra andre deler av prosessen. Kylling har nesten ingen utslipp under fordøyelsen, mens svin bare har 0,16 kilo CO₂-ekvivalenter under fordøyelsen. En mer detaljert beskrivelse av dette kan man finne hos Arne Grønlund og KlausMittenzweis notat fra 2016²⁰.

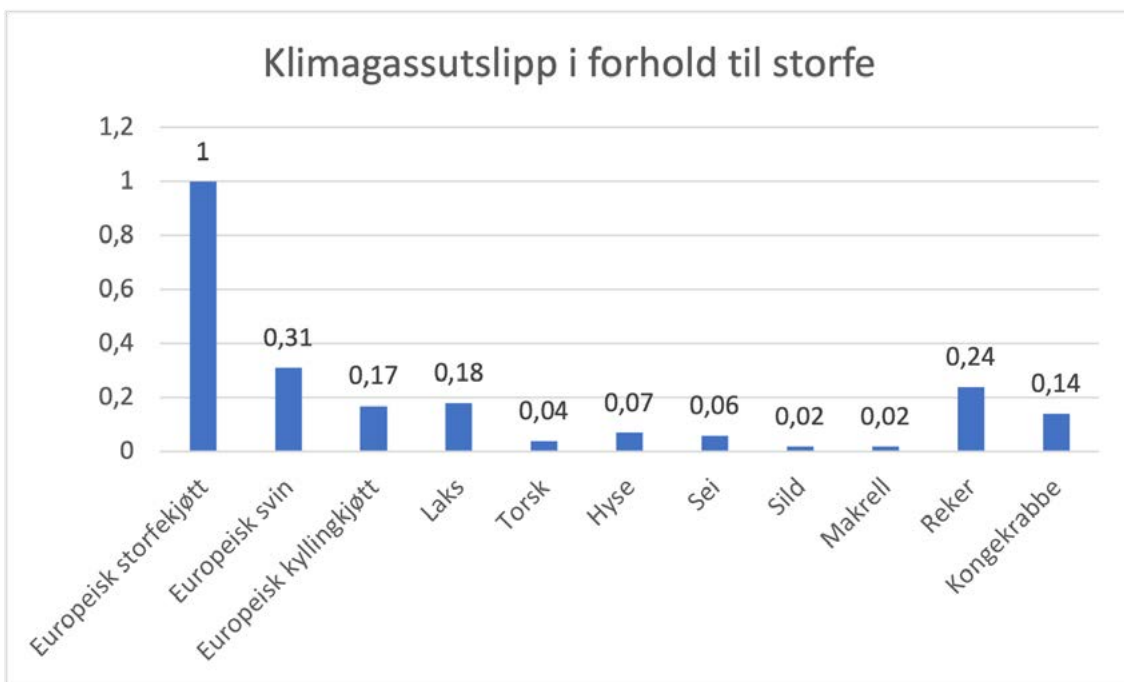
Både av hensyn til folkehelsen og klimaet er det viktig å kunne fiske så mye vill fisk som bærekraftig forvaltning tillater hvert år, og sørge for at alt protein og andre stoffer bli best mulig utnyttet. Jo høyere utnyttelsesgrad, jo lavere blir klimagassutslippet per kilo mat fremme hos forbruker. I Winter m.fl. fra 2009 er det laget flytskjemaer som viser hvordan den spiselige delen av råstoffet reduseres frem til det kommer i butikken. Det viser at 2,44 kilo rund torsk må til for å få 1 kilo torskefilet.

Moderne fryseskip produserer ferdige varer om bord i båten og utnytter i tillegg andre restråstoffer til industrielle produkter, som før til oppdrettsnæringen. Hvis hele fisken utnyttes, vil klimaregnskapet per kilo fisk for den delen som spises, synke ytterligere. Utnyttelse av restråstoffer er ikke inkludert i regnestykkene ovenfor.



Figur 22 Europeisk storfekjøtt er det som gir det høyeste klimagassutslippet i denne sammenligningen. Utslippet er 30 kilo CO₂-ekvivalenter per kilo kjøtt, mens det er 1,5 kilo for torsk. Spiseklart protein. Bifangst og eventuelle klimaeffekter av land use changes (LUC) er ikke inkludert. Kilde Winther m fl 2020.

20 Arne Grønlund og Klaus Mittenzwei, Norsk Institutt for Bioøkonomi 15. 02 2016



Figur 23 Her er klimagassutslipp fra en kilo kjøtt og fisk fra ulike arter sammenlignet med utslipp fra europeisk storfekjøtt. Spiseklart protein. Bifangst og eventuelle klimaeffekter av land use changes (LUC) er ikke inkludert. Kilde Winther m fl 2020.

PEFCR: Regler for bruk av bærekraft i markedsføring

I 2013 la EU kommisjonen frem et forslag²¹ for å utvikle en omforent standard for å kategorisere produkters og organisasjoners miljøpåvirkning. Hensikten var å forbedre måten miljøpåvirkning ble målt og kommunisert, og etablere en standard på tvers av europeiske markeder for å nå det politiske målet om ett (europeisk) marked for grønne produkter.

For å måle miljøpåvirkning er det produktets påvirkning i et livssyklusperspektiv som legges til grunn, såkalt LCA (Life Cycle Assessment).

Hver produktkategori har svært ulike verdikjeder, og dermed svært ulike kilder til utslipp og miljøpåvirkning. Hver sektor utvikler egne sett med regler for hver produktgruppe, basert på de generelle metodiske anbefalingene EU kommisjonen har lagt frem. Disse reglene, Product Environmental Footprint Category Rule (PEFCR), er nå under utvikling for et bredt spekter av produkter, bl.a. for marin fisk. Basert på reglene skal det også for hver produktkategori utvikles et referanse case «benchmark» som markedsaktørene måler sine produkter opp mot.

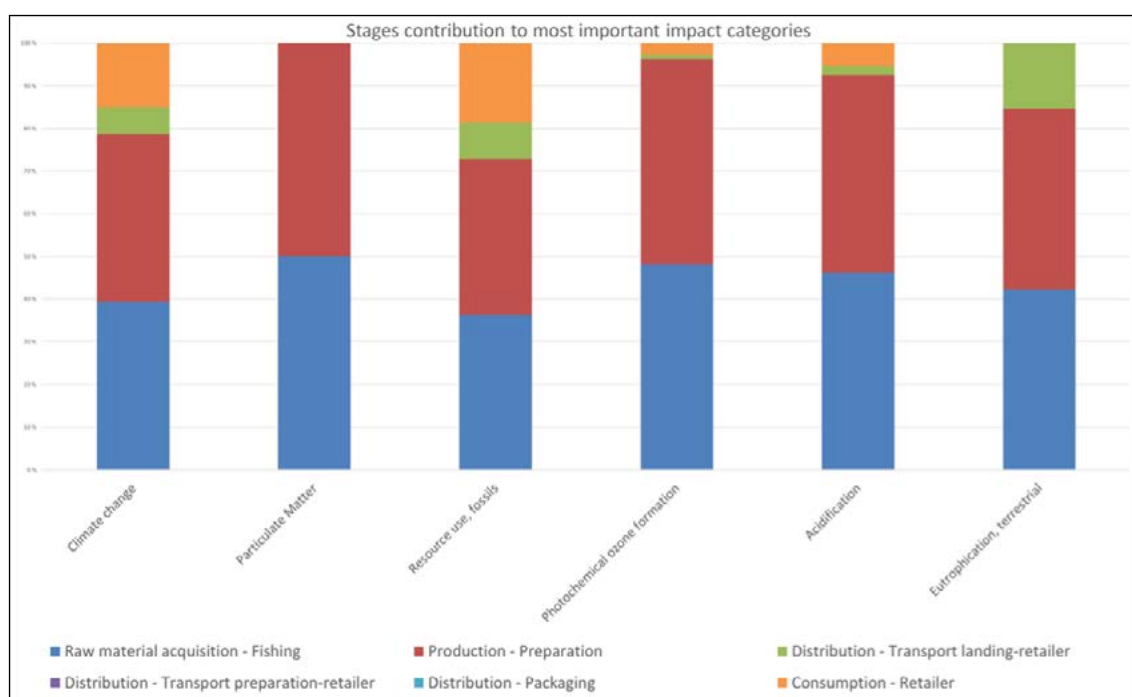
EUs tar sikte på å gjøre det obligatorisk for alle som bruker miljøpåstander i sin markedsføring å gjøre dette i tråd med dette regelverket. Når PEFCR er utviklet for

21 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0196&from=EN>

en varegruppe og formelt bifalt av EU-kommisjonen, kan de som markedsfører varer innenfor den aktuelle varegruppen bruke PEF i sin markedsføring, også før nevnte regelverk trer i kraft.

For fiskeri og havbruk er nå slike regelsett, og standarder, nå på høring. Standardene blir utviklet i under paraplyen Marin Fish PEFCR²², finansiert av FHF²³.

For villfisk er selve fiskeriene en viktig bidragsyter til utslipp, ikke minst CO₂. Figur under viser de ulike stadiene i verdikjeden og påvirkning på ulike kategorier. Denne rapporten ser på klimagassutslipp, der utgjør selve fisket 40 prosent i det aktuelle referanse-caset.



Figuren viser de ulike fasenes bidrag til ulike bærekraftsparametere. Kilde Marin Fish PEFCR

PEFCR treffer på aktørnivå, hver enkelt vil kunne rapportere sitt produkts miljøpåvirkning etter denne standarden. For den norske fiskeflåten vil tiltak som påvirker alle aktører, som innblanding av biodrivstoff, forbedre produktets resultater i henhold til miljømerking. Dette kan gi norsk fiskerinæring et konkurransefortrinn i Europa, gitt at villfisk fra norske aktører har lavere miljøpåvirkning enn våre europeiske konkurrenter. Dette forutsetter selvsagt at forbrukere i markedet verdsetter et lavere klimagassavtrykk, og er villige til å betale ekstra for fisk med lavere miljøpåvirkning.

²² <https://www.marinefishpefcr.eu/about-us>

²³ <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901617/>

The background of the entire page is a dark blue color. It is covered with a repeating pattern of small, stylized fish swimming towards the right. In the lower half of the image, there are large, stylized waves represented by many thin, light blue lines that curve and flow across the page.

Klimagassutslipp

For mobile utslippspunkt som transportsektoren, sjøfart og fiskeri måler ikke SSB utslipp, men det estimeres forbruk av drivstoff og utregnes klimagassutslipp basert på dette. Drivstofforbruk regnes om til CO₂, og dermed kan vi utlede klimagassutslipp basert på anslag for antall liter solgt drivstoff per år.

Dette er en uproblematisk og treffsikker metode for å beskrive utslippene på et overordnet nivå for de mobile utslippskildene som er avhengig av å kjøpe drivstoff i Norge, og som stort sett brukes i Norge. For eksempel vet vi nøyaktig antall liter solgt bensin og autodiesel solgt til veisektoren, det er lite kjøp av drivstoff utenfor Norge, dermed kan vi ganske presist estimere utslippene fra denne sektoren år for år. Da har vi en overenstemmelse mellom drivstoff kjøpt og bruk i Norge og dermed for klimagassutslipp i Norge.

Utfordringene oppstår når vi beveger oss nedover i datamaterialet. Når man vil vite hvor mye utslipp som knyttes til spesifikke sektorer må SSB *estimere* hvor stor andel av totalt drivstoff som selges til sektoren.

SSBs og Garantikassens utslippstall for fiskeri

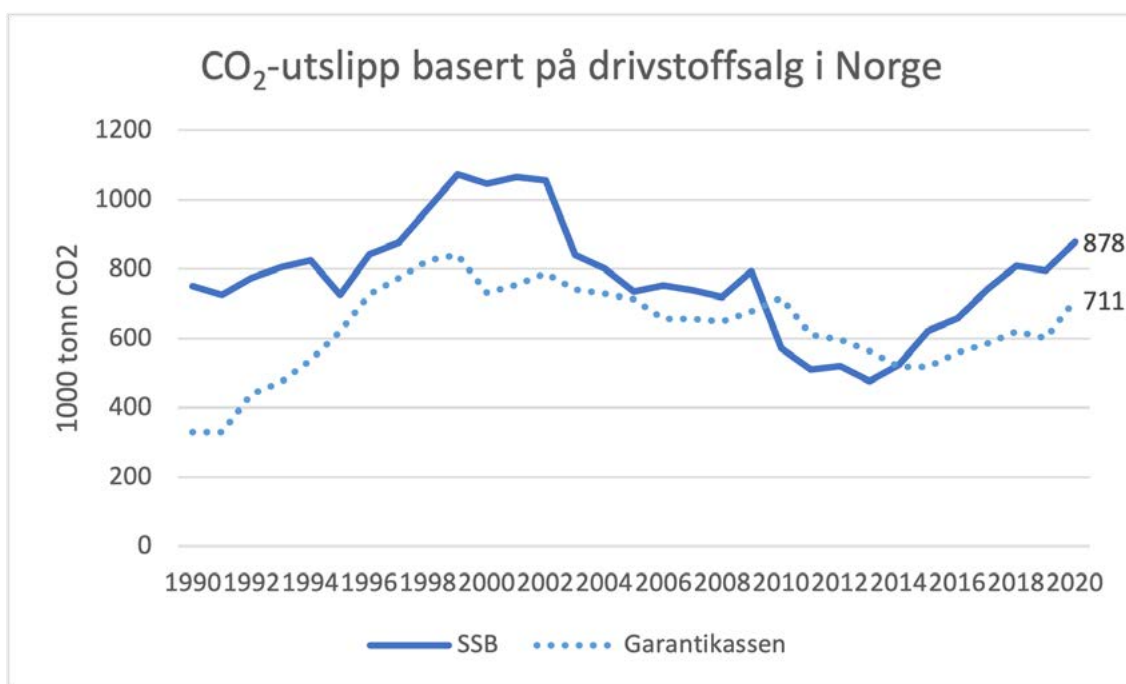
Det er SSB som estimerer de offisielle klimagassutslippstallene for fiskerisektoren, som hvert år rapporteres av Miljødirektoratet til FN. SSB tar utgangspunkt i statistikk for salg av petroleum i Norge. Fremgangsmåten for å beregne utslipp fra marint drivstoff er som følger: Først tildeler man de kvanta der det fremgår at drivstoffet er solgt til fiskeri fra de som rapporterer salg av marine gassoljer og annet drivstoff. Det meste av drivstoffet som selges er imidlertid drivstoff solgt videre av forhandlere, der kjenner ikke SSB hvem som er sluttbruker. For å fordele dette drivstoffet mellom de ulike maritime sektorene lages det en fordelingsnøkkel basert på opplysninger om refusjon av grunnavgift på mineralolje. Opplysninger om refusjon hentes fra skatteetaten.

For fiskerisektoren skilles det ikke mellom salg til norske og utenlandske fartøy eller hvor fartøyene forbruker drivstoffet. Det avgjørende er hvor drivstoffet er solgt – altså i Norge. Dette rapporteres videre til FN.

Fordelen med denne måte å rapportere på er at hvis alle land gjør dette korrekt, vil vi vite hvor mye klimagassutslipp fiskerisektoren i hele verden har sluppet ut. Garantikassen for fiskere estimerer hvert år tall for drivstofforbruk direkte basert på krav om refusjon av grunnavgiften for mineralolje. Alle som fisker i nære farvann har rett på refusjon av mineralolje, fiskere som kan dokumentere at det kun skal fiskes i fjerne farvann slipper å betale mineralavgift ved kjøp av drivstoff. Drivstofforbruk

rapportert til Garantikassen skal dermed alltid være lavere enn det SSB oppgir, fordi deler av drivstoffsalg går til fiske i fjerne farvann.

Det betyr at hvis SSB og Garantikassen begge gjør alt riktig, bør utslippstall fra Garantikassen alltid være lavere enn SSBs tall. I praksis ser vi at SSBs tall i enkelte år har vært lavere enn Garantikassens, men at de har vært høyere i de siste årene. SSB har i dialog med forfatterne av denne rapporten sagt de skal se nærmere på statistikken for årene før 2014.



Figur 24 Klimagassutslipp beregnet av SSB og Garantikassen følger samme trend, men utslagene svinger mer i tallene fra SSB. Tallene er basert på samme grunnlag, salg av drivstoff til norske og utenlandske fiskefartøy i Norge. SSBs tall for 2020 er beregnet av forfatteren basert på SSBs energiregnskapstall for 2020. Kilde Garantikassen og SSB

Klimagassutslipp beregnet basert på Kystverkets AIS-målinger

Kystverket estimerer klimagassutslipp basert på fiskefartøys bevegelser i norske farvann innenfor et kalenderår. Satellitter fanger kontinuerlig opp data om hvor fartøyene befinner seg og kan på den måten beregne avstander og fart på fartøyene. Basert på informasjon om fartøyenes størrelse og motorkraft kan man så beregne forbruk av drivstoff og dermed utslipp av klimagasser fra hvert enkelt fartøy. Alle fiskefartøy som er innenfor norsk økonomisk sone (200 nautiske mil fra land)

som har AIS-måler inkluderes, uavhengig av om de er norske eller utenlandske og uavhengig av om de kommer fra norsk havn eller ei. Utfordringene med å bruke AIS-tall for fiskeri er i hovedsak:

- Cirka 5000 mindre fiskefartøy under 15 meter har ikke AIS måler. DNV har ifølge et partssammensatt utvalg²⁴ beregnet utslipp fra disse fartøy til 240 000 tonn, mens de 826 AIS- registrerte fartøy i 2017 hadde et utslipp på 877 000 tonn.
- Det er vanskelig å skjematisk beregne utslipp fra fiskeaktiviteten. En torskeetråler bruker mange ganger så mye drivstoff under tråling som under steaming.
- Ved å kombinere Kystverkets AIS-data med data som Fiskeridirektoratet samler inn, kan presisjonen antagelig økes.²⁵

Kystverket mener at i deres datamateriale i Havbase, som er tilgjengelig for alle, er tall fra 2015 og fremover sammenlignbare. Tall fra 2012 til 2014 har mindre sikre observasjoner inne i fjordene. I 2020 var det i snitt 467 unike fiskefartøy per måned. Størst antall var det i oktober med 509 unike fiskefartøy.

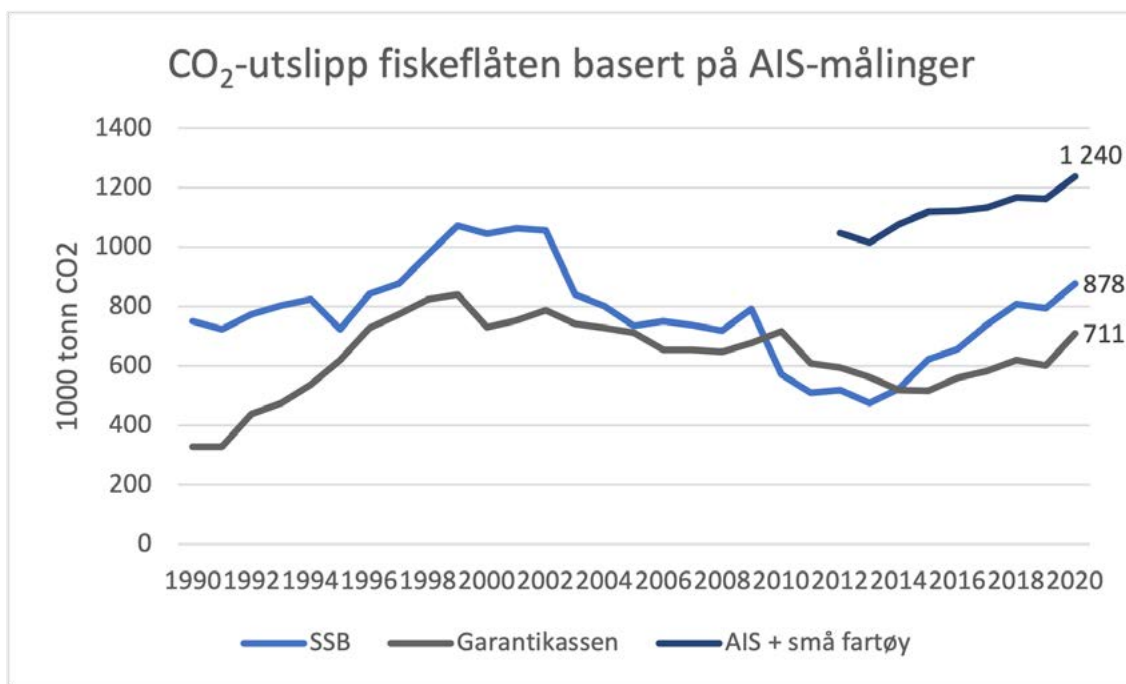
Storbritannia har fått tillatelse til å erstatte sin tidligere rapporteringsmetode for utslipp fra fiskeri med AIS-beregnete tall. Grunnlaget for å gi en slik tillatelse fra FNs side er at det nye systemet må gi sikrere anslag på klimagassutslippene enn det foregående.

24 NFDs partsutvalg for klimatiltak og virkemidler i fiskeflåten 2019

25 Innspill fra Annsofie Kristiansen, medlem av prosjektets referansegruppe: Fiskeridirektoratet har åpne data fra elektronisk fangstdagbok (ERS): [Åpne datasett på mikronivå \(fiskeridir.no\)](#) I fangstmelding (DCA) ligger alle fangstoperasjoner, slik at man for aktiv redskap kan legge inn mer korrekt motorkraft (80%) ved tråling, selv om fart er lav. Altså korrigerer utslipp under fangstintervall. Det er nødvendig å inkludere disse dataene for å få korrekt beregning på utslipp fra trålere. Modell med kun fart (AIS eller VMS) og motorkraft vil underestimere utslipp fra tråling, og ikke kunne skille denne fra annet aktivitet med lav fart (og lavt utslipp).

AIS under 15m er frivillig (unntak kongekrabbe og leppefisk), men dekning er rimelig god fra 10m. For denne gruppen uten AIS bør det suppleres med data fra sluttседler: [Åpne data: fangstdata \(seddel\) koblet med fartøydata \(fiskeridir.no\)](#)

Miljødirektoratet bruker i dag Havbase for å tilordne utslipp fra maritim sektor til landets kommuner.



Figur 25 Beregninger av klimagassutslipp fra alle fiskefartøy i norske farvann basert på AIS-målinger (Kystverkets tall) er vesentlig høyere enn klimagassutslipp basert på drivstoff solgt i Norge (SSB og Garantikassens tall). Det er logisk, siden det også inkluderer fiskefartøy i norske farvann, som har kjøpt drivstoff utenfor norske havner. Kilde Kystverket, SSB og Garantikassen for fiskere.

Klimagassutslipp basert på Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse

Fiskeridirektoratet gjør hvert år en undersøkelse av lønnsomheten i næringen. Denne er basert på regnskap innhentet fra et utvalg trukket fra en populasjon av fartøy. Denne populasjonen består av vesentlig færre fartøy enn de som er registrert, fordi det er en forutsetning at fartøyet har hatt en viss minsteinntekt. Kravet til minsteinntekt varierer med størrelsen på fartøyet.

I 2019 var populasjonen 1928 fartøy, av disse ble det trukket ut 392 fartøy. Til slutt forelå det regnskap for 337 av disse fartøyene. I disse regnskapene foreligger det også tall for forbruk av antall liter drivstoff i 2019.

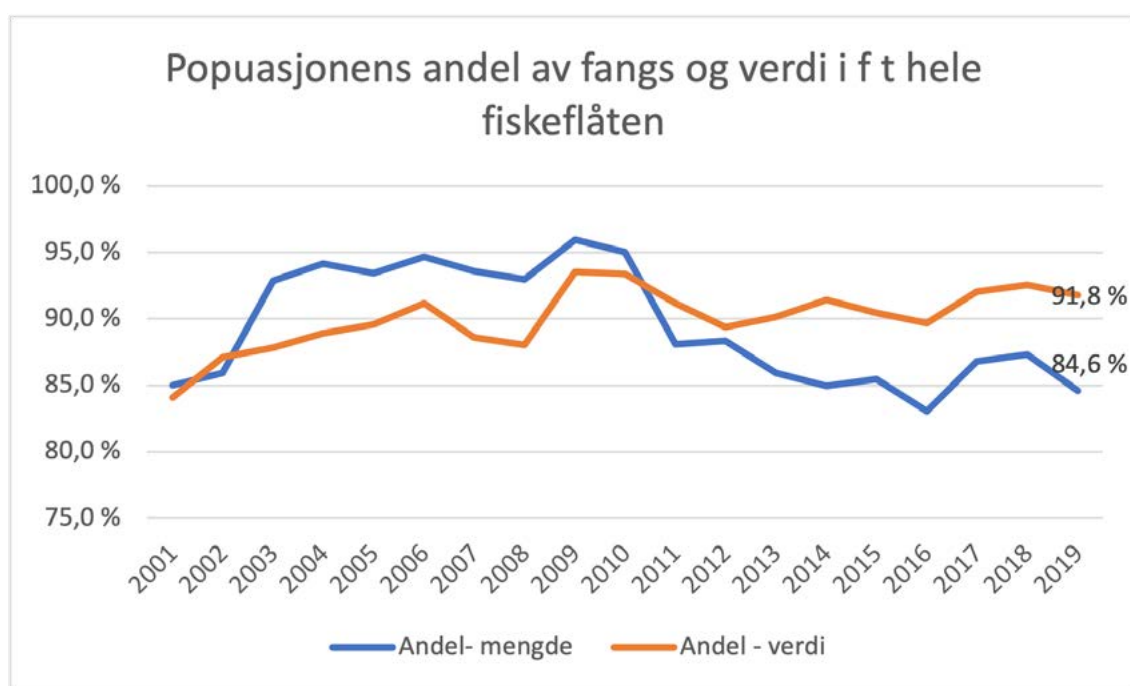
Fotnote 18 fortsetter: Disse vil vise når fartøy er aktive (perioder med levering), og inneholder også informasjon om fangstfelt (grov oppløsning) og mottak. Sammen med fartøytilhørighet (hjemmekommune), vil man da selv uten AIS, kunne bedre beregne sannsynlig avstand og tidsbruk, og der igjen utslipp forbundet med hvert fartøys fiskeriaktivitet. Sluttsettler inneholder dessuten informasjon om redskap og art, slik at beregninger på disse kategoriene kan forbedres.

På bakgrunn av disse regnskapene lages det anslag for drivstofforbruk for hver fartøyklasse, ved det ganges opp med antall fartøy i hver fartøyklasse innenfor populasjonen. Dette tallmaterialet er levert fra Fiskeridirektoratet.

For å estimere drivstofforbruket for hele den norske fiskeflåten har vi justert for forskjellen mellom fangstmengde i populasjonen og fangstmengden hos alle norske merkeregistrerte fiskefartøy. Vi kunne eventuelt ha justert ved hjelp av fangstverdi, men har valgt å bruke fangstmengde, slik det også ble gjort i den forrige rapporten (Klimaveikart for fiskeflåten 2017).

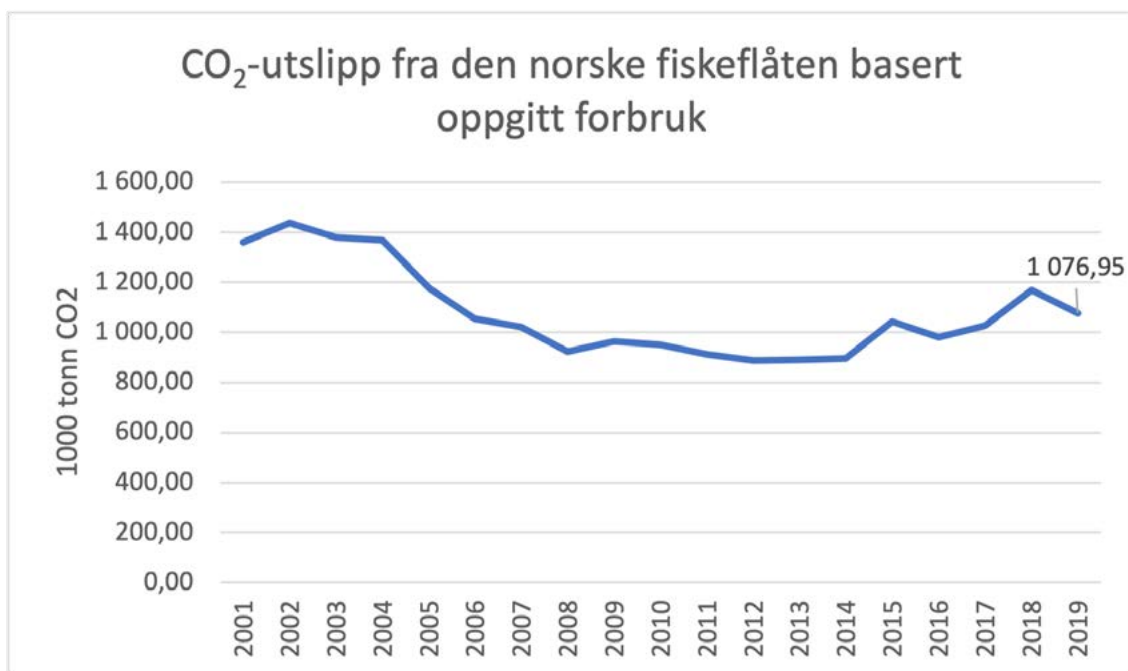
Det er gjort en endring i beregningene fra den forrige rapporten, som baserte seg på beregninger gjort av Sintef²⁶. Der ble det beregnet utslippskvotienter (utslipp per kilo fanget fisk) for hvert fartøy innenfor hver populasjon. Med den metoden får fartøy i utvalget med spesielt høy eller lav utslippskvotient større vekt enn ved den enklere metoden som er brukt av Fiskeridirektoratet. Vi har her basert oss på tallene fra direktoratet og mengdejustert disse.

Forskjellen mellom populasjonen og den samlede fiskeflåten er de senere årene redusert både med hensyn til andel fartøy og andel av fangstens verdi, mens andel av fanget mengde er lavere enn før 2010.



Figur 26 Grafen viser populasjonens andel av samlet fangstmengde og samlet verdi i forhold til den samlede norske merkeregistrerte fiskeflåten. Kilde Fiskeridirektoratet.

26 Erik Skontorp Hognes, Sintef Havbruk 2017 for Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond



Figur 27 Klimagassutslipp fra den norske fiskeflåten oppjustert med den fangstmengden som er fisket av fartøy som ikke inngår i populasjonen i Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse. Kilde Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse

Oppsummering av klimagassutslipp fra fiskeflåten

Det er i dag fire offentlige kilder til å vurdere klimagassutslipp fra fiskeflåten. Disse gir ulike resultater, noe som først og fremst skyldes at dataene samles inn med ulike formål, men også med ulike metoder.

SSB og Garantikassen samler inn tall for salg av drivstoff til fiskefartøy gjort i Norge (fastland og innenfor 12 nm) til fartøy med alle nasjonaliteter. SSBs oppgave er å rapportere videre utslipp basert på salg av drivstoff i Norge til FN og EU.

Kystverket beregner forbruk av drivstoff ved å følge fartøyenes bevegelser og hastighet innenfor norsk økonomisk sone basert på data fanget av satellitter (AIS), kombinert med data om båtens størrelse og motorkraft. Både norske og utenlandske fartøy omfattes av beregningene. Tallene brukes av Miljødirektoratet for å fordele maritime utslipp på de kommunale utslippsregnskap.

Fiskeridirektoratet: Her beregnes forbruk ved hjelp av en utvalgsundersøkelse. Dekker kun norskregistrerte fartøy.

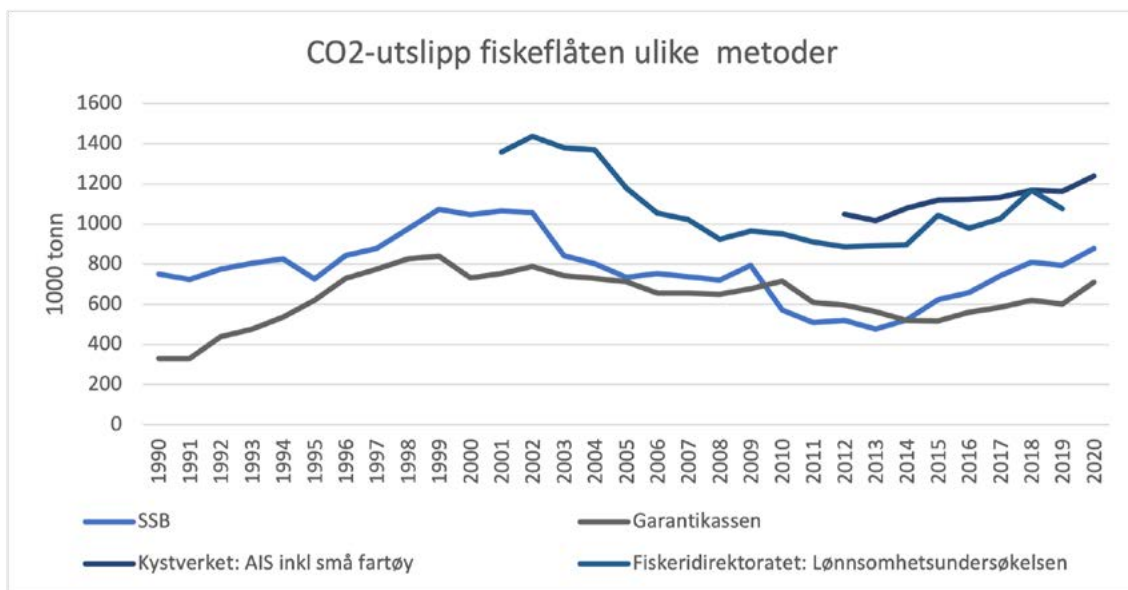
Kilde	Metode	Omfatter	2019 utslipp 1000 tonn CO ₂
SSB	Beregne utslipp basert på salg av drivstoff i Norge (fastland og innenfor 12 nm)	Norske og utenlandske fartøy	795
Garantikassen for fiskere	Beregner drivstoffkjøp i Norge basert på krav om refusjon av mineraloljeavgift	Norske og utenlandske fartøy	602
Kystverket (AIS)	Beregne utslipp basert på fartøyenes bevegelser i norsk øk. sone (200 nM) oppfanget av satellitter (AIS)	Norske og utenlandske fartøy	1162
Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse	Beregne drivstofforbruk basert på en utvalgsundersøkelse	Kun norske fartøy	1076

Tabell 1: Ulike metoder for å beregne klimagassutslipp fra norske fiskefartøy

I figuren på neste side ser vi at utslippstallene fra SSBs og Garantikassen er langt lavere enn tallene fra Kystverket og Fiskeridirektoratet.

Hvis vi sammenligner SSBs tall med tall basert på Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse, kan forskjellen antagelig forklares ved at en del av drivstoffet som brukes av norske fiskere kjøpes i utlandet eller i internasjonale farvann fra bunkersbåter. Begge steder kan norske fartøy fylle avgiftsfritt. Forskjellen mellom SSBs tall og Fiskeridirektoratets tall er knappe 300 tusen tonn CO₂ i 2019.

Forskjellen opp til Kystverkets tall er enda høyere, 367 tusen tonn CO₂ i 2019. Her fanges også opp utenlandske fartøy, som kan ha bunkret i utlandet.



Figur 28 Tabellen viser fire ulike kilder til utslipp klimagasser fra fiskeflåten. Bare tallene fra Fiskeridirektoratet dekker kun utslipp fra norske fartøy, uansett hvor utslippet er oppstått.. Kilder SSB; Garantikassen for fiskere, Kystverket og Fiskeridirektoratet.

De fire tallseriene viser godt sammenfall med hensyn til trenden: Det var en tydelig nedgang i forbruket av drivstoff og dermed klimagassutslipp fra begynnelsen av årtusenskiftet og frem til 2014. Her er tallene fra SSB og Fiskeridirektoratet veldig klare, mens tallene fra Garantikassen gir noe mindre utslag.

Alle fire målingene viser at utviklingen har snudd fra 2014 til 2019 og 2020, tall fra Lønnsomhetsundersøkelsen for 2020 blir ikke klare før neste år.

The background of the entire page is a dark blue color. It features a repeating pattern of small, stylized fish swimming towards the right. In the lower half of the image, there are stylized, wavy lines representing ocean waves, also in a lighter shade of blue.

Fordeling av drivstofforbruk innad i fiskeflåten

Tallene fra Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse gir mulighet til å studere utviklingen av drivstofforbruket i de ulike fartøyklassene, det gjør ikke tallene fra SSB eller de andre kildene. AIS-målingene har potensial til en veldig finmasket oppdeling.

Det er to hovedklasser av fartøy: De som opererer til havs, kalt havgående, og de som operer langs kysten, kystfiskeflåten. Havflåten består av ringnotfartøy, torsketrålere, pelagiske trålere og konvensjonelle havgående fartøy. Kystflåten deles inn i konvensjonelle fartøy, kystnot og reketrålere.

Figur 29 viser fordelingen i drivstofforbruk mellom havgående fartøy og kystflåten innenfor populasjonen. I 2019 sto kystflåten for 25 prosent av drivstofforbruket, mens den i 2005 stod for 19 prosent av totalen. Det er de såkalt konvensjonelle kystfiskefartøy som står for hoved økningen. Se Figur 31. Reketrålerne som opererer langs kysten har også økt forbruket, men det varierer mye fra år til år.

Den havgående flåten har bidratt til store reduksjoner i drivstofforbruket i perioden fra årtusenskiftet og frem til 2013-2014, deretter har det steget noe frem til i dag. I 2019 brukte den havgående flåten 30 millioner liter drivstoff mer enn i 2014. En økning på 14 prosent.

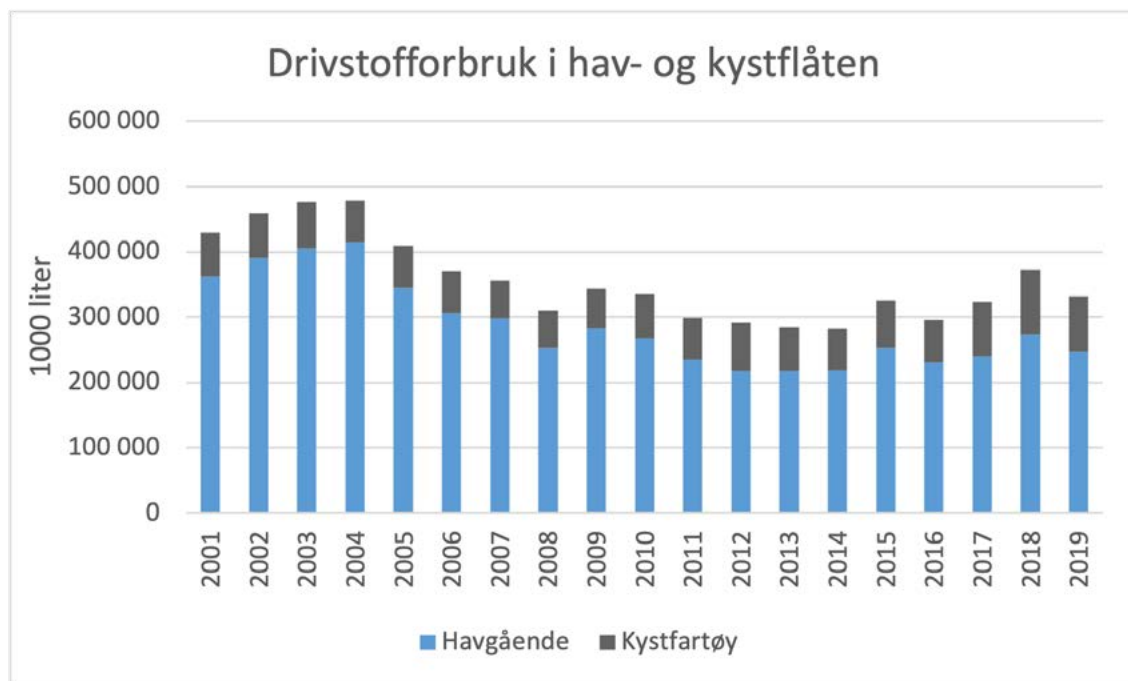
For kystflåten ble bunnen nådd i 2008 og har deretter har forbruket steget frem til i dag. Kystflåten brukte 27 millioner liter mer i 2019 enn i 2008. En økning på nesten 48 prosent. En viktig del av forklaringen på dette er såkalt «fri fartøyutforming i kystflåten» fra og med 2008, da bortfallet av 28-metersgrensen og overgang til lasteromsvolum ble innført som definisjon på kystflåte. Dette har resultert i fremveksten av en del større kystfartøy (såkalt «stor kyst») med lengde over 28 meter. Fram til 2008 var det også krav til både driftstid og fangstinntekt i Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelser. Fra 2009 regnes kun krav til driftsinntekt, som igjen har ført til flere fartøy i gruppen.

Færre steder å levere fisken kan også ha trukket utslippene opp for kystflåten, som har et driftsmønster med mindre transport enn havflåten. «I perioden 2004 til 2018 har det vært endringer i det geografiske landingsmønsteret. Landingene av fersk og fryst råstoff har blitt mer konsentrert», skriver Riksrevisjonen i sin rapport fra 2020²⁷.

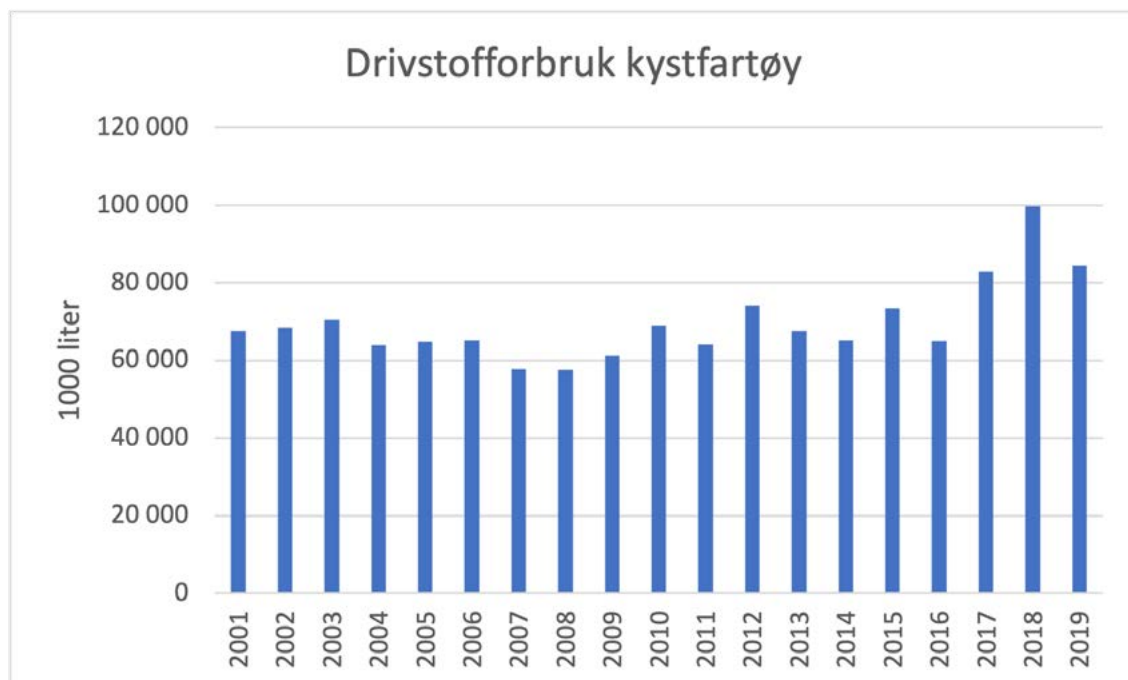
Kystflåten er den største fartøygruppen målt i antall fartøy i undersøkelsen og består av fartøy med svært ulik størrelse (8-60 meter), aktivitetsnivå og bruk av redskap.

27 Riksrevisjonens undersøkelse av kvotesystemet i kyst- og havfisket. Dokument 3:6 (2019–2020)

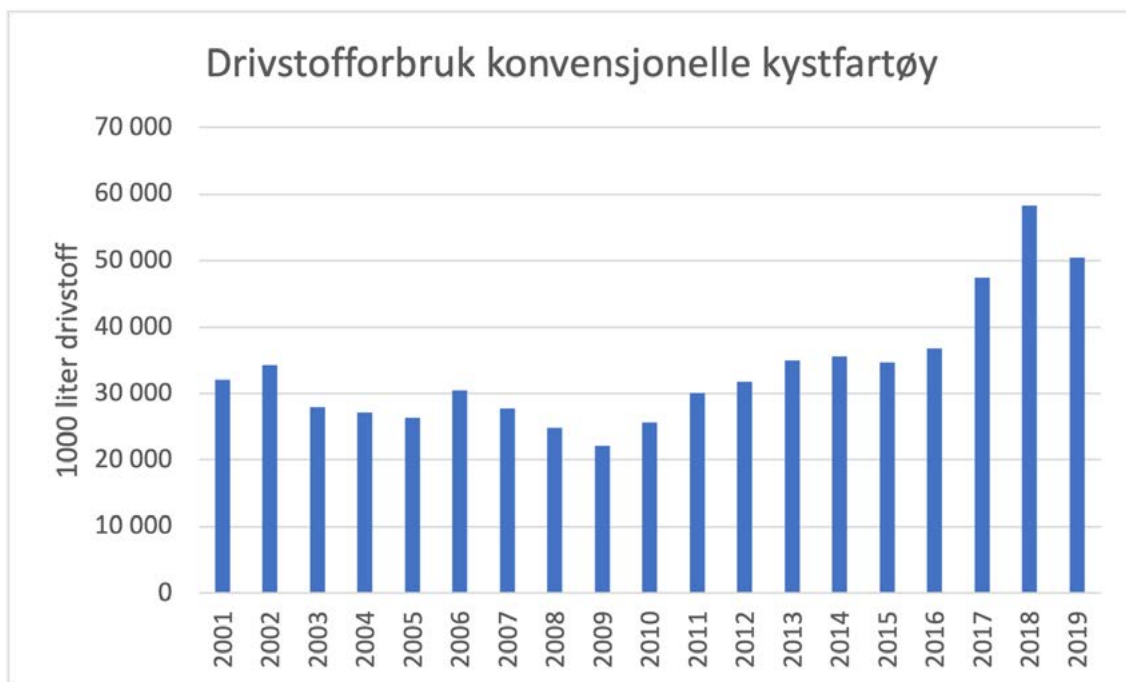
Så lenge forbruket av drivstoff falt i den havgående flåten, var økning i forbruket i kystflåten mindre synlig. Men fra 2014 har begge flåtetypene hatt en økning i drivstofforbruket og resultatet er økte klimagassutslipp.



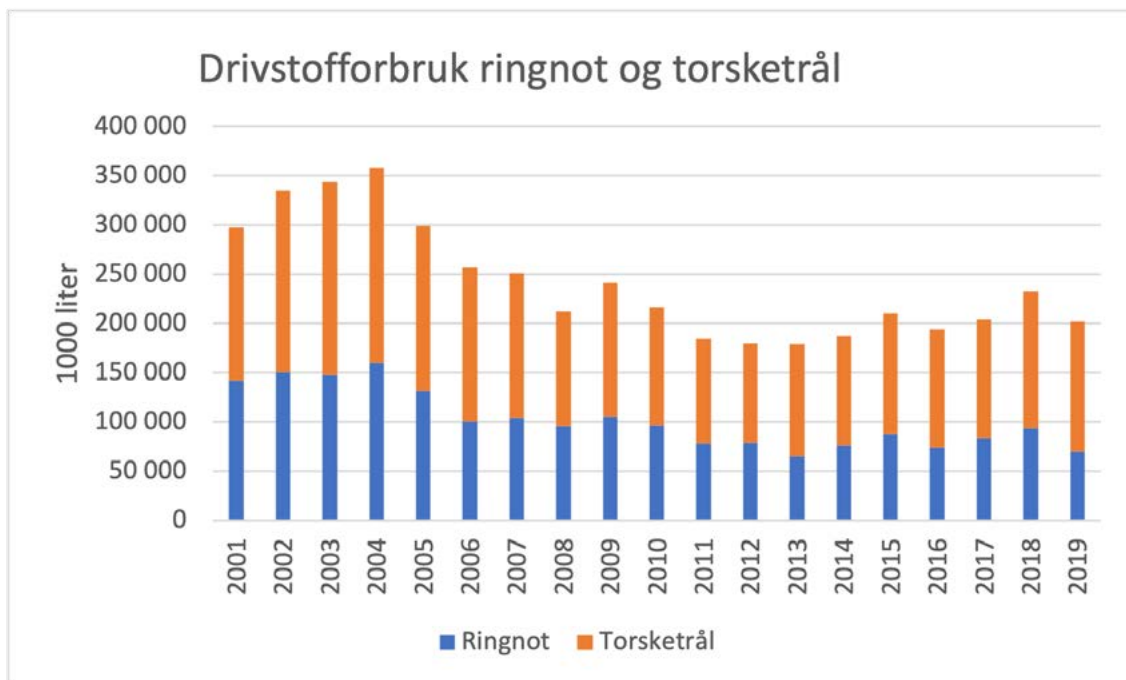
Figur 29 Tallene viser drivstofforbruket til fartøy som inngår i lønnsomhetsundersøkelsen (populasjonen).
Kilde Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse



Figur 30 Kystfartøyene har hatt økt aktivitet og økt forbruk av drivstoff med 48 prosent siden 2008. Kilde Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse



Figur 31 Det er særlig innenfor fartøyklassen konvensjonelle kystfartøy at forbruket av drivstoff har økt mye.
Kilde Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse



Figur 32 Torskeetrål og ringnotfartøy er de store aktørene i norske fiskerier, og bidro begge til vesentlig lavere forbruk og utslipp frem til 2013-2014, deretter har begge økt forbruket.
Kilde Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse

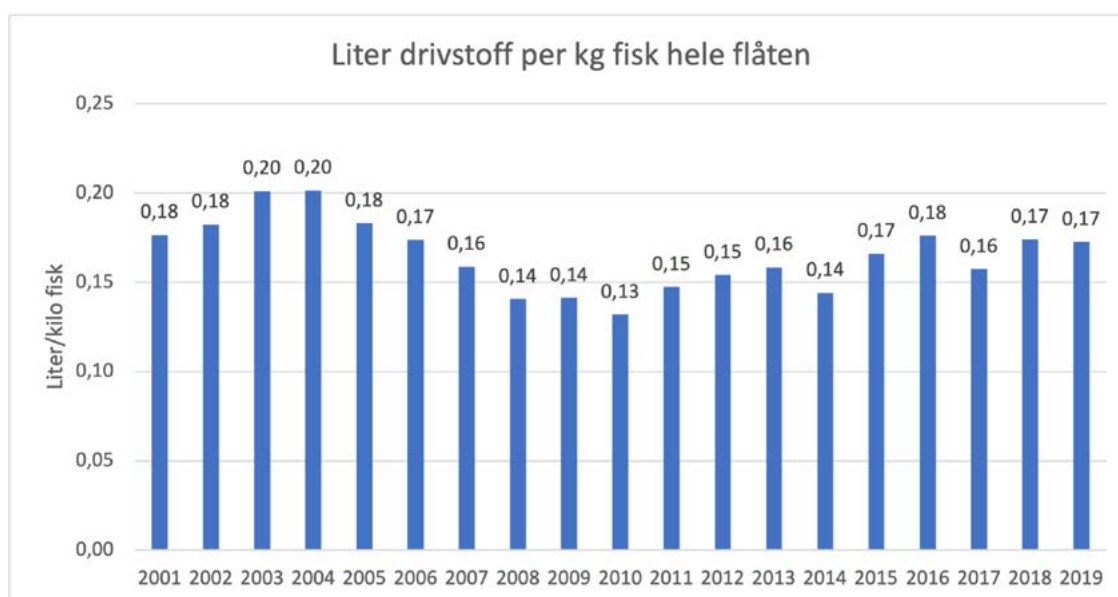
Forbruk av drivstoff per kilo fisk landet

Det samlede forbruk av drivstoff for den norske fiskeflåten i forhold til det flåten har fisket, gir et bilde av utviklingen i energieffektiviteten. Vi har her justert forbruk av drivstoff hos populasjonen i lønnsomhetsundersøkelsen med samlet landet mengde fisk for hele den norske fiskeflåten. Vi ser i Figur 33 at frem til 2014 var det en systematisk forbedring i energieffektiviteten i den norske fiskeflåten. Fra 2014 til 2019 brytes dette bildet. I 2014 var det en forbedring på 30 prosent i energieffektiviteten og i 2019 bare 15 prosent sammenlignet med 2003 og 2004, de to årene med høyest drivstofforbruk.

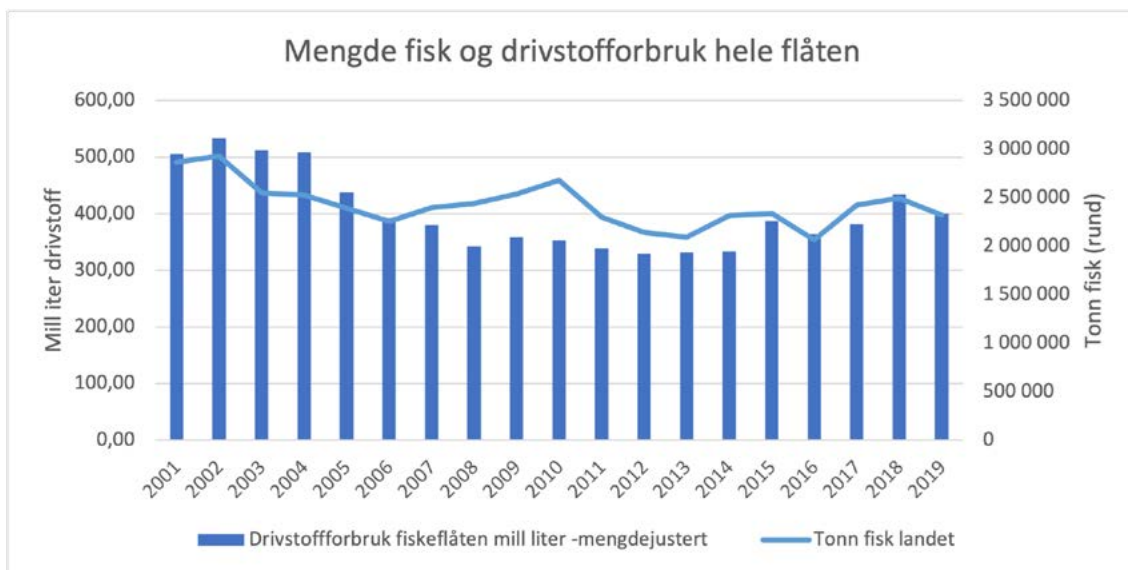
Disse tallene forteller likevel ikke hele historien. Noen år har det vært enklere å oppfylle fiskekvotene enn andre år, og det har vært fisket større mengder fisk. I Figur 34 og Figur 35 ser vi hvordan en økende fangstmengde frem til 2010 har gitt utslag i lavere drivstofforbruk og rekordlave energikvotienter for flåten som helhet.

Dette skyldes blant annet rekordgode fiskeår for torsketrålterne, som opplevde at fangstmengden økte med 75 prosent fra 2001 til 2010. Dette førte til at drivstoffkvotienten falt fra 0,69 i 2001 til 0,30 i 2010. Se Figur 37. I denne perioden var det et altså sammenfall av økende mengder og mer effektivt fiske som ga en kraftig økning i energieffektiviteten for torskefiske med trål, og dermed påvirket hele fiskeflåtens klimaregnskap betydelig. Også for pelagisk trål svinger energieffektivitet med fangstmengden, se Figur 40.

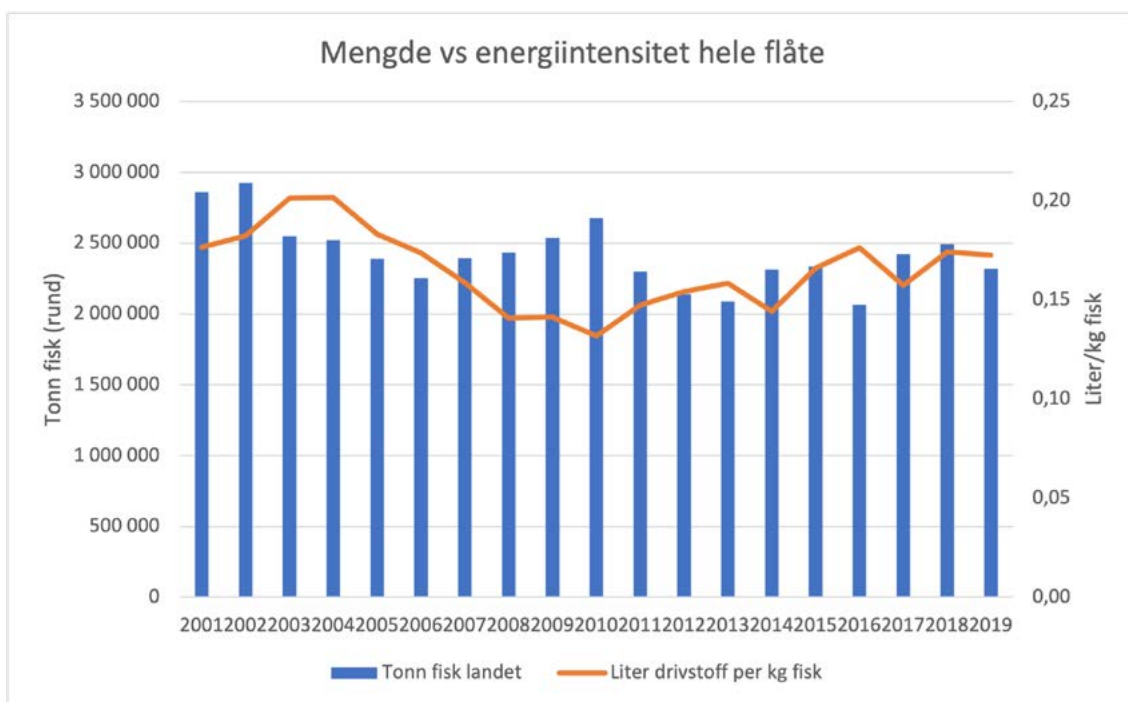
Dette illustrerer at utvikling i klimagassutslipp fra fiskeflåten alltid vil være en kombinasjon av biologiske forhold og andre tiltak.



Figur 33 Forbruk av drivstoff per kilo fisk landet viste en systematisk nedgang frem til 2014, men har de siste årene vært nesten tilbake på samme nivå som ved årtusenskiftet. Kilde: Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse



Figur 34 I årene 2006 til 2010 sank drivstofforbruket betydelig samtidig som mengden fisk landet økte. Det ga svært lave forbrukstall per kilo fisk landet. Se neste graf. Kilde Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse



Figur 35 Kilde Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse

Drivstofforbruket varierer i hovedsak etter fire parametere:

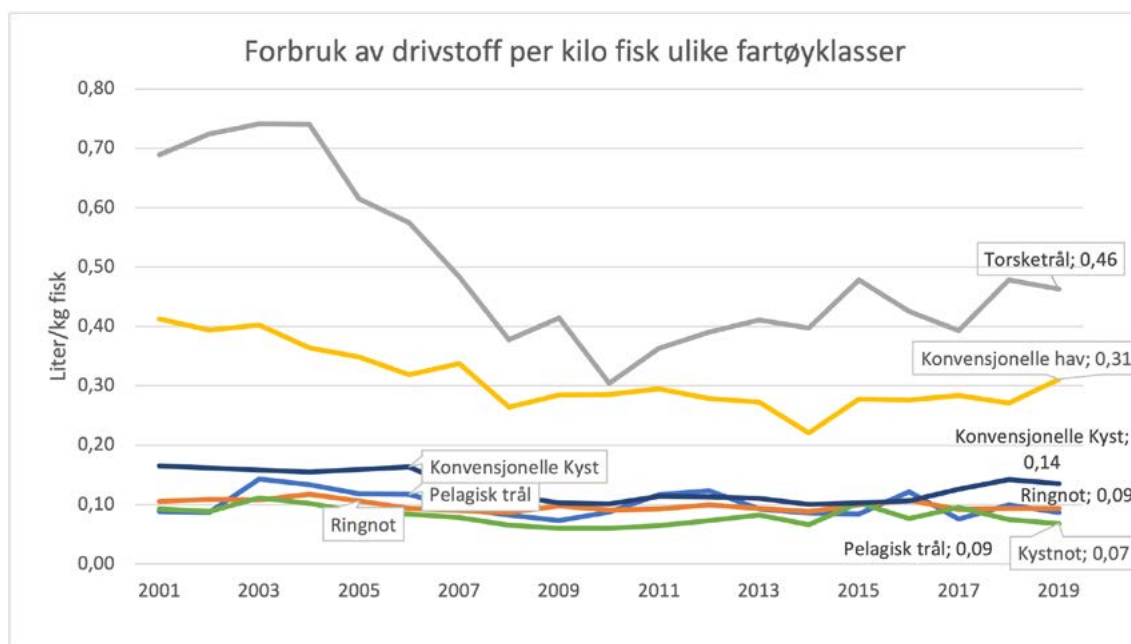
- Hvor langt må fartøyet reise for å nå fiskefeltet?
- Brukes det et aktivt eller passivt redskap?
- Hvor tilgjengelig er fisken?
- Er det sesong eller helårsfiske?

Kystnære fartøy som driver garnfiske eller linefiske har forholdsvis kort reisevei og bruker lite energi til å sette og trekke redskapene. I tillegg har mange av disse fartøyene en kort sesong. De går døgnet rundt så lenge skreifiske pågår, deretter ligger de i ro eller fisker lokalt. Det gir et svært energieffektivt fiske.

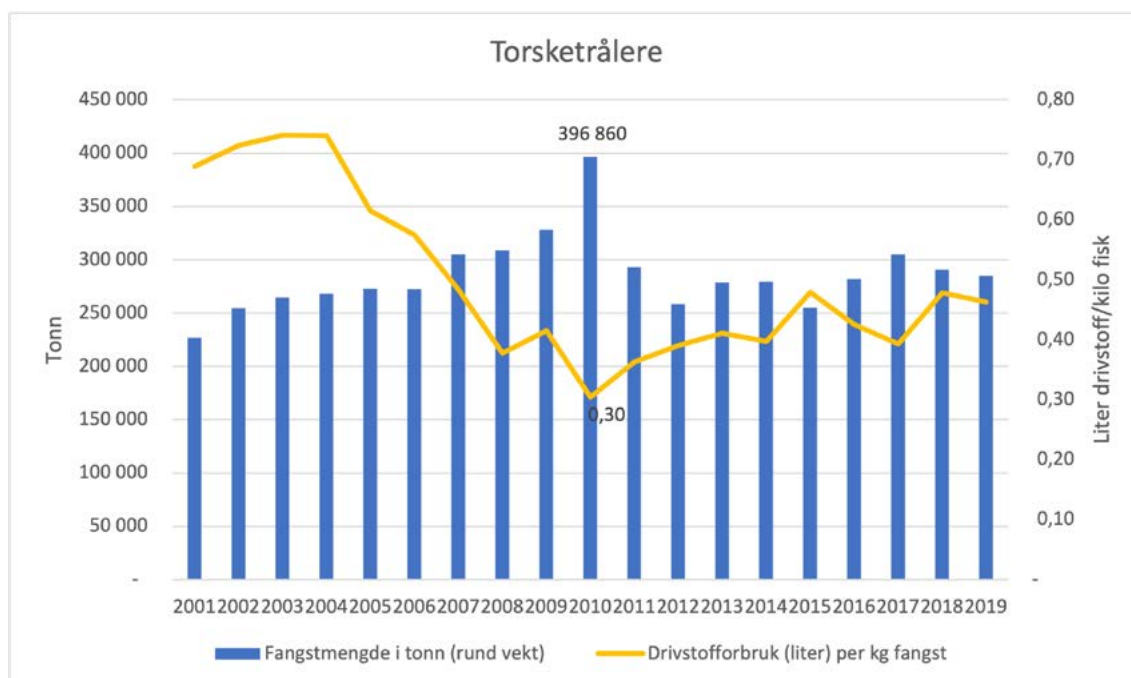
Pelagisk trål og ringnot som brukes til å fange fisk som svømmer i vannmassene, som sild, makrell og lodde, er like energieffektiv som garn- og linefiske, men ved fiske i fjernere farvann går energiforbruket opp. Et eksempel er ringnotbåter som også tråler etter kolmule vest for Irland. I snitt er havgående ringnot og pelagiske trålere blant de med laveste drivstofforbruk per kilo fisk.

En tråler som skal levere fersk torsk fra Barentshavet til mottak på land må reise langt og ofte for å holde fisken fersk. I tillegg bruker fartøyet mye energi på å trekke torsketrålen, som dras langs bunnen. Trålerne deltar ikke i det rike fiske ved gytebankene nært land om våren, men sørger for å levere fisk til markedet hele året. Dette gir høyere drivstofforbruk enn alle andre fartøyklasser. Se Figur 36.

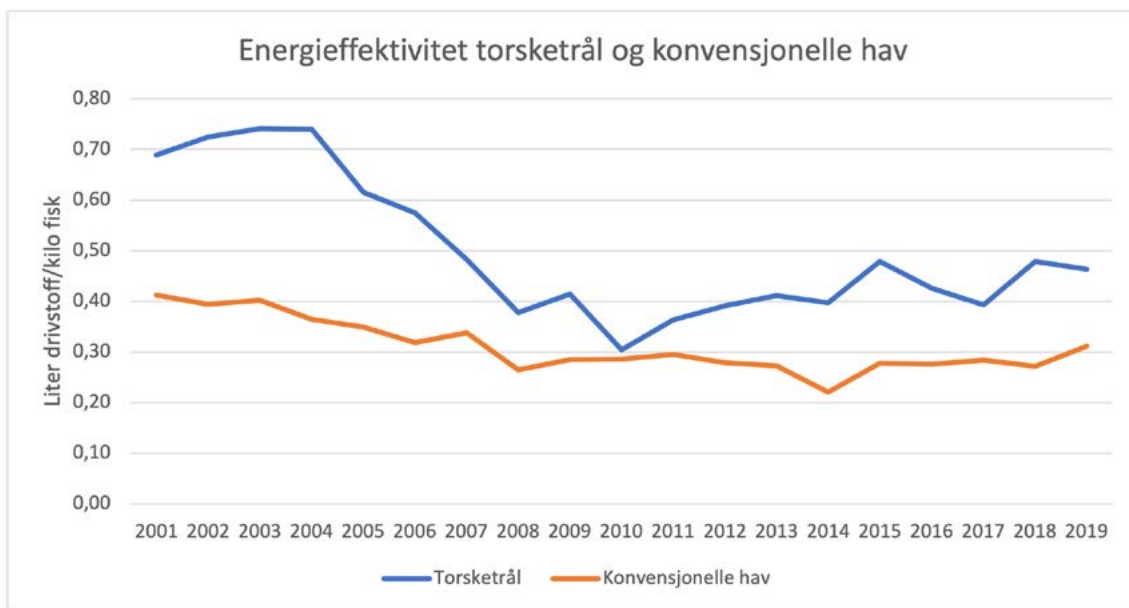
En frysetråler kan holde seg på feltet i fire-fem uker. Det betyr at den bare går til land hver femte-sjette uke. Det gir lavere forbruk av drivstoff til steaming, men noe mer til frysing og bearbeiding av fisken. Fordelen er at fisken kommer i land og frem til forbruker med god kvalitet. Store moderne skip bygges for å ta vare på all den biologiske restråstoff, enten ved å produsere mel og olje om bord eller ved å levere restråstoff ved land. Dette krever større skip, som vil trekke energiforbruket opp uten at det korrigeres for at større del av fangsten benyttes til mat eller fôr.



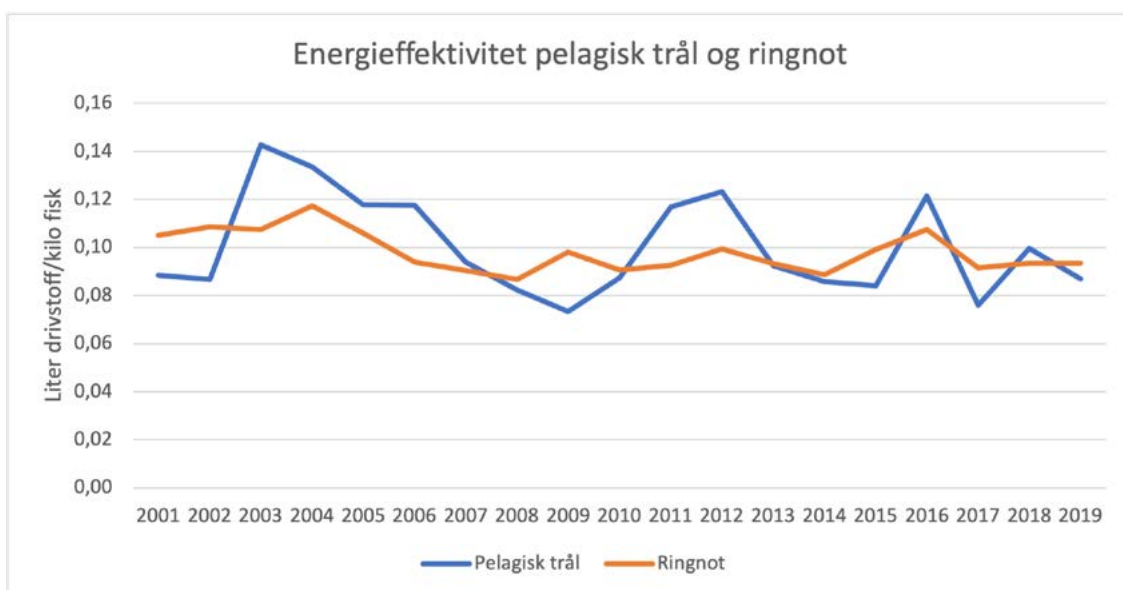
Figur 36 Torsketrål og konvensjonelle havgående fartøy har det høyeste drivstofforbruket per kilo fanget fisk. For alle de andre fartøyklassene er det svært høy energieffektivitet per kilo fisk og små forskjeller. Kilde Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse



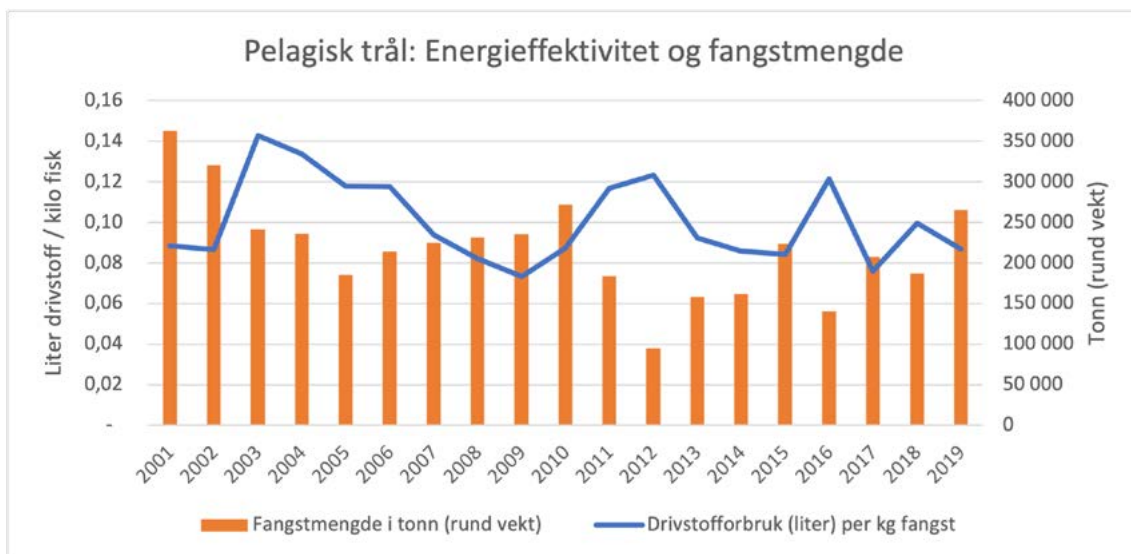
Figur 37 Figuren viser hvordan drivstofforbruk per kilo torsk sank i årene 2005-2010. Noe av dette skyldtes utvilsomt at det tok svært kort tid å fange store mengder fisk i årene fremt til 2010. Kilde Fiskeridirektoratet



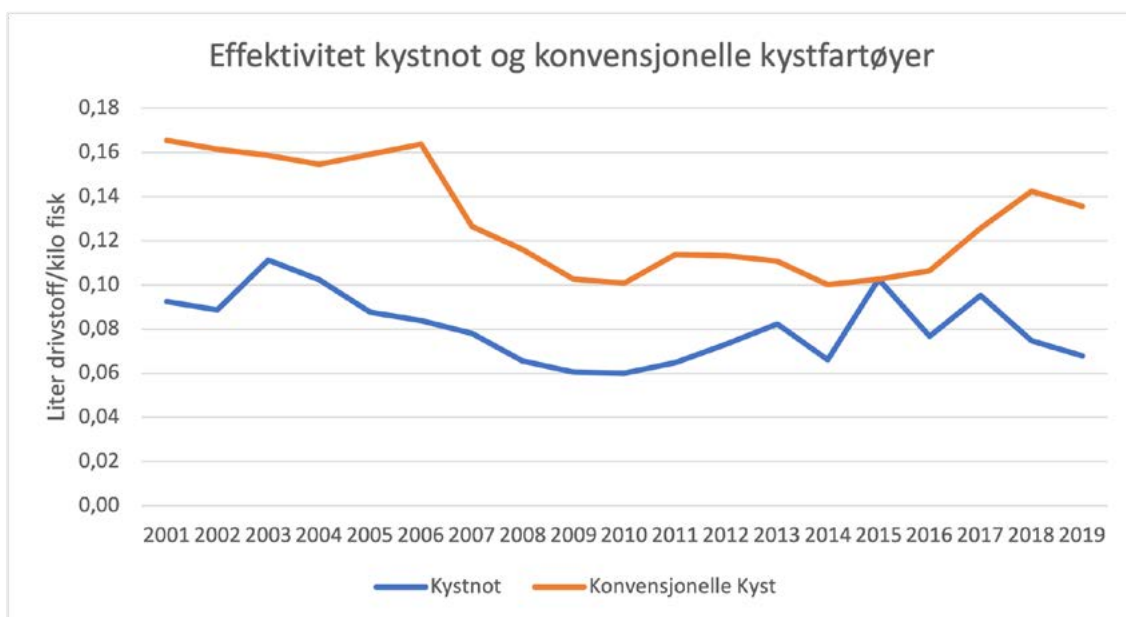
Figur 38 Energiforbruk per kilo fanget torsk har falt svært mye for trålere siden 2005. Ingen andre fartøyklasser har hatt tilsvarende utvikling. Kilde Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse



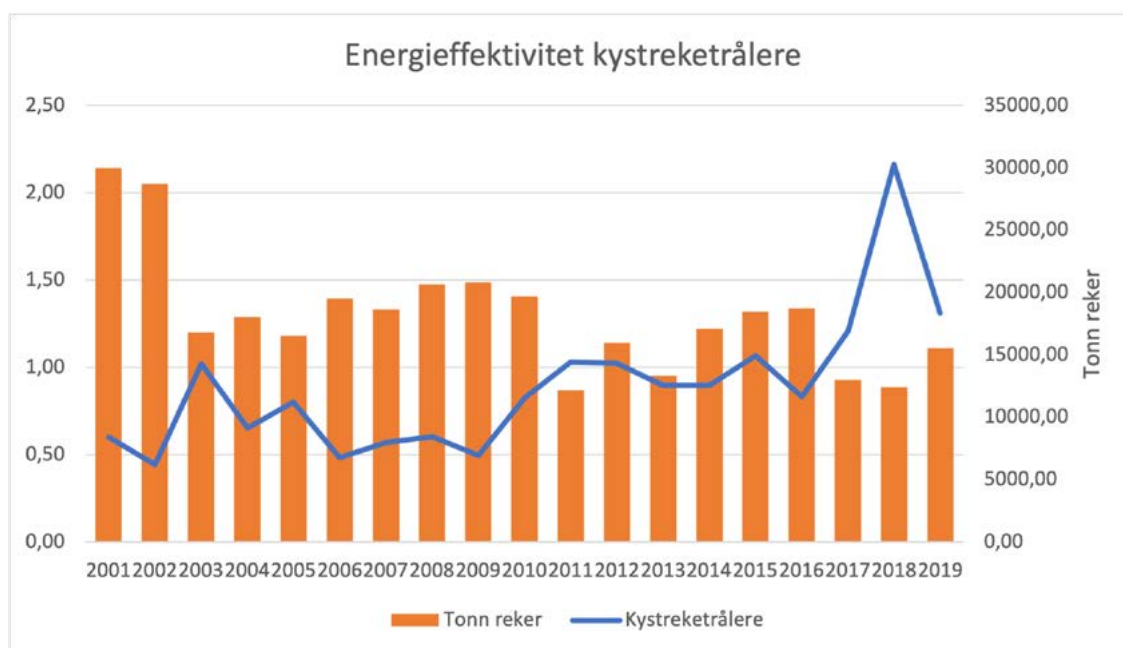
Figur 39 Pelagisk trål og ringnot er energieffektive havfiskefartøy med fin utvikling i forbruk av drivstoff per kilo fanget fisk. Kilde Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse



Figur 40 Også for pelagisk trål er det en klar sammenheng mellom fangstmengder og drivstofforbruk per kilo fangst. I 2011 var forbruket av drivstoff rekordlavt, men forbruk per kilo fanget fisk på et høyt nivå til å være pelagisk trål.



Figur 41 Kilde Kystnot og konvensjonelle kystfartøyer har lavt forbruk per kilo fisk og ligner slik på pelagisk trål og ringnotfartøy. Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse



Figur 42 Kystrekefartøyer har hatt en voldsom økning i drivstoffforbruket de siste to-tre årene. De røde stolpene viser hvorfor: Det har vært umulig å fange de samme kvanta som for ti år siden, og vi kan anta at det steames mer enn før. Kilde Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse

Utslipp av klimagasser fra kjølemedier

For å sikre fiskekvaliteten på fartøyer som opererer på lengre fisketurer er det vanlig å fryse ned fisken om bord. I tillegg er det vanlig for større fartøyer som leverer pelagisk fisk som sild og makrell i bulk å oppbevare fisken i kjøletanker om bord i fartøyet. Til kjølingen er det brukt ulike kjemikalier opp igjennom årene. Disse kuldemediene har ulike miljø- og klimaeffekter. Ett av kjølemediene som var mest brukt tidligere er R22, en Klor-Fluor-Karbon gass (KFK). Denne gassen ble forbudt under Montreal-protokollen, som regulerer gasser som er skadelig for ozonlaget. R22 er også en meget potent klimagass med en klimaeffekt 1810 ganger så stort som CO₂.

I en rapport laget av Winther med flere i 2009 ble det laget et anslag på lekkasjen av klimaskadelige kjølemedier i Norge i 2007²⁸. I alt ble det anslått at utslippet av skadelige kjølemedier tilsvarte en klimaeffekt på 362 tusen tonn CO₂. Det øker i klimagassutslippet fra fiskeflåten det året med 34 prosent til 1422 tonn CO₂-ekvivalenter.

Etter hvert som KFK- og HKFK gassene ble regulert bort har store deler av flåten gått over til naturlige kuldemedier som CO₂ og ammoniakk. Hognes anslår at effekten av kjølemedier utgjør cirka én promille av klimagassutslippene i 2015.

28 Winther m flere 2009, Sintef

	Tonn CO ₂ -ekv kuldemedier
2007	362 000
2008	316 876
2009	271 753
2010	226 629
2011	181 505
2012	136 381
2013	91 258
2014	46 134
2015	1 010

Tabell 2: Winther m fl (2009) beregnet klimaeffekten av lekkasje fra kjølemedier til 362 000 tonn i 2007. I 2015 var disse nesten ikke i bruk lenger, ifølge studie av Hognes 2017. Det er forutsatt en lineær utfasing av kjølemedier frem til 2015 hos Hognes²⁹.

I SSBs klimaregnskap for fiskeri er klimagassutslipp fra kuldemedier ikke medregnet. KFK-gasser er ikke blant de seks gasstypene som er omfattet av definisjonen av klimagasser etter Kyotoprotokollen, men av Montreal-protokollen og er i ferd med å fases helt ut.

²⁹ Erik Skontorp Hognes, Sintef Havbruk 2017 for Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond

The background of the entire page is a dark blue color. It features a repeating pattern of small, stylized fish swimming towards the right. In the lower half of the image, there are large, stylized waves represented by numerous thin, light blue lines that curve and flow across the frame.

Tiltak for å redusere utslipp av klimagasser

Vi skal her vurdere ulike tiltak for å redusere klimagassutslipp fra den norske fiskeflåten. Vi ser på tre hovedområder:

1. Fiskeriforvaltning og strukturpolitikk for fiskeflåten
2. Øke fartøyenes energieffektivitet
3. Overgang til lav- og nullutslippsteknologier

Fiskeriforvaltningen

Tildeling av fiskekvoter er et komplisert system, som er vanskelig å overskue om man ikke har dette som en del av sitt daglige virke. Og selv for disse kan det være vanskelig å forstå ordningene og konsekvensene fullt ut³⁰.

Bakgrunnen for regulering av fiske er det faktum at havets ressurser er begrenset. Etterhvert som båtene ble større og fangstteknologien bedre, ble det helt nødvendig å innføre begrensinger for hvor mye fisk næringen kan ta opp av havet hvert år. De fleste fiskebestandene som fiskes i norske farvann er delt med andre land. I forhandlinger med EU, Island, Grønland, Færøyene og Russland blir myndighetene enige om maksimale årlige fiskekvoter for aktuelle fiskebestander. For noen arter fastsetter Norge kvotene ensidig.

Når det er innført en totalkvote, må det også innføres regler for hvordan disse kvotene skal fordeles. Grunnlaget for denne tildelingen er nedfelt i de to lovene:

- Havressurslova; lov om forvaltning av viltlevande marine ressursar
- Deltakerloven; lov om retten til å delta i fiske og fangst

Disse kalles fiskeriets Grunnlover, og er grunnlaget for hvordan ressursene kan reguleres, og hvem som kan eie fiskebåtene og gis retten til å delta i fisket. Sitatet nedenfor er hentet fra mandatet til Eidesen-utvalget, og illustrerer at dette er en komplisert materie:

«De siste 30 årene har det skjedd en utvikling fra tilnærmet fritt fiske til en gjennomregulert næring med kvoter og restriksjoner på hvem som kan delta i fisket og hvordan fisket skal foregå. Totalkvoten av ulike fiskeslag blir fordelt mellom fartøygrupper, og ulike konsesjons- og deltakergrupper blir tildelt kvoter under bestemte vilkår. I Norge er det 15 ulike konsesjonstyper i havfiskeflåten, i tillegg til elleve adgangsbegrensede fiskerier i kystflåten. Totalt er det omlag 20 kvoteregulerte fiskeslag. Slik regulering er viktig ut i fra både ressurs- og samfunnshensyn. Reguleringer må imidlertid tilpasses utviklingen, hvis ikke risikerer man at næringen fastlåses i en uhensiktsmessig struktur.»

³⁰ Jrf foredrag på Fiskebåts årsmøte februar 2017 holdt av Arild O. Eidesen, leder for NOU:2016:26 – Et fremtidsrettet kvotesystem, der han påpekte at ingen av utvalgets medlemmer hadde oversikt over hele feltet.

Det er strengt regulert hvor mye hver båt kan fiske av hvert fiskeslag; og det er betydelige begrensinger på retten til å bytte kvoter med andre fartøy, både innenfor hvert år og på lengre sikt (strukturering). Det gir lavere effektivitet både innenfor den enkelte sesong og på lengre sikt. Lavere effektivitet betyr et samfunnsøkonomisk tap, men det betyr også antagelig at forbruket av drivstoff og dermed utslipp av klimagassen CO₂ blir større enn nødvendig.

Det overordnede målet for norsk fiskeripolitikk er nedfelt i Havressursloven³¹s paragraf 1:

«Formålet med lova er å sikre ei berekraftig og samfunnsøkonomisk lønsam forvaltning av dei viltlevande marine ressursane og det tilhøyrande genetiske materialet og å medverke til å sikre sysselsetjing og busetjing i kystsamfunna.»

Klimahensyn er ikke blant de forhold som er tillagt vekt, hverken i lovene nevnt ovenfor; i selve reguleringen, eller i Eidesen-utvalgets innstilling. Klima er heller ikke blant de hensyn som er listet opp i departementets oppfølging av Eidesen-utvalget i egen melding til Stortinget³². Det er derfor heller ikke overaskende om tilpasningene i bransjen skjer uten hensyn til klima.

Økonomien til aktørene i næringen er et viktig hensyn, men mye tyder på at den kunne vært enda bedre ved å tillate en friere omsetning av kvoter innad i et år og mellom ulike aktører på tvers av fartøys- og redskapsklasser. Eidesen-utvalget gjør ingen kvantifisering av hva en friere omsetning ville bety, men drøfter innføring av en ressurskatt, fordi en økt effektivisering ville medføre at de fartøyene som ble igjen, ville fått en vesentlig bedre økonomi. Fordelen med en ressurskatt, slik Norge har innenfor vannkraft- og petroleum, er at det ekstra overskuddet som høstingen av naturens ressurser innebærer, i prinsippet kommer hele samfunnet til gode.

Eidesen-utvalget ønsker en friere handel med fiskekvoter:

- Kortsiktig effektivitet: Det foreslås at en større andel av de årlige kvoter kan handles innenfor ett år, og foreslår at det opprettes en elektronisk handelsplass.
- Langsiktig effektivitet: Flertallet i utvalget vil åpne for at fiskekvoter kan slås sammen på færre fartøy, uten tilbakefall til fartøygruppen, som i dag er 20 eller 25 år.
- For å motvirke effekten av en slik liberalisering foreslår flertallet å innføre en ressursrenteskatt for å fordele det samfunnsmessige overskuddet mer rettferdig.

31 [Lov om forvaltning av viltlevande marine ressursar \(havressurslova\) - Lovdata](#)

32 Meld. St. 32 (2018–2019)

Rapporten er fulgt opp med en egen melding og et lovforslag³³, som begge er behandlet i Stortinget. Det ble flertall for å opprette en markeds plass for omsetning/utleie av fiskekvoter innenfor en sesong, men innholdet i ordningen er fremdeles til avklaring i departementet.

Et annet uavklart spørsmål er hvor tilbakefallet av strukturkvoter skal skje (til grunnkvoten, eller til både grunn- og strukturkvoter).

For å illustrere hvordan en friere ordning med omsetning av fiskekvoter innenfor én sesong *kan* slå ut, skal vi se på et konkret eksempel. Eksemplet er basert på konkrete driftstall fra ti trålere. Om høsten og vinteren fisker trålerne i Barentshavet etter torsk, men når torsken kommer inn for å gyte ved fiskebankene utenfor Lofoten og Vesterålen i februar og mars, og kystflåten har sin sesongtopp, velger trålerne å satse på seifiske utenfor Møre og i Nordsjøen. Trålere har heller ikke adgang til å delta i skreifiske på gytefeltene nært kysten.

Ikke alle de ti fartøyene er like effektive i seifisket, men alle må legge ut på en til sammen 50 døgns transportetappe til og fra seifiske i sør, fordi seikvotene i dag ikke kan overføres mellom fartøyene. For det aktuelle rederiet, Havfisk³⁴, hadde det selvsagt vært formålstjenlig å slå sammen seikvotene i Nordsjøen på de mest effektive fartøyene, men andre fordelingsmessige hensyn har hittil hindret denne muligheten.

Seifiske i Nordsjøen – et eksempel					
Antall båter	Antall seilingsdøgn	Antall fangstdøgn	Driftsdøgn i alt	Forbruk av drivstoff liter	Tonn CO ₂
10	50	206	256	2 806 300	7 469
5	25	197	222	2 366 974	6 296
Besparelse	25	9	34	439 326	1 168

Tabell 3 Effekt av friere omsetning av kvoter. Hvordan øke energieffektiviteten gjennom friere omsetning av fiskekvoter. Her ser vi hvordan en overføring av kvoter til de mest effektive båtene reduserer kostnader og drivstofforbruk, og dermed CO₂-utslipp. Kilde Havfisk

Som vi ser av eksempelet kunne fem fartøyer fisket like mye sei med 1168 tonn (15,6 prosent) lavere CO₂-utslipp. Alternativt kunne de fisket 567 484 kilo mer sei med samme forbruket av drivstoff. Dette ville gitt mer protein til samme CO₂-utslipp. Eksempelet viser også at dette ville vært god økonomi for eierne. I eksemplet over fiskes like mye sei på 222 driftsdøgn med fem båter som ti båter måtte brukt 256

³³ Lov om endringer i deltakerloven og havressurslova (endringer i kvotesystemet), prop 137 L (2019-2020)

³⁴ Havfisk er nå en del av Lerøy Havfisk

driftsdøgn på. Færre driftsdøgn er en kostnadsbesparelse på mer enn 13 prosent, som går rett på bunnlinjen for rederiet. Dette er mye penger: Bare drivstoffbesparelsen er på mer enn 1,5 millioner kroner.

I dag er det ikke mulig å strukturere på tvers av fartøyklasser. Ved å kunne strukturere på tvers av fartøyklasser vil det gi en utvikling drevet av å oppnå et mer lønnsomt fiske for rederen. Det *kan* også føre redusert drivstofforbruk og CO₂-utslipp, men det er ikke nødvendigvis slikt. Dette er et tiltak som lett støter mot overordnede fiskeripolitiske føringer.

Et beslektet spørsmål er valg av redskap. Ved friere valg av redskap på et gitt fartøy, ville skipperen selv velge hva som ga det mest økonomisk lønnsomme fiske. Om det også gir lavere energiforbruk per kilo fisk fanget er ikke nødvendigvis gitt, men i en rapport fra Sintef i 2012 pekes det på et åpenbart potensial for effektivisering³⁵. Begge disse spørsmålene trenger en mer inngående behandling, hvis man ønsker å bruke fiskerireguleringer som et klimaredskap.

Mot hensynet til samfunnsøkonomisk effektivitet og klima kommer andre forhold som norsk fiskeripolitikk har vært utformet i henhold til: Stabil fordeling av kapasitet på ulike fartøygrupper, bosetting, sysselsetting på land og om bord, og en fordeling av ressursrenten i havet via aktørene og ikke via staten gjennom en ressursrenteskatt.

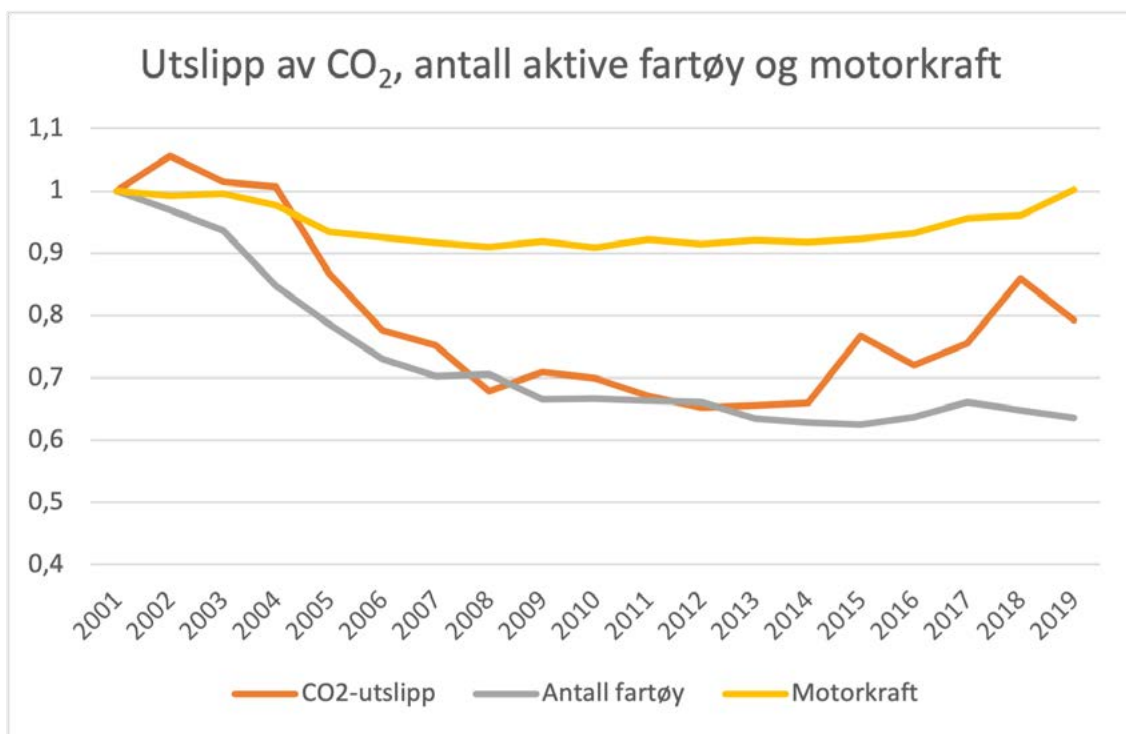
Hvor stor CO₂-besparelse kan fiskeriforvaltning bidra til?

Eidesen-utvalget omtaler ikke klimaeffekter av friere rett til å omsette fiskekvoter på kort eller lang sikt, men det er åpenbart at det kan ha en stor effekt på CO₂-utslippet, hvis mer energieffektive fartøy overtar mer av fiskekvotene. Det har foregått en strukturering og forsiktig oppmyking av kvotebytting innenfor ett år siden 2001. Det er naturlig å se om det som har skjedd i denne perioden, kan gi grunnlag for å vurdere effekten av ytterligere strukturering.

Antall aktive fiskefartøy har falt dramatisk etter andre verdenskrig, men siden vi først og fremst er interessert i tall for perioden vi også har pålitelige utslippstall for, har vi sett på perioden 2001 og fremover. Den viser at antall fartøy ble redusert med 40 prosent fra 2001 til 2006, men bare med ytterligere ti prosentpoeng fram til 2015 og har deretter stabilisert seg. Det ble **åpnet for en** tidsavgrenset strukturering av fiskekvoter for kystflåten i 2004 og havflåten i 2005, men ordningen ble lukket året etter.

Fallet i antall registrerte fartøy er imidlertid større enn fallet i antall aktive fartøy (med inntekt). Vi har derfor sett på antall aktive fartøy i forhold til utviklingen i utslipp av CO₂.

³⁵ [Konsekvenser av friere redskapsvalg i norske fiskerier \(fhf.no\)](http://fhf.no)



Figur 43 Tallene viser utviklingen i antall aktive fiskefartøy, motorkraft og utslipp av CO₂, der 2001 er satt lik 1. CO₂-tallen er basert på Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse. Kilde Fiskeridirektoratet/egne beregninger

Flåtens samlede motorkraft sier hvor mye drivstoff flåten **kan** forbruke per år, og dermed hvor mye CO₂ den **kan** slippe ut. Motorkraften falt frem til 2008, deretter var den nokså stabil i seks år og har vært økende fra 2014. Det forsterker inntrykket av en flåte der struktureringen har stanset og der samlet motorkraften øker, fordi nybygg er større enn fartøyene de erstatter.

I Figur 43 har vi plottet inn CO₂-utslipp fra den samlede flåten basert på Lønnsomhetsundersøkelsen sammen med antall aktive fartøy og samlet motorkraft. Når vi i Figur 44 også legger på mengden fisk landet, vil vi se at det også er klar sammenheng mellom utslipp og fisket mengde. Noe annet ville vært overaskende, selv om utslipp per kilo fisk kan falle når fisket øker.

Etter å ha gjort en lineær regresjonsanalyse, der vi har kjørt antall aktive fartøy, samlet motorkraft, og mengde landet fisk mot CO₂-utslipp i indeksert form, ser vi at alle tre faktorer påvirker utslippet samme vei, men at endring i samlet motorkraften har sterkeste påvirkning på (samvariasjon med) klimagassutslippet i fiskeflåten:

Antall fartøy: +0,97

Motorkraft: +3,35

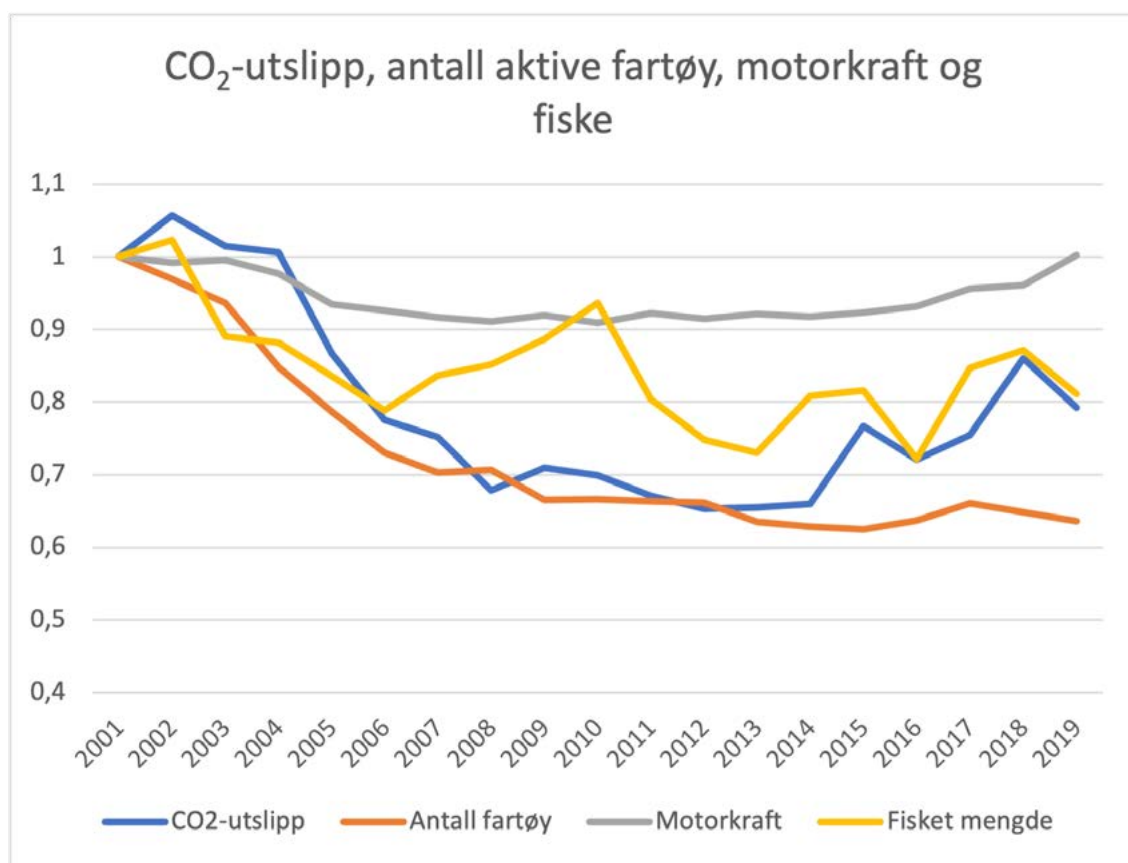
Fisket mengde: +1,17

Hvis tallet var 1, ville en prosents endring i de tre faktorene slå tilsvarende ut i utslipp av CO₂. Hvis tallet er negativt vil det påvirke motsatt vei. Alle faktorene er større enn null, og påvirker utslippet samme vei.

I materialet svinger samlet motorkraft minst, men har høyest samvariasjon, og kan antagelig forklare det som ser ut som en strukturell oppgang i CO₂-utslipp fra 2014.

Funnene skal ikke tolkes for langt, men de indikerer klart at en økning i motorkraft uten en nedgang i antall fartøy vil gi økte CO₂-utslipp. Samtidig vil det være mulig å redusere CO₂-utslippene med flere fartøy, hvis man samtidig faser ut de med størst kapasitet.

Fallet i CO₂-utslipp fra 2018 til 2019 har perfekt samvariasjon med redusert mengde landet fisk, og illustrerer hvordan selve fisket kan påvirke klimagassutslipp fra ett år til et annet. Se Figur 44.



Figur 44 Alle de tre faktorene antall aktive fartøy, samlet motorkraft og fisket mengde viser en samvariasjon med utslipp av CO₂. CO₂-tallene er basert på Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse. Kilde Fiskeridirektoratet

The background features a dark blue field filled with a repeating pattern of small, stylized fish swimming towards the right. In the lower half of the image, there are large, flowing, wavy lines in a lighter shade of blue, representing ocean waves.

**Hvor mye kan mer
energieffektive
fartøy redusere
CO₂-utslippet?**

Driftsprogrammet for en fiskebåt varierer dramatisk med hva slags fartøy vi snakker om.

For en liten sjark som fisker i fjordene og nær kysten i sesongene, er energiforbruket relativt sett lavt, både ved seiling og fisking. Disse bruker stort sett passive redskap (garn, line og juksa), og har derfor stabilt og relativt sett lavt forbruk. Energibruken fordeler seg mellom fiske og forflytning, og ifølge Sintef³⁶ er om lag 30 prosent relatert til fiske og 70 prosent relatert til forflytning i gjennomsnitt per sjøvær. Dette kalles driftsprofilen. For båter mellom 15 og 21 meter estimerer Sintef at fordelingen er mer jevnt mellom fiske og forflytning. Dette er båter som kan egne seg for hybridisert drift, der operasjonen på fiskefeltet drives av en elektrisk motor. Den hybride sjarken Karoline er et eksempel på dette. Ifølge Sintef ville en total hybridisering av kystfiskeflåten i Flakstad redusere utslipp med 42 prosent målt mot dagens utslipp fra flåten i Flakstad³⁷. Flakstad-studien omfatter fartøy fra under 11 til 21 meter.

Når båt og utstyr skal designes og velges er det driftsprofilen som vil veie tyngst. For et havgående fartøy som driver med snurpenot eller pelagisk trål (tråling i vannmassene) er det steamingen (forflytning) over avstander som krever mest energi. Dette er fartøyer som fisker store kvanta pelagisk fisk på kort tid, og energieffektiviteten er høy.

Under fiske med line bruker båtene lite energi over lengre tid under fiske. For denne type båter er det et potensial for hybridisering av driften på feltet, og for havfiskeflåten begrenser hybridisering seg til dette segmentet mener Kongsberg Maritime³⁸.

For en torsketråler er det fiskingen, der trålen trekkes langs bunnen, som krever mest energi. Økningen i effektuttaket når det tråles i dårlig vær er kraftig. En undersøkelse gjort av Birger Enerhaug og Roar Pedersen³⁹ viser at selve forflytningen (steamingen) bare utgjør 10 prosent av energiforbruket i løpet av et driftsår. Ifølge Kongsberg Maritime er dette anslaget for lavt, og data fra båtene i deres systemer viser at drivstofforbruket under forflytning utgjør en større andel av totalt drivstofforbruk. Det vil være store variasjoner avhengig av hvor fiske finner sted, eksempelvis vil fiske utenfor Grønland eller nord i Barentshavet innebære at en større andel av det totale energiforbruket går til forflytning.

36 Sintef rapport: Driftsmønster og energibruk i kystfiskeflåten, Aarsæter, Høyli, Brendeløkken.

37 Sintef 2018:509. Driftsmønster og energibruk i kystfiskeflåten En regionsanalyse for Flakstad
Forfatter(e) Karl Gunnar Aarsæther Randolph Høyli Hanne Wasmuth Brendeløkken

38 Samtale med Cato Fjeldstad, Kongsberg Maritim

39 Birger Enerhaug og Roar Pedersen. The Next Generation Stern Trawler, paper First International Symposium on Fishing Vessel Energy Efficiency, 2010

Torske- og reketrålerne (til havs) står for drøyt en tredjedel av det samlede energiforbruket i fiskeflåten i Norge. Tiltak rettet mot denne delen av flåten for å bedre energieffektiviteten vil derfor ha stor effekt.

Kongsberg Maritime er et ledende selskap innenfor design av fiskebåter med en stor avdeling i Ålesund. Designavdelingen har laget en oversikt over hvordan en rekke ulike tiltak til sammen kan gi store besparelser. Det gjelder både båtens form (skroget), fremdriftssystemet, propellen(e), elforbruket (lamper etc.) og måten energiforbruket styres på.

Tabell 4«Effekt av ny og bedre fartøyteknologi» er utviklet i samarbeid med Kongsberg Maritime og viser estimert besparelse fra ulike tiltak som kan gjennomføres ved nybygg av fiskebåter. Tabellen ble først utviklet i forbindelse med rapporten «Klimaveikart for fiskeflåten» i 2017 og er revidert i forbindelse med oppdateringen av denne rapporten.

Kongsberg Maritime mener at potensialet som ble pekt på i 2017 fortsatt er der, og at de har fått bekreftet effekten av de tiltakene som ble satt opp den gang, basert på data fra fartøyene som er levert. Det har skjedd en ytterligere optimalisering, og man er kommet lengre innen blant annet regenerering av energi fra vinsjer. Batteriene har blitt mer effektive, og kostnadene lavere.

Tiltak	Estimert besparelse	Kommentar
Propellsystem	4-12 %	Promas/Innoduct TM Et propellsystem fra Kongsberg Maritme. Test gjennomført av Marintek november 2016
Hybrid Shaft Generator System/ Hybrid fremdriftssystem	5-10%	Avhengig av driftsprofilen. HSG-systemet gir mest besparelser for fartøy med stor motorkraft, når disse utfører operasjoner som ikke krever så mye effekt. HSG gir også økt fleksibilitet, som f.eks. dieselelektrisk drift.
Regenerering av energi	Cirka 50-150 kW besparelse ved tauing av trål, tilsvarende 150-200-600 MWh per år	Moderne trålere leveres med elektriske vinsjer. Ses i sammenheng med det hybride fremdriftssystemet og kan gi store besparelser.
Forbedring skrogdesign	5-15 % lavere motstand i vannet (virkning på energiforbruk avhenger av farten)	Optimalisere skroget med tanke på energiforbruk. Selv små justeringer kan gi stor effekt.
Ny hovedmotor: «Bergen B33:45»	Cirka 4 prosent*	(* Målt mot forrige generasjon Bergen B32:40.) Lavere spesifikt forbruk samt forbedret fleksibilitet ved lavere turtall gjør at forbruket synker mye ved ytelser under 50 % av motorens kapasitet jfr. tidligere motorer.
Energistyring	Stort potensial	Energi styringssystemer som gjør at mannskapet kan følge energiforbruket og tilpasse fartøy og operasjoner for å redusere forbruk.
Redusere støy	Øker fiske, reduserer utslipp per tonn fisk	Silent F reduserer propellstøy under vann og gjør det lettere å fange fisk på grunt vann.

Dobbel propell og ror	Usikkerhet. Effekt avhenger av driftsprofil	Torsketrålere kan spare mye energi ved å bruke dobbelt propell og doble ror i dårlig vær (mer enn 20 %), fordi det bli enklere å holde kursen. Medfører imidlertid tap under transit. Netto effekt usikker og avhenger av fordeling mellom forflytning og fiske.
Gjenvunnet varme	Opp mot 70 Kilowatt 30-40 kWh i snitt	For båter med stort behov for «varme» - enten deicing, processing e.l. finnes det gode løsninger laget av norske produsenter
LED-lamper	Cirka 150-200 MWh per år	Basert på 80 meter langt fartøy med 800 lyspunkter slått på 75 % av tiden.
Batteriteknologi		Batteribanker koblet til hovedtavlen kan redusere fuelforbruk ved å ta forbrukstoppene «peak-shaving». Brukes også som en back-up for å øke sikkerhet. Kongsberg Maritime leverer nå opp til 700 KWh batteripakker på havgående trålere. Det er mange andre leverandører i markedet
Samlet effekt	20-35 %	Beregningene er gjort med utgangspunkt i en 80 meter lang tråler. Effekten vil variere fra båt til båt og med operasjonsmønster

Tabell 4 Effekt av ny og bedre fartøyteknologi på en hekktråler (torsketrålere) sammenlignet med forrige generasjon. Kilde Kongsberg Maritime

Til sammen kan man oppnå effekter på mellom 20-35 prosent av energiforbruket på en torsketråler, gitt disse tiltakene. Minimums-anslaget er noe høyt for de aller nyeste trålerne.

Det er grunn til å tro at effekten denne teknologien har, også er overførbare på andre fartøy enn torsketrålere. Det er en stor beholdning eldre trålere i den norske fiskeflåten. En hurtigere utskiftning av disse vil kunne få stor effekt. Gjennomsnittsalderen for fartøy over 28 meter var i 2019 19,6 år. For mindre båter er gjennomsnittsalderen høyere, slik at for hele flåten er gjennomsnittsalderen 27,6 år. Gjennomsnittsbåten ble med andre ord bygget i 1993. Tallene er hentet fra Fiskeridirektoratets fartøyregister.

DNV GL lagde i mars 2016 en utredning for Klima- og miljødepartementet «Reduksjon av klimagasser fra norsk innenriks skipsfart»⁴⁰. I den gjennomgås klimaeffekten av tekniske og operasjonelle tiltak. Dette er forhold som også er relevante for fiskebåter. For fiskebåter kommer i tillegg effektiviteten til maskiner og redskap som brukes direkte i fiske, og hvordan dette brukes under fiske.

DNV-GL skriver i sin rapport at det tekniske potensialet for reduksjoner for skip som sådan er på 21 prosent sammenlignet med baseline, men bare ti prosent, hvis man fjerner dem som ikke er lønnsomme.

Nyere båter, men høyere energiforbruk

Til tross for at potensialet for energieffektivisering gjennom ny og forbedret teknologi, viser NOFIMAs rapport «Økonomiske og miljømessige konsekvenser av reguleringer og institusjonelle rammer»⁴¹ at nybygde fiskebåter har høyere energiforbruk og dermed høyere klimagassutslipp enn de gamle de har erstattet.

I perioden 2015 til 2019 var det skiftet ut 76 konvensjonelle kystfartøy. Bare 13 av disse fartøyene hadde lavere drivstofforbruk per kilo fisk fanget enn det fartøyet de erstattet. Det viser at hele 63 av de nye fartøyet var mer drivstoffintensive enn fartøyene de erstattet. Også for torsketrål, der det kun var fem utskiftninger i perioden, viser resultatene at drivstofforbruket på det nye fartøyet øker, men her kan et utstrakt rekefiske mot slutten av perioden være en viktig forklaring, ifølge rapporten.

En alternativ tilnærming, der alle Lønnsomhetsundersøkelsens torsketrålere ble klassifisert ut fra om de er nye eller gamle, viser den samme tendensen: Nyere torsketrålere tenderer til å bruke mer drivstoff per kilo fangst. Det tyder på at overgangen fra ferskfisk- til frysetrålere har hatt en negativ effekt på drivstofforbruket, der ny teknologi, økt fangstkapasitet og færre landinger ikke har gitt den forventede effekten. Men usikkerhet rundt tallene gjør det vanskelig å konkludere bastant på dette, skriver forfatterne.

Nye krav, nye behov

Kongsberg Maritime mener dagens krav til stabilitet og sikkerhet er en faktor som gjør at båtene som bygges i dag, krever mer energi enn båtene som ble bygd for 20 år siden. I tillegg har rederne, og mannskapet om bord i båten, økt sine krav til arbeidsplassen sin. Gode arbeidsplasser er et viktig argument for å tiltrekke seg de dyktigste folkene. Økt komfort om bord øker vekt og krever større båter. Nofima-rapporten viser at

40 Reduksjon av klimagasser fra norsk innenriks skipsfart. Rapport 2016-0150 DNV GL, 2016-03-18

41 Nofima-rapport 13/2021 • Utgitt april 2021 Økonomiske og miljømessige konsekvenser av reguleringer og institusjonelle rammer. John R. Isaksen, Øystein Hermansen (Nofima), Dag Standal (SINTEF Ocean), Bjørn Inge Bendiksen (Nofima), Sepideh Jafarzadeh (SINTEF Ocean) og Bent Dreyer (Nofima)

blant torsketrålernes og i den konvensjonelle havfiskeflåten utgjør nye fartøy nesten en dobling i kapasitet i forhold til gamle fartøy. Nye fartøy er lengre og bredere enn de som kommer til erstatning for, og har mye større motoreffekt.

Nofima-rapporten har undersøkt, men ikke klart å konkludere, om kvalitet på fisken som leveres er endret til det bedre. God håndtering av råvare om bord i båten krever avanserte maskiner om bord, dette kan drive opp behovet for plass og vekt. Ønsket om å ta vare på alt råstoffet som fiskes opp driver behovet for plass og lastekapasitet for fiskebåter. Der man før kanskje kastet deler av fisken, ønsker man nå å ta vare på alt man fanger. Det krever prosesseringsutstyr (for eksempel en fiskemelfabrikk) og lastekapasitet. Begge deler trekker vekten og størrelsen på båten opp.

Større båt, samme kvote

En større båt med større lastekapasitet gir ikke større kvote. Allikevel velger «mange» redere å bygge større båter. For et rederi som kan optimalisere driften vil dette kunne gi besparelser, også i form av redusert energiforbruk fordi deler av kvotene kan flyttes mellom båtene. Men for en reder med én båt vil større lastekapasitet gi høyere energibruk per enhet leverte kilo fisk. Beslutningen om å bestille en båt med «overdimensjonert» lastekapasitet er allikevel ikke irrasjonell, dersom man anser det som en opsjon til å fiske et større volum frem i tid. Det er ikke sikkert redere får anledning til å fiske mer, men dersom han får det er det dyrt å ha for liten båt.

Energi / rundfisk ikke lenger et presist mål for energieffektivitet?

Når havgående fartøy nå i større grad tar vare på all fangst, øker dette verdien av fangsten totalt sett, men ikke mengden regnet i rund fisk. Samtidig øker energiforbruket, fordi fartøyet er større enn det foregående. Når deler av verdiskapingen fra et fiskefartøy kommer fra andre fiskeprodukter, herunder for eksempel fiskemel, så bør også dette reflekteres i energieffektiviteten. Det har vi i dag ikke tall for. Det vil nyansere bildet og antagelig gi et mer presist svar på energieffektiviteten til nye havgående fartøy.

Oppsummering av effekten av flåtefornyelse

Nye skip har et stort potensial til økt energieffektivitet, men andre hensyn gjør at nye fartøy likevel kan ha høyere energiforbruk enn de fartøy de erstatter per kilo fisk. Det skyldes at fartøyene er større og tyngre enn de som erstattes. Motivene for større båter og større motorer er å øke sikkerheten, bedre komforten til mannskapene som er ombord i dager og uker og øke lastekapasiteten om bord. I tillegg kommer hensynet om å foreta en strategisk tilpasning til forventninger om å kunne fiske større kvoter i fremtiden fra det nye fartøyet.

The background of the entire page is a dark blue color. It features a repeating pattern of small, stylized fish swimming towards the right. In the lower half of the image, there are large, stylized waves represented by numerous thin, light blue lines that curve and flow across the frame.

Overgang til lav- og nullutslippsteknologi

Utviklingen fra 2015 har vist at det er vanskelig å oppnå tilstrekkelig energiøkonomisering av fisket gjennom endrede rammebetingelser og utskifting av eldre fartøy for å få CO₂-utslippet videre ned. Siden det forrige Veikartet for fiskeflåten ble skrevet våren 2017 har det vært en viss utvikling, og ikke minst er det blitt klart at en del teknologier ikke vil levere praktiske resultater som monner før etter 2030.

Biodrivstoff

Den 14. juli 2021 la EU-kommisjonen frem en pakke med lovforslag for å klare å nå målet om å redusere klimagassutslippene med 55 prosent fra 1990 til 2030⁴². Som en del av de direktiver som er lagt frem er det gjort analyser av modenhet og kostnader for ulike teknologiske løsninger. Blant annet er det gjort en omfattende vurderinger av løsninger for å få ned klimagassutslipp fra store fartøyer, som vedlegg til et nytt direktiv om reduksjon av klimagasserinnholdet fra fartøy over 5000 bruttotonn⁴³. Disse vurderingene har også relevans for norske fiskefartøy.



Figur 45 EU-kommisjonen har foreslått en lovfestet reduksjon av klimagassutslipp fra store fartøyer fra 2025 og frem til 2050. Utslipp skal inkludere CO₂, metan og lystgass fra både oppstrøm og nedstrøm.

Kilde: EU-kommisjonen

⁴² [EU economy and society to meet climate ambitions \[europa.eu\]](https://european-council.europa.eu/media/100000/attachment/data/100000/100000.pdf)

⁴³ The Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the use of renewable and low-carbon fuels in maritime transport, EU-kommisjonen juli 2021

Konklusjonene er at biodrivstoff, enten i form av bio-LNG eller biodiesel, er det som har høyest teknologisk modenhet og vil være mest konkurransedyktig både i 2030 og i 2050. Kommisjonens vurdering er at det vil være fullt mulig å produsere nok avansert biodrivstoff på en bærekraftig måte. Råstoff som kunne vært mat eller fôr skal ikke anvendes.

Det er også lagt frem et forslag for innblanding av bærekraftig drivstoff til luftfarten. I alt vil det være behov for cirka 40 millioner tonn bærekraftig biodrivstoff i 2050 som følge av disse to direktivene. Det tilsvarer cirka 47 milliarder liter, og illustrer at det ventes utviklet et meget stort og teknologisk avansert marked for biodrivstoff i Europa og resten av verden i de neste 30 årene.

Dette vil få direkte betydning for norske fartøy over 5000 bruttotonn, men det åpner også opp nye muligheter for andre deler av den maritime flåte, som ikke kan bruke elektrisitet.

Priser fornybart drivstoff internasjonal maritim sektor					€/NOK	10,48
	2030	2050	2030	2050	2030	2050
	€ per tonn Olje-ekv		NOK per tonn oljeekv		NOK per liter (1L=0,84 kg)	
Fossilt drivstoff	627	861	6 571	9 023	5,5	7,6
LNG	608	861	6 372	9 023	5,4	7,6
Biofuel	1301	1252	13 634	13 121	11,5	11,0
Bio-LNG	868	978	9 097	10 249	7,6	8,6
e-likvids	2285	1658	23 947	17 376	20,1	14,6
e-gass	2220	1238	23 266	12 974	19,5	10,9
Elektrisitet	1698	1665	17 795	17 449	14,9	14,7
Hydrogen		1467	0	15 374	0,0	12,9
Ammoniakk		1467	0	15 374	0,0	12,9

Tabell 5 Tabellen viser forventet prisutvikling på ulike teknologier anvendbare på skip. Kilde COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT Accompanying the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the use of renewable and low-carbon fuels in maritime transport/ egne omregninger i NOK og liter.

Som Tabell 5 viser er det ventet av bio-LNG og biodiesel vil være mest konkurransedyktig i både 2030 og 2050. Hydrogen og ammoniakk vurderes ikke som aktuelle teknologier før etter 2030. Det er også verd å merke seg at det antas at prisen på avansert biodrivstoff vil falle fra i dag og mot 2030, som følge av større anlegg og bedre teknologier.

Det er stor forskjell på teknologisk modenhet. Her er også bio-LNG og biodrivstoff i en særklasse, sammen med e-diesel. E-diesel er en syntetisk diesel basert på utslippsfri hydrogen. Problemet i dag er at dette er svært kostbart å lage. Det antas at store solcelleanlegg i Midt-Østen, blant annet har Saudi Arabia lagt en ambisiøs hydrogenstrategi⁴⁴, vil levere nok billig kraft til å produsere e-fuel på en konkurransedyktig måte. Luftfarten vil bli det største markedet for e-fuel, fordi EU-kommisjonen har foreslått at en stigende andel av bærekraftig drivstoff skal være e-fuel.

Produksjon av avansert biodrivstoff er i rask utvikling. Det kan lages som alkohol eller som et dieselprodukt ved å produsere hydrokarboner ved ulike prosesser. Det kan også raffineres til jetfuel. Kloakk er blant råstoffene som kan brukes.

44 <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-03-07/saudi-arabia-s-plan-to-rule-700-billion-hydrogen-market>



Figur 46 Figuren viser hvordan rester og avfall fra ulike biologiske opphav kan omdannes enten til alkohol, som kan erstatte bensin, eller til hydrokarboner, som erstatter diesel og jetfuel. Kilde European Technology Innovation Platform

TRL	Bunkering			Storage onboard					Processing and conversion			Propulsion			
	Equipment	Procedures	Fuel quality standards	Structural tank	Membrane containment system	IMO type A tank	IMO type B tank	IMO type C tank	Venting system	Fuel supply system	Reformer	2-Stroke ICE	4-Stroke ICE	FC	Boiler
LSHFO ICE reference ship	9	9	9	9					9	9		9	9		9
Bio-diesel ICE	9	9	9	9					9	9		9	9		9
E-diesel ICE	9	9	9	9					9	9		9	9		9
Bio-methanol ICE	7	6	3	7					7	7		7	6		2
E-methanol ICE	7	6	3	7					7	7		7	6		2
Bio-methanol FC	7	6	3	7					7	7	3		6	7	2
E-methanol FC	7	6	3	7					7	7	3		6	7	2
Bio-LNG ICE	9	9	9		8		9	9	9	9		9	9		9
E-LNG ICE	9	9	9		8		9	9	9	9		9	9		9
Bio-LNG FC	9	9	9		8		9	9	9	9	4			7	
E-LNG FC	9	9	9		8		9	9	9	9	4			7	
E-ammonia ICE	7	2	2			7	7	7	3	7		3	2		2
NG-ammonia ICE	7	2	2			7	7	7	3	7		3	2		2
E-ammonia FC	7	2	2			7	7	7	3	7	2		2	7	2
NG-ammonia FC	7	2	2			7	7	7	3	7	2		2	7	2
E-hydrogen ICE	4	2	3				3	6	2	2		2	5		2
NG-hydrogen ICE	4	2	3				3	6	2	2		2	5		2
E-hydrogen FC	4	2	3				3	6	2	2			5	7	2
NG-hydrogen FC	4	2	3				3	6	2	2			5	7	2
Batteries	4	2	3				3	6	2	2			5	7	

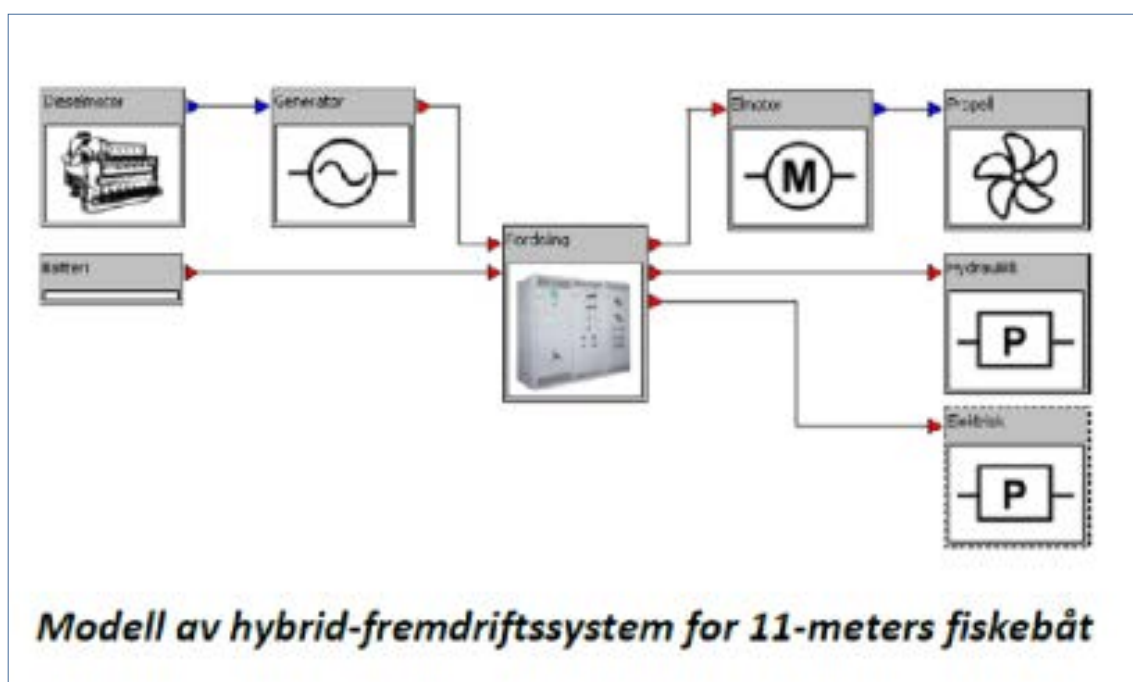
Tabell 6 Tabellen viser modenhetsnivået for ulike teknologier splittet opp i forsyningskjeden og fartøyenes krav. Kilde COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT Accompanying the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the use of renewable and low-carbon fuels in maritime transport

Et grunnleggende problem for batteri og hydrogenløsninger om bord på fartøyer er den lave energitettheten. Batterier er for tunge, i tillegg til at de tar mye plass. Dette begrenser bruken av batterier, selv med hybride løsninger. Hydrogen tar for mye plass. I tillegg er det kompliserende for fiskefartøy å oppbevare gass i flytende form (bio-LNG og flytende hydrogen). Gassmotorer som kan benytte LNG og etter hvert LBG (flytende biogass) er utviklet for større fartøyer, noe som betyr at det ikke er alternativer tilgjengelig på markedet for motoreffekter under 300 kW.

Batteridrift – et eksempel

Klimaeffekten av batteridrift er svært høy, så lenge strømmen som lader batteriene er fornybar. Produksjonen av batteriene krever energi og gir utslipp av CO₂, men dette vil være kompensert i løpet av noen år på ren norsk strøm.

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) har gjennomført et prosjekt der sjarken Karoline bruker batteri som energikilde ute på feltet, men drives av en dieselmotor og generator til og fra feltet. En slik hybridløsning kan gi cirka 40 prosent reduksjon av utslippene fra en sjark på 11 meter, som har kort vei til feltet, ifølge resultater fra FHF-prosjekt nr 900922: Fremtidens fiskeri er elektrisk.



Figur 47 Hybrid fremdriftssystem sjark. Figuren er hentet fra FHF-prosjekt nr 900922: Fremtidens fiskeri er elektrisk. Batteriet lades med landstrøm. Fremdriftssystemet er med en elektromotor som får strøm både fra batteri og fra en generator som er drevet av en dieselmotor.

Produsenten Hymatech har solgt ni hybride fartøy de siste årene, den største båten av 15 meter.

Spørsmålet er hvor fort batteriteknologien utvikler seg, slik at man med økende energitetthet også kan ha glede av dette på noe større båter. Det er foreløpig helt utenkelig å se for seg at batterier skal erstatte diesel som fremdrift for fartøy som skal lenger ut eller er større.

Batteripakken i Karoline veier 2000 kilo og har en installert kapasitet på 195 kWh, men kan bare bruke 160 kWh før batteriene må lades opp igjen. Hvis all energien brukes på én time vil forholdet mellom energi og vekt bli:

$$160 \text{ kWh}/2000 \text{ kg} = 0,08 \text{ kWh/kg}$$

Til sammenligning vil en dieselmotor med 160 kW effekt bruke cirka 40 kg diesel på én time:

$$160 \text{ kWh}/40 \text{ kg} = 4 \text{ kWh/kg}$$

Forholdet mellom diesel og batteri blir da:

$$4/0,08 = 50$$

Energitettheten er i det praktiske eksemplet med sjarken Karoline 50 ganger større for diesel enn batteri. Det teoretiske anslaget vil se litt annerledes ut.

	Batteri	Diesel	Forskjell i energitetthet
Energitetthet	0,08 kWh/kg	4 kWh/kg	Diesel 50 ganger større

Tabell 7 Energitetthet batteri og diesel i en sjark. Testbåten Karoline oppnår en energitetthet som er 50 ganger lavere enn diesel. Det er noe lavere enn det teoretiske potensialet.⁴⁵

Dette er grunnen til at Karoline går på diesel når hun steamer, og kun bruker batteri til å drive redskapen på feltet. Fordelen med å kunne bruke batteri på feltet er store: Ingen eksos, lite støy og små vibrasjoner. Bekvemmeligheten for mannskapet om bord vil derfor bli vesentlig forbedret, siden tiden på feltet ofte utgjør tre fjerdedeler av den tiden slike fartøyer er ute på et vanlig «sjøvær».

De beste batteriene har i dag en teoretisk energitetthet på cirka 250 Wh/kg. Til sammenligning har marin diesel en tetthet på 11,6 kWh/kg, altså ca. 46 ganger så mye. Selv når man tar hensyn til lavere virkningsgrad i en dieselmotor (25-50 prosent), har marin diesel mer enn 20 ganger energiinnholdet av batterier. Det kan forventes at energitettheten i batterier forbedres til 400-500 Wh/kg innen 2030, noe som vil kunne redusere rekkeviddeulempen til 1:10.⁴⁶

⁴⁵ FHF-prosjekt nr 900922: Fremtidens fiskeri er elektrisk

⁴⁶ Samtale med Anders Valland Research Manager Maritime Energy systems, Sintef Ocean

Det er i dag mulig å skifte ut eller bygge om de minste fartøyene, avhengig av driftsprofil til hybride fartøy med en potensial til å redusere utslipp med cirka 40 prosent. Av et samlet utslipp på cirka 60 000 tonn CO₂ kan vi oppnå en reduksjon på cirka 25 000 tonn, som utgjør cirka tre prosent av flåten samlete utslipp. Dette vil måtte skje over tid, og det er heller ikke klima- og ressursmessig fornuftig med en forsert utfasing av fullt brukbare fartøy.

Batterier kan imidlertid utnyttes for å optimalisere energiforbruket om bord på større fiskefartøy, og dermed bidra til lavere utslipp. Batterier kan for eksempel lagre spillvarme, og bidra til å ta effekttopper under fiske med trål og bruk av annen redskap som krever mye kraft.

Hydrogen brenselceller ⁴⁷

Klimamessig er hydrogen brenselceller et godt alternativ med null utslipp under drift, men hvordan hydrogenet er fremstilt vil påvirke nettoeffekten. Det er to hovedmetoder i dag:

- Hydrogen produsert ved å splitte vannmolekyler (H₂O) ved hjelp av elektrolyse. Hvis strømmen er fornybar vil utslippet under produksjon også bli null. Men man vil få et energitap, siden man starter med strøm, og går via elektrolyse for å lage hydrogen, og fra hydrogen til å lage strøm via brenselceller.
- Ved å ta utgangspunkt i metan, CH₄, kan man separere hydrogen fra karbon. For å unngå CO₂-utslipp må CO₂ fanges i prosessen og hindres i å komme ut i lufta, hvis ikke vil prosessen føre til økte utslipp.

I begge tilfeller er samlet energieffektivitet langt lavere enn 50 prosent fra start til mål med hydrogen brenselceller.

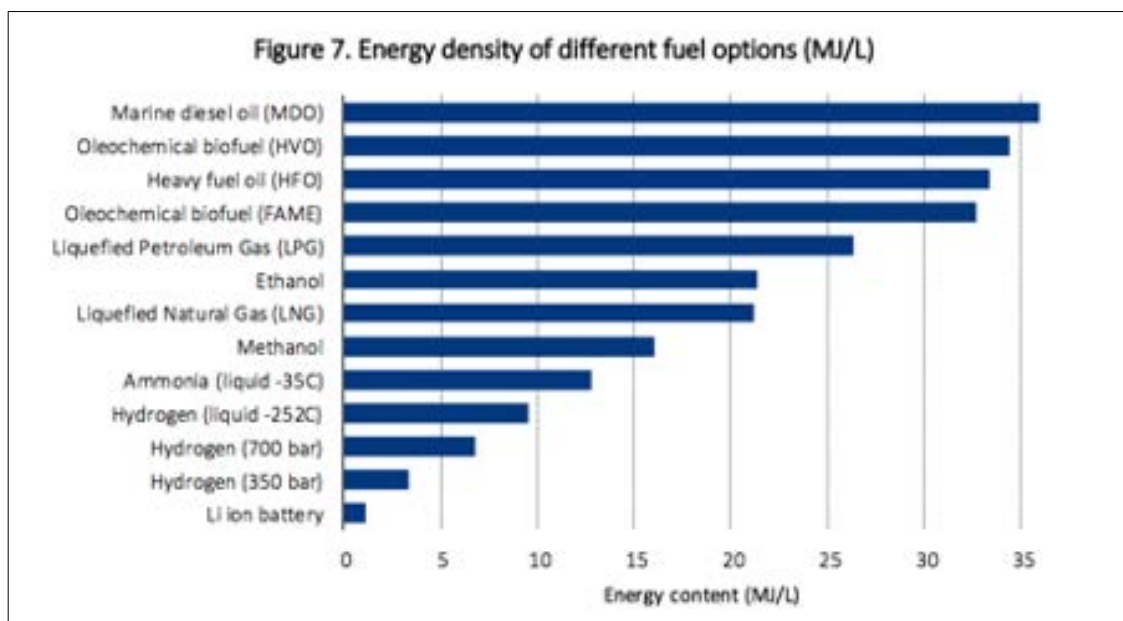
Ulempen med å bruke hydrogen basert på elektrisitet (elektrolyse) er det store effektivitetstapet på til sammen 45-50 prosent sammenlignet med å bruke strømmen direkte. Hvis strømmen alternativt var brukt til å fase ut gass eller olje til oppvarming, ville man oppnådd minst en dobbelt så stor klimaeffekt som man gjør ved å bruke strømmen til å erstatte diesel i en fiskebåt via hydrogen.

Hvis hydrogenet lages ved en omdanning av naturgass vil man også få et omtrent like stort energitap. I tillegg kommer problemet med å håndtere CO₂ som oppstår i den prosessen.

I en Sintef-rapport fra 2002 «Hydrogen som energibærer»⁴⁸ er egenskaper ved hydrogen utførlig beskrevet.

⁴⁷ Dette avsnittet er basert på input fra Anders Valland, Research Manager Maritime Energy Systems, Sintef Ocean

⁴⁸ «Hydrogen som energibærer». En rapport laget for SFT og Enova av Sintef i 2002



Figur 48 Høy energitetthet er nøkkelen for fartøyer som beveger seg på sjøen og i lufta. Som grafen viser ligger hydrogen og batterier i gal ende av skalaen. Kilde : Navigating Towards Cleaner Maritime Shipping

Poenget med å bruke hydrogen brenselceller til å lade batteriene underveis er å løse problemet med batterienes lave energitetthet, og dermed begrensede rekkevidde. Energiinnholdet i hydrogen er høyt regnet i vekt, men svært lavt regnet i volum. Hydrogenet må derfor komprimeres under trykk eller ved nedkjøling til flytende tilstand. Å kjøle hydrogen ned og holde det flytende krever mye energi.

I de prosjektene hvor man har testet hydrogen i båter er det benyttet komprimert gass ved 350 bar. Massetettheten er da nede i rundt 25 kg/m³, og energitettheten er da cirka 8 prosent av marin diesel. Benytter man systemer som er utviklet for kjøretøy, det vil si hydrogen ved 700 bar, havner man på cirka 16 prosent.

Det betyr at man trenger 5-12 ganger så mye plass som ved bruk av diesel. I tillegg må hydrogen lagres på tanker med sirkulært tverrsnitt, noe som gjør at plassen dette tar ombord blir 10-20 ganger større per enhet energi sammenlignet med diesel. Det er også usikkert om man vil få lov til å lagre store mengder hydrogen under dekk, på grunn av eksplosjonsfare ved lekkasje.

Brenselceller har en operasjonskarakteristikk som gjør at de må opereres med jevnest mulig effektuttak. De har høyest virkningsgrad på lav belastning, noe som også setter begrensninger for bruken ombord. Ved å kombinere brenselceller med batterier kan man la batteriene ta belastningsvariasjonene, mens brenselcellene får leve et lettere liv. Utviklingen av batterienes energitetthet vil dermed også påvirke muligheten for å bruke hydrogen brenselceller på skip.

Hydrogen Brenselceller til bruk på en havgående fiskebåt vil ikke være annet enn en delvis løsning på «rekkevidde-problemet» en ren batteriløsning gir, fordi energitettheten regnet i volum er for lav med dagens teknologi. Gitt at man har en dieselløsning om bord, blir spørsmålet hvilke alternativer som kan bidra til å redusere utslipp av CO₂ og til hvilken kostnad. Det må vurderes konkret avhengig av fartøy og oppdrag.

I tillegg er utbygging av hydrogen fyllestasjoner i Norge er fremdeles et usikkerhetsmoment.

Andre usikkerhetsmomenter spiller også inn:

- Levetid for brenselceller i maritimt miljø
- Følsomhet for forurensing i drivstoff
- Pris på brenselceller
- Pris på hydrogen
- Tilgjengelighet av hydrogen
- Kontroll og styring av brenselceller i hybride systemer
- Følsomhet for lastvariasjoner
- Sikkerhet

Det er ennå for tidlig å si sikkert om hydrogen brenselceller vil kunne bli en kostnadseffektiv hybrid-teknologi på noen typer fiskefartøy, slik batteriteknologi ser ut til å være å være for små fiskebåter.

For å komme rundt problemet med lav energitett i hydrogen tester man nå ut bruk av ammoniakk, som har høyt hydrogeninnhold, til bruk i brenselceller. Også her er vurderingen at det vil ta minst ti år før man er i havn med robuste løsninger.

Metan: Naturgass (LNG) og biogass

LNG brukes i dag på blant annet ferger og forsyningsskip til oljesektoren. Det kan gi en besparelse i utslipp av klimagasser på vel 20 prosent i forhold til diesel, hvis man unngår lekkasje. Metan har en klimaeffekt som er 20 ganger sterkere enn CO₂ i et 100-års perspektiv, og 80 ganger sterkere i et 20-års perspektiv.

Det eksisterer motorteknologi på markedet som gir ned mot null metanutslipp. Ved å benytte state-of-the-art teknologi (som vi går ut fra at man gjør ved ny-investeringer) vil besparelsen av klimautslipp være 15-30 prosent når man bruker LNG som drivstoff.

Dette er basert på målinger Sintef Ocean har utført i prosjekter for SFI Smart Maritime. Den største miljøgevinsten med metan er at det gir langt lavere utslipp av NO_x, null svovelutslipp og kun 10 prosent av partikkelutslippet.

Energitettheten til LNG er cirka to tredjedeler av marin diesel, men den må lagres på sylindriske tanker og krever mer plass. Dieseltanken kan legges der det er plass, og er dermed veldig fleksibel ved design av fiskebåter. LNG-fartøy må bygges litt større, noe som betyr økt energibehov. Ingen norske rederier har foreløpig bygd fiskebåter basert på LNG.

Biogass har en meget god miljø- og klimaprofil. Produktet er 100 prosent sporbart og produseres i Norge av kloakk, gjødsel, matavfall og annet biologisk avfall. Restprodukter kan tilbakeføres til landbruket som høyverdig gjødsel. Fordi klimagasser tas ut av kretsløpet regnes biogass som 100 prosent klimavennlig.

Biogass er det samme produktet som naturgass etter at det er rensset. Det betyr at metan fra naturgass og biogass kan brukes om hverandre, noe som gjør tilførselen mye mer fleksibel, siden det allerede finnes flere anlegg for flytende LNG langs kysten. Bio-LNG vurderes av EU-kommisjonen å ville få den mest gunstige kostnadsutviklingen av fornybare løsninger frem mot 2050. Se Tabell 5 for prisutvikling.

The background of the entire page is a dark blue color. It features a repeating pattern of small, stylized fish swimming towards the right. In the lower half of the image, there are large, stylized waves represented by numerous thin, light blue lines that curve and flow across the page. The text is positioned in the upper left quadrant, overlaid on the fish pattern.

Klimamål og virkemidler overfor fiskerindæringen

Norge er forpliktet under Parisavtalen til å redusere klimagassutslipp med minst 50 og opp mot 55 prosent i 2030, målt mot nivået i 1990. I 2050 er målet at utslippene skal kuttes med mellom 90 og 95 prosent, målt mot 1990. Norge tar også del i EUs kvotesystem, og har inngått en klimaavtale med EU. Denne avtalen innebærer at EUs regelverk for ikke-kvotepliktige utslipp, skog og arealbruk også gjelder i Norge.

Fiskeri tilhører ikke-kvotepliktig sektor. Gjennom avtalen med EU forplikter Norge seg til å kutte ikke-kvotepliktige utslipp med 40 prosent målt mot 2005 innen 2030. Regjeringen Solbergs ambisjoner er å overoppfylle forpliktelsen, og målet er å kutte ikke-kvotepliktige utslipp med 45 prosent i Norge innen 2030. EUs nye mål om å nå 55 prosent utslippskutt fra 1990 til 2030 har ført til at kravene mot ikke-kvotepliktig sektor er økt fra 32 til 40 prosent. Norge må regne med at kravet økes fra 40 prosent i dag til 50 prosent reduksjon for ikke-kvotepliktig sektor innen 2030⁴⁹, hvis klimapakken fra Kommisjonen vedtas. CO₂-utslipp fra drivstoff brukt i bygg og vegtransport være underlagt en egen kvotehandel fra 2026, men fremdeles være en del av det som kalles ikke-kvotepliktig sektor. Disse to nye sektorene vil redusere utslipp med 43 prosent under den nye kvotehandelsordningen mellom 2005 og 2030, samtidig vil de sektorer som er underlagt dagens kvotesystem øke reduksjonen til 61 prosent i denne perioden for å nå 55-målet i 2030. Dette gjelder i hele EØS-området.

Fiskerisektoren og andre fartøy under 5000 bruttotonn blir dermed en av de få utslippskildene av CO₂ som ikke er omfattet av kvotehandel fremover. CO₂-utslipp fra veitrafikk, luftfart, store skip, industrien på land, og olje- og gasssektoren omfatter cirka 38 av 41 millioner tonn CO₂-utslipp i Norge i 2020. I tillegg kommer utslipp av andre klimagasser, der metan og lystgass er de største.

Regjeringens hovedvirkemiddel for utslippsreduksjoner i ikke-kvotepliktig sektor er CO₂-avgiften. Frem til og med 2019 har fiskeri hatt en redusert CO₂-avgift, som i 2019 var på 29 øre, 1,06 kroner lavere en ordinær CO₂ avgift på mineralolje.

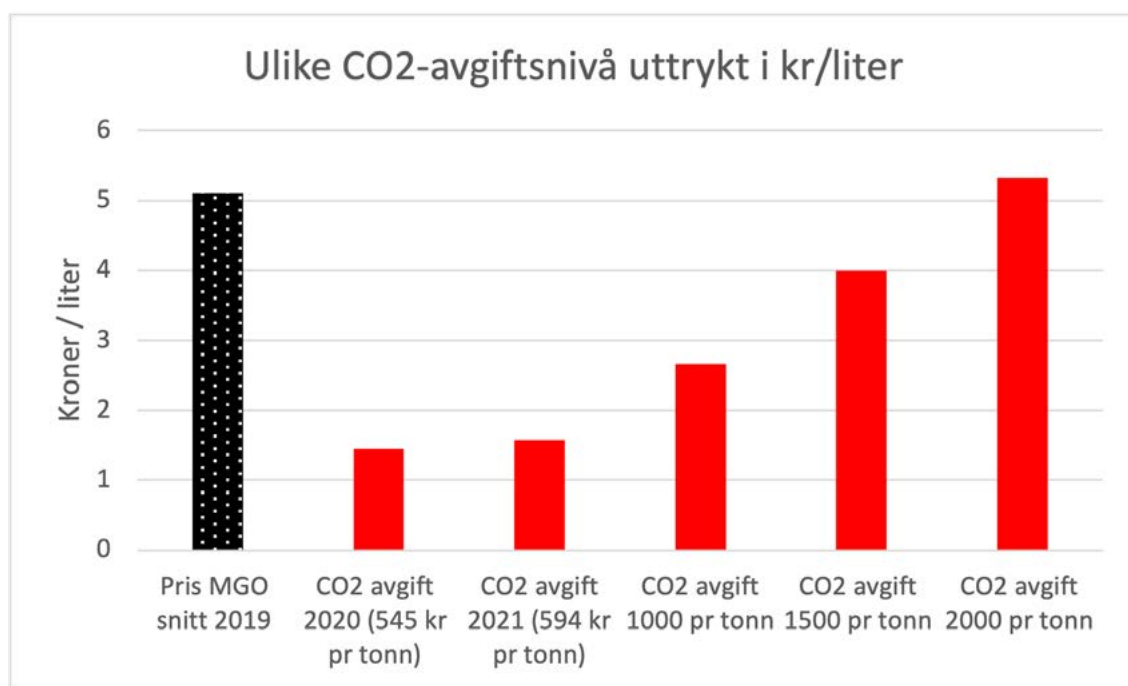
Fra og med 2020 ble det innført full avgift med en kompensasjonsordning for fiskerinæringen etter vedtak i statsbudsjettet for 2020. Innføring av full avgift ble først nevnt i et stortingsvedtak fattet i forbindelse med behandling av statsbudsjettet for 2017 der regjeringspartiene med samarbeidsparti vedtok at «*Stortinget ber regjeringen om å innføre lik CO₂-avgift i ikke-kvotepliktig sektor i 2018, med foreløpig unntak for landbruket og fiskerinæringen. For landbruket og fiskerinæringen skal det nedsettes partssammensatte utvalg som får i oppdrag å vurdere muligheten for å innføre gradvis økt CO₂ avgift for disse sektorene [...]*». Et partssammensatt utvalg leverte sin rapport i mai 2019, hvor de foreslår full innføring av CO₂-avgift, men med en kompensasjonsordning.

49 Miljødirektoratets høringsuttalelse til EUs klimapakke «Fit for 55»

For fiskerinæringen innebar dette en drastisk økning i avgiftsnivå fra 0,29 øre per liter til 1,45 kroner per liter i 2020, en økning i avgiften på 1,16 kroner, som ga en prisøkning på cirka 24 prosent fra 2019. Samtidig ble det innført en inntektskompensasjon for denne kostnadsøkningen.

CO₂-avgiften

CO₂-avgiften fastsettes i statsbudsjettet årlig, og regjeringen Solberg har trappet opp CO₂-avgiften for mineralolje i hvert statsbudsjett siden regjeringsskiftet i 2013 fra 0,88 kr/liter i 2014 til 1,58 kr/liter i 2021, en samlet økning på rett under 80 prosent. I meldingen «Klimaplan 2021-2030» varsler regjeringen en ambisjon om en raskere, men gradvis opptrapping av avgiften til 2000 kr per tonn CO₂ i 2030. Regnet om i kroner per liter mineralolje utgjør det om lag 5,32 kroner per liter. Som referanse betalte fiskeriene 5,11 kroner per liter drivstoff i snitt i 2019, ifølge Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse.



Figur 49: CO2 avgift uttrykt i kr / liter MGO. Kilde Statsbudsjettet, Stakeholder AS beregninger

Bruk av avgifter er normalt sett relativt effektiv klimapolitikk. Det er forbruket av fossilt drivstoff som skaper klimagassutslippet og som skal reduseres, og når det blir dyrere reduseres forbruket. Ved å gjøre fossilt drivstoff dyrere oppstår to effekter som reduserer forbruket:

Substitusjonseffekt: Man vil forsøke å vri forbruket over på alternativt drivstoff (kortsiktig effekt) og/eller annen teknologi (langsiktig effekt). Dette er den effekten av en prisøkning på fossilt drivstoff man gjerne vil ha. Ikke minst den langsiktige effekten det har for prioritering av energieffektivitet i nybygg og ombygginger er viktig.

Inntektseffekt: Når kostnadene øker vil samlet aktivitet gå ned, fordi noen fiskerier ikke vil være lønnsomme. Det vil også kunne føre til at mer fiskes under toppsesongen. Dette er en uønsket effekt, dersom man ønsker å fange like mye fisk som før og spre fisket over året.

Dette fungerer i et lukket marked, som for eksempel i den norske vegtransport. Det fungerer derimot vesentlig dårligere dersom aktørene har anledning til å omgå avgiften. Det er en realitet at deler av fiskerinæringen har mulighet til nettopp å omgå avgiften ved å kjøpe drivstoff i utlandet eller utenfor 12 nautiske mil fra land. Dermed vil denne avgiften få en effekt som ligner den vi kjenner fra for eksempel grensehandel med Sverige – høyere avgift påvirker ikke forbruk i stor grad, men gir derimot større handelslekkasje.

Kompensasjonsordningen

For å redusere deler av inntektseffekten i en avgrenset periode har regjeringen innført en kompensasjonsordning. Kompensasjonsordningen er ifølge fiskeri- og sjømatminister Odd Emil Ingebrigtsen en «*håndsrekning for fiskeflåten i en overgangsperiode, på veien mot mer utslipps- og klimavennlig teknologi i næringen*⁵⁰». Ordningen er konstruert for å motvirke fiskernes inntektsbortfall, ikke som en refusjon for økte drivstoffkostnader. Ordningen er bygd som følger:

- En pott er avsatt til kompensasjon, denne skal fastsettes som en del av stortingets behandling av statsbudsjettet. Potten var 255 millioner i 2020 og ble fastsatt ved å gange differansen mellom avgiftsnivået i 2019 for fiskere og CO₂-avgift for mineralolje i 2019 med antall liter drivstoff forbrukt i nære farvann. I statsbudsjettet for 2021 var potten også 255 millioner kroner, og det ble varslet at regjeringens ambisjon er å trappe ned ordningen med 51 millioner kroner årlig.

50 <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/ny-kompensasjonsordning-for-fiskeflaten/id2815117/>

- **Nedtrappingen av kompensasjonsordningen går svært raskt.** I de to første årene har potten vært stabil på 255 millioner, men CO₂-avgiften for mineralolje har økt med 35 prosent målt fra 2019 nivå. Fra og med 2022 vil potten for kompensasjon reduseres med 51 millioner kroner per år, samtidig som vi må forvente økte avgifter. Nedtrapping i kompensasjon i forhold til avgiftsnivå er dermed betydelig større en regjeringens kommuniserte 51 millioner kroner.
- **Kompensasjonen** utbetales i henhold til en forskrift⁵¹ fastsatt av Næring- og fiskeridepartementet og administrert av Garantikassen for Fiskere. Utbetaling skjer årlig og fiskere får kompensasjon på grunnlag av fangstverdi fra nære farvann. Kompensasjonen til det enkelte fartøy bestemmes av fartøyets andel av omsetningen i den fartøygruppen fartøyet tilhører (kystflåten, havflåten eller kystrekeflåten). Allokering av kompensasjon mellom de tre fartøygruppene baserer seg på tall for forbruk av drivstoff i 2019.

Hensikten med å kompensere basert på fangstverdi, og ikke drivstofforbruk, er å stimulere til mer energieffektivt fiske.

Konsekvenser av CO₂-avgift og kompensasjonsordningen

CO₂-avgiften fører til karbonlekkasje. En CO₂-avgift i et lukket marked kan fungere godt, men en CO₂-avgift i et åpent marked med alternative innkjøpsmuligheter fungerer ikke. Drivstoffpriser (før avgifter) for fiskere er nokså like i Europa. Før den særnorske avgiften ble innført var ikke drivstoffpriser noen grunn til å reise til europeiske havner. Nå derimot er prisdifferansen mellom norsk drivstoff og europeisk drivstoff stor. For illustrasjons skyld kan vi legge til grunn pris oppgitt i 2019 til Fiskeridirektoratet på 5,11 kr/liter som gjennomsnittlig drivstoffpris i Europa. Med dagens avgiftsats er prisdifferansen mellom Norge og Europa på hele 24 prosent. For en fisker vil det lønne seg å fylle drivstoff utenfor Norge dersom kostnaden for transport og alternativ kostnad av tid ikke overstiger 24 prosent av det han betaler for å bunkre. For et stort fartøy som bunkrer 500 000 liter i slengen vil en besparelse på 790 000 kroner per bunkring kreve relativt lang reisevei for ikke å være bedriftsøkonomisk lønnsomt. Men selv betydelig mindre fiskebåter tett på Europa vil tjene på å bunkre utenfor Norge⁵².

Norge kan bare ilegge avgift på drivstoff som selges innenfor 12 nautiske mil målt fra kysten, dette innebærer at drivstoff solgt utenfor 12 nautiske mil er avgiftsfritt. Frem til CO₂-avgiften ble kraftig økt for fiskerinæringen, har ikke dette hatt noen praktisk betydning. Å fylle drivstoff til havs er dyrere, og det er en operasjon med risiko for lekkasje. Det blir praktisert langt nord i Barentshavet, hvor avstand til land er stor og båtene ligger ute over lang tid. Med økt CO₂-avgift vil bunkring til havs utenfor

51 Forskrift om midlertidig tilskudd som kompensasjon for CO₂-avgift til fartøy som driver fiske og fangst i nære farvann

52 <https://www.nettavisen.no/okonomi/reiser-til-danmark-for-a-unnga-co2-avgiften-helt-haplost/s/12-95-3424148708>

12 nautiske mil bli lønnsomt for fiskeflåten, og vi må kunne forvente å se en økende mengde bunkersbåter like utenfor 12 nautiske mil som forsyner flåten med drivstoff. Omfanget av denne lekkasjen er foreløpig ukjent, men gitt de meget sterke bedriftsøkonomiske insentivene til bunkring uten avgift må vi forvente at bunkring utenfor Norge vil bli betydelig.

Oppsummering av effekter fra dagens CO₂-avgift og kompensasjonsordning

Dagens ordning fører til karbonlekkasje. CO₂ avgiften fører til karbonlekkasje fordi det blir lønnsomt å fylle drivstoff utenfor Norge. Kompensasjonsordningen bidrar ikke til å redusere den lekkasjen. Det er ingen krav om å dokumentere at man har betalt noen avgift for drivstoffet man har benyttet. Fiskerne får kompensasjon uansett. Så lenge kompensasjonsordningen er innrettet slik, vil den ikke redusere karbonlekkasjen som CO₂-avgiften forårsaker.

Urettferdig ordning. De som bunkrer i Norge må betale full avgift. De som kan unngå avgiften ved å bunkre utenlands eller utenfor 12 nautiske mil og samtidig motta kompensasjon for en CO₂-avgift de ikke har betalt. Denne usosiale utformingen svekker konkurransefortrinnene til dem som ikke har tilgang på drivstoff utenfor Norge.

Økte kostnader rammer marginalt fiske, og reduserer bærekraftig uttak av råvarer. Avgiften kombinert med en varslet utfasing av kompensasjonsordningen vil sannsynligvis redusere fiske i de minst lønnsomme fiskeriene, som vil redusere tilgangen på sunt animalsk protein med lavt CO₂-utslipp sammenlignet med kjøtt eller oppdrettsfisk.

Mindre bunkring i Norge reduserer aktivitet på land. Bunkring innebærer også kjøp av proviant, vedlikehold og andre aktiviteter som skaper aktivitet på land. Dersom fiskerne også velger å levere fisk samtidig med bunkring, som er vanlig i dag, kan avgiften få store negative konsekvenser for foredlingsindustrien og mange kystsamfunn.

Alternativt drivstoff eller maskineri er for dyrt. Avgiften er for lav, eller sagt på en annen måte - alternativene er for dyre – til at fiskerisektoren kan tilpasse seg ved å endre drivstoff eller maskineri. Utslippsreduksjoner oppnådd fra avgiften vil i hovedsak komme fra endrede driftsmønstre og redusert aktivitet.

Registrerte CO₂-utslipp i Norge vil falle. Norges klimagassutslipp og forpliktelser er relatert til drivstoff solgt i Norge. Det er dette SSB måler, og det er dette Norge blir målt på, slik det i dag rapporteres⁵³. Dersom fiskeflåten flytter bunkringsaktiviteten ut av Norge vil CO₂-utslippene som Norge rapporterer falle i årene fremover. De reelle utslippene vil derimot antagelig øke som følge av lengre transportetapper til utenlandske havner for bunkring av drivstoff.

EU's nye klimapolitikk for maritim sektor

Som en del av tiltakspakken⁵⁴ for å oppfylle EU's mål om å kutte klimagassutslippene med 55 prosent mellom 1990 og 2030 har EU utformet en helt ny klimapolitikk for maritim sektor. Fiskerisektoren er eksplisitt holdt utenfor i lovforslaget.

Det skjer tre viktige grep:

- Maritim sektor inkluderes i EU's kvotehandelssystem (EU-ETS) fra 2023 til 2026 for skip over 5000 bruttotonn. Utslippene skal reduseres med 61 prosent fra 2005 til 2030.
- Det innføres krav til reduksjon av (fossilt) karboninnhold i drivstoffet/ energiproduksjonen om bord
- Alle havner pålegges å kunne levere landstrøm fra 2030 til passasjer og containerskip

Forslagene ble lagt frem 14. juli 2021, og vil bli behandlet av EU-parlamentet og Ministerrådet i løpet av de neste 12-18 månedene. Alle de aktuelle direktivene er EØS-relevante og vil dermed bli tatt rett inn i norsk lov, med mindre Stortinget mot formodning skulle si nei etter at de er vedtatt av EU-parlamentet og EU's ministerråd.

I tillegg til å ta inn skip i EU-ETS blir det opprettet et nytt kvotehandelssystem for veitransport og bygg etter samme malen som EU-ETS. Det betyr at cirka 90 prosent av alle kilder til CO₂-utslipp vil være dekket av kvotehandel og stå overfor samme pris i hele EØS-området. Av de større kilder som ikke er omfattet finner vi fiskeri, andre mindre maritime fartøy og anleggssektoren. Utslipp av metan, lystgass og andre potente klimagasser med lavere mengder er ikke omfattet av kvotehandelen.

Alle fartøy over 5000 bruttotonn som frakter varer og personer mellom havner innad i EØS vil være omfattet av tiltaket. I tillegg skal skip som kommer fra havn utenfor EØS dekke halvparten av utslippene med kvoter, og skip som seiler fra EØS-havner til en havn utenfor EØS må også dekke halvparten av utslippene med utslippskvoter. Maritim sektor skal fases inn gradvis fra 2023 til 2025, og være i full sving i EU-ETS i 2026.

⁵³ Det er mulig å søke om å få rapportere etter f.eks. AIS-tall, det vil si utslippet beregnet på bakgrunn av kartlegging av fartøyenes bevegelser, hvis man kan dokumentere at det avspeiler utslippene bedre.

⁵⁴ [Delivering the European Green Deal | European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/economy_finance/delivering-the-european-green-deal_en)

Deretter skal det kuttes lineært (like mye hvert år i tonn) 4,2 prosent per år i samlede utslipp.

Fartøy over 5000 brutto tonn er store skip. For Norge betyr forslaget blant annet at 90 prosent av alle CO₂-utslipp fra passasjerbåter til og fra Norge dekkes, men mange frakteskip og spesialfartøy vil være for små. Vi har ikke funnet noen fiskebåter i Norge som er så store, det største ligger på 4500 bruttotonn. Hovedpoenget er imidlertid at forslaget eksplisitt sier at det ikke omfatter fiskebåter.

Det samme gjelder kravet til gradvis reduksjon av fossilt karboninnhold i drivstoffet/ energiproduksjonen om bord. Her er også fiskebåter unntatt.

Dette er reduksjonskravene:

-2% fra 1. jan 2025;

-6% fra 1. jan 2030;

-13% fra 1. jan 2035;

-26% fra 1. jan 2040;

-59% fra 1. jan 2045;

-75% fra 1. jan 2050

Dette regnes ut i form av gram CO₂ per produsert megajoule. Det betyr at kravene kan oppnås på flere måter: Bruk av bærekraftig biodrivstoff og andre drivstofftyper med lavt karboninnhold, som f.eks. ammoniakk, elektrifisering og ulike hybridmodeller. Det er en viktig forutsetning at det biodrivstoffet som skal brukes ikke kommer fra mat eller fôrproduksjon og ikke fører til avskoging eller på annen måte er uforenlig med EUs bærekraftsmål.

Mesteparten av reduksjonen antas å bli dekket av biodrivstoff. EU kommisjonen har vurdert om det er mulig å levere nok biodrivstoff til både marin sektor og til luftfarten (som får et innblandingskrav) på den bærekraftige måte, som også får et innblandingskrav, og konklusjonen på det er ja. I alt snakker vi om 40 millioner tonn biodrivstoff per år i 2050 til disse to sektorene, som følge av de nye direktivene.

Kommisjonen har vurdert om det ville være tilstrekkelig å inkludere maritim sektor i kvotehandel og ikke pålegge en detaljert reduksjonsplikt, som vist ovenfor. Men fordi tiltakskostnadene er relativt høye og vil ta lang tid å få effekt, blant annet fordi fartøy har lang levetid, og fordi biodrivstoff er svært kostbart sammenlignet med fossilt drivstoff, ble det nødvendig med begge tiltakene. Hvis marin sektor *kun* hadde blitt inkludert i kvotehandelen, ville etterspørselen fra denne sektoren drevet kvoteprisene i været og redusert konkurranseevnen til alle andre sektorer, inklusive husholdningene.

Blant annet ble det regnet ut at kvoteprisen minst ville måtte nå 200 € per tonn for å stimulere til overgang til biodrivstoff, som er det rimeligste alternativet. Så høy ønsker ikke Kommisjonen at kvoteprisen skal bli av hensyn til den økonomiske utviklingen i EU. Men den det i den norske klimameldingen legges opp til en CO₂-avgift på 2000 kroner per tonn, som antas å ligge langt over kvoteprisen i 2030. Dages kvotepris er på 62 euro tonnet (september 2021), og det var beregnet at uten et reduksjonskrav for maritim sektor kunne kvoteprisen steget opp til 268 euro tonnet⁵⁵. Det antyder hvor tiltakskostnadene ligger for denne sektoren.

Alternative modeller til dagens norske ordning

Som beskrevet ovenfor er det to effekter knyttet til en pris- eller avgiftsøkning: Inntekts- og substitusjonseffekt. Med mindre det er mulighet for perfekt substitusjon av fossilt drivstoff, vil det oppstå en inntektseffekt, som gjør at fiskerne vil ønske å redusere aktiviteten – gitt samme tilgang på fisk. Hvis man fullstendig skal unngå at en avgiftsøkning gir lavere kvanta landet fisk, må inntektseffekten kompenseres fullt ut.

Samtidig viser blant annet undersøkelser gjort av Nofima at energieffektivitet ikke blir prioritert høyt nok: Mange nye fartøy har høyere drivstofforbruk per kilo fisk enn de gamle fartøyene hadde. Det hefter riktignok noe usikkerhet omkring dette, blant annet fordi blant annet nye og større trålere tar med seg mer av biomassen til land enn før. Men i sum er det liten tvil om at det er gunstig at det gis et tydeligere langsiktig prissignal om at energireduksjon og lav- og utslippsfrie løsninger skal prioriteres i årene fremover.

Spørsmålet er om man kan finne en ordning som kan gi et slikt langsiktig prissignal med færre uheldige bivirkninger enn dagens ordning. Det opplagte valget er å introdusere innblanding av biodrivstoff. Det er i dag det klart billigste klimavirkemidlet, og avansert biodrivstoff gir høy direkte klimaeffekt.

Ved å blande inn biodrivstoff i drivstoffet til fartøyene oppnås i tillegg en priseffekt, fordi HVO og annet avansert biodrivstoff koster nærmere tre ganger så mye som fossilt drivstoff.

Figur 49 viser både direkte klimaeffekten av å blande inn biodrivstoff istedenfor å ilegge en avgift, og priseffekten av innblandingen. Innblanding av biodrivstoff gir både en direkte klimaeffekt og en priseffekt. I vårt regnestykke er klimaeffekten større enn priseffekten ved dagens CO₂-avgift. Priseffekten er regnet ut ved hjelp av

55 Se revisjonen av EU-ETS side 251 (Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and Regulation (EU) 2015/757)

de priselastisitetene som ble brukt i det partssammensatte utvalget, som avga sin innstilling i mai 2019. Det er ikke forutsatt noen inntektskompensasjon, og det er forutsatt null lekkasje. Til sammen gir det en utslippsreduksjon på mer enn 160 000 tonn i 2021, med dagens avgift og pris på HVO.

Priseffekten vil på kort sikt være en inntektseffekt, som betyr at det vil bli dratt på færre fisketokt og landet mindre fisk, som i seg selv er en uønsket effekt.

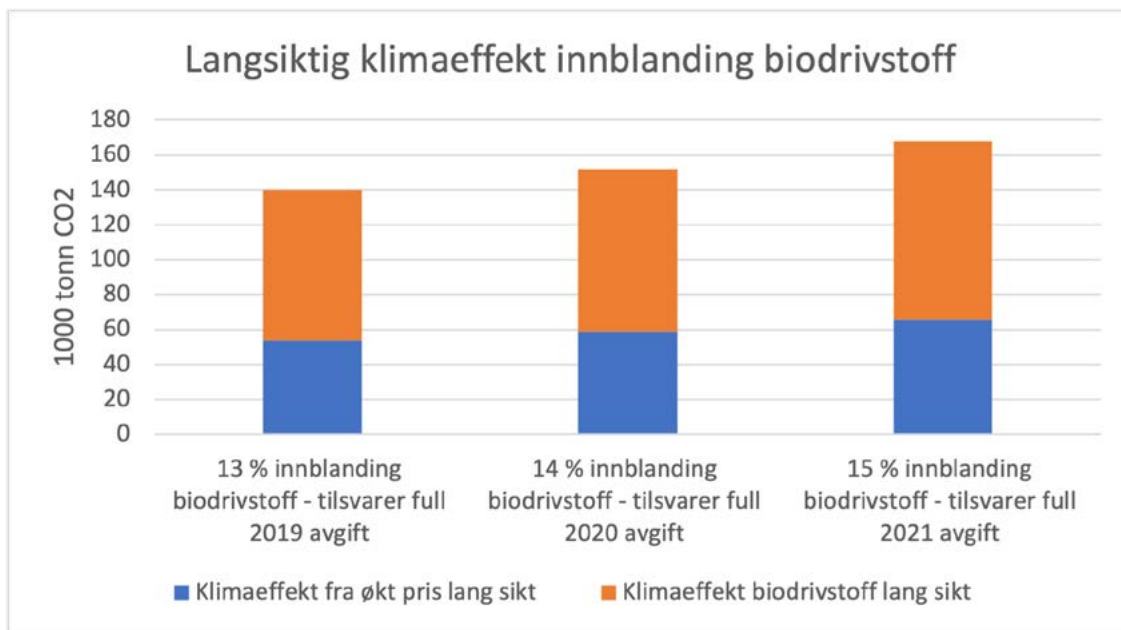
Vi kan konkludere med at å bytte ut dagens CO₂-avgift med en like kostbar innblanding av biodrivstoff ville gitt en mye større reduksjon i klimagassutslippet. Hvis vi vil sikre at det blir fisket like mye fisk som uten avgift eller innblandingskrav, må vi gi 100 prosent inntektskompensasjon. Og selv med 100 prosents inntektskompensasjon ville klimaeffekten blitt større med innblanding av biodrivstoff enn den teoretiske effekten av CO₂-avgiften uten inntektskompensasjon.

Det siste problemet er å løse lekkasjen til utlandet. Det beste ville være å få til en europeisk innblandingsordning i regi av EU, der også 3. land som Storbritannia og Russland var forpliktet, jf. EUs foreslåtte reduksjonskrav overfor maritim sektor. Da ville lekkasjen forsvunnet, og prisøkningen på drivstoffet kunne tas ut i markedet for fisk levert i Europa/EØS-området.

Hvis det skal innføres særnorske avgifter eller innblandingskrav er det to hensyn som må løses:

- Lekkasjen må stanses for å oppnå den teoretiske klimagassreduksjonen
- Næringens konkurranseevne må beskyttes, med mindre myndighetene aksepterer å redusere omfanget av den norske fiskerinæringen og norsk fiske

En måte å løse dette på er å opprettholde dagens kompensasjonsordning, som gir kompensasjon knyttet til fangstverdi, men kreve at det legges frem dokumentasjon på at drivstoffet er fylt i Norge hos omsettere omfattet av innblandingskravet.



Figur 50 Figuren viser den direkte klimaeffekten og effekten av høyere drivstoffpriser, som følge av en innblanding av henholdsvis 13, 14 og 15 prosent biodrivstoff. Andelen biodrivstoff til den norske fiskeflåten tilsvarer den mengden vi kunne kjøpt hvis CO₂-avgiften var brukt til å kjøpe avansert biodrivstoff/HVO. Egne beregninger

Teknisk utforming av et alternativ med innblanding av biodrivstoff

Som vist ovenfor har innblanding av biodrivstoff svært stor effekt på klimagass-utslippene. Fordi biodrivstoff er mye dyrere enn fossilt drivstoff vil man få to effekter samtidig: Priseffekten som ved en avgiftsøkning *pluss* den direkte klimaeffekten ved å bruke biodrivstoff.

Fordi den direkte klimaeffekten av biodrivstoff er større enn priseffekten av en CO₂-avgift vil innblanding av biodrivstoff være mer enn dobbelt så effektivt som CO₂-avgiften, gitt at det blandes inn en mengde som tilsvarer samme kostnad som avgiften.

Biodrivstoff har samme negative innteksteffekten på aktiviteten, som betyr lavere drivstofforbruk og lavere fisket mengde.

Dette kan motvirkes gjennom en kompensasjonsordning, men den må være uavhengig av drivstofforbruket, slik dagens ordning er. Jo sterkere kompensasjonen er, jo mer av inntektseffekten vil fjernes med den virkningen det har på fiskeaktivitet, forbruk og CO₂-utslipp og fanget mengde fisk.

Både en ren CO₂-avgift og en innblanding av biodrivstoff vil gjøre drivstoffet dyrere, og dermed gi incentiv til å fylle utenfor Norge.

Dette kan motvirkes med en kompensasjonsordning, der det kreves dokumentasjon for at drivstoffet skal være kjøpt i Norge. Hvis kompensasjonen er god nok, vil det gjøre det ulønnsomt å tanke utenfor norsk territorium.

Konsekvenser Virkemidler	Effekt på klimautslipp			Lekkasje-fare	Fisket mengde
	Priseffekt		Direkte klimaeffekt		
	Inntekts-effekt	Substitusjons-effekt			
CO₂-avgift som i dag	Ja, stor: Flere fisketokt/ fiskerier vil anses som ulønnsomme og bidra til lavere forbruk og utslipp. Jrf beregninger foretatt av Det partssammensatte utvalget	Ja, på lang sikt: større fokus på energieffektivisering ved nybygg og vil gjøre steget opp til ny teknologi lavere	Nei	Stor	Vil gjøre noe fiske ulønnsomt, men ved høy lekkasje blir effekten på fisket mindre
Medlems-/ næringsfinansiert CO₂-fond til erstatning for CO₂-avgift	Ja, stor Se ovenfor	Ja, hvis medlemsinnbetalingen er knyttet til drivstofforbruk Se ovenfor	Ja, hvis midlene brukes til bio-innblanding	Avhenger av oppslutning blant medlemmene	Ja. Vil ha samme effekt som en CO ₂ -avgift
Offentlig innblandings krav	Ja, stor Se ovenfor	Ja, som avgift Se ovenfor	Ja, svært stor	Stor	Ja. Vil ha samme effekt som en CO ₂ -avgift
Kompensasjons-ordning m krav om nasjonal fylling i kombinasjon med avgift eller innblandings-krav	Reduserer inntektseffekten avhengig av kompensasjons-grad	Påvirker ikke substitusjonseffekten, gitt at utformingen er uavhengig av energiforbruk	Irrelevant	Kan redusere lekkasjefare hvis det kreves nasjonal fylling	Vil motvirke inntektseffekten og gi mer fiske

Tabell 8 Tabellen oppsummerer effekten av ulike virkemidler på klima, lekkasjefare og fisket mengde.

Tabellen ovenfor oppsummerer disse konsekvensene av de ulike virkemidlene, der vi også har tatt med en ordning der det er opprettet et CO₂-fond, der fiskerne betaler inn penger til et fond.

Dagens modell: Opptrapping av en CO₂-avgift og fjerning av kompensasjon

Det alternativet som er foreslått av sittende regjering er å trappe CO₂-avgiften i Norge videre opp til 2000 kroner per tonn CO₂ innen 2030, det innebærer i overkant av en tredobling av dagens avgift. I tillegg er det foreslått at dagens kompensasjonsordning skal fjernes innen 2025, som gir en tidobling omregnet i avgiftskostnader.

Mulige konsekvenser av dagens modell:

- **Doblet pris:** Prisen på drivstoff vil dobles til rundt 11 kroner literen, og alle som kan vil reise ut av norsk territorium for å fylle drivstoff avgiftsfritt.
- **Biodrivstoff kan bli lønnsomt:** Ved 11 kroner literen, vil det muligens bli lønnsomt å skifte til biodrivstoff, gitt at prisene faller ned fra dagens nivå på cirka 15 kroner for HVO. Men den delen av næringen som har overlevd frem til 2030 med en opptrapping av avgift og fjerning av kompensasjon, vil sannsynligvis fortsette å tanke fossilt drivstoff i utlandet.
- **Lavere aktivitet:** Hvordan det påvirker næringen er vanskelig å si sikkert, men kostnadsøkningen vil sannsynligvis føre til færre fartøy og lavere fangst.
- **Lavere offisielle utslipp:** Vi vil kunne oppleve av store deler av CO₂-utslippet knyttet til fiske vil være fjernet fra SSBs statistikk, fordi det vil bli kjøpt mye drivstoff utenfor norsk 12-mils grense. At deler av næringen vil være borte, gir også lavere salg av drivstoff i Norge.
- **Økte utslipp fra transport:** Mer fylling i utlandet vil gi økt drivstofforbruk og økte utslipp.
- **Flytting av aktivitet:** Med bunkring i utlandet vil også landing av fisk, proviantering og reparasjoner etc kunne bli flyttet utenlands.

Alternativ 1: Felles EØS-tilpasning

Det absolutt mest effektive virkemidlet ville være om EU vedtok å innføre et reduksjonskrav for fiskeflåten. Det kan gjøres ved å innføre et reduksjonskrav for resten av maritim sektor, altså fartøy under 5000 bruttotonn og fiskerisektoren. Her bør man legge innrapporteringskravet på omsetterne, slik man gjør det i vegsektoren, og ikke på hvert enkelt fartøy, slik EU har foreslått for de store fartøyene.

En felles EØS-klimapolitikk for resten av den maritime flåten ville i praksis fjerne problemene knyttet til tap av konkurranseevne og karbonlekkasje. Det ville oppstå et tap av konkurranseevne overfor produsenter av kjøtt, men det kan rettes med andre virkemidler.

Alternativ 2: Null CO₂-avgift, statlig pålegg om innblanding av biodrivstoff og kompensasjon

En annen løsning er å bruke innblanding av biodrivstoff som klimavirkemidlet. Som vist i Figur 50 er den direkte klimaeffekten av å bruke biodrivstoff større enn effekten av en avgiftsøkning. I tillegg kommer priseffekten av dyrere drivstoff.

Dyrere drivstoff har samme effekt på lekkasjefaren og fiskeaktiviteten som en CO₂-avgift. For å motvirke disse to negative effektene kan man bruke en kompensasjonsordning som i dag, men med én forskjell: Det må dokumenteres at drivstoffet er kjøpt i Norge av en autorisert omsetter som har blandet inn biodrivstoff for å kvalifisere til kompensasjonsordningen. Selve kompensasjonsordningen skal fremdeles gi tilskudd på bakgrunn av fartøyets leverte mengde fisk.

Denne modellen vil kunne gi en betydelig klimaeffekt, og samtidig forhindre lekkasje og nedleggelse i bransjen både på sjøen og land.

Det enkleste vil være å innføre et reduksjonskrav til omsettere av marin gassolje til hele maritim sektor inklusive fiskeri, som alternativ til dagens CO₂-avgift. En utfordring med ordningen er at det er en fare for lekkasje fra den delen av maritim sektor som ikke omfattes av en kompensasjonsordning.

Hvis man vil være sikker på at dette får en god klimaeffekt bør man velge modellen med et reduksjonskrav, som dessuten vil være kompatibel med EUs reduksjonskrav overfor fartøy i maritim sektor over 5000 bruttotonn (gjelder ikke fiskeri). Det vil gjøre det enklere for de fartøy som er berørt av EUs maritime direktiv, og som handler med norske omsettere.

Denne utredningen har ikke som mandat å vurdere effekten på andre maritime næringer, men det vil være en stor fordel med en felles modell for dem som tanker på sjøen.

Innrapporteringskravet legges på omsetterne, slik det er i vegsektoren.

Innblandingskravet kan trappes opp på en måte som i prinsippet følger kostnadene knyttet til utviklingen i CO₂-avgiften.

Graden av kompensasjon til fiskeflåten bør tilpasses faren for lekkasje og politiske mål knyttet til størrelsen og sammensetningen av fiskeflåten. Lekkasjefare og tap av konkurranseevne vil selvsagt også avhenge av hva som skjer på dette området i resten av EØS-området.

Et reduksjonskrav for resten av maritim sektor kan også kombineres med en inkludering av denne delen av maritim sektor i den nye kvotehandelsordningen for vegtrafikk, som et foreslått opprettet fra 2026⁵⁶. Også her er det omsetterne som er rapporteringsansvarlige. På den måten innføres det en garanti for at hele maritim sektor deltar i en felles ferd mot klimamålene i EØS-området, og får samme prissignal som resten av dem som slipper ut CO₂.

Alternativ 3: Fiskeflåtens CO₂-fond

Et CO₂-fond kan bygges opp ved at medlemmene slipper CO₂-avgift, og isteden betaler inn til et fond, eller CO₂-avgiften fra næringen går rett inn i fondet. Fondet må i praksis bli tilført de midler medlemmene ellers ville betalt inn i statskassen. Registrerte aktive fiskefartøy kan antagelig også pålegges et medlemskap i fondet gjennom et politisk vedtak, hvis man ønsker å gå den veien.

Et slikt fond må styres etter gitte retningslinjer, der det settes konkrete mål til å bidra til lavere CO₂-utslipp. Man kan velge mellom å kjøpe inn biodrivstoff og å gi støtte til investeringer i lav- og nullutslippsteknologi. Men siden staten allerede har opprettet Enova, som har som oppgave å støtte innføring av ny teknologi, vil støtte til annet enn biodrivstoff kunne føre til en dobbel virkemiddelbruk. På den annen side er næringen⁵⁷ godt fornøyd med samarbeidet mellom NOx-Fondet og Enova, der tilskudd til ny teknologi både gir NOx-reduksjoner og CO₂-reduksjoner.

Hvordan man rent teknisk utformer ordningen og innkrever midlene har vi ikke hatt som oppgave å vurdere. Men én mulighet er å pålegge alle fiskefartøy å ha AIS-sender om bord, slikt at Kystverket kan estimere drivstofforbruk i nære farvann og deretter utmåle en innbetaling til CO₂-fondet for hvert fartøy. Det vil også fjerne problemet med lekkasje.

Man må også vurdere om en modell med et CO₂-fond kan kombineres med en inntektskompensasjon fra Staten, hvis innbetalingen er basert på et frivillig medlemskap.

⁵⁶ Se EUs Fit for 55, og forslaget til endringer i EU-ETS fra 12. juli 2021

⁵⁷ Innspill fra Fiskebåt

Anbefaling

Det er viktig at fiskeflåten får et langsiktig prissignal om å prioritere energieffektivitet og en overgang til lav- og utslippsfri teknologi. Det finnes i dag ingen klimatiltak for fiskeflåten som har lave tiltakskostnader per tonn redusert CO₂. Det er blant annet dokumentert i Klimakur 2030⁵⁸.

Fiskeflåten er regulert av ulike hensyn, men den er også endel av konkurranseutsatt sektor, og må behandles deretter, hvis den skal opprettholdes. Krav som øker drivstoffkostnadene må balanseres mot konsekvensene av lekkasje og tap av aktivitet og fangstmengde.

Vår anbefaling til klimavirkemidler overfor fiskeflåten er følgende:

1. Arbeide aktivt for å få til en felles klimapolitikk overfor fiskeflåten i EØS. Alle ensidige nasjonale tiltak har betydelige svakheter.
2. Hvis Norge vil innføre nasjonale klimatiltak overfor fiskeflåten bør det velges tiltak som har høy klimaeffekt og minst mulig negativ effekt på fiskeriene.
 - a) Fjern CO₂-avgiften overfor maritim sektor
 - b) Innfør et innblandingskrav for biodrivstoff⁵⁹ overfor maritim sektor som erstatning for CO₂-avgiften
 - c) Oppretthold en ordning med inntektskompensasjon overfor fiskeflåten, men krev dokumentasjon om at det er bunkret ved anlegg i Norge for å kunne delta i ordningen. Det vil også redusere lekkasjefaren
3. Et alternativ til punkt 2. er en klimaavtale med myndighetene om reduksjoner i klimagassutslippene fra fiskeflåten, og der CO₂-avgiften innbetales til et fond som kan støtte overgang til lav- og nullutslippsteknologi og bruk av bærekraftig biodrivstoff.

Fiskerinæringen er en tett regulert næring med mange eksplisitte politiske målsettinger. Det kan være naturlig at næringen sammen med myndighetene blir enige om klimapolitiske mål og virkemidler, og nedfeller dette i en langsiktig avtale. Det kan være en måte å oppnå forutsigbare klimapolitiske rammer for næringen.

Da må man også bli enige om en måte å fastslå de årlige klimagassutslipp fra den norske fiskeflåten.

⁵⁸ [Klimakur 2030 - Miljødirektoratet \[miljodirektoratet.no\]](#)

⁵⁹ Eventuelt utformet som et reduksjonskrav. Se omtale av dette under omtale lenger bak i rapporten

The background of the entire page is a dark blue color. It features a repeating pattern of small, stylized fish swimming towards the right. In the lower half of the image, there are large, stylized waves represented by numerous thin, light blue lines that curve and flow across the frame.

Fremskrivning av klimagassutslipp til 2030

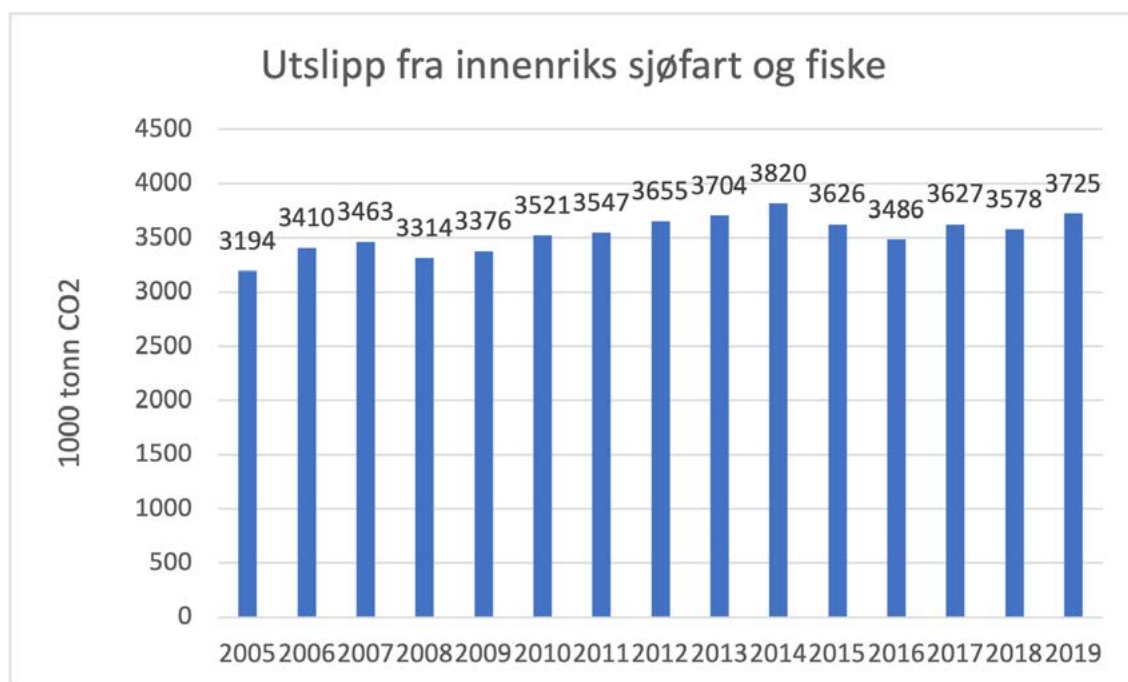
Regjeringen Solberg har et mål om at klimagassutslipp fra innenriks sjøfart og fiske skal halveres fra 2005 til 2030. I årene fra 2005 til 2019, som er siste år med offisielle klimagasstall for disse sektorene, steg utslippene slik at utfordringen hadde vokst til en reduksjon på 57 prosent fra nivået i 2019.

Dette målet er også bli gjentatt av mange for fiskeflåten også, selv om det er ikke rimelig å sammenligne potensialet for å utslippskutt i for eksempel ferjedrift over en fjordarm med en tråler som ligger 300 nautiske mil fra land og er borte i fire uker av gangen.

Det er tre teknologiske utslippsalternativ for fiskeflåten i dag:

- Bruke mer avansert biodrivstoff i hele flåten
- Skifte til LNG og bio-LNG for de største fartøyene
- Hybridisere de minste kystfartøyene

I tillegg er det et langsiktig potensial for å øke energieffektiviteten i flåten. Av disse tiltakene er økt biodrivstoff det mest effektive tiltaket, som kan brukes i hele flåten uten tilpasninger. Økende innblanding av biodrivstoff vil dessuten øke drivstoffkostnadene og dermed gi et prissignal som vil stimulere til en flåte med lavere energiforbruk og gjøre steget opp til nullutslippsløsninger mindre for dem det er praktisk mulig. Økte krav om innblanding av biodrivstoff vil med andre ord også stimulere til en hybridisering av kystflåten.



Figur 51 Utslipptet av CO₂ fra innenriks sjøfart og fiske har steget fra 2005 til 2019, slik at en halvering fra 2005 betyr en reduksjon på 57 prosent fra 2019-nivå til 2030. Kilde SSB

Vi har regnet på effekten av å legge om dagens ordning med full CO₂-avgift for maritim sektor og fiske med et innblandingskrav, der vi bruker det det ville kostet å trappe opp CO₂-avgiften til å kjøpe biodrivstoff.

Innblandingskravet settes som forholdet mellom CO₂-avgiften og prisen på HVO, som vi har satt til drøyt 15 kroner literen basert på priser i august 2021. Hvis prisen på HVO holdes uendret vil innblandingskravet kunne økes i takt med den nivået på CO₂-avgiften i Norge. Hvis prisen på HVO faller, noe blant annet EU-kommisjonen legger til grunn i sine prisprognoser, vil innblandingsprosenten kunne økes raskere enn CO₂-avgiften. Med dagens priser vil en opptrapping av CO₂-avgiften til 2000 kroner per tonn CO₂ gi en innblanding på 35 prosent.

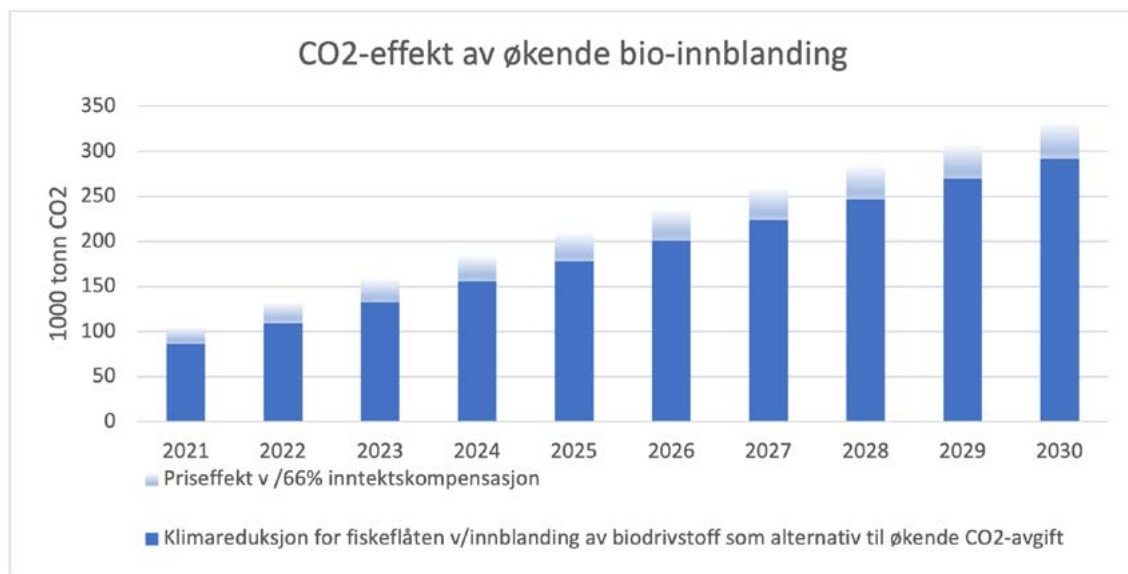
Den direkte klimaeffekten for innenriks sjøfart og fiske blir dermed 35 prosent i det norske klimaregnskapet i 2030. I tillegg kommer priseffekter av økte drivstoffkostnader, som også vil bidra til et gradvis skift vekk fra fossilt drivstoff. Vi har ikke hatt anledning til å vurdere faren for lekkasje for resten av maritim sektor, slik vi har gjort for fiske. Det kan være et betydelig problem for deler av flåten, men ikke større enn om den var blitt utsatt for en CO₂-avgift. Mens klimaeffekten av biodrivstoff er sikker, er klimaeffekten av høyere avgifter usikker.

For å unngå at økte drivstoffkostnader fører til stor lekkasje og rammer næringens aktivitet hardt, har vi regnet på en modell der dagens (2021) nivå på en inntektskompensasjon fryses frem til 2030. Nivå er cirka 66 prosent med utgangspunkt i drivstofforbruk i nære farvann oppgitt av Garantikassen, og utbetales i henhold til hvert fartøys andel av fangstverdien i hele fartøygruppen. Det må kreves at det legges frem dokumentasjon på at drivstoffet er kjøpt hos autorisert omsetter i Norge, for å unngå at fartøyene reiser utenlands for å bunkre drivstoff. Slik er det ikke i dag, og lekkasjen er allerede et faktum.

Kompensasjonskostnaden for Staten vil øke fra 255 millioner kroner i dag til 878 millioner kroner i 2030. Vi har da tatt utgangspunkt i antall liter refusjonsberettiget drivstoff fra fiske i nære farvann rapportert fra Garantikassen i 2020 og korrigert for et fallende drivstofforbruk som følge av økende priser på drivstoffet.

Figur 50 viser den direkte klimaeffekten av å blande inn avansert biodrivstoff og priseffekten av de økte drivstoffkostnadene. Det gir et fall i klimagassutslipp 38 prosent frem til 2030 fra SSBs 2020-tall for fiskeflåten, slik vi har regnet på priseffekten. Våre regnestykker baserer seg på priselastisitetene fra Det partssammensatte utvalget, men ingen vet hvordan priselastisiteten utvikler seg langs en prisbane (opptrapping av en avgift). Vi har også lagt til grunn av kompensasjonsordningen i praksis vil være et prispåslag på fisken som fiskes, og at denne vil oppveie effekten av prisøkningen på

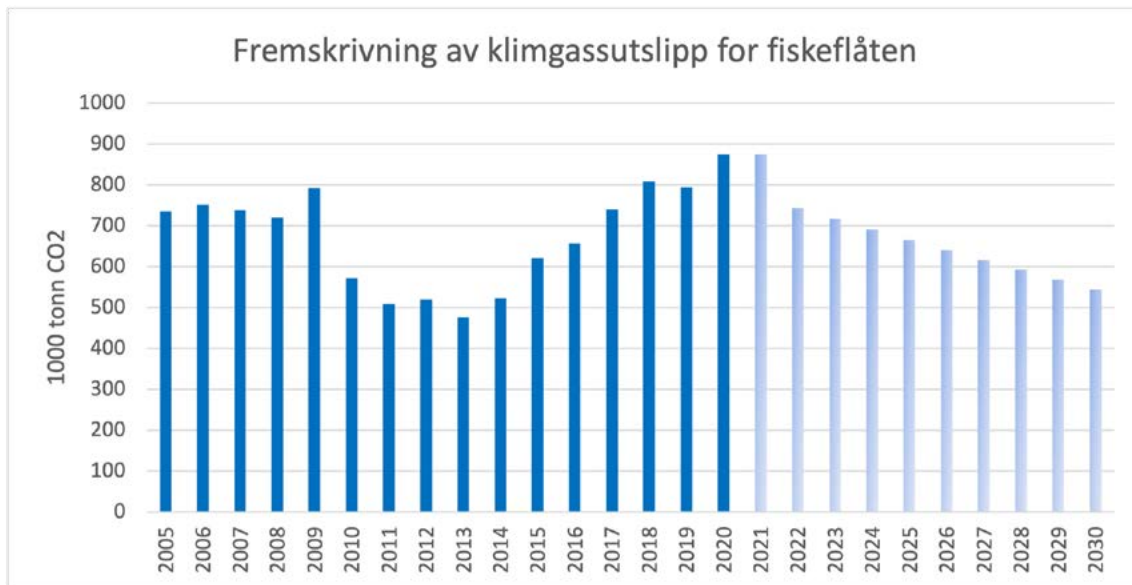
drivstoffet. Dette er en forenkling av ulike effekter som er vanskelig å overskue og enda vanskeligere å estimere. Vårt anslag på 38 prosent klimagassreduksjon i 2030 med denne modellen er dermed på den forsiktige siden.



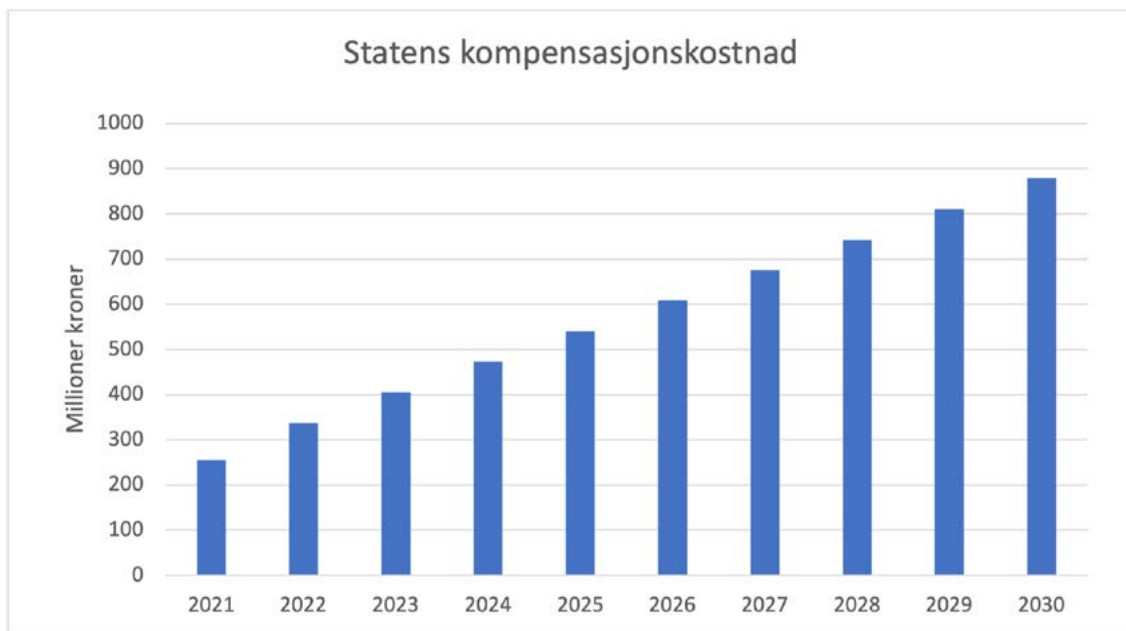
Figur 52 Figuren viser hvordan effekten av biodrivstoff virker direkte og indirekte gjennom priseffekten (skravert område). Egne beregninger basert på SSBs tall for drivstofforbruk i 2020

For hele maritim sektor ville 35 prosent innblanding av avansert biodrivstoff i 2030 bety 560 millioner liter og 110 millioner liter for fiskeflåten. I 2020 ble det omsatt 500 millioner liter som følge av omsetningskravet i vegsektoren. Det betyr at en forsiktig opptrapping, slik vi har skissert, bør kunne gjennomføres uten vanskeligheter.

Drivstoffet bør utelukkende være avansert drivstoff, og man bør kutte ut dobbelttelling slik at ordningen blir enkel å forstå. Det vil også være en fordel om innblandingskravet utformes mest mulig i overensstemmelse med EUs nye direktivforslag for store fartøyer, dvs som et netto reduksjonskrav, der også utslipp i produksjon av drivstoffet tas med. Det betyr at man vil få to regnskap, ett i henhold til SSBs rapportering, og ett i henhold til EUs reduksjonskrav. Det er uproblematisk rent teknisk.



Figur 53 Grafen viser hvordan utslipp fra fiskeflåten vil utvikle seg ved å blande inn biodrivstoff som et alternativ til en økende CO₂-avgift. Biodrivstoff gir en direkte klimaeffekt og en priseffekt som stimulerer til energiøkonomisering både i drift og ved nybygg, samt overgang til andre lav- og nullutslippsløsninger. Den samlede effekten er en nedgang i CO₂-utslippene i SSBs regnskap på 38 prosent fra 2020. SSB og egne beregninger for 2021-2030 (lyse stolper)



Figur 54 Statens kompensasjonskostnader vil øke fra 255 millioner kroner i 2021 til 882 millioner kroner i 2030. Kilde: Egne beregninger

Forslag til videre forskning og utredning

1. De som har studert ulike fartøy innenfor samme fartøyklasse har slått fast at det er stor forskjell i energieffektiviteten (liter drivstoff per kilo landet fisk). Skyldes dette tilfeldigheter fra år til år eller er det systematiske forskjeller? Beste praksis bør i så fall deles internt i næringen
2. Hva er det beste tallmessige utgangspunkt for CO₂-utslipp fra fiskeflåten, hvis næringen skal inngå en avtale med myndighetene? Hvordan bør disse tallene samles inn?
3. Hvor mye mer bringer fiskeflåten til land av total biomasse i dag enn for 20 år siden? Dette er relevant for å gi et bedre bilde av utviklingen i energieffektiviteten i den havgående flåten.
4. Hvilke konsekvenser vil bunkerslekkasje få for næringslivet i Norge? Hvordan vil lekkasjen utvikle seg med stigende prisforskjell mellom drivstoff kjøpt i Norge og utenfor norsk avgiftsområde?
5. Hvordan håndterer andre europeiske fiskerinasjoner klimagassutslipp fra fiskeflåten?
6. En bredere og mer systematisk gjennomgang av hvordan offentlige reguleringer av fiske påvirker drivstofforbruket. Hvis klimagassutslipp skal gjøres til et mål på linje med de fiskeripolitiske målene, er mer detaljert og omforent kunnskap om dette er nødvendig. Det er relevant både hvis man vil foreta endringer i reguleringene av fiske av hensyn til de tre fiskeripolitiske hovedmål, eller hvis man vil bruke endringer i reguleringene til å redusere klimagassutslipp.
7. Hvor stort er potensialet for å redusere klimagassutslipp fra fiskeflåten ved å innføre pliktig bruk av landstrøm, og hva vil det koste?

Levert av:
Svein Thompson og Tønnes Thompson
Stakeholder AS

