

2020:00508 - Åpen

# Klimaregnskap for norsk sjømatnæring

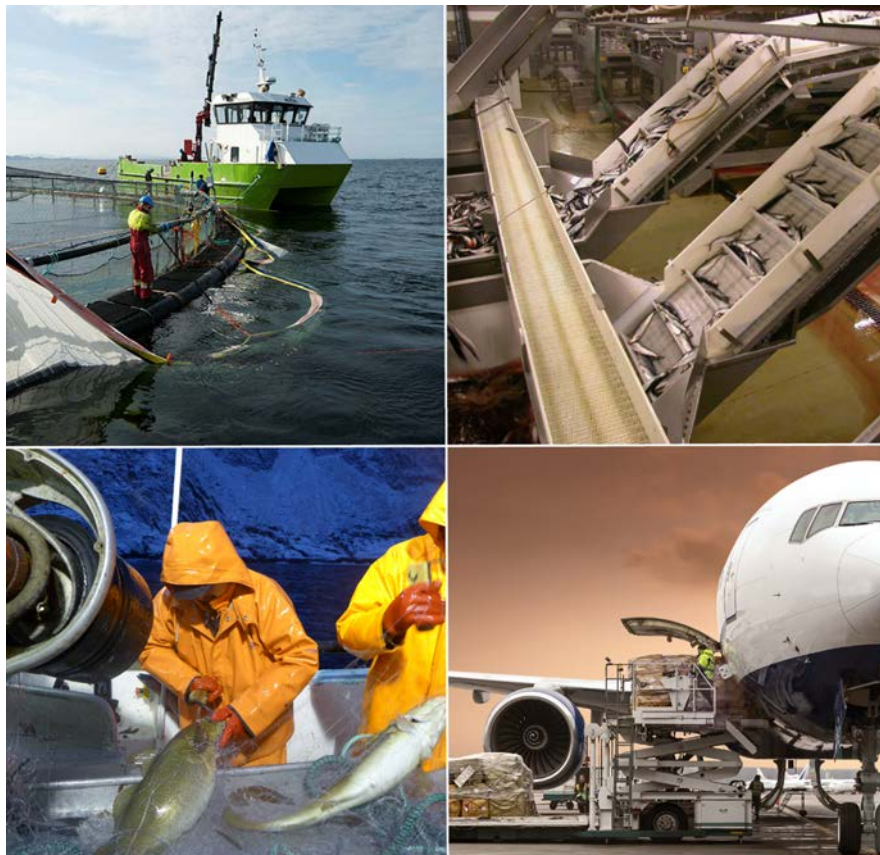
Faglig sluttrapport

## Forfattere

Ulf Winther, Sepideh Jafarzadeh: SINTEF Ocean AS

Friederike Ziegler: RISE Research Institutes of Sweden

Erik Skontorp Hognes: Asplan Viak AS



SINTEF Ocean AS

Postadresse:  
Postboks 4762 Torgarden  
7465 Trondheim

Sentralbord: 46415000

Foretaksregister:  
NO 937 357 370 MVA

# Rapport

## Klimaregnskap for norsk sjømatnæring

Faglig sluttrapport

EMNEORD:  
Sjømatnæringen  
Fiskeri  
Havbruk  
Verdiskaping  
Sysseletting  
Ringvirkninger  
Restråstoff**VERSJON**  
Endelig**DATO**  
2020-06-04**FORFATTERE**Ulf Winther, Sepideh Jafarzadeh: SINTEF Ocean AS  
Friederike Ziegler: RISE Research Institutes of Sweden  
Erik Skontorp Hognes: Asplan Viak AS**OPPDRAGSGIVER(E)**

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering AS

**OPPDRAGSGIVERS REF.**

901524

**PROSJEKTNR**

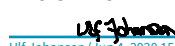
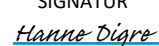
302003889

**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**

15

**SAMMENDRAG**

Denne faglige sluttrapporten er en oppsummering av arbeidet som er gjennomført i prosjektet Klimaregnskap for norsk sjømatnæring. Arbeidet er finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering AS (FHF) og er gjennomført av SINTEF Ocean AS, RISE Research Institutes of Sweden og Asplan Viak AS.

**UTARBEIDET AV**  
Ulf Winther**SIGNATUR**  
  
Ulf Winther (Jun 4, 2020 14:34 GMT+2)**KONTROLLERT AV**  
Ulf Johansen**SIGNATUR**  
  
Ulf Johansen (Jun 4, 2020 15:25 GMT+2)**GODKJENT AV**  
Hanne Digre**SIGNATUR**  
  
Hanne Digre (Jun 4, 2020 15:32 GMT+2)**RAPPORTNR**  
2020:00508**ISBN**  
978-82-14-06504-6**GRADERING**  
Åpen**GRADERING DENNE SIDE**  
Åpen

# Innholdsfortegnelse

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Sammendrag</b> .....                  | <b>3</b>  |
| <b>Summary</b> .....                     | <b>4</b>  |
| <b>1 Innledning</b> .....                | <b>5</b>  |
| 1.1 Faglig bakgrunn .....                | 5         |
| 1.2 Prosjektets omfang .....             | 5         |
| 1.3 Prosjektets organisering .....       | 5         |
| <b>2 Problemstilling og formål</b> ..... | <b>6</b>  |
| 2.1 Betydning for næringen .....         | 6         |
| 2.2 Leveranser i prosjektet .....        | 7         |
| <b>3 Prosjektgjennomføring</b> .....     | <b>7</b>  |
| 3.1 Metodiske valg.....                  | 7         |
| 3.2 Gjennomføring av prosjektet.....     | 8         |
| <b>4 Oppnådde resultater</b> .....       | <b>8</b>  |
| <b>5 Hovedfunn</b> .....                 | <b>13</b> |
| <b>6 Leveranser</b> .....                | <b>13</b> |
| <b>7 Referanser</b> .....                | <b>15</b> |

## Sammendrag

Norsk sjømat selges i et svært konkurranseutsatt marked nasjonalt og internasjonalt. Kravet til klimadokumentasjon fra myndigheter, supermarkedkjeder og forbrukere vil øke. Vi ser det også som sannsynlig at klimaprestasjonen til en aktør etter hvert vil inngå som en del av den totale bærekraftsvurderingen av enkeltaktører i sjømatnæringen og av sjømatnæringen som sådan. I et større perspektiv er kunnskap om egen nærings klimafotavtrykk og ressursbruk i dag en forutsetning for å kunne gjøre gode strategiske valg.

Målgruppen for analysen har vært beslutningstakere i sjømatnæringen og samfunnet rundt sjømatnæringen som ønsker en bedre forståelse av hvor og hvordan norsk sjømat forårsaker klimapåvirkning og hvordan denne påvirkningen kan reduseres. Arbeidet har tatt utgangspunkt i de følgende tre hovedoppgavene:

- a) En oppdatert studie tilsvarende studien som ble gjennomført i 2008-2009
- b) En komparativ analyse med andre proteinprodusenter
- c) En analyse av mulige tiltak og deres potensielle effekt

Følgende faglige leveranser har inngått i prosjektet:

- Hovedrapport
- Nyhetssak under Aqua Nor 2019
- Manus til vitenskapelig publikasjon
- Manus til populærvitenskapelig publikasjon
- Animasjonsfilm
- Presentasjoner for sjømatnæringen

Etter vår mening har arbeidet gitt viktig ny kunnskap på en rekke områder og oppdatert informasjon som er viktig for den norske sjømatnæringen. Resultater, sensitiviteter og tiltak for å redusere klimautslippene fra den norske sjømatnæringen er grundig behandlet i rapporten Vi anbefaler derfor å gå til rapporten for å få en grundig innsikt i resultater og vurderinger. Noen viktige forhold:

- Klimaavtrykket til produkter av laks har økt, mens klimaavtrykket til produkter av torsk fisk er blitt redusert, i løpet av de siste ti årene.
- Klimaavtrykk for årsaket av arealendring i Brasil (LUC – land use change) og mikroingredienser er inkludert i beregningene av klimasporet til laks.
- Vi har utviklet en forenklet metode for beregning av klimaavtrykket for produkter av laks og produkter fra fiskeriene.
- Sjømatproduktene vi har studert ligger gunstig an i forhold til klimautslippet til europeisk landbasert kjøtt med hensyn til klimautslipp.
- Det er et behov for at aktørene i den norske sjømatnæringen samler inn og legger bedre til rette data som er nødvendige for å beregne klimaavtrykk.

## Summary

Norwegian seafood is sold in a highly competitive market both nationally and internationally. The demand for climate documentation from the authorities, supermarket chains and consumers will increase. We also see it as likely that the climate performance of an actor will eventually form part of the overall sustainability assessment of individual players in the seafood industry and of the seafood industry as such. In a larger perspective, knowledge of the industry's climate footprint and resource use is a prerequisite for making good strategic choices.

The target group for the analysis has been decision makers in the seafood industry and the community around the seafood industry who want a better understanding of where and how Norwegian seafood causes climate change and how this impact can be reduced. The work has been based on the following three main tasks:

- a) An updated study similar to the study conducted in 2008-2009
- b) A comparative analysis with other protein producers
- c) An analysis of possible measures and their potential impact

The following have been included in the project:

- Main report
- News about the project under Aqua Nor 2019
- Script for scientific publication
- Script for popular scientific publication
- Animation film
- Presentations for the seafood industry

In our opinion, the work has provided important new knowledge in a number of areas and provided updated information that is important for the Norwegian seafood industry. Results, sensitivities, and measures to reduce climate emissions from the Norwegian seafood industry have been thoroughly addressed in the report. We therefore recommend going to the report to gain a thorough insight into the results and assessments. Some important factors:

- The climate footprint of salmon products has increased, while the climate footprint of products of codfish has decreased over the past ten years.
- Climate footprint caused by land use change in Brazil (LUC - land use change) and micro-ingredients are included in the calculations of the climate footprint for salmon.
- We have developed a simplified method for calculating the climate footprint for salmon and products from the fisheries.
- The seafood products we have studied are favourable in relation to the climate emission of European land-based meat with regard to climate emissions.
- There is a need for the players in the Norwegian seafood industry to collect and better prepare the data needed to calculate climate footprint.

## 1 Innledning

### 1.1 Faglig bakgrunn

FNs bærekraftsmål er verdens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030. Når målene ble vedtatt i 2015, var det med en ny forståelse for at økonomi, ulikhet og miljø påvirker hverandre. FN ønsker å finne løsninger som balanserer belastningen på miljøet med forbruket og økonomien vår. Bærekraftsmål 13 til FN er å stoppe klimaendringene. Dette står også sentralt i sjømatnæringens arbeid med bærekraft, som har tatt utgangspunkt i de FN - målene som det er relevant for sjømatnæringen å forholde seg til.

Produksjon og forbruk av mat står for en stor del av den globale miljøpåvirkningen, inkludert klimagassutslipp, og forventes å vokse med økende befolkning og økonomisk vekst – som ofte medfører økt konsum av animalske matvarer. Estimerer på hvor stor andel av globale klimagassutslipp som kommer fra mat avhenger av antagelser om hvordan arealendring slår inn og hvor stor del av matens verdikjede som er inkludert i regnskapet. For eksempel om også transport og prosessering er inkludert, eller kun produksjonen frem til «gardsgrind». En analyse av klimasporet til europeiske husholdninger viser at opptil 20 % av husholdningenes klimaspor stammer fra matproduksjon. Andre analyser estimerer at matproduksjonen står for opptil 30 % av globale klimagassutslipp.

FHF har tidligere finansiert et arbeid på karbonfotavtrykk og energiforbruk på norske sjømatprodukter. Dette forskningsarbeidet, som ble gjennomført i 2009, så på 22 ulike sjømatprodukter, og sammenlignet disse med landbasert europeisk kjøttproduksjon. Studien synliggjorde på en god måte hvor i produksjonskjeden bidraget til klimagassutslippet er størst, og hvor i kjeden det ville være mulig å treffe tiltak for å redusere bidraget ytterligere.

### 1.2 Prosjektets omfang

Målgruppen for denne analysen er beslutningstakere i sjømatnæringen og samfunnet rundt sjømatnæringen som ønsker en bedre forståelse av hvor og hvordan norsk sjømat forårsaker klimapåvirkning og hvordan denne påvirkningen kan reduseres. Arbeidet har tatt utgangspunkt i de følgende tre hovedoppgavene:

- a) En oppdatert studie tilsvarende studien som ble gjennomført i 2008-2009
- b) En komparativ analyse med andre proteinprodusenter
- c) En analyse av mulige tiltak og deres potensielle effekt

### 1.3 Prosjektets organisering

Prosjektet har vært et samarbeidsprosjekt mellom SINTEF Ocean AS, RISE Research Institutes of Sweden og Asplan Viak AS. SINTEF Ocean AS har vært avtalepartner med FHF og spesialrådgiver Ulf Winther har vært SINTEFs prosjektleder. Kontaktperson i FHF har vært Berit Anna Hanssen.

Prosjektgruppen har ellers bestått av:

Forsker Sepideh Jafarzadeh, SINTEF Ocean AS  
Seniorforsker Friederike Ziegler, RISE Research Institutes of Sweden  
Seniorrådgiver Erik Skontorp Hognes, Asplan Viak AS

Prosjektet har hatt et faglig råd som har bestått av:

Anders Karlsson-Drangsholt, Norges Forskningsråd (Bellona fram til 1.10 2019)  
Steinar Alsos, Framtiden i våre hender  
Anne-Kjersti Bakken NIBIO  
Robbie Andrew, Cicero

Ekstern gransker har vært professor Peter Tyedmers, Dalhousie University, Canada.

## 2 Problemstilling og formål

### 2.1 Betydning for næringen

Aktører i den norske sjømatnæringen, enkeltbedrifter og organisasjoner, har en tid etterspurt oppdaterte tall for sjømatnæringens og enkeltprodukters klimagassutslipp. Den norske sjømatnæringen har gjennomgått viktige endringer siden den forrige analysen ble gjennomført i 2007-2008, både i produksjonen og verdikjeden etter landing/slakt. Basert på vår kunnskap er det sannsynlig at det er skjedd endringer som vil få utslag i næringens klimaregnskap. Økt energieffektivitet og endret bruk av kjølemiddel i norsk fiske, høyt svinn i havbruksnæringen og endringer i transportmønsteret for fisk og fiskeprodukter er bare noen eksempler som kan slå ut på klimaregnskapet. Slik sett var det et stort behov for å gjennomføre en analyse som framskaffer tall som er basert på dagens forutsetninger og praksis i den norske sjømatnæringen.

Norsk sjømat selges i et svært konkurranseutsatt marked nasjonalt og internasjonalt. Det forventes at kravet til klimadokumentasjon fra myndigheter, supermarkedkjeder og forbrukere vil øke. Vi ser det også som sannsynlig at klimaprestasjonen til en aktør etter hvert vil inngå som en del av den totale bærekraftsvurderingen av enkeltaktører i sjømatnæringen og av sjømatnæringen som sådan. I et større perspektiv er kunnskap om egen nærings klimafotavtrykk og ressursbruk i dag en forutsetning for å kunne gjøre gode strategiske valg. Nasjonalt og internasjonalt knyttes det stadig sterkere bånd mellom økonomi og globale klimamål. Den norske sjømatnæringen skal operere og vokse i en økonomi og politikk der klimagasskutt står høyt på agendaen. For eksempel ønsker EU-kommisjonen gjennom sin politikk for bærekraftig produksjon og forbruk at alle produkter på EU markedet skal følges av en dokumentasjon av produktets miljøfotavtrykk.

Kartleggingen av klimasporet til norsk sjømat fra 2009 har demonstrert nytteverdien av en bedre forståelse av næringens klimaspor. Arbeidet ble raskt en sentral referanse for de som ville ha en bedre forståelse av sjømatens klimaavtrykk og energiforbruk. Resultatene er brukt som grunnlag for rapportering og presentasjoner for en rekke norske sjømatbedrifter, myndigheter og næringsorganisasjoner. I tillegg er i følge Google scholar prosjektrapporten fra 2009 (Winther et al. 2009) sitert 136 ganger og den vitenskapelige publikasjonen (Ziegler et al. 2013) er sitert 108 ganger (begge per ultimo mai 2020).

Etter at resultatene av arbeidet som rapporteres her ble presentert på Klimamarin 2019, og selve rapporten ble publisert i februar 2020, har vi opplevd stor interesse fra aktører i sjømatnæringen for resultatene. Se kapittel 6 for en nærmere beskrivelse.



## 2.2 Leveranser i prosjektet

Følgende faglige leveranser har inngått i prosjektet:

- Hovedrapport
- Nyhetssak under Aqua Nor 2019
- Manus til vitenskapelig publikasjon
- Manus til populærvitenskapelig publikasjon
- Animasjonsfilm
- Presentasjoner for sjømatnæringen

Disse er nærmere omtalt under kapittel 6.

## 3 Prosjektgjennomføring

### 3.1 Metodiske valg

Metodene og datatilgangen som er tilgjengelig for å gjennomføre LCA av sjømat er videreutviklet i løpet av de siste 10 årene.

Vi har ønsket å benytte de beste tilgjengelige metodene som var tilgjengelige per i dag i analysen, derfor ble metodene og bakgrunnsdata i denne analysen forskjellige fra analysen som ble gjennomført i 2009. De store metodevalgene som funksjonell enhet og allokering metode er ikke endret, men forhold som for eksempel svinn i verdikjeden, flere innsatsvarer, underleverandører og mikroingredienser i fôr er lagt til.

Analysen har brukt siste tilgjengelige data, representative for norsk sjømatnæring og for de spesifikke produkter som blir inkludert i analysen. I utvelgelsen av produktene har vi lagt vekt på følgende kriterier:

- Produktene skal være viktige norske eksportprodukter og representere både produkter fra havbruk og villfisknæringen
- Destinasjonene skal i størst mulig grad representere viktige eksportdestinasjoner for de aktuelle produktene
- Beholde grunnstammen i produktene som ble studert i 2009, blant annet for å sikre sammenlignbarhet
- Supplerer listen fra 2009 med enkelte produkter som anses som interessante (regnbueørret, reker, kongekrabbe)

Systemgrenser og funksjonell enhet vil bli valgt slik som i analysen fra 2009, for å sikre sammenlignbarhet.

*Systemgrenser:* Fra fiske og produksjon av fôringredienser og frem til forhandler. I tiltaksanalysen også frem til og med konsum.

*Funksjonell enhet:* 1 kg spisbar sjømat hos forhandler. I tiltaksanalysen også case med funksjonell enhet 1 kg spist fisk.

I prosesser som gir flere produkter vil fordelingen av miljøpåvirkning mellom produktene bli basert på masseforholdet mellom hvert produkt som anvendes videre i produksjonskjeden, eller i ett annet system. Dette er hovedregelen, men det vil være unntak der masseallokering ikke er mulig og/eller der andre fysiske eller økonomiske forhold gir en allokering som bedre støtter oppunder formålet med analysen.



### 3.2 Gjennomføring av prosjektet

Prosjektet ble gjennomført i perioden november 2018 til mai 2020. En viktig og tidkrevende del av arbeidet har bestått i å samle inn data for bruk i beregningene. Det viste seg at de fleste aktørene i sjømatnæringen fortsatt ikke har egnede data tilgjengelig, noe som har ført til at vi har vært nødt til å bruke svært mye mer tid på denne delen av arbeidet enn forutsatt. Dette er det gjort nærmere rede for i selve rapporten.

Opprinnelig ønsket vi å inkludere klimasporet til produkter av regnbueørret og blåskjell, men av ulike grunner lyktes det ikke å få data som gjorde beregning mulig for disse artene.

Vår eksterne gransker gjennomførte en svært detaljert gjennomgang av utkastet til rapport. Tilbakemeldingen var svært nyttig og hevet rapporten på flere områder. Imidlertid skapte de detaljerte kommentarene også en del ekstra arbeid.

I april 2020 oppdaget vi ved en tilfeldighet en feil i Agri-footprint databasen, som er en av databasene som leverer data inn i regneprogrammet Simapro, som vi har benyttet til å gjennomføre beregningene i prosjektet. Dette har ført til at vi har vært nødt til å rekalkulere resultatene for laks og revidere rapporten. Det er gitt ut en ny versjon av rapporten datert 20.5 2020. Ekstra beklagelig er det at firmaene som står bak Agri-footprint og Simapro har visst om denne feilen uten å informere brukerne.

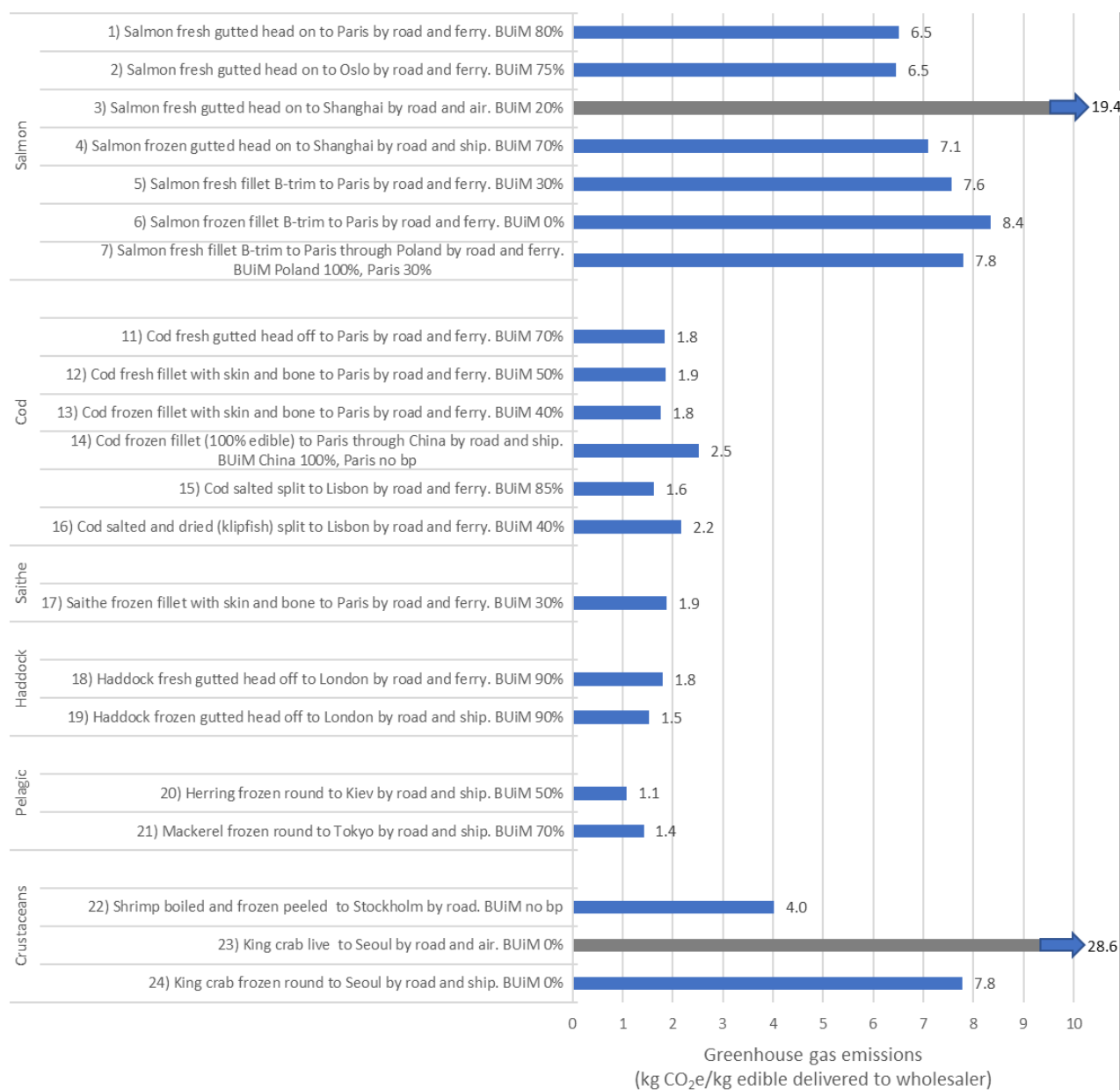
Teamet har hatt to fysiske møter, et i Trondheim og et i Gøteborg. Ut over dette har vi hatt hyppige møter på Skype/Teams, i perioder ukentlig.

## 4 Oppnådde resultater

Vi har i arbeidet presentert en lang rekke resultater, med relativt stor detaljeringsgrad. Vi henviser til rapporten for detaljerte resultater og presenterer i det følgende et utvalg av de viktigste resultatene.

### *Klimasporet til de studerte produktene*

Figur 1 viser klimasporet til de 21 produktene som omfattes av studien, inkludert transport til grossist.



**Figur 1 Klimagassutslipp for alle produkter som er studert (kg CO<sub>2</sub>e/kg spisbart produkt til grossist) BUIM = Bruk av biprodukter i markedet.**

Generelt sett har produkter fra pelagiske fiskerier de laveste klimagassutslippene, mens produkter fra laks og skalldyr har de høyeste klimagassutslippene. Utslipp fra produkter av torskefisk er funnet å ligge i et område mellom utslipp fra pelagiske produkter og lakseprodukter.

Tiltak for å redusere klimagassutslipp er identifisert og potensial for reduksjon er kvantifisert. For oppdrett av laks foreslås de følgende tiltakene for reduksjon av klimagassutslippene:

- Forbedre fôreffektiviteten (redusere økonomisk fôrfaktor)
- Endre sammensetningen av fôret
- Sikre full bruk av biprodukter langs hele distribusjonskjeden

- Minimere transportbehovet (for eksempel unngå unødvendig transport for foredling og transport av biprodukter)
- Finne alternativer til flytransport av laks og generelt skifte til transportmåter og produktformer som gir lavere utslipp av klimagasser
- Øke energieffektiviteten og bytte til fornybare energikilder

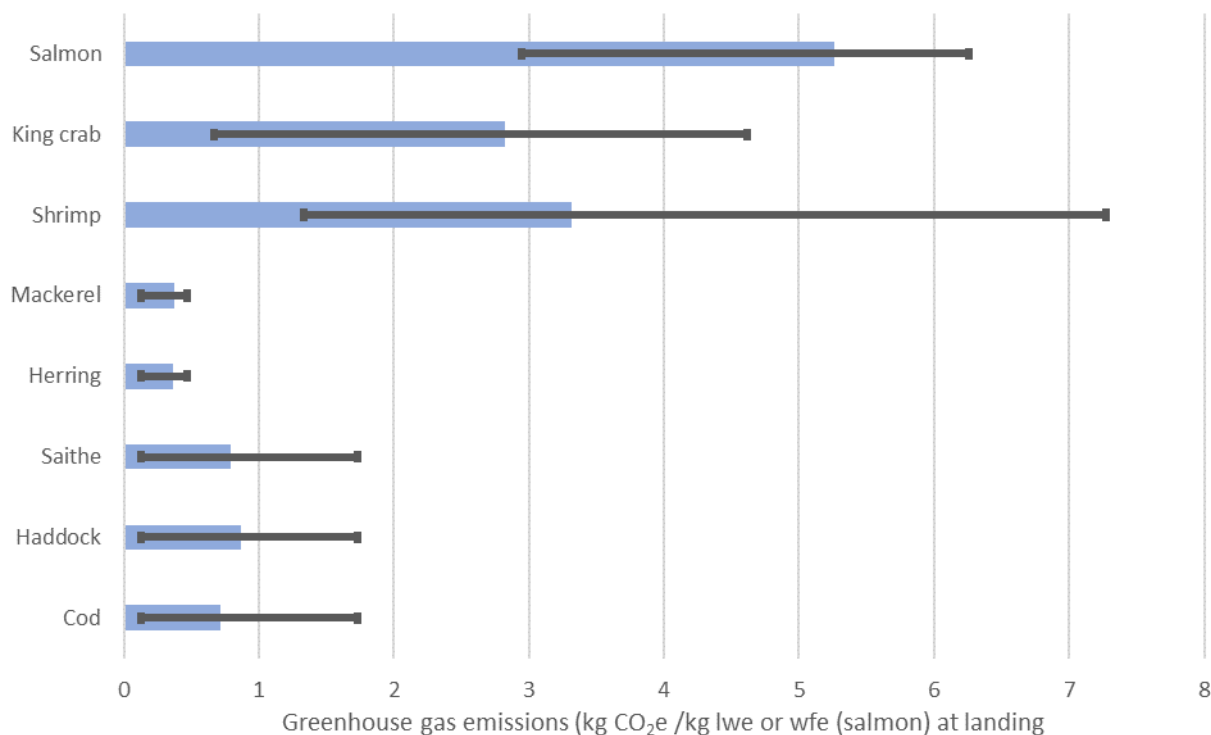
Sammenlignet med utslippene av klimagasser der fersk laksefilet blir eksportert til Paris med lastebil og ferge med våre basis forutsetninger, reduseres utslippene med 55% i et tilfelle der forbedringer i økonomisk førfaktor, opprinnelse av soya, biproduktutnyttelse, energibruk i forskjellige trinn i produksjonskjeden og belastningen med returfrakt er innarbeidet.

For fiskeriene foreslås de følgende tiltakene for reduksjon av klimagassutslippene:

- Forbedre drivstoffeffektiviteten til fiskefartøyer
- Bytte til alternative drivstoff, for eksempel hydrogen og flytende naturgass
- Bruke kuldemedier med lavt klimagassutslipp og forbedre drivstoffeffektiviteten til kjøling ombord
- Sikre full bruk av biprodukter langs hele produksjonskjeden
- Minimere transportbehovet (unngå for eksempel unødvendig transport for foredling og transport av biprodukter)
- Skifte til mer klimaeffektive transportformer

Hvis all torsk ble fanget av fartøyene som i dag fisker med høyest drivstoffeffektivitet i hvert flåtesegment, med samme bidrag fra hvert flåtesegment, kan karbonavtrykket samlet i hele distribusjonskjeden for fersk torskefilet levert til Paris bli nær halvert. Biproduktutnyttelsen er allerede relativt høy, men full utnyttelse ville, når det gjelder hyse levert til London, ytterligere redusert utslippene i hele distribusjonskjeden med 10-15%. Forskjellen i klimapåvirkning av produktene mellom full og ingen utnyttelse av biprodukter er en faktor på 3.

Figur 2 viser drivhusgasser ved landing (ved slakting av laks) for de forskjellige artene. De svarte søylene indikerer spennet i verdier bak gjennomsnittsverdiene som er brukt til å beregne klimaavtrykket for hvert produkt, basert på tilgjengelig informasjon. For produktene fra fiskeriene gjenspeiler spennvidden i de svarte søylene variasjonen i drivstoffeffektiviteten til de forskjellige fartøyene og fartøysegmentene som brukes for hver art. For laks gjenspeiler spennvidden variasjonen i føreffektivitet, førsammensetning og energibruk. Merk at disse områdene ikke representerer optimaliserte verdier, men det faktiske området basert på variasjonen i utvalgte viktige klimaspekter ved hvert produkt som viser at det er betydelige forskjeller og forbedringsalternativer for enkeltprodusenter. Grafen viser også tydelig at utslippene av laks og krepsdyr er betydelig høyere enn demersal og spesielt pelagisk fisk



**Figur 2 Utslipp av klimagasser ved landing / slaktning for de undersøkte artene. De svarte søylene viser min- og maksverdier basert på beste og dårligste gjeldende praksis.**

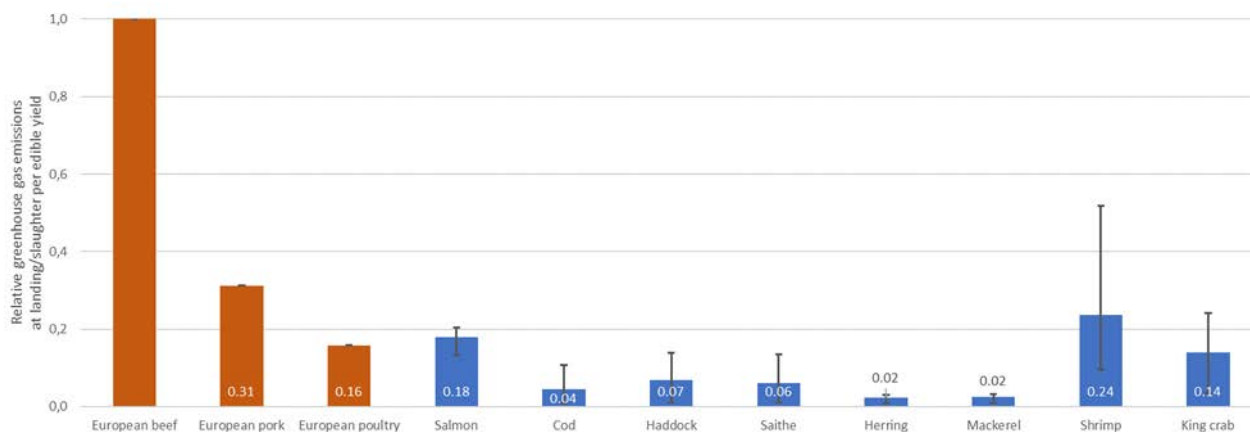
For å kunne vurdere trender over tid i utslipp av klimagasser, er det utviklet en forenklet metode for beregning av klimagassutslipp av norske sjømatprodukter ved landing og levering til slakteanlegg, der endringer i metoder og ulik tilgang til data forsøkes redusert til et minimum. For produksjon av laks foreslås de følgende parametrene brukt som basis i beregningene:

- Økonomisk førfaktor
- Sammensetningen av føret med hensyn til viktige førtypers/førgrupper
- Servicebåt- og brønnbåtaktivitet

For fiskeriene vil trender over tid være tett knyttet til utviklingen av drivstoffeffektiviteten i fiskeriene, siden drivstofforbruk dominerer utslippene fra fiskeri (mer enn 80%). Endringer i drivstoffintensiteten fangst av ulike arter (L drivstoff/kg fangst i levende vekt) kan derfor brukes til å indikere endringer i klimaavtrykket til norske fiskerier over tid. Den forenklete metoden for fiskeri bygger derfor kun på drivstoffeffektivitet i fisket av hver art, som avhenger av drivstoffeffektiviteten av hvert flåtesegment som fisker på den aktuelle arten og dens andel av den totale fangsten.

Klimautslippet til norske sjømatprodukter er presentert relativt til europeiske landbaserte kjøttprodukter, der utslippet til europeisk storfe er satt til 1 (figur 3). Resultatene viser at svin har 31% av utslippet til storfe, og kylling om lag halvparten av det (16%). Reker er det sjømatproduktet som har det høyeste klimautslippet ved landing, 24% av utslippet til storfe. Norsk oppdrettslaks har et utslipp ved levering til slakteanlegg som er 18% av storfe og både reker og laks ligger mellom kylling og svin. Endring av arealbruk (Land use change – LUC) er ikke inkludert i beregningene i denne sammenligningen da det ikke var mulig å harmonisere metodene for sammenligning mellom sjømatproduktene og produktene fra landbruk. Laks og kylling er de to

produktene som i størst grad er avheng av soya som fôringrediens og det er utslippet til disse to som ville ha økt mest dersom direkte endring av arealbruk hadde blitt inkludert.



**Figur 3 Klimautslipp av sjømat (blå søyler) ved landing/slaktning vs. europeiske landbaserte kjøttprodukter (brune søyler), relativt til europeisk storfe. De svarte søylene for sjømat representerer minimum og maksimumsverdier med gjeldene produksjonspraksis. Tilsvarende estimater for minimum og maksimum, eller variasjon, er ikke tilgjengelig for landbaserte produkter i dataene som er benyttet.**

Når det gjelder tilgang til data til beregning av klimagassutslipp så har lite skjedd siden datainnsamlingen analysen gjennomført i 2009, på tross av at rapporten den gangen ga klare indiksjoner på hvilke data som er sentrale å samle inn for å kunne gjennomføre en robust, datadrevet analyse for klimagassutslippene av norske sjømatprodukter. Det ville forenkle prosessen betydelig, både for den som skal gjennomføre LCA-analyser og for næringen selv, dersom de mest kritiske dataene ble samlet inn på en standardisert måte slik at de i det minste er tilgjengelige på forespørsel, eller ideelt sett gjort offentlig tilgjengelige. Våre anbefalinger basert på denne analysen er:

- Identifisere hvordan man kan endre fra soya fra land som utvider jordbruksarealet og dyrking av soya og i stedet for fase inn soya fra land der dyrkingen ikke forårsaker endringer i arealbruk – eller bytte til alternative fôringredienser.
- Vurdere nøye effekten i hele distribusjonskjeden av å bytte fôringredienser. Endring til ingredienser med lavere utslipp behøver ikke å redusere klimautslippet til produktet dersom for eksempel den økonomiske førfaktoren øker.
- Det er et stort behov for å forstå bedre rollen til mikroingredienser for klimautslippet til oppdrettet laks og annen dyreproduksjon.
- Identifisere måter som kan bidra til å forbedre drivstoffeffektiviteten i fiskeriene, enten gjennom utvikling av teknologi eller utvikling av policy. Forstå bedre årsakene til at noen fartøyer oppnår lave utslipp, og lære av disse.
- Overvåke bruken av HFC-kjølemedier i norske fiskerier og identifisere hvordan man redusere bruken ytterligere.

- Identifisere de viktigste data som bør overvåkes, registreres og lagres på en standardisert måte for å kunne følge utviklingen i klimautslippene over tid på en overordnet måte.
- Helt eller delvis fase ut flyfrakt i distribusjonskjeden for ferske norske sjømatprodukter.
- Forbedre innsamling av data for bruk av biprodukter gjennom produksjons- og distribusjonskjeden.
- Stimulere til prosessering og foredling nært til der produksjonen og fangsten skjer og til å utvikle produkter med lang holdbarhet.

## 5 Hovedfunn

Etter vår mening har arbeidet gitt viktig ny kunnskap på en rekke områder og oppdatert informasjon som er viktig for den norske sjømatnæringen. Resultater, sensitiviteter og tiltak for å redusere klimautslippene fra den norske sjømatnæringen er grundig behandlet i rapporten Vi anbefaler derfor å gå til rapporten for å få en grundig innsikt i resultater og vurderinger. Noen viktige forhold:

- Klimaavtrykket til produkter av laks har økt, mens klimaavtrykket til produkter av torskefisk er blitt redusert, i løpet av de siste ti årene.
- Klimaavtrykk for årsaket av arealendring i Brasil (LUC – land use change) og mikroingredienser er inkludert i beregningene av klimasporet til laks.
- Vi har utviklet en forenklet metode for beregning av klimaavtrykket for produkter av laks og produkter fra fiskeriene.
- Sjømatproduktene vi har studert ligger gunstig an i forhold til klimautslippet til europeisk landbasert kjøtt med hensyn til klimautslipp.
- Det er et behov for at aktørene i den norske sjømatnæringen samler inn og legger bedre til rette data som er nødvendige for å beregne klimaavtrykk.

## 6 Leveranser

I det følgende gis en detaljert oversikt over leveransene i prosjektet.

### *Rapport*

Det er publisert en rapport fra prosjektet:

Winther Ulf, Skontorp Hognes, Erik, Jafarzadeh, Sepideh, Ziegler, Friederike. Greenhouse gas emissions of Norwegian seafood products in 2017. SINTEF-rapport 2019:01505.

På grunn av en feil i Agri-footprint-databasen, har vi vært nødt til å rekalkulere resultatene for laks. Siste og gjeldende versjon av rapporten er datert 4. juni 2020.

### *Nyhets sak under Aqua Nor 2019*

I forbindelse med Aqua Nor ble det laget en nyhetssak som ble lagt ut på hjemmesidene til FHF og SINTEF og som ble sendt til en rekke medier: Intrafish, iLaks, kyst.no, Fiskeribladet og Norsk Fiskerinæring.

### **Publikasjoner**

Det er sendt et manus til en vitenskapelig publikasjon til Journal of Industrial Ecology.

Tidsskriftet Norsk Fiskerinæring trykker en populærvitenskapelig artikkel som er basert på dette arbeidet i nr 4/2020. Tittel: Oppdatert klimaregnskap for norske sjømatprodukter.

### **Animasjonsfilm**

Det er utarbeidet en animasjonsfilm basert på hovedresultatene i rapporten. Animasjonsfilmen er utarbeidet av TYD.

### **Presentasjoner**

Winther, Ulf (SINTEF). Klimaregnskap for norsk sjømatnæring. Klimamarin 2019. Trondheim, november 2019.

Winther, Ulf (SINTEF). Klimaregnskap for norsk sjømatnæring. Årsmøte Fiskebåt 2020. Oslo, februar 2020.

Winther, Ulf (SINTEF). Klimaregnskap for norsk sjømatnæring. Webinar NCE Aquaculture Miljøforum, april 2020.

Winther, Ulf (SINTEF). Klimaregnskap for norsk sjømatnæring. Webinar NCE Aquatech Cluster, mai 2020.

Ulf Winther var invitert til å presentere rapporten på en av plenumssesjonene Havbruk 2020 og delta i paneldebatten. Er nå invitert til tilsvarende deltakelse på webinar-utgaven av Havbruk 2020 i juni 2020.

Resultater fra rapporten er presentert, men er ikke hovedpoeng i de følgende presentasjonene:

Hornborg, Sara (RISE). Life cycle assessment and shrimp. NASF Shrimp Forum, Bergen, mars 2020.

Ziegler, Friederike (RISE). Global trends in seafood production and land based aquaculture in future food systems. Karlstad (Sverige), februar 2020.

### **Gjestekommentar Fiskeribladet**

Winther, Ulf (SINTEF). Er klimaavtrykket til norske sjømatprodukter viktig? Februar 2020.

### **Andre oppslag**

Oppslag på NRK Troms og Finnmark, Erlend Hykkerud, 11.2 2020.

<https://www.nrk.no/tromsogfinnmark/soya-fra-brasil-gjor-norsk-laks-mindre-miljoennlig-1.14897192>

Oppslag på NRK Urix, Hans Ivar Moss Kolset, 13.3 2020.

<https://www.nrk.no/urix/over-dobbelt-sa-hoge-utslepp-ved-flytransport-av-laks-til-kina.-1.14908068>

Oppslag i Magasin Måltid. Ökande klimatavtryck för odlad fisk, 4.5 2020.

<http://magasinmaltid.se/okande-klimatavtryck-for-odlad-fisk/>

Joacim Lund. Norsk laks flyr som aldri før. Aftenposten 22.5 2020.

<https://www.aftenposten.no/meninger/kommentar/i/wPqqX4/norsk-laks-flyr-som-aldri-foer-joacim-lund?#xtor=RSS-3>



## 7 Referanser

Winther U, Skontorp Hognes E, Ziegler F, Emanuelsson A, Sund V, Ellingsen H. 2009. Project report: Carbon footprint and energy use of Norwegian seafood products  
<http://www.sintef.no/Publikasjonssok/Publikasjon/?pubid=SINTEF+A21457> [Internet].

Ziegler F, Winther U, Hognes ES, Emanuelsson A, Sund V, Ellingsen H. The Carbon Footprint of Norwegian Seafood Products on the Global Seafood Market. J Ind Ecol [Internet]. 2012;no-no. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1530-9290.2012.00485.x>



Teknologi for et bedre samfunn

[www.sintef.no](http://www.sintef.no)