

# Drift og videreutvikling av bærekraftportalen – Fase 2

Faglig sluttrapport FHF-prosjekt 901541



BÆREKRAFT I HAVBRUK

Språk

Norsk



## Hvordan påvirker norsk havbruk miljø, økonomi og samfunn?

På denne nettsiden finner du fakta om miljømessig, økonomisk og samfunnmessig bærekraft i norsk havbruk.



Miljø

Hvordan påvirker havbruksnæringen miljøet?

[Fiskedødelighet og tap i produksjonen](#)  
[Klimagassutslipp](#)  
[Lakselus](#)  
[Påvirkning på villaks](#)  
[Rensefisk](#)  
[Rømming](#)  
[Salg av legemidler](#)  
[Sykdom](#)  
[Utnyttelse av restråstoff](#)  
[Utslipp fra oppdrettsanlegg](#)



Økonomi

Hvordan er produksjonen og økonomien i havbruksnæringen?

[Fra føringrediens til fisk](#)  
[Førsammensetning og opprinnelse](#)  
[Kostnader](#)  
[Lønnsomhet](#)  
[Oppdrett av skjell og tare med mer](#)  
[Produksjon av andre fiskearter enn laks og ørret](#)  
[Produksjon av laksefisk](#)  
[Produksjonsverdi](#)  
[Tillatelser for laks- og ørretoppdrett](#)  
[Tillatelser for oppdrett av alger, bløtdyr, krepsdyr og pigghuder](#)  
[Verdiskaping - bidrag til BNP](#)



Samfunn

Hvordan påvirker havbruksnæringen samfunnsutvikling og sosiale forhold?

[Arbeidsskader](#)  
[Arealbruk](#)  
[Fravær](#)  
[Næringsstoffer og uønskede stoffer](#)  
[Samfunnsbidrag, skatter og avgifter](#)  
[Sertifisering](#)  
[Syssetsetting](#)

Nofima er et ledende matforskningsinstitutt som driver med forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien. Vi leverer internasjonal anerkjent forskning og løsninger som gir næringslivet konkurransefortrinn langs hele verdikjeden.

«Bærekraftig mat til alle» er vår visjon.

### Kontaktinformasjon

Telefon: 77 62 90 00

post@nofima.no

www.nofima.no

NO 989 278 835 MVA



#### Hovedkontor Tromsø

Muninbakken 9–13

Postboks 6122

NO-9291 Tromsø



#### Stavanger

Måltidets hus

Richard Johnsensgate 4

Postboks 8034

NO-4068 Stavanger



#### Sunnalsøra

Sjølsengvegen 22

NO-6600 Sunndalsøra



#### Ås

Osloveien 1

Postboks 210

NO-1433 ÅS



#### Bergen

Kjerreidviken 16

Postboks 1425 Oasen

NO-5844 Bergen

## Rapport

<i>Rapportnummer:</i> 12/2024	<i>ISBN:</i> 978-82-8296-782-2	<i>ISSN:</i> 1890-579X
<i>Dato:</i> 30. april 2024	<i>Antall sider + sider vedlegg:</i> 25 + 22	<i>Prosjektnummer:</i> 12629
<i>Tittel:</i> <b>Drift og videreutvikling av bærekraftportalen – Fase 2. Faglig sluttrapport FHF-prosjekt 901541</b>		
<i>Title:</i> Operation and development of the Sustainability in Aquaculture portal – Phase 2. Final report FHF-project 901541		
<i>Forfatter(e):</i> Eirik Mikkelsen/prosjektleder (Nofima), Roy Robertsen (Nofima) og Magnus Stoud Myhre (SINTEF Ocean)		
<i>Avdeling:</i> Næringsøkonomi		
<i>Oppdragsgiver:</i> Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF)		
<i>Eksternt prosjektnummer/Oppdragsgivers ref.:</i> 901541		
<i>Stikkord:</i> Akvakultur, bærekraft, indikatorer, nettportal		
<i>Sammendrag/anbefalinger:</i> Dette er faglig sluttrapport fra prosjektet «Drift og videreutvikling av bærekraftportalen – Fase 2». Prosjektet har vært finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF), prosjekt 901541. Prosjektet var en oppfølging og videreføring av prosjektet «Bærekraftindikatorer i norsk havbruk» (FHF-prosjekt 901255), som etablerte tjenesten Bærekraft i havbruk hos Barentswatch: <a href="https://www.barentswatch.no/havbruk/">https://www.barentswatch.no/havbruk/</a> . Målet har vært å lage en tjeneste som presenterer indikatorer og informasjon om norsk havbruksnæring sin påvirkning på både den miljømessige, økonomiske og sosiale dimensjonen av bærekraft. Tjenesten presenterer statistikk, tall og fakta om miljømessig, sosial og økonomisk bærekraft for norsk akvakultur, og har også oversikt over nettsteder og publikasjoner hvor man kan finne mer informasjon om temaet, samt datakildene til tall og indikatorer i portalen. Kildene er offentlige myndigheter og forskning. Data og indikatorer vises for nasjonalt og fylkesnivå. Se mer i det lengre sammendraget i kapittel 1 i rapporten.		
<i>English summary/recommendation:</i> This is the final report from the project "Operation and further development of the sustainability portal - Phase 2". The project has been financed by the Fisheries and Aquaculture Industry's research funding (FHF), project 901541. The project was a follow-up and continuation of the project "Sustainability indicators in Norwegian aquaculture" (FHF project 901255), which established the Sustainability in aquaculture service at Barentswatch: <a href="https://www.barentswatch.no/havbruk/">https://www.barentswatch.no/havbruk/</a> . The goal has been to create a service that presents indicators and information about the impact of the Norwegian aquaculture industry on both the environmental, economic, and social dimensions of sustainability. See more in the longer summary in chapter 1 in the report.		

## Forord

Tjenesten Bærekraft-i-havbruk hos Barentswatch har blitt til og utviklet med innsats fra en rekke personer og organisasjoner. Innledningen lister opp alle som har hatt formelle roller knyttet til det «fase 2-hovedprosjektet» som dette er sluttrapport for.

Takk til alle disse for bidragene til å utvikle prosjektet og *Bærekraft i havbruk* tjenesten.

Takk også til alle som har bidratt på andre måter til dette, enten ved å svare på spørreundersøkelser, la seg intervju, eller har gitt innspill og kommentarer etter å ha brukt tjenesten.

Tjenesten lever videre hos Barentswatch etter prosjektslutt, men vil integreres og videreutvikles sammen med den nylig lanserte tjenesten AkvalInfo, som viser indikatorer for akvakultur også på kommunalt nivå.

Tromsø, 30. april 2024

Eirik Mikkelsen

## Innhold

<b>1</b>	<b>Sammendrag</b>	<b>1</b>
1.1	English summary	1
<b>2</b>	<b>Innledning</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Problemstilling og formål</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Prosjektgjennomføring</b>	<b>6</b>
4.1	Utvikle temasider og indikatorer	6
4.2	Formidling og promotering	10
4.3	Brukerbehov	11
4.4	Videreføring	12
<b>5</b>	<b>Oppnådde resultater, diskusjon og konklusjon</b>	<b>13</b>
5.1	Nye og forbedrede temasider og indikatorer	13
5.2	Bruksstatistikk, promotering, brukerundersøkelser	14
5.3	Videreføring	17
5.4	Diskusjon og konklusjon	18
<b>6</b>	<b>Hovedfunn</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Leveranser</b>	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>Referanser</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>Appendiks</b>	<b>i</b>
9.1	Skjermdump av forside og nye sider på bærekraftportalen i fase 2, per april 2024.	i
9.2	Eksempel bruksstatistikk fra Google	xvi
9.3	Faksimile av Nyhetsbrev – eksempel	xvii
9.4	Spørreundersøkelse blant nyhetsbrev-mottakere	xx

# 1 Sammendrag

Dette er faglig sluttrapport fra prosjektet «Drift og videreutvikling av bærekraftportalen – Fase 2». Prosjektet har vært finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF), prosjekt 901541. Prosjektet var en oppfølging og videreføring av prosjektet «Bærekraftindikatorer i norsk havbruk» (FHF-prosjekt 901255), som etablerte tjenesten *Bærekraft i havbruk* hos Barentswatch: <https://www.barentswatch.no/havbruk/>.

Målet har vært å lage en tjeneste som presenterer indikatorer og informasjon om norsk havbruksnæring sin påvirkning på både den miljømessige, økonomiske og sosiale dimensjonen av bærekraft.

Tjenesten presenterer statistikk, tall og fakta om miljømessig, sosial og økonomisk bærekraft for norsk akvakultur, og har også oversikt over nettstedet og publikasjoner hvor man kan finne mer informasjon om temaet, samt datakildene til tall og indikatorer i portalen. Kildene er offentlige myndigheter og forskning. Data og indikatorer vises for nasjonalt og fylkesnivå.

Rapporten presenterer hvordan prosjektet har jobbet for å utvikle temasider og indikatorer, formidle fra prosjektet og promotere tjenesten, undersøke og tilpasse til brukerbehov, og avklare videreføring av tjenesten etter prosjektslutt.

For å lage og utvikle en slik tjeneste må det gjøres en rekke vurderinger og valg. Noen av disse vil inkludere skjønn, men det er klart nyttig med både faglig kunnskap og kompetanse og med innspill fra eksisterende og mulige brukere av tjenesten.

Det er ønskelig at indikatorer baseres på automatisert datatilgang så langt som det er mulig, for å minimere ressursbruk og fare for menneskelige feil, og legge til rette for enkle og hyppige oppdateringer. I tråd med at næring, teknologi, samfunn, natur, kultur, interesser og verdier utvikler seg vil det imidlertid dukke opp nye problemstillinger om bærekraft. For å dekke disse og beholde tjenesten sin relevans, må det også påregnes å bruke data fra forskning, som ikke kan forventes å alltid være tilgjengelig for automatisert tilgang.

Tjenesten vil videreføres gjennom den nye tjenesten AkvaInfo hos Barentswatch, med en gradvis overføring og integrering av elementer fra bærekraftportalen.

Mange finner det vanskelig å orientere seg i alle kildene og all informasjonen som er tilgjengelig om bærekraft og akvakultur, og også å tolke og forstå det som er der. At en tjeneste samlet presenterer indikatorer, kilder til informasjon og til data, og hjelper brukere å tolke og forstå, er derfor svært nyttig. Bærekraftportalen har hatt slike elementer, og de bør inkluderes i den nye AkvaInfo tjenesten.

## 1.1 English summary

This is the final report from the project "Operation and further development of the sustainability portal - Phase 2". The project has been financed by the Fisheries and Aquaculture Industry's research funding (FHF), project 901541. The project was a follow-up and continuation of the project "Sustainability indicators in Norwegian aquaculture" (FHF project 901255), which established the Sustainability in aquaculture service at Barentswatch: <https://www.barentswatch.no/havbruk/>.

The goal has been to create a credible and useful service that presents balanced indicators and information about the impact of the Norwegian aquaculture industry on both the environmental, economic, and social dimensions of sustainability.

The service presents statistics, figures and facts about environmental, social and economic sustainability for Norwegian aquaculture, and also has an overview of websites and publications where you can find more information on the topic, as well as the data sources for figures and indicators in the portal. The sources are public authorities and research. Data and indicators are shown for national and county level.

The report presents how the project has worked to develop theme pages and indicators, communicate from the project and promote the service, examine and adapt to user needs, and clarify the continuation of the service after the end of the project.

In order to create and develop such a service, a number of assessments and choices must be made. Some of these will include discretion, but it is clearly useful to have both professional knowledge and expertise and input from existing and potential users of the service.

It is desirable that indicators are based on automated data access as far as possible, to minimize resource use and the risk of human error and facilitate simple and frequent updates. However, in line with the development of industry, technology, society, nature, culture, interests and values, new issues about sustainability will emerge. To cover these and keep the service relevant, it must also be expected to use data from research, which cannot be expected to always be available for automated access.

The service will continue through the new AkvalInfo service at Barentswatch, with a gradual transfer and integration of elements from the sustainability portal.

Many people find it difficult to find their way around all the sources and all the information available on sustainability and aquaculture, and also to interpret and understand what is there. That a service collectively presents indicators, sources of information and data, and helps users to interpret and understand, is therefore very useful. The sustainability portal has had such elements, and they should be included in the new AkvalInfo service.

## 2 Innledning

Helt siden den første (midlertidige) akvakulturloven ble vedtatt i 1973 har det vært krav om at både miljømessige, økonomiske og sosiale hensyn skulle tas i forvaltning og drift av norsk havbruksnæring (Hersoug m.fl., 2019). I 1991 kom ordet «bærekraftig» inn i formålsparagrafen til akvakulturloven, og dagens gjeldende akvakulturlov fra 2005 har begrepet «bærekraftig utvikling» i formålsparagrafen (Mikkelsen m.fl., 2018).

For å forsøke å oppnå målene som er satt for næringen har regelverket for å forvalte den blitt omfattende, og har vært i kontinuerlig utvikling (Robertsen m.fl., 2020). Det har også vært samlet inn og analysert mye informasjon om næringen som grunnlag for forvaltning og politikk. Det inkluderer blant annet produksjon av ulike statistikker av Statistisk sentralbyrå og Fiskeridirektoratet, Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelser, Havforskningsinstituttets årlige Risikorapport for norsk fiskeoppdrett, Fiskehelsesrapporten, og en rekke forskningsarbeider, ikke minst finansiert av FHF. Sammenlignet med de fleste andre land har Norge mye offentlig tilgjengelige data og statistikker om akvakultur (Mikkelsen m.fl., 2020).

Det har vært og er kontroverser rundt norsk havbruksnæring, slik det blant annet har vært vist gjennom media-analyser (Osmundsen & Olsen, 2017). I artikkelen fra 2017 pekte Osmundsen og Olsen også på hvordan aktører i den offentlige debatten i media gjerne forenkler og velger ut eller ser bort fra noen fakta. En utfordring for den offentlige debatten har vært at til tross for at Norge har relativt mye informasjon offentlig tilgjengelig om akvakultur, så har det vært krevende å finne fram og få oversikt over informasjonen.

For å bidra til en mer kunnskaps- og faktabasert offentlig debatt om hvordan norsk akvakulturnæring påvirker bærekraft finansierte FHF et prosjekt<sup>1</sup> for å etablere en nettportal som samlet indikatorer og fakta om dette. Det prosjektet etablerte Bærekraft-i-havbruk portalen hos Barentswatch<sup>2</sup> med en del temasider og indikatorer (Karlsen m.fl., 2018). Dette hovedprosjektet var basert på et forprosjekt<sup>3</sup> (Andreassen m.fl., 2016), og i tråd med anbefalingene derfra skulle portalen dekke både miljømessig, sosial og økonomisk bærekraft. Den første offentlige versjonen av bærekraftportalene ble tilgjengelig i desember 2018, med temasider ordnet etter bærekraftdimensjonene miljø, økonomi og samfunn for å gjøre den mer brukervennlig. På samme måte som miljø, samfunn og økonomi henger sammen og gjensidig påvirker hverandre, kan også de enkelte temaene være relevante for flere bærekraftdimensjoner. Den første offentlige versjonen av bærekraftportalene hadde 20 temaer, åtte for miljø, seks for økonomi og seks for samfunn.

Da hovedprosjektet var slutt i 2018 ble det igangsatt et «fase 2»-prosjekt for videre drift og utvikling av bærekraftportalene, som dette er faglig sluttrapport for. Prosjektet har vært finansiert av FHF med 7,243 millioner kroner.

Prosjektdeltagere i fase 2-prosjektet har vært:

Fra Nofima: Kine Mari Karlsen, Roy Robertsen, Eirik Mikkelsen

Fra SINTEF Ocean: Magnus Stoud Myhre, Ulf Winther, Ulf Johansen, Roger Richardsen

Fra Barentswatch: Alf-Martin Sollund, Erlend Rinde

---

<sup>1</sup> FHF prosjektnummer 901255. <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901255/>

<sup>2</sup> <https://www.barentswatch.no/havbruk/>

<sup>3</sup> FHF prosjektnummer 901139. <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901139/>



Kine Mari Karlsen var prosjektleder for prosjektet som etablerte bærekraftportalen, og fram til februar 2020 for dette fase 2-prosjektet. Da overtok Eirik Mikkelsen, som har vært prosjektleder siden.

Forskerne fra Nofima og SINTEF Ocean har hatt ansvaret for det faglige innholdet i portalen, inkludert valg og utarbeidelse av tema, indikatorer og datakilder, presenterende tekst og diagrammer og illustrasjoner, og oversikter over kilder til ytterligere informasjon.

Barentswatch, med deres innleide team fra Bouvet, har hatt ansvaret for teknisk løsninger for portalen, inkludert nettsider for visning, og systemer for innhenting og bearbeiding av data. De har også bidratt med brukerundersøkelser og brukertesting, design og kvalitetssikring. Det innleide teamet fra Bouvet var i starten ledet av Inger Johanne Håkedal og senere Astrid Pettersen Hongset.

Faglig Råd for prosjektet har bestått av: Henrik Hareide (Sølvtrans/Stim/BøeHareide AS), Roger Pedersen (Grieg), Anders Karlsson-Drøgholt/Kari Torp/Silje Båtsvik Risholm (Miljøstiftelsen Bellona), Tonje Osmundsen (NTNU Samfunnsforskning). Rollen til faglig råd har vært å gi råd til prosjektgruppen, kvalitetssikre innholdet i bærekraftportalen, gi innspill på valg av temaer og indikatorer som skal inkluderes i portalen, samt gi innspill til forbedringer.

Kontaktpersoner hos FHF har vært: Berit Anna Hanssen, Kjell Maroni, Renate Johansen, og Øyvind Hilmarsen.

### 3 Problemstilling og formål

Ønskede effekter og forventet nytteverdi av bærekraftportalen og prosjektet for videre drift og utvikling av portalen var i prosjektbeskrivelsen angitt til å være:

- Fakta om norsk havbruk blir lett tilgjengelig for alle som er interessert
- Viser løpende hvordan havbruksnæringen utvikler seg innenfor miljømessig, økonomisk og samfunnsmessig bærekraft.
- Åpenhet om hvordan havbruksnæringen påvirker miljø, økonomiske forhold og de samfunnsmessige ringvirkninger næringen gir.
- Forvaltning kan bruke fakta fra portalen i saksbehandling
- Havbruksnæringen kan bruke fakta fra portalen i formidling
- Bidrar til faktabaserte diskusjoner om havbruksnæringens påvirkninger på miljø, økonomi og samfunn

For å oppnå dette må temasider og indikatorer vedlikeholdes og videreutvikles i tråd med hva som er relevante utfordringer og bekymringer for havbruksnæringens bærekraft i forvaltning, næring og hos andre. Valg og utarbeidelse av temasider og indikatorer må også oppfylle en rekke andre kriterier knyttet både til validitet og teknisk og praktisk egnethet. I fase 1 av prosjektet ble det utviklet et sett kriterier som er redegjort for i neste kapittel av rapporten. Når portalen er etablert og gitt de ressurser som er satt inn for å utvikle og drifte den er det ønske om at den brukes mest mulig og er så nyttig som mulig. For å få til dette er både promotering av portalen og best mulig tilpasning av portalen til brukeres ønsker og behov relevant. Til sist var det et mål å vurdere løsninger for videre drift av portalen etter at fase 2-prosjektet var avsluttet. FHF har finansiert utvikling og etablering av bærekraftportalen, men ønsket at det skulle bli en langsiktig løsning for videre drift uten finansiering fra dem.

I tråd med dette har prosjektet hatt følgende eksplisitte mål:

- 1) *Drift og vedlikehold av bærekraftportalen i prosjektperioden*
- 2) *Videreutvikle bærekraftportalen i prosjektperioden:*
  - *Valg av nye temaer og indikatorer som skal inkluderes*
  - *Dataidentifisering og bearbeiding av nye temaer og indikatorer*
  - *Justering og videreutvikling av bærekraftportalen for:*
    - *Eksisterende temaer og indikatorer*
    - *Nye temaer og indikatorer som skal inkluderes*
- 3) *Evalueringer:*
  - *Fortløpende evaluering av bærekraftportalen i prosjektperioden basert på tilbakemeldinger fra brukere*
  - *Sluttevaluering: Vurdere videre drift av bærekraftportalen etter prosjektet er avsluttet*

Leveranser fra prosjektet, i tillegg til selve bærekraftportalen, har det vært nyhetsbrev, populærvitenskapelige artikler, vitenskapelig artikkel, møter og referater med faglig råd, kommunikasjonsplan, notat om videre drift av portalen etter at prosjektet ble avsluttet, og faglig og administrativ sluttrapport. Kapittel 7 gir en nærmere oversikt over leveransene.

## 4 Prosjektgjennomføring

Dette kapitlet forklarer prosjektets tilnærming for å utvikle temasider og indikatorer, for formidling og promotering, for å avklare og tilpasse tjenesten til brukerbehov, og for å vurdere og avklare videreføring av bærekraftportalen etter endt prosjekt.

### 4.1 Utvikle temasider og indikatorer

Når en internettportal med temasider og indikatorer som sier noe om hvordan norsk akvakultur påvirker bærekraft skal etableres eller videreutvikles er det noen overordnede og sentrale spørsmål det er naturlig å starte med. Disse er blant annet redegjort for i sluttrapporten fra fase 1-prosjektet for opprettelsen av bærekraftportalen (Karlsen m.fl., 2018) og i den vitenskapelige artikkelen om bærekraftportalen (Mikkelsen m.fl., 2020).

Spørsmålene inkluderer:

- hva bærekraft generelt er eller kan forstås som, og tilsvarende for henholdsvis miljømessig, økonomisk og sosial bærekraft,
- hvilke generelle kriterier bør stilles til indikatorer for dette
- hvilke spesifikke tema og indikatorer er særlig relevante for norsk akvakulturnæring
- hva er viktig for at portalen skal ha tillit og legitimitet hos brukere

Bærekraft har blitt et begrep som brukes bredt både i politikk, forvaltning, næringsliv og akademia og i samfunnet ellers. Det er imidlertid ikke et begrep som har en universell anerkjent definisjon og innhold ut over den brede definisjonen fra Brundtland-kommisjonens rapport (WCED 1997): *Bærekraftig utvikling er en utvikling hvor behovene til de menneskene som lever i dag kan møtes uten å ødelegge fremtidige generasjoners muligheter for å møte sine behov.*

Mange ulike organisasjoner og aktører har laget sine egne systemer for å definere, beskrive og måle bærekraft i tråd med deres perspektiver, målsettinger og behov (Aarset m.fl., 2019). For å lage en bærekraftportal for norsk havbruk blir det da en utfordring å velge hvilke definisjoner og forståelser av bærekraft, og indikatorer, som bør med.

Disse varierer fra de som er rettet mot svært bred anvendelse og stor skala, til de som er svært spesifikke. I den første kategorien finner vi FN sine bærekraftsmål (Sustainable development goals - SDG-er), som består av 17 overordnede mål og 169 delmål, og som har fått 247 indikatorer definert for å vurdere utvikling og måloppnåelse. Knyttet til SDG-ene og indikatorene derfra rapporterer mange land status og utvikling, inkludert Norge (SSB 2023). EU lager også slike rapporter for EU samlet og for enkeltland i unionen. For de tre hoveddimensjonene som bærekraft ofte deles inn i har SSB presentert det slik som under, i sammenheng med de nasjonale indikatorene for SDG-ene (SSB 2023):

*På det økonomiske nivået fokuserer bærekraftig utvikling på å fremme økonomisk vekst, samtidig som man sørger for at økonomisk aktivitet ikke går på bekostning av miljøet eller sosiale rettigheter.*

*På det sosiale nivået legger bærekraftig utvikling vekt på å sikre lik tilgang til ressurser, inkludert utdanning, helse og økonomiske muligheter, for å fremme rettferdighet og likhet.*

*På det miljømessige nivået søker bærekraftig utvikling å bevare og beskytte miljøet og dens ressurser, redusere forurensning og avfall, og opprettholde økosystemer og biologisk mangfold.*

*Bærekraftig utvikling er en langsiktig tilnærming som har som mål å integrere disse tre områdene blant annet i politiske beslutningsprosesser.*

Noen av målene og indikatorene for SDG-ene kan relateres til hva en enkelt næring gjør, men langt fra alle. Alle målene og delmålene har heller ikke klare grenser for når noe er bærekraftig, men peker heller mot at noe skal bli *mer* bærekraftig. Mål 14 er eksempelvis «bevaring og bærekraftig bruk av hav, sjøer og marine ressurser», og det første delmålet der er «innen 2025, forhindre og betydelig redusere marin forurensing av alle typer, særlig fra landbaserte aktiviteter, inkludert marint søppel og næringsstoff-forurensing». Dette peker uansett mot at utslipp av forurensende stoffer fra akvakultur kan være et eksempel på en indikator som også er relevant opp mot FNs SDG-er.

EU har også laget og har under utvikling flere regelverk som er spesifikk på hvordan bærekraft skal måles og rapporteres, og som også tvinger bedrifter til å rapportere. Et eksempel er *the Corporate Sustainability Reporting Directive* (CSRD 2022/2464/EU), som fra januar 2023 krever at et sett av større bedrifter og også børsnoterte SME-er må rapportere på sosiale og miljømessige sider ved sin virksomhet etter en egen standard (*the European Sustainability Reporting Standards*; ESRS). Bedrifter fra utenfor EU må også rapportere etter dette regelverket dersom de har en tilstrekkelig stor omsetning fra EU-markedet. Et annet regelverk er EU-taksonomien for bærekraftige investeringer (REGULATION EU 2020/852), som lager spesifikke vurderingskriterier for å vurdere om produkter fra ulike sektorer skal kunne hevde å bidra til miljømessig eller sosial bærekraft. Slik bekreftelse kan gi tilgang til gunstig finansiering, men må formelt revideres og rapporteres på. Akvakultur er så langt ikke innlemmet i taksonomien.

For akvakultur, og for ulike typer av akvakultur, finnes det en rekke sertifiseringsordninger som da tilbyr å sertifisere blant annet produkter, selskaper, råvarer til fôr eller lokaliteter til å oppfylle ulike aspekter ved bærekraft (Osmundsen m.fl., 2020; Aas m.fl., 2022). Gjennom sine sett av indikatorer som sertifiseringsordningene har laget og vurderer etter, er de med på å definere og å gi bærekraftbegrepet innhold, som Osmundsen m.fl. (2024) skriver. Fra analysen sin av åtte mye brukte sertifiseringsordninger for lakseoppdrett finner Osmundsen m.fl. at ordningene ga en skjev (skewed) forståelse av bærekraft, med stor oppmerksomhet på miljømessige og noen forvaltningsmessige forhold, men liten vekt på sosiale/kulturelle og økonomiske forhold. Dette er kanskje ikke så overraskende. Vi fant i vår gjennomgang av definisjoner og forståelser av de ulike dimensjonene av bærekraft i Mikkelsen m.fl. (2021) at sosial bærekraft var den dimensjonen som det synes å ha vært vanskeligst å definere og måle.

En annen mulig inngang når tema og indikatorer for en bærekraftportal for norsk akvakultur skal velges ut, er det som følger av norske lover og forskrifter for dette, og hvordan det gjennom det er satt krav og bestemt indikatorer og i noen tilfeller grenseverdier for hva som er tillatt. Et eksempel på dette er lusegrensen for hvor mange lakselus det i snitt kan være per laks i et oppdrettsanlegg, et annet er tilstandsvurderinger for bunnen under og ved oppdrettsanlegg fra B- og C-prøver. For mange aspekter er det imidlertid ikke definert klare kriterier eller vurderingsmetoder med klare grenser. I stedet er det mye skjønn i forvaltningen (Robertsen m.fl., 2020). Da må man eventuelt se etter indikatorer som kan være relevante, uten at de brukes som klare kriterier i forvaltningsprosesser. Både direkte i norsk akvakulturforvaltning og gjennom overvåkningsprogrammer og forskning og utredning samles det inn en stor mengde data og gjøres ulike analyser og vurderinger av aspekter som direkte eller indirekte er relevant for bærekraft for næringen, slik vi kort skrev i innledningen. Disse statistikkene, analysene og vurderingene er klart relevante kilder for en bærekraftportal for norsk akvakultur, og hvis man går gjennom bærekraftportalen vil man se at de brukes mye som datakilder og henvises mye til for de som vil fordype seg mer i temaene enn det temasideene i portalen tilbyr.

Indikatorer brukes for å si noe om noe som gjerne er vanskelig å observere direkte (Bracco m.fl., 2019), og bærekraftig utvikling er et eksempel på det. Indikatorer kan være av ulike typer. De kan være direkte, indirekte eller proxy indikatorer, etter hvor tett indikatoren kan relateres til det underliggende fenomenet man er opptatt av (op cit.). Indikatorer kan være kvalitative eller kvantitative, og de kan angi status eller utvikling over tid, eller at en endring har skjedd.

Viktige generelle kriterier for indikatorer inkluderer (Mikkelsen m.fl., 2021) vitenskapelig validitet (at de faktisk viser det det sies at de viser), at data for å lage indikatoren er tilgjengelig, robusthet (at indikatoren kan anvendes selv om det skjer endringer over tid), at den er egnet for å kommunisere informasjon, at den er forståelig for de som skal bruke den, at den er akseptert av relevante interessenter, og at den er relevant for politiske prioriteringer. Dersom interessenter involveres i utviklingen kan det bidra til relevans og legitimitet for indikatorer, mens deltagelse fra eksperter kan bidra til tillit til informasjon og vurderinger (Servaes m.fl., 2012).

Det indikatorer dypest sett gjør er å gjøre sammenligninger mulig. Enten over geografi eller tid, mellom enheter eller typer aktiviteter, eller med referanseverdier. For at en indikator skal kunne angi status er man avhengig av å knytte den til en referanseverdi. For å sette referanseverdier finnes det ulike valg. En verdi tilbake i tid, en historisk situasjon, er en mulighet. En annen mulighet er å sette en verdi basert på hva interessenter oppfatter eller synes det bør være. Bestemmelse av slike referanseverdier vil imidlertid være normative og politiske valg (Levett, 1998). Vitenskap kan imidlertid si noe om relevans og validitet for ulike indikatorer opp mot spesifikke temaer og fenomener.

For å forsøke å gjøre helhetlige framstillinger og vurderinger av bærekraftig utvikling er det presentert i alle fall fire hovedtyper i litteraturen. Det er 1) å presentere alle enkeltindikatorer samlet i et dashboard/instrumentpanel; 2) lage en samle-indikator basert på de individuelle indikatorene; 3) beregne samlet ressursbruk og/eller utslipp (fotavtrykk-beregninger/livssyklusanalyser); 4) Miljø- eller bærekraftsjusterte nasjonalregnskap. De to siste tilnærmingene er for snevre for ambisjonene for bærekraftportalen for akvakultur om å inkludere også sosiale og økonomiske dimensjoner. Fotavtrykk-beregninger for eksempel for klimagassutslipp har imidlertid blitt inkludert som en egen indikator i portalen. Å lage samle-indikatorer krever at man normaliserer og vekter enkeltindikatorer før man kan slå de sammen. Det vil innebære utfordringer og normative/politiske valg for å bestemme referanseverdier og vektning. En annen bakdel med samle-indikatorer er at de ikke viser hva som egentlig er årsaken til en negativ utvikling eller at en enhet er mindre bærekraftig enn en annen. Da må man uansett til de underliggende indikatorene. Med et dashboard av enkeltindikatorer kan man se hvilke aspekter som viser riktig utvikling og hvilke som går feil vei. Dermed er det enklere å se hvor innsatsen bør rettes inn, selv om det også vil kreve andre vurderinger, blant annet om tilstanden for noen tema er mer alvorlige og viktigere enn for andre, og om hvor man mest effektivt kan påvirke utviklingen. Det kan imidlertid være vanskelig, eller faktisk umulig, å si hvordan utviklingen eller tilstanden er samlet sett basert på slike dashboard, særlig om enkeltindikatorer viser ulik utvikling i retning og størrelse på utslag.

På grunn av disse utfordringene beskrevet over, gir ikke bærekraftportalen noen vurdering av om eller hvor bærekraftig tilstanden eller utviklingen er for norsk akvakultur. For noen tema og indikatorer så presenteres det opp mot grenseverdier og tilstander som er definert i forvaltningen, som lusegrenser og miljøtilstand under oppdrettsanlegg. For de fleste presenteres imidlertid bare tallverdier, og en utvikling over tid.

I fase 1 av prosjektet kom man fram til disse kriteriene for tema og indikatorer (Karlsen m.fl., 2018), som også har vært fulgt i arbeidet i fase 2:

- Temaer og indikatorer skal dekke både miljømessige, økonomiske og sosiale dimensjoner av bærekraft i havbruk.
- De indikatorene som velges for et tema må til sammen belyse vesentlige aspekter ved temaet.
- Indikatorene må klart være relatert til effektene av havbruk, og ikke påvirkes sterkt av andre forhold.
- Bruke data som allerede er tilgjengelig (det skulle altså ikke produseres egne data i prosjektet).
- Data er offentlig tilgjengelig og fra autorative kilder.
- Innhenting av data er praktisk og kostnadmessig mulig å utvikle og håndtere.
- Data egner seg for å presenteres på en nettside.

Når det gjelder faktisk valg av enkelttema og -indikatorer, så har data fra forvaltning og forvaltningsstøtte vært vektlagt, men også andre tema som interessenter og media har vært opptatt av. I fase 1 ble det gjennomført en nasjonal spørreundersøkelse om hvilke tema/indikatorer som det var interesse for, og det kom også synspunkter og innspill fra en kvalitetssikringsgruppe, en gruppe oppnevnt av FHF, og kontaktpersoner fra FHF. Ansvar for å velge ut tema og indikatorer og presentasjonen av dem lå imidlertid fullt ut hos forskergruppen.

Den nasjonale spørreundersøkelsen tok også opp spørsmål knyttet til hva som påvirker troverdigheten til en bærekraftportal for akvakultur. Basert på det ble det bestemt å bare bruke data fra offentlige myndigheter og forskning, kilder oppgis tydelig, og forskningsmiljøer er ansvarlige for utarbeidelse og presentasjon av indikatorene.

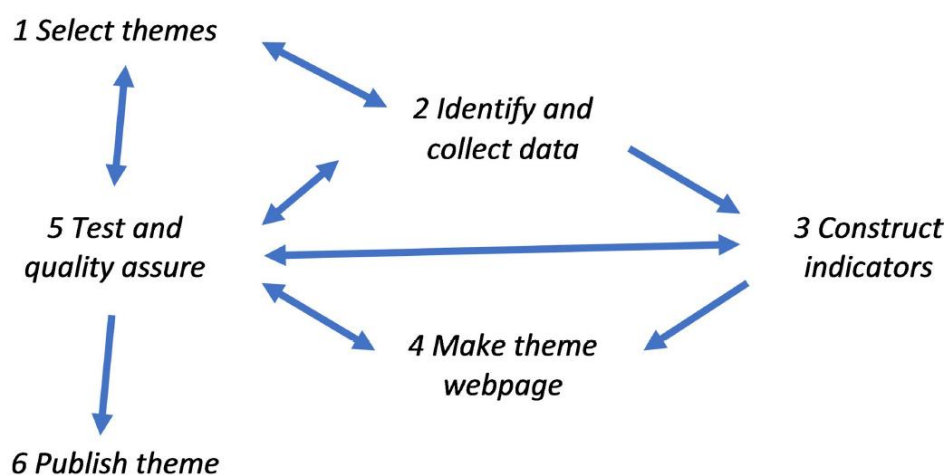
Noen rent praktiske spørsmål om tilgang til data har også vært viktige for valg av indikatorer. Det har vært tema som det har vært ønskelig å ta med, men hvor det har vært vanskelig å finne eller få tilgang til gode data. Et annet spørsmål har vært om det har vært mulig å få automatisk oppdaterte data. Dette berører både hvor enkelt og hvor ressurskrevende det er å holde indikatorer oppdaterte, og at sjansen for menneskelige feil ved oppdatering av data og indikatorer minimeres. Prosjektet har brukt mye tid på å forsøke å få til mest mulig automatisk oppdaterte indikatorer. Dette gjelder primært fra offentlige myndigheter eller offentlige aktører som samler inn data regelmessig. En betydelig del av indikatorene er basert på manuelt innsamlede og oppdaterte data fra forskning. Hvis man bare var opptatt av å ha mest mulig ressurseffektiv innsamling av data og presentasjon av indikatorer, så ville data fra forskning vært utelatt. Men forskning er nødvendig som datakilde til indikatorer i bærekraftportalen for å få med tema som er relevante og aktuelle, men hvor forvaltningen ikke har kommet dit ennå at systematisk statistikkinnsamling eller overvåking er satt i gang.

Hvilket nivå det skal presenteres indikatorer for er også et viktig spørsmål for en portal på bærekraft. Det var definert i fase 1 av prosjektet at portalen ikke skulle presentere fakta eller informasjon på selskaps- eller lokalitetsnivå, men at det skulle være mer overordnet. Portalen viser indikatorer på nasjonalt nivå og på fylkesnivå. En annen tjeneste i Barentswatch viser mye informasjon på lokalitetsnivå, særlig om fiskehelse, lus og lusebehandling, og forvaltning knyttet til sykdomskontroll og bekjempelse. I fase 2 av prosjektet for bærekraftportalen har muligheter og løsninger for å vise indikatorer på kommune-nivå blitt undersøkt. Gjennom samarbeid med andre initiativer har en løsning med indikatorer på kommune-nivå blitt lansert. Mer om dette står under delkapitlene om videreføring.

Tidsmessig oppløsning og oppdateringsfrekvens av data og indikatorer er også viktige spørsmål. Hvor ofte data gjøres tilgjengelig setter en naturlig nedre grense for hvor hyppig indikatorer kan oppdateres. Hvor fin tidsoppløsning og hurtig oppdatering brukere kan ha nytte av er et hensyn som må vurderes,

og også ses opp mot ressursbruk for å gjøre hyppige oppdateringer. Presentasjon med veldig fin tidsoppløsning kan også være vanskelig å vise og kommunisere på en nettside.

Den overordnede prosessen med å lage temasider har overordnet vært den samme i fase 2 av prosjektet som i fase 1. Det har gått fra å vurdere aktuelle tema og indikatorer, undersøke mulige datakilder, utforme indikatorer og visning av dem, å lage tilhørende tekst og annen informasjon til temasiden. Prosessen er beskrevet nærmere i sluttrapporten fra fase 1-prosjektet (Karlsen m.fl., 2018), og også i Mikkelsen m.fl. (2021), figuren under skisserer imidlertid arbeidsprosessen.



Figur 1 Arbeidsprosess for å utvikle temasider og indikatorer (Kopi av figur 1 fra Mikkelsen m.fl., 2021)

De doble pilene indikerer behovet for å gå flere iterasjoner og fram og tilbake i prosessen for å gjøre justeringer underveis. Kanskje har det ikke vært data tilgjengelig for å presentere på det tema som var tenkt, kanskje er dataene av en slik beskaffenhet at indikatorene må lages og presenteres på en annen måte enn opprinnelig tenkt. Kanskje fører diskusjoner i prosjektgruppen, eller tilbakemeldinger eller testing fra faglig råd eller andre til at man gjør endringer. Vurderinger og diskusjoner om tema har gjerne startet i forskergruppen, basert på den kjennskap personene der har om norsk akvakultur og bærekraft, og utvikling som er sett i forvaltning, i forskning eller i media. Det har også kommet inn brukerbehov og ønsker på ulike vis, noe det er orientert mer om i delkapittelet om brukerbehov lenger ned. Faglig råd har også vært viktig for å gi innspill på tema og indikatorer. Fra den starten har man så utviklet og diskutert og testet ideer, konsepter og utkast til både presentasjonsmessige og tekniske løsninger, fram til man var fornøyd og temasiden kunne publiseres.

## 4.2 Formidling og promotering

Formidling er viktig for å markedsføre bærekraftportalen og bidra til at flere bruker den og nytten av den øker. Tidlig i prosjektet ble det laget en kommunikasjonsplan, og det var også andre definerte leveranser i prosjektbeskrivelsen som direkte har gått på promotering og formidling. Disse har rettet seg både mot norske og internasjonale målgrupper, aktører i akvakulturnæringen, publikum bredt, studenter og akademikere, forvaltning, og registrerte brukere av bærekraftportalen. I form har det inkludert presentasjoner på konferanser og seminarer, aktiviteter på bransjemesse/-konferanse populærvitenskapelige artikler og kronikker, vitenskapelig artikkel, nyhetsbrev fra bærekraftportalen til de som har registrert seg som mottakere, facebook-kampanje med støtte fra eksternt selskap, og gjennom nyhetsbrev og oppslag på nettsider og sosiale medier fra Nofima, SINTEF OCEAN og Barentswatch. Leveranseoversikten gir mer detaljer om formidlingsaktivitetene.

### 4.3 Brukerbehov

I fase 1 var det som sagt gjennomført en spørreundersøkelse for å få fram hvilke tema/indikatorer befolkningen i Norge generelt var interessert i for bærekraft og akvakultur (Karlsen m.fl., 2018). I forprosjektet (Andreassen m.fl., 2016) var det også gjennomført intervjuer og workshops for å avklare brukerønsker og brukerbehov. Gjennom fase 1-prosjektet var det også samlet synspunkter og innspill på brukerbehov gjennom kvalitetssikringsgruppe og såkalt styringsgruppe, som til sammen hadde representanter fra akvakulturnæringen, miljøvernorganisasjoner, konsulentvirksomhet og akademia. Det har også vært mottatt brukerinnspill gjennom møter, på epost, og gjennom egen funksjon på bærekraftportalen for dette.

I fase 1-prosjektet ble det besluttet at brukerne av bærekraftportalen skulle være «alle som er interessert i bærekraft i norsk havbruksnæring». Utfordringen med en slik bred definert målgruppe er å nærmere studere hvilke konkrete brukerbehov gruppen har. Brukerbehov kan være av mange typer, og kan overordnet knytte seg til hvilke tema og indikatorer som vises, hvordan de presenteres, tilpasningsmuligheter, og teknologiske løsninger og andre muligheter i tjenesten. Den metodikken som Barentswatch generelt bruker for å utvikle sine tjenester baserer seg på å studere en klart avgrenset gruppe sine konkrete behov gjennom å kartlegge oppgaver eller aktiviteter de skal gjøre, og så analysere hvordan tjenesten de utvikler kan dekke behov knyttet til det. I fase 2-prosjektet har vi også undersøkt og vurdert noen mer smalt definerte brukergupper. Dette har vært gjort gjennom brukerintervjuer som Bouvet og Barentswatch har vært sentrale i å gjennomføre og analysere. Det har også vært kjørt en spørreundersøkelse blant mottakere av nyhetsbrevet for bærekraftportalen. Innspill på brukerbehov har også vært samlet inn i fase 2-prosjektet gjennom faglig råd, møter med og eposter fra brukere, og funksjon for tilbakemelding i bærekraftportalen.

Noen brukerundersøkelser har også vært gjennomført i tilknytning til prosjektet AkvalInfo (tidligere benevnt BV2030 – Bærekraftig verdiskapning 2030). Prosjektgruppen ble kontaktet av Troms og Finnmark fylkeskommune. De hadde merket seg bærekraftportalen, og vurderte konseptet som aktuelt også for sitt og kommuners behov for lett tilgjengelig informasjon om akvakultur og relaterte forhold. Kommunale byråkrater og politikere var blant de smalere brukergupper som vi vurderte for videreutvikling av bærekraftportalen, så dette var åpenbart en god mulighet for samarbeid. AkvalInfo-prosjektet har også vist seg å bli sentralt for videreføringen av bærekraftportalen, slik det redegjøres for lenger bak i rapporten.

En annen brukerguppe som har tatt direkte kontakt er fra Forskningsrådet. De kontaktet prosjektgruppen, da de fant informasjon og indikatorer i bærekraftportalen relevant for sitt arbeid, og også lurte på om tema/indikatorer som de var særlig interessert i kunne inkluderes i portalen. Etter en avklaring med FHF og forankring i faglig råd for bærekraftportalen, finansierte forskningsrådet et eget prosjekt. Dette ble gjennomført separat, men med noen definerte premisser, blant annet om at indikatorer forskningsrådet ønsket skulle tas inn i portalen måtte være i tråd med målsettingene for bærekraftportalen, og oppfylle de samme kriterier som for andre indikatorer som er inkludert.

De brukerguppene som har vært fokusert på har i utgangspunktet vært i Norge, men bærekraftportalen har også vært tilgjengelig på engelsk, i likhet med andre tjenester hos BarentsWatch. Brukerstatistikk har vist at en betydelig andel av brukerne av portalen har vært fra utenfor Norge, i alle fall basert på IP-gjenkjenning. Direkte henvendelser og invitasjoner om å presentere bærekraftportalen i utlandet vitner også om en internasjonal interesse for informasjonen der, og også for konseptet med en portal med bærekraftindikatorer for akvakultur.

For måling av bruk av portalen har Barentswatch hatt ulike tjenester i prosjektperioden. I starten hadde de Google Analytics, senere byttet de til tjenesten Plausible. Disse har gitt mulighet til å se hvor brukerne



kommer fra geografisk basert på IP-nummer, hvilke tjenester de kommer fra (om de har fulgt lenker fra google-søk, sosiale media, andre nettsted, eller skrevet nett-adressen inn direkte), om de bruker mobile enheter eller stasjonære datamaskiner, og også atferden i portalen. Det har vært noen tekniske utfordringer med disse analysetjenestene i perioder som gjør at vi ikke har et fullstendig bilde. Det at vi kjørte en kampanje på facebook i en periode, noe som genererte mye trafikk til tjenesten, gjør også at antall brukere/sesjoner ikke blir representativt for den typiske bruken dersom statistikk for denne perioden tas med.

#### **4.4 Videreføring**

FHF har finansiert utvikling og etablering av bærekraftportalen. For videreføring av portalen etter at fase 2-prosjektet avsluttes har det vært ønske om å få en løsning som ikke krever videre finansiering fra FHF. For å vurdere, sondere og forsøke å avklare en ordning for videreføring har vi lagt til grunn at en løsning for videre drift av portalen helst bør være langsiktig, og da klart lenger enn 2–3 år. Vi har tenkt at næringsaktører og bransjeorganisasjon for havbruk/sjømat er lite aktuelle som finansierer av langsiktig drift, både fordi portalen for sin troverdighet bør være uavhengig av aktører i havbruksnæringen, og fordi næringen indirekte har finansiert portalen så langt (gjennom avgift som har finansiert FHF). Det har også vært tenkt at det er en fordel med så få aktører som mulig, da det gjør koordinering og framtidige avklaringer enklere. Vi har derfor rettet oss mot offentlige aktører for å finne en langvarig finansieringsløsning for portalen, men har også involvert og hatt møter med FHF, og vært i møte med Sjømat Norge. Å få til en avklaring på dette har vært krevende, og prosjektslutt har vært utsatt flere ganger for å få det til.

## 5 Oppnådde resultater, diskusjon og konklusjon

Her gis en oversikt over resultater i form av nye og forbedrede temasider og indikatorer, om brukerbehov, promotering og bruk av bærekraftportalen, og om videreføring av portalen etter prosjektslutt.

### 5.1 Nye og forbedrede temasider og indikatorer

Da fase 2 startet i 2019 var det til sammen 20 temasider i portalen. Det var åtte innen Miljø, seks innen Økonomi, og seks innen Samfunn, slik Tabell 1 viser.

Tabell 1 Oversikt over temaer inkludert i bærekraftportalen ved lansering høsten 2018 (Karlsen m.fl. 2018)

Miljø	Økonomi	Samfunn
Fiskedødelighet og tap i produksjonen	Fôrsammensetning og opprinnelse	Arbeidsskader
Lakselus	Fra fôringrediens til fisk	Arealbruk
Påvirkning på villaks	Kostnader	Fravær
Rømming	Lønnsomhet	Samfunnsbidrag, skatter og avgifter
Salg av legemidler	Produksjonsverdi	Sertifisering
Sykdom	Verdiskaping – bidrag til BNP	Sysselsetting
Utnyttelse av restråstoff		
Utslipp fra oppdrettsanlegg		

Ved avslutning av fase 2 i april 2024 har portalen 28 temasider, med ti temaer innen Miljø, elleve innen Økonomi, og syv innen Samfunn, slik Tabell 2 viser. Helt nye temasider i forhold til ved lanseringen av portalen er om Klimagassutslipp, Rensefisk, Oppdrett av skjell og alger, Produksjon av andre fiskearter enn laks og ørret, Produksjon av laksefisk, Tillatelser for laks- og ørretoppdrett, Tillatelser for oppdrett av alger, bløtdyr, krepsdyr og pigghuder, og Næringsstoffer og uønskede stoffer.

Det har også vært laget en side om ulike teknologier for lakseoppdrett, som ligger under meny-knappen til portalen, hvor det fra før av lå sider om datasettene, nyhetsbrev, «om oss», om norsk havbruksnæring, bærekraft, og om valg av temaer.

Skjermdumper av de nye sidene samt forsiden til portalen er i appendiks, kapittel 9.1.

Tabell 2 Oversikt over temaer inkludert i bærekraftportalen per april 2024

Miljø	Økonomi	Samfunn
Fiskedødelighet og tap i produksjonen	Fôrsammensetning og opprinnelse	Arbeidsskader
Klimagassutslipp	Fra fôringrediens til fisk	Arealbruk
Lakselus	Kostnader	Fravær
Påvirkning på villaks	Lønnsomhet	Næringsstoffer og uønskede stoffer
Rensefisk	Oppdrett av skjell og tare med mer	Samfunnsbidrag, skatter og avgifter
Rømming	Produksjon av andre fiskearter enn laks og ørret	Sertifisering
Salg av legemidler	Produksjon av laksefisk	Sysselsetting
Sykdom	Produksjonsverdi	
Utnyttelse av restråstoff	Tillatelser for laks- og ørretoppdrett	
Utslipp fra oppdrettsanlegg	Tillatelser for oppdrett av alger, bløtdyr, krepsdyr og pigghuder	
	Verdiskaping - bidrag til BNP	

I tillegg til at det har kommet nye temasider har flere temasider blitt forbedret i prosjektperioden. Temasiden *Legemiddelbruk* har fått en rekke nye legemidler inkludert, og også forklaringstekster med

utfyllende informasjon, og en ny kategorisering. *Rømming* har fått endrete indikatorer og visning. *Utslipp fra oppdrettsanlegg* har fått tall på fylkesnivå. *Kostnader* har fått helt nytt innhold, inkludert ny datakilde. Siden *Førsammensetning og opprinnelse* har fått nye kategorier i diagrammer. *Produksjonsverdi* har fått en ny indikator med tall for verdi av salg på fylkesnivå. Temasiden *Arealbruk* har fått helt nytt innhold både for indikatorer, tekst og illustrasjon.

For noen temasider har teknisk datakilde blitt endret, eksempelvis for rømming. Den siden oppdateres nå daglig. Det har også vært andre tekniske endringer og forbedringer i portalen. Noen av de har kommet som følge av at BarentsWatch har endret sine standardløsninger for alle sine tjenester. Eksempel på dette er at man nå i diagrammer kan klikke på forklaringstekst for enkeltkategorier for å skjule (eller igjen vise) de tilhørende elementene i diagrammene. Samtidig tilpasses akser i diagrammet til de(n) dataseriene som vises. Det er nyttig dersom man vil se nærmere på en dataserie hvor verdiene er mye mindre enn for andre dataserier i diagrammet.

## 5.2 Bruksstatistikk, promotering, brukerundersøkelser

Vi har ikke komplett statistikk på brukere av portalen for hele tiden siden den ble lansert, som redegjort for i kapittel 4, men Tabell 3 viser statistikk for ulike perioder. Google Analytics har operert med «users» og «sessions», mens Plausible har operert med «visitors» og «pageviews». I periodene det har vært ordinær drift på portalen, og det ikke har vært facebookkampanje for å få flere besøkende til portalen, har det ifølge Google Analytics statistikken vært fra rundt 700 til opp mot 900 brukere per måned, mens det ifølge Plausible har vært fra rundt 250 til litt over 300 besøkende per måned i snitt. Tilsvarende har antall sesjoner/sidevisninger vært fra rundt 1000 til 1200 ifølge Google, og fra cirka 550 til 650 ifølge Plausible. Vi er ikke sikre på detaljer om forskjeller i definisjon og registrering av henholdsvis «users» og «visitors», og «sessions» og «pageviews», men det virker sannsynlig at det er forskjeller mellom dem, og ikke at bruken falt markert akkurat mellom perioden fra da Google Analytics ble brukt til Plausible ble tatt i bruk. Uansett detaljer om definisjoner og målinger, så ville det vært ønskelig med mer bruk av portalen enn det som er registrert.

Tabell 3 Bruksstatistikk for bærekraftportalene for perioder i 2019–2023

År	Kilde	Periode start	Antall mnd	Brukere/ besøkende	Sesjoner/ sidevisninger	brukere/ besøkende per mnd	Sesjoner/ sidevisninger per mnd	Merknad
2019	Google	01.01.2019	12	8400	12400	700	1033	
2020	Google	01.01.2020	12	7700	11700	642	975	
2021	Google	01.01.2021	3,5	3100	4200	886	1200	1
2021	Google	01.07.2021	6	20200	26100	3367	4350	2
2022	Google	01.01.2022	2	1400	1900	700	950	
2022	Plausible	01.06.2022	5	1551	3291	310	658	
2023	Plausible	01.01.2023	11	2717	5974	247	543	

1) Hull i google statistikk 21/4-21 - 1/7-21; 2) Facebook kampanje 8/7-15/11 2021

For å forsøke å øke bruken har det vært ulike former for formidling og promotering av portalen. Det har vært gitt en rekke foredrag spesifikt om portalen, og foredrag hvor portalen har blitt presentert som del av foredraget. Dette har vært på nærings- og fagkonferanser både i Norge og i utlandet, på seminarer, på arrangementer for ulike nettverk, inkludert for ulike «sjømat-trainee» ordninger og seminarer knyttet til undervisning og kurs i høyere utdanning. Fagansvarlige på kurs i høyere utdanning har invitert oss spesielt etter å ha brukt portalen i undervisning.

Foredrag har vært holdt av prosjektmedarbeidere, men også av andre ved institusjonene. Administrerende direktør i Nofima presenterte eksempelvis nylig portalen til stor interesse på en større kanadisk konferanse. Vi har også presentert portalen etter direkte invitasjon på utenlandsk faglig sjømatkonferanse. Leveranselisten gir en oversikt over foredrag, publikasjoner og medieomtale, men er nok ikke komplett.

En ikke ubetydelig andel av brukerne har vært fra utlandet, slik det indikeres i skjermdumpen av den mer omfattende bruksstatistikken i appendiks 9.2. Bruksstatistikken for flere perioder indikerer at denne har ligget cirka mellom 12 og 23 prosent.

Det har vært stand med foredrag og quiz på messe i Trondheim, og det har vært stand med promotering ved UiT Norges arktiske universitet. Det har også vært laget en solbrille med logo/nettadresse på knyttet til stands og andre promoteringsaktiviteter.

Det har videre vært direkte kontakt mot journalister for å promotere bærekraftportalen, både som verktøy for deres arbeid og for å få de til å skrive om den. Dette har resultert i en del oppslag i norsk fagpresse. Vi har også fått direkte henvendelser fra utenlandsk fagpresse som har ønsket å skrive om portalen, og som da har resultert i artikler.

Videre har det vært skrevet populærvitenskapelige artikler/kronikker i fagpresse og på forskning.no av prosjektmedarbeiderne, og det er laget en vitenskapelig artikkel (Mikkelsen m.fl., 2021). Mer detaljer om artikler og en del foredrag og medieoppslag er i leveranselisten.

Brukere på bærekraftportalen kunne melde seg på nyhetsbrev, og det har vært sendt ut til sammen 10 nyhetsbrev. Disse finnes på denne siden i portalen: <https://www.barentswatch.no/havbruk/nyhetsbrev> . Faksimile av ett nyhetsbrev er som eksempel i appendiks 9.3.

I andre halvår 2021 ble det kjørt en facebook-kampanje med betalt annonsering for å forsøke å få flere til å gå inn på portalen og bli klar over den, for å øke bruken. Brukstall (Tabell 3) viser at det genererte mer bruk i kampanjeperioden, men at det neppe ga noe varig løft i bruken. For å kjøre facebook-kampanje måtte det også opprettes en egen facebook-side/-profil for portalen. Det kom en del kommentarer og spørsmål på profilsiden, og disse ble besvart og respondert på. Siden har den ikke vært brukt veldig aktivt utenom kampanjeperioden, men vi har svart på spørsmål og lagt ut noen oppdatering om portalen der.

Portalen har også vært promotert gjennom sosiale medier og nyhetsbrev og nettsideoppslag tilhørende Nofima, SINTEF OCEAN og BarentsWatch.

For å øke bruken av portalen har det også vært gjort ulike typer brukerundersøkelser. I fase 1-prosjektet var det kjørt en landsdekkende spørreundersøkelse, slik det er orientert om tidligere. I 2022 og 2023 ble det gjennomført innsiktsarbeid for Bærekraft i havbruk i form av spørreundersøkelse og brukerintervju, for å avdekke hvem brukerne er og hva de har behov for i tjenesten. For AkvalInfo ble det i 2022 og 2023 gjennomført brukerintervjuer og brukertester for å avdekke hvem brukerne er, hva de har behov for i tjenesten, og for å sikre god brukeropplevelse.

De personene som svarte på spørreundersøkelse for mottakere av nyhetsbrevet for bærekraftportalen besto cirka halvparten i akvakulturnæringen, cirka en femtedel arbeidet med forvaltning av akvakultur, mens de resterende var fra blant annet frivillige organisasjoner, undervisning, forskning og privatpersoner. På spørsmålet om hva de brukte eller ville bruke tjenesten til svarte fire av fem at de brukte tjenesten til å forberede presentasjoner, innlegg eller lignende. Nærmere halvparten svarte at de brukte den for søknader eller saksbehandling, og nesten halvparten brukte den også fordi de ville mer

av nysgjerrighet. Det var mulig å krysse av for flere valg. Spørreundersøkelsen ga også noe innsikt i hvordan de vurderte de ulike temasideene, og om funksjoner de ønsket seg i tjenesten. Mer statistikk fra spørreundersøkelsen er i appendiks 9.4.

Et sett med brukerintervjuer ble gjennomført særlig rettet mot bærekraftportalen, med tre journalister (fagpresse, regional økonomi-generalist, nasjonal økonomi-generalist), en kommunikasjonsansvarlig for et oppdrettsselskap, og to fra miljøorganisasjoner (en fast ansatt og en frivillig). Disse gruppene ble valgt ut fordi en målsetting med bærekraftportalen er å bidra til en fakta- og kunnskapsbasert offentlig debatt om akvakultur og bærekraft, og disse typene personer er viktige bidragsytere til den offentlige debatten om dette.

Viktige funn og konklusjoner fra brukerintervjuene for bærekraftportalen var at de som ble intervjuet har behov for større geografisk oppløsning på informasjonen enn det som er i bærekraftportalen. De ønsker i særlig grad mer lokal informasjon. En del av informasjon de ønsker seg er imidlertid ikke offentlig tilgjengelig, på grunn av konfidensialitetshensyn. Det store mangfoldet av databaser brukerne må navigere i dag er en stor utfordring. Flere etterspør en samlet oversikt eller guide til alle informasjonskildene. Eksisterende databaser er vanskelige å bruke, spesielt om du ikke bruker dem ofte. De intervjuede har behov for å sammenstille ulike datasett, og se ting i sammenheng med hverandre. Gjerne i kartlag der det er mulig. De har behov for å kunne laste ned datasett, tall og figurer. BarentsWatch ses på som en nøytral formidler av statistikk og data, men noen av de som ble intervjuet stilte spørsmål til eller var skeptisk til Nofima og SINTEF sin uavhengighet fra oppdrettsnæringen. Brukerne ønsker konklusjoner rundt bærekraft. Brukerne har ulik forståelse for begrepet «bærekraft», og de fleste som ble intervjuet var mest opptatt av miljødimensjonen.

Det sett med brukerintervjuer som ble gjennomført særlig rettet mot AkvaInfo, ble gjort med personer fra administrasjonen fra ni kommuner i Nord-Norge som arbeidet med akvakultur og/eller arealplanlegging. Som del av intervjuene ble de vist en oversikt over temaene i bærekraftportalen. Overordnede kommentarer fra disse intervjuene var at «Alt på lista er viktig», og «veldig bra hvis det blir samlet så det blir lettere for kommunene å finne». «Det skjer mye hele tiden, vi er ikke helt oppdatert. Det er mange kartverktøy, og det er en veldig god ide å samle alt.»

I en gjennomgang av kunnskap som trengs i planarbeidet de gjør kom det fram en rekke behov om mange forhold. Dette inkluderte om havbrukslokaliteter i bruk og brakklagte, fiskefelt og bruk av disse, gyteområder, andre naturtyper, verneområder, annen konkurrerende virksomhet til havbruk, inkludert andre næringer, som fiskeri/sjømat, turisme/reiseliv, reindrift. En rekke ønsker kom fram om detaljert kunnskap om sjølaksevassdrag, villaks, når på året kommer lakseyngel ut fra lakseelv, vandringsmønster. Videre mye om fiskeri: hvem bruker fiskefelt - yrkesfiskere eller fritidsfiskere, er yrkesfiskerne gamle eller unge, sesong- og årsvariasjoner, hvor leveres fangstene, fiskeriareal og «ledige arealer» i sjøen. Det ble sagt å være lite kartgrunnlag på reiselivets arealbruk. For akvakultur ble det fremmet ønsker om kunnskap om blant annet ny teknologi, nye arter, og utvikling på dette. Det ble også ønsket mer kunnskap om naturforhold, som om strømkart (dybde, bunnterrang, kart over skredfarer etc.), oppdatert kunnskap om naturfarer og havstrømmer (retensjon lus, egg, avløpsanlegg), og resipientkapasitet. Marine grunnkart ble brukt som stikkord. Alle kommunene ønsker også mest mulig historikk på utvikling, da det er viktig for å bygge kunnskapsgrunnlag.

Det ble også gjennomgått mer detaljert hvilke statistikk/indikatorer de ønsket eller trengte kunnskap om knyttet til ulike sider ved bærekraft. For miljømessig bærekraft var det særlig påvirkning på villaks, lakselus, rømming og utslipp fra oppdrettsanlegg. Klimagassutslipp, legemiddelsalg og utnyttelse av restråstoff var mindre interessant. For sosial bærekraft var man særlig opptatt av utbetalinger fra havbruksfondet, sysselsetting og samfunnsbidrag, inkludert ringvirkninger fra hele verdikjeden, og

konkurrerende arealbruk. Arbeidsskader, fravær og sertifisering var det mindre interesse for. For økonomisk bærekraft var det særlig interesse for verdiskapning og lønnsomhet, og også her ble ringvirkninger trukket fram. Data på produksjon/produksjonsverdi var også interessant. Informasjon om eierskap syntes de også var viktig, men da pga. hva eierne skaper.

Fra innsiktsarbeidet kommer det fram at de som bruker eller kunne være brukere av bærekraftportalen ønsker innhold og funksjonalitet som finnes i AkvalInfo, inkludert statistikk ned på kommune- og lokalitetsnivå, og å kunne se informasjon visualisert på kart. Mulige AkvalInfo-brukere etterspør innhold og funksjonalitet som finnes i Bærekraft i havbruk, inkludert å kunne se statistikk opp på fylkesnivå eller nasjonalt. Det å kunne eksportere og laste ned data og lett kunne bruke materiale til presentasjoner er ønsket som deles av begge gruppene.

Basert på dette over ble det konkludert med at det virket som en god løsning å flytte innhold fra bærekraftportalen over til AkvalInfo. Da er det også hensyntatt at målene til de to tjenestene er ganske like på overordnet nivå, men formatet og hvilket geografisk nivå informasjonen presenteres på er ulikt. Dette fører oss over til punktet om videreføring av bærekraft-i-havbruk tjenesten.

### 5.3 Videreføring

Mulige løsninger for videreføring av tjenesten har vært diskutert med forskjellige aktører. Videreføring slik tjenesten er nå vil kreve mer enn at den bare driftes videre rent teknisk på Barentswatch-plattformen. En del datainnsamling og indikatorpresentasjon er automatisert, men en god del må oppdateres manuelt. Det vil også være behov for kvalitetssikring og oppdatering av tekst og annen informasjon. Videre bør temasider og/eller indikatorer justeres eller nye etableres for at tjenesten skal være relevant framover.

Prosjektgruppen har hatt kontakt med nasjonale myndigheter som vi tenkte kunne være aktuelle kandidater for å støtte videre drift og utvikling av tjenesten, i tråd med tankegangen presentert i kapittel 4.4. Vi har presentert og argumentert for hvordan tjenesten var relevant for deres ansvarsområder. Det ga imidlertid lite respons. Mulige løsninger har videre vært diskutert i flere møter mellom Barentswatch, forskergruppen og FHF, og også med faglig råd.

Troms og Finnmark fylkeskommune tok tidlig høsten 2021 kontakt med Nofima og Barentswatch med interesse for å få fram indikatorer for akvakultur på kommunalt nivå, slik vi har beskrevet tidligere. I bærekraftportalen hadde vi begynt å se på muligheten for å presentere indikatorer på kommunalt nivå, og også å kunne vise mer i kart, når kontakten/initiativet fra Troms og Finnmark fylkeskommune kom. Gitt deres ønsker og innretning, at det ville kreve mye ressurser å gjøre nødvendige tekniske endringer for visning i bærekraftportalen og det var usikkerhet om videreføringen av den, ble arbeidet med kommunedata og kartvisning i bærekraftportalen lagt på is.

Fylkeskommunen gjorde et formelt vedtak om å opprette og finansiere et forprosjekt i desember 2021. Dette ble gjennomført mars-september 2022. Gitt interessen fra fylkeskommunen og andre signaler valgte Barentswatch å starte arbeid med å utvikle en tjeneste med akvakultur-relevante indikatorer på kommunenivå høsten 2022. Troms fylkeskommune (etter splitting fra Finnmark) har sett behovene for en slik tjeneste for kommuner i eget fylke, men samtidig sett at om en slik tjeneste opprettes i Barentswatch er det naturlig at den blir landsdekkende. Vedtak om finansiering av hovedprosjekt (BV2030 – Bærekraftig verdiskapning 2030) ble gjort av fylkeskommunen i desember 2022. Tjenesten AkvalInfo ble offisielt lansert i februar 2024. Fra den første kontakten høsten 2021 og framover har det vært en rekke møter med fylkeskommunen og deltagerne i prosjektet vårt for å diskutere samarbeid og mulig integrering.

Dette kulminerte med enighet om at Bærekraft-i-havbruk tjenesten videreføres som en visning under AkvalInfo i samarbeide med Troms Fylkeskommune, med styring fra BV2030 prosjekt, og FHF med i referansegruppe dersom de ønsker dette. Ifølge notat om dette blir den viktigste målgruppen for tjenesten aktører med behov for oppdatert digital kunnskap om havbruksnæringen. Brukergrupper kan være forvaltningen, forskningssektoren, næringen, media og offentlighet. Bærekraft-i-havbruk forblir ikke en egen tjeneste, men en visning under AkvalInfo. AkvalInfo (BV2030 prosjekt) prosjekt styrer innhold og visning basert på styringssignalene fra styringsgruppe, referansegruppe og faglige råd. Manuelt arbeide med tekst / info / "les mer" prioriteres av AkvalInfo (BV2030 prosjekt), basert på brukere, referansegruppe og styringsgruppe. Bærekraftportalen vil eksistere som egen portal inntil et flertall av indikatorer er flyttet over til AkvalInfo, og da vil Bærekraft link peke til AkvalInfo i en periode.

## 5.4 Diskusjon og konklusjon

Prosjektet her har bygget på fase-1 prosjektet som etablerte bærekraftportalen hos Barentswatch, og har driftet og utviklet tjenesten videre. Gjennomgangen i rapporten her peker mot en rekke utfordringer for å lage en tjeneste som skal presentere indikatorer og fakta om hvordan akvakultur påvirker miljømessig, økonomisk og sosial bærekraft.

Valg av tema som skal dekket vil inkludere elementer av skjønnsbaserte vurderinger, men faglig baserte analyser kan være til stor hjelp. Disse kan være av hva fagekspert mener er relevante tema, hvilke temaer som er definert som viktige gjennom forvaltningssystemer, hvilke tema eksisterende eller potensielle brukere av tjenesten melder interessere for, og hvilke oppgaver brukere skal gjennomføre og hvilke tema de da trenger kunnskap om. For at tjenesten skal få stor bruk og nytte bør brukerbehov vektlegges.

Når prioriterte tema er valgt ut og indikatorer så skal bestemmes og utvikles er det også en rekke valg som må gjøres. Her er faglig kunnskap og kompetanse viktig blant annet for å vurdere mulige datakilder, validitet og robusthet for indikatorer, og også mulige referanseverdier som indikatorverdier kan sammenlignes mot. For en rekke sider ved indikatorer vil også brukerbehov og brukervurderinger være viktige, så som romlig og tidsmessig oppløsning og visning, oppdateringsfrekvens og presentasjon.

Datatilgang er et sentralt punkt ved vurdering og etablering av indikatorer. At dataene er troverdige, er helt sentralt. I bærekraftportalen har vi valgt å kun bruke data fra offentlige kilder og fra forskning, og å oppgi datakilder tydelig. Det har også vært en målsetning at dataene skulle være offentlig tilgjengelige. Mulighet for tidsserie bakover kan være viktig for å kunne se trender, som kan være svært viktig for å kunne vurdere tilstand og utvikling for bærekraft. Sannsynligheten for at man vil kunne få en dataserie framover vil også være viktig. Teknisk tilgjengelighet for data, eksempelvis gjennom automatisk tilgang over internett eller bare ved manuell oppdatering, kan ha stor betydning for ressursbruk, å redusere faren for menneskelige feil og hvor lett og ofte oppdateringer av indikatorer kan gjøres. Av den grunn har det vært et ønske om å mest mulig bruke data som er automatisk tilgjengelig gjennom API-er eller på annen måte. Dette er gjerne data fra offentlige etater, som rutinemessig samler data inn for overvåkning eller statistikkformål. For en del offentlige etater og datasett er det ønskelig at de blir flinkere å legge datasett til rette for slik automatisk høsting.

En del datasett i bærekraftportalen kommer fra forskning og må legges inn manuelt i større eller mindre grad. Hvis tjenesten bare baserte seg på data fra offentlig rutinemessig statistikk-innsamling eller overvåkning ville det være vanskelig å få dekket mange nok relevante tema på en god måte. Hva som er viktige og relevante tema og indikatorer for bærekraft og akvakultur vil være i konstant utvikling. Offentlige overvåkningsprogrammer kan ikke forventes eller klare å være ajour med det, og derfor bør det også brukes forskningsdata for indikatorer, og indikatorsettet må være i stadig utvikling, for at tjenesten skal holde seg relevant. Endret behov for indikatorer og data kan stamme fra bl.a. endringer i

produksjonen, teknologi, næringsstruktur, klima, biologi eller økosystemer, demografi, kultur, verdier og politiske interesser i befolkningen. Siden forskning er en viktig kilde for relevante data, og FHF finansierer mange relevante forskningsprosjekter, bør FHF vurdere om de skal legge noen føringer om at forskningsdata skal gjøres tilgjengelig fra prosjektene de finansierer.

I tillegg til selve indikatorene i form av tall eller diagrammer, så består temaside i bærekraftportalen av en forklarende/informerende tekst, oversikt over hvor man kan finne mer kunnskap om temaet fra troverdige kilder, og informasjon om kilde til data for indikatorene. Brukerintervjuene som har vært gjennomført viser at mange synes det er vanskelig å orientere seg i alle kildene og all informasjonen som er tilgjengelig, og også å tolke og forstå det som er der. Det peker mot at også disse delene av bærekraftportalen tas med og innarbeides i den nye tjenesten AkvalInfo. En annen fordel med integreringen av disse to tjenestene kan være muligheten for enkelt å kunne sammenligne tall for indikatorer på kommunalt nivå med tilsvarende tall for nasjonalt og regionalt nivå, noe som vil gjøre tolkning og benchmarking enklere.

Prosjektgruppen tror og håper at Bærekraft-i-havbruk tjenesten med de planer som er for videreføring gjennom integrering med AkvalInfo vil utvikles positivt og få økt bruk og nytte for brukere. Målet har vært å lage en troverdig tjeneste som balansert presenterer indikatorer og informasjon om norsk akvakulturnæring sin påvirkning på både den miljømessige, økonomiske og sosiale dimensjonen av bærekraft. Dette er svært viktig kunnskap for forvaltning av arealer, miljøet og akvakulturnæringen, og dermed av stor betydning for utvikling for naturmangfold, næringsliv, lokalsamfunn og regioner. Myndighetene med ansvar for disse politikfeltene bør være opptatt av at AkvalInfo, med innhold fra bærekraftportalen innarbeidet, har gode rammer for videre drift og utvikling.



## 6 Hovedfunn

Prosjektet har driftet og videreutviklet tjenesten Bærekraft-i-havbruk hos Barentswatch, med mål om å lage en tjeneste som presenterer indikatorer og informasjon om norsk havbruksnæring sin påvirkning på både den miljømessige, økonomiske og sosiale dimensjonen av bærekraft.

For å lage og utvikle en slik tjeneste må det gjøres en rekke vurderinger og valg. Noen av disse vil inkludere skjønn, men det er klart nyttig med både faglig kunnskap og kompetanse og med innspill fra eksisterende og mulige brukere av tjenesten.

Det er ønskelig at indikatorer baseres på automatisert datatilgang så langt som det er mulig, for å minimere ressursbruk og fare for menneskelige feil, og legge til rette for enkle og hyppige oppdateringer. I tråd med at næring, teknologi, samfunn, natur, kultur, interesser og verdier utvikler seg vil det imidlertid dukke opp nye problemstillinger om bærekraft. For å dekke disse og beholde tjenesten sin relevans, må det også påregnes å bruke data fra forskning, som ikke kan forventes å alltid være tilgjengelig for automatisert tilgang.

Tjenesten vil videreføres gjennom den nye tjenesten AkvalInfo hos Barentswatch, med en gradvis overføring og integrering av elementer fra bærekraftportalen.

Mange finner det vanskelig å orientere seg i alle kildene og all informasjonen som er tilgjengelig om bærekraft og akvakultur, og også å tolke og forstå det som er der. At en tjeneste samlet presenterer indikatorer, kilder til informasjon og til data, og hjelper brukere å tolke og forstå, er derfor svært nyttig. Bærekraftportalen har hatt slike elementer, og de bør inkluderes i den nye AkvalInfo tjenesten.

## 7 Leveranser

Hovedleveransen har vært drift, oppdatering og utvikling av bærekraftportalen.

<https://www.barentswatch.no/havbruk/>

### Vitenskapelig artikkel

- Mikkelsen, E., Myhre, M. S., Robertsen, R., & Winther, U. (2021). Making a Web-Portal With Aquaculture Sustainability Indicators for the General Public. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5(184). <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.644314>

### Populærvitenskapelige artikler / Kronikker skrevet av prosjektdeltagere

- Mikkelsen, Eirik 2020: «Kan vi vite om norske lakseoppdrett er bærekraftig?», Kronikk på forskning.no, publisert 20. april 2020. <https://forskersonen.no/fiskehelse-meninger-oppdrett/kan-vi-vite-om-norsk-lakseoppdrett-er-baerekraftig/1672669>
- Myhre, Magnus Stoud 2021: Sjømatnæringene trenger lett tilgjengelig fakta. *Fiskeribladet*. 2. februar 2021.

### Foredrag/ Presentasjoner/ Annen formidling/ Promotering

- Karlsen, Kine Mari; Robertsen, Roy; Mikkelsen, Eirik Inge; Winther, Ulf; Richardsen, Roger; Myhre, Magnus Stoud; Rinde, Eivind; Håkedal, Inger Johanne 2019: Fakta om havbruk – utvikling av bærekraftportal.no. AquaNor 2019, forskningstorget; 2019-08-21, Trondheim
- Karlsen, Kine Mari; Robertsen, Roy; Mikkelsen, Eirik Inge; Winther, Ulf; Richardsen, Roger; Rinde, E.; Håkedal, Inger Johanne 2019: Ny portal om bærekraft i oppdrettsnæringen. Årsmøte Sjømat Norge Havbruk Vest; 2019-02-08, Bergen.
- Karlsen, Kine Mari; Robertsen, Roy; Mikkelsen, Eirik Inge; Winther, Ulf; Richardsen, Roger; Rinde, Eivind; Håkedal, Inger Johanne 2019: Ny portal om bærekraft i oppdrettsnæringen. Miljøseminar for akvakulturnæringen; 2019-02-07, Florø.
- Mikkelsen, E. 2022: Bærekraftig akvakultur? (Sustainable aquaculture?). Presentation at strategy seminar with Nofima and MOWI, Tromsø, 5 May 2022.
- Mikkelsen, E. 2022: Norwegian Blue Economy Strategies. Invited keynote at Nova Scotia Minister's conference 2022, Halifax, Canada, 13 October 2022. Online presentation and panel.
- Mikkelsen, E. 2022: The Battle for Sea Areas. Presentation for the South African Embassy in Norway. Tromsø, 14 March 2022.
- Mikkelsen, E. 2023: Aquaculture & Sustainability. Presentation for Thailand's ambassador to Norway. 9 May 2023. Tromsø.
- Mikkelsen, Eirik 2020: Akvakultur i fugleperspektiv: Global matproduksjon og akvakultur (Aquaculture in perspective: Global food production and Aquaculture), presentation for Kompetansekllynge Laks (Competence cluster salmon), 4/2-2020, Alta.
- Mikkelsen, Eirik 2020: Bærekraft i havbruk – portal. Presentasjon for Norges forskningsråd 12 mai 2020. Nettmøte
- Mikkelsen, Eirik 2020: Havbruk og kystzoneplanlegging (Aquaculture and coastal zone planning). Presentation for political leadership of Tromsø municipality, 6/1-2020, Tromsø.
- Mikkelsen, Eirik 2021. Bærekraftig havbruk? (Sustainable aquaculture?). Presentation for NCE Seafood Innovation, 21/4-2021.
- Mikkelsen, Eirik 2021. Sustainability and salmon farming. Introduction at AFINO stakeholder dialogue on sustainability and salmon farming. Online, 7/4-2021.
- Mikkelsen, Eirik 2021: Presentert portalen på «stakeholder dialogue about sustainability and salmon farming» 7. april 2021, arrangert av BI/NTNU knyttet til prosjektet AFINO (Ansvarlig Forskning og Innovasjon i Norge - <https://www.ntnu.edu/afino/about-afino>).

- Mikkelsen, Eirik 2023: *Transparency and social acceptance of aquaculture. The Norwegian Sustainability-in-Aquaculture web portal*. Invited presentation for the conference “Vitan til varandi aling” (Knowledge for sustainable aquaculture), Torshavn, Faroe Islands, 20 October 2023.
- Mikkelsen, Eirik Inge; Karlsen, Kine Mari; Robertsen, Roy; Winther, Ulf; Richardsen, Roger: Operationalizing and guiding sustainability in aquaculture. Web-portal with sustainability indicators for salmon farming in Norway. Presentation at MARE People and the Sea X. Learning from the past, imagining the future; Amsterdam, 2019-06-25.
- Podcast Nofima «Matnyttig forskning»: Hva er miljøutfordringene i lakseoppdrett? («Nutrious research»: What are the environmental challenges in salmon farming). Podcast Launched 3/5-2021. <https://nofima.no/podkast/>
- Promotert portalen på Facebook, gjennom diskusjoner knyttet til bærekraft i havbruk på ulike sider.
- Kontakt med BI og promotert portalen i februar 2021, og den ble brukt på kurs om bærekraft hvor lakseoppdrett ble brukt som case.

### **Nyhetsbrev**

- 23/11/2018 - Nyhetsbrev
- 20/12/2019 - Nyhetsbrev
- 30/06/2020 - Nyhetsbrev
- 18/12/2020 - Nyhetsbrev
- 05/09/2022 - Nyhetsbrev
- 02/12/2022 - Nyhetsbrev
- 03/04/2023 - Nyhetsbrev
- 14/04/2023 - Nyhetsbrev
- 19/04/2023 - Nyhetsbrev
- 21/04/2023 - Nyhetsbrev

### **Utvalgt mediedekning/ omtale**

- Barentswatch: A portal to collect, develop and share information about Norwegian coastal and marine areas. Article in *Aquaculture Europe*, vol. 45(2), 20–23. September 2020. By Alistair Lane (European Aquaculture Society).
- PORTAL SHEDS LIGHT ON NORWEGIAN SALMON FARMING. Article in *World Fishing & Aquaculture*, 08 Aug 2019, <https://www.worldfishing.net/news101/fish-farming/portal-sheds-light-on-norwegian-salmon-farming>
- Oppdrett og arealbruk: Mye mat på lite område (In Norwegian: Aquaculture and area use: Much food on a small area). *Intrafish*, 1 February 2023. <https://www.intrafish.no/samfunn/oppdrett-og-arealbruk-mye-mat-pa-lite-omrade/2-1-1395510>
- Eirik Mikkelsen promotert bærekraftportalen på NRK P1+ Frokostradio 2. juni 2021 da Eirik Mikkelsen var gjest og snakket om havbruksnæringens framtid.

### **Prosjektgjennomføring formelle leveranser:**

#### Kommunikasjonsplan

- Notat 1/4-2019

#### Møter i faglig råd

- Møte 17/6-2019
- Møte 18/12.2019
- Møte 22/6-2020
- Møte 17/12-2020

- Møte 28/6-2021
- Møte 14/6-22
- Møte 25/11-2022
- Møte 26/4-2023

Notat om videreføring

- Notat 2/6-2022
- Notat 11/5-2023
- Notat 14/12-2023

Faglig og administrativ sluttrapport for prosjektet

- Faglig sluttrapport 30/4-2024
- Administrativ sluttrapport 30/4-2024

## 8 Referanser

- Andreassen, O., Karlsen, K.M., Robertsen, R. & Solås, A.-M. (2016). Utvikling av et bærekraftsbarometer for norsk lakseoppdrett. Forprosjekt. Rapport 13/2016, Nofima, Tromsø.
- Bracco, S., Tani, A., Çalicioglu, Ö., Gomez San Juan, M. & Bogdanski, A. (2019). Indicators to Monitor and Evaluate the Sustainability of Bioeconomy. Overview and a Proposed Way Forward. Environment and Natural Resource Management Working Paper 77. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), Rome.
- CSRD 2022/2464/EU. [https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting\\_en](https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en). Besøkt 28/4-2024
- Hersoug, B., Mikkelsen, E. & Karlsen, K.M. (2019). "Great expectations" – Allocating licenses with special requirements in Norwegian salmon farming." *Marine Policy* 100, 152–162.
- Karlsen, K.M., Mikkelsen, E., Robertsen, R., Winther, U. & Richardsen, R. (2018b). Hvilke temaer er viktigst for bærekraft i havbruk? *Norsk sjømat*, 3-2018, 48–49.
- Karlsen, K.M., Winther, U., Robertsen, R., Mikkelsen, E. & Richardsen, R. (2018a). Utvikling av bærekraftportal for norsk havbruk - Faglig sluttrapport. Rapport 35/2018, Nofima, Tromsø.
- Levett, R. (1998). Sustainability indicators-integrating quality of life and environmental protection. *J. R. Stat. Soc., A* 161, 291–302. doi: 10.1111/1467-985X.00109
- Meld. St. 16, 2014–2015. Forutsigbar og miljømessig bærekraftig vekst i norsk lakse- og ørretoppdrett. Nærings- og Fiskeridepartementet.
- Mikkelsen, E., Fanning, L., Kreiss, C., Billing, S. L., Dennis, J., Filgueira, R., Grant, J., Krause, G., Lipton, D., Miller, M., Perez, J., Stead, S. & Villasante, S. (2020). Availability and usefulness of economic data on the effects of aquaculture: a North Atlantic comparative assessment. *Reviews in Aquaculture*, 13:1, 601–618. <https://doi.org/10.1111/raq.12488>
- Mikkelsen, E., Karlsen, K.M., Robertsen, R. & Hersoug, B. (2018). Skiftende vindretning – særlige hensyn for tildeling av tillatelser til lakseoppdrett. Rapport 26, Nofima, Tromsø.
- Mikkelsen, E., Myhre, M.S., Robertsen, R. & Winther, U. (2021). Making a Web-Portal With Aquaculture Sustainability Indicators for the General Public. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5:184. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.644314>
- Osmundsen, T.C. & Olsen, M.S. (2017). The imperishable controversy over aquaculture. *Marine Policy* 76, 136–142.
- Osmundsen, T.C., Amundsen, V.S., Alexander, K.A., Asche, F., Bailey, J., Finstad, B., Olsen, M.S., Hernández, K. & Salgado, H. (2020). The operationalisation of sustainability: Sustainable aquaculture production as defined by certification schemes. *Global Environmental Change*, 60, 102025.
- Robertsen, R., Mikkelsen, E., Karlsen, K.M., Solås, A.-M., Hersoug, B., Tveterås, R., Misund, B., Dahl, I., Osmundsen, T. & Sjørgård, B. (2020). Havbruksforvaltning mot 2030 – faglig sluttrapport. Rapport 46/2020, Tromsø, Nofima.
- Servaes, J., Polk, E., Shi, S., Reilly, D. & Yakupitijage, T. (2012). Towards a framework of sustainability indicators for 'communication for development and social change' projects. *Int. Commun. Gaz.*, 74, 99–123. doi: 10.1177/1748048511432598
- SSB 2023: «Nasjonale indikatorer til FNs bærekraftsmål». Publisert 6/12-2023. Besøkt 28/4-2024. <https://www.ssb.no/baerekraftsmaalene/artikler/nasjonale-indikatorer-til-fns-baerekraftsmal>
- WCED (1997). Our Common Future: World Commission on Environment and Development. Brundtland Commission. p. 43.
- Aarset, B., Carson, S.G., Wiig, H., Måren, I.E. & J. Marks (2020). Lost in Translation? Multiple Discursive Strategies and the Interpretation of Sustainability in the Norwegian Salmon Farming Industry. *Food Ethics*, 5:1: 11.

Aas, T.S., Åsgård, T. & Ytrestøyl, T. (2022). Utilization of feed resources in the production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Norway: An update for 2020. *Aquaculture Reports*, **26**, 101316.

## 9 Appendiks

### 9.1 Skjermdump av forside og nye sider på bærekraftportalen i fase 2, per april 2024.

**BÆREKRAFT I HAVBRUK** Språk Norsk

## Hvordan påvirker norsk havbruk miljø, økonomi og samfunn?

På denne nettsiden finner du fakta om miljømessig, økonomisk og samfunnsmessig bærekraft i norsk havbruk.

### Miljø

Hvordan påvirker havbruksnæringen miljøet?

- [Fiskedødelighet og tap i produksjonen](#)
- [Klimagassutslipp](#)
- [Lakselus](#)
- [Påvirkning på villaks](#)
- [Rensefisk](#)
- [Rømming](#)
- [Sølg av legemidler](#)
- [Sykdom](#)
- [Utnyttelse av restråstoff](#)
- [Utslipp fra oppdrettsanlegg](#)

### Økonomi

Hvordan er produksjonen og økonomien i havbruksnæringen?

- [Fra føringrediens til fisk](#)
- [Førsammensetning og opprinnelse](#)
- [Kostnader](#)
- [Lønnsomhet](#)
- [Oppdrett av skjell og tare med mer](#)
- [Produksjon av andre fiskearter enn laks og ørret](#)
- [Produksjon av laksefisk](#)
- [Produksjonsverdi](#)
- [Tillatelser for laks- og ørretoppdrett](#)
- [Tillatelser for oppdrett av alger, bløtdyr, krepsdyr og pigghuder](#)
- [Verdiskaping - bidrag til BNP](#)

### Samfunn

Hvordan påvirker havbruksnæringen samfunnsutvikling og sosiale forhold?

- [Arbeidsskader](#)
- [Arealbruk](#)
- [Fravær](#)
- [Næringsstoffer og uønskede stoffer](#)
- [Samfunnsbidrag, skatter og avgifter](#)
- [Sertifisering](#)
- [Sysselsetting](#)

Figur 2 Skjermdump av forside for bærekraftportalen per april 2021.


[Forsiden](#) » [Klimagassutslipp](#)

## Klimaavtrykket til norsk laks

Stoppe klimaendringene er FNs bærekraftsmål nr. 13. For alle næringer er det derfor viktig å dokumentere klimaavtrykket som næringen representerer. Det er ikke gjort beregninger av havbruksnæringens samlede klimaavtrykk, men det er gjort beregninger av klimaavtrykket til en rekke norske lakseprodukter, levert i et utvalg markeder.

Klimaavtrykket til lakseproduktene har økt i løpet av de siste ti årene. Klimabidraget fra mikroingredienser og endring i arealbruk i soyaproduksjonen i Brasil nå er inkludert i beregningene, noe som har bidratt til økningen i klimaavtrykket. Andre viktige årsaker er økt tap av fisk underveis i produksjonen, redusert vekst på grunn av lakselus og sykdommer og økt bruk av servicebåter og brønnbåter.

Føret står for det største bidraget til klimaavtrykket for de fleste studerte produktene av norsk oppdrettslaks. For eksempel utgjør føret 77 % av klimaavtrykket til sløyd fersk laks som sendes til Paris med kjølebil. I 2019 gikk nær 75 % av eksportert norsk laks til EU og i praksis ble alt transportert med kjølebil.

Når fersk laks sendes med fly til oversjøiske markeder, så er det flyfrakten som gir det største bidraget. Klimaavtrykket fra selve transporten er om lag 16 ganger større ved å sende laks fersk på fly til Shanghai, sammenlignet med å sende laks fryst på båt til samme destinasjon. I 2019 ble i underkant av 200 000 tonn norsk laks, eller om lag 18 %, eksportert med fly.

Sammenlignet med andre populære proteinkilder, er klimaavtrykket til norsk laks svært nær europeisk produsert kylling og lavere enn klimaavtrykket til europeisk produsert svin og storfe. Sett opp mot villfanget fisk og skalldyr, plasserer norsk laks seg lavere enn reker og kongekrabbe, men høyere enn arter som torsk, hyse, sei, sild og makrell.

### Nøkkeltall 2017

Eksempel, andel av klimagassutslipp fra hvert steg i produksjonen, per kg sløyd fersk laks levert til Paris med kjølebil og ferge.

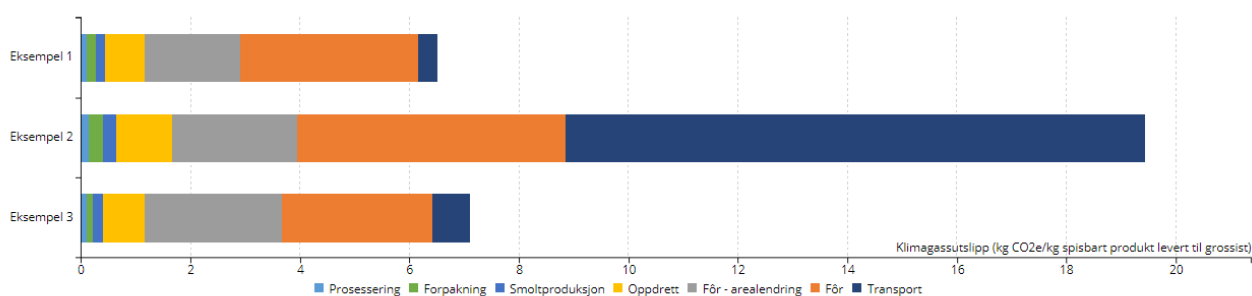


### Klimaavtrykk for norske lakseprodukter 2017

**Eksempel 1:** Laks fersk sløyd med hode til Paris med bil og ferge. Biproduktbruk 80%.

**Eksempel 2:** Laks fersk sløyd med hode til Shanghai med bil og fly. Biproduktbruk 20%.

**Eksempel 3:** Laks fryst sløyd med hode til Paris med bil og båt. Biproduktbruk 70%.



#### Bidraget fra før

Den oransje delen av søylene representerer bidraget til klimaavtrykket fra forbruket av før, inkludert produksjon av fôrvarer, transport og produksjon av føret. Den grå delen av søylene representerer bidraget fra endring i arealbruk i forbindelse med produksjon av fôringredienser.



#### Biproduktbruk i markedet

Bruken av biproduktene som oppstår i markedet der laksen eksporteres til, har betydning for klimaavtrykket til det enkelte produktet. Jo mer av reststoffet som anvendes, jo gunstigere er det for klimaavtrykket.





### CO2-ekvivalenter (CO2e)

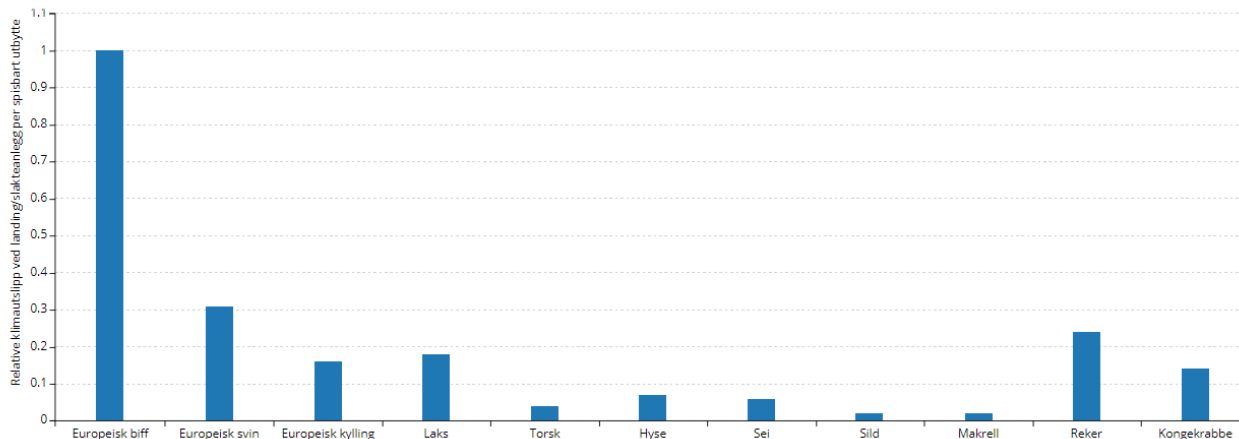
Statistikk over klimagassutslipp og mål for utslippsreduksjoner omfatter i tillegg til karbondioksid (CO2) som regel også gasser som metan (CH4), lystgass (N2O) og fluorgasser (HFK, PFK og SF6). For å kunne sammenligne dem, regnes de om til CO2-verdier. Alle utslipp kan da sammenlignes direkte fordi de får samme enhet. Kilde: <https://snl.no/CO2-ekvivalenter>



### Spisbart produkt

Klimaavtrykket er oppgitt per kilo spisbart produkt, der spisbart produkt er rent fiskekjøtt.

## Sammenlikning med europeiske kjøttprodukter



For å kunne sammenligne klimautslippet fra sjømatprodukter med klimautslippet til europeisk produsert kjøtt, er klimautslippet satt relativt til hverandre, der verdien for europeisk storfe kjøtt er satt til 1. Av samme grunn er klimagassutslipp fra endring av arealbruk ikke inkludert i beregningene av produktene, da tall på dette ikke var tilgjengelig for landbruksproduktene. Verdien for laks og kjøttproduktene er ved levering til slakteanlegg, mens verdiene for villfisk og skaldyr er levert ved landanlegg. Tallene for europeisk kjøtt er hentet fra Leip et.al. 2010.

## Mer om temaet

Datasettet er hentet fra rapporten Greenhouse gas emissions of Norwegian seafood products in 2017 som er utarbeidet av SINTEF Ocean AS, Asplan Viak AS og RISE Research Institutes of Sweden. Rapporten har beregnet klimaavtrykket til 21 norske sjømatprodukter, de fleste representerer viktige produkter i norsk sjømateksport med hensyn til volum og verdi. Syv produkter av laks er inkludert i studien, alle levert til typiske destinasjoner for de utvalgte produktene.

Vil du vite mer om klimaavtrykket til matprodukter, kan du lese mer her:

- Bohnes m.fl. 2019. [Life cycle assessments of aquaculture systems: a critical review of reported findings with recommendations for policy and system development](#). Reviews in Aquaculture 11: 1061-1079.
- Bohnes, A.B., Laurent, A. 2019. [LCA of aquaculture systems: methodological issues and potential improvements](#). The International Journal of Life Cycle Assessment 24, 2013:337
- Leip m.fl. 2010. [Evaluation of the livestock sector's contribution to the EU greenhouse gas emissions](#) (GGELS). Final report. Joint Research Centre (JRC), European Commission.
- Phillis m.fl. 2019. [Comparing Life Cycle Assessment \(LCA\) of Salmonid Aquaculture Production Systems: Status and Perspectives](#). Vol. 11, Sustainability, 2019.
- Winther m.fl. 2020. [Greenhouse gas emissions of Norwegian seafood Products in 2017](#). SINTEF Report 2019:01505.
- Ziegler m.fl. 2016. [Expanding the concept of sustainable seafood using Life Cycle Assessment](#). Fish and Fisheries 2016.
- Ziegler m.fl. 2013. [The Carbon Footprint of Norwegian Seafood Products on the Global Seafood Market](#). Journal of Industrial Ecology, 17: 103-116.
- Johansen et al. 2022: [Greenhouse gas emissions of Norwegian salmon products](#). Report. Sintef.
- [Hvordan redusere klimafotavtrykket fra lakseoppdrettsnæringen - SINTEF](#)

### Klimaavtrykket for norske sjømatprodukter i 2017

Kilde: [SINTEF Ocean](#)  
Sist oppdatert: 16. juni 2020

Figur 3 Faksimile av temasiden Klimagassutslipp per april 2024

# Rensefisk

Rensefisk er vanlig for å bekjempe lakselus i lakseoppdrett.

Rognkjeks og leppefisk brukes som rensefisk for å bekjempe lakselus på laksefisk i oppdrettsanlegg. Rensefisken spiser lusen på skinnen til laksen, og er en biologisk avlusningsmetode. Det er regnet som et miljøvennlig alternativ til å bruke legemidler mot lus, og gir også mindre stress hos laksen enn metoder som krever at laksen må håndteres for å avluses. Rognkjeks har vært den mest benyttede rensefiskarten i Norge. I motsetning til leppefiskartene tåler den lave temperaturer, og det gjør den egnet for bruk langs hele Norges kyst. Mens rognkjeks som brukes som rensefisk kun kommer fra oppdrett, har det meste av leppefisk kommet fra fangst på kysten fra Trøndelag og sørover. Utsettet av rensefisk varierer mye mellom fylkene.

Viktige utfordringer ved bruk av rensefisk er at de kan påvirke økosystemene gjennom rømming som fører til genetisk forurensing av lokale bestander, og gjennom spredning av sykdommer både fra anleggene og knyttet til transport av rensefisk. Det er også bekymring for overfiske i fangsten av vill leppefisk. Siden 2018 har det vært et lukket fiske med fartøyskoter, delt inn i geografiske soner. Velferd og dødelighet blant rensefisk er også sentralt. Rensefisk er underlagt det samme regelverket som akvakultur ellers, inkludert om fiskevelferd. Når anlegg med matfisk tømmes, skal rensefisk sorteres ut for forsvarlig avlivning eller gjenbruk. Rensefisk skal også kontrolleres før intern flytting i oppdrettsanlegg.

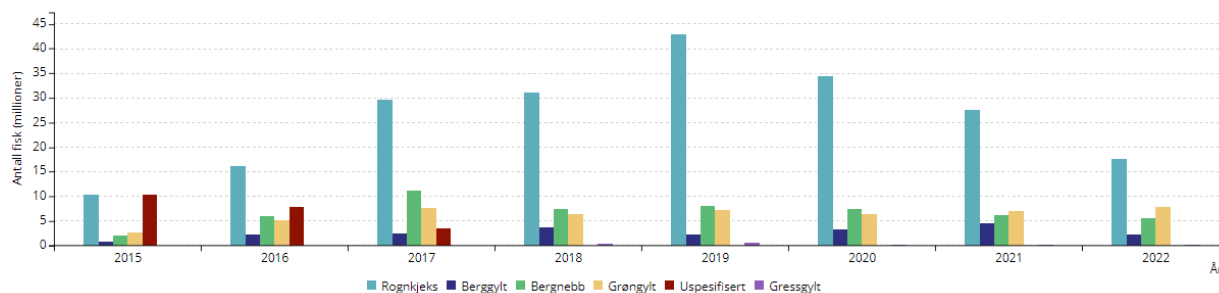
Tidsserier med offentlige data på dødelighet hos rensefisk i norske oppdrettsanlegg finnes ikke. Basert på en spørreundersøkelse i 2020 kom man fram til at det da var 42 % dødelighet blant rensefisk i norske matfiskanlegg, og at høy vanntemperatur og lav oksygenmetning var viktige faktorer for dødelighet. Bakteriesykdommer pekes også på som en viktig årsak.

## Nøkkeltall 2022

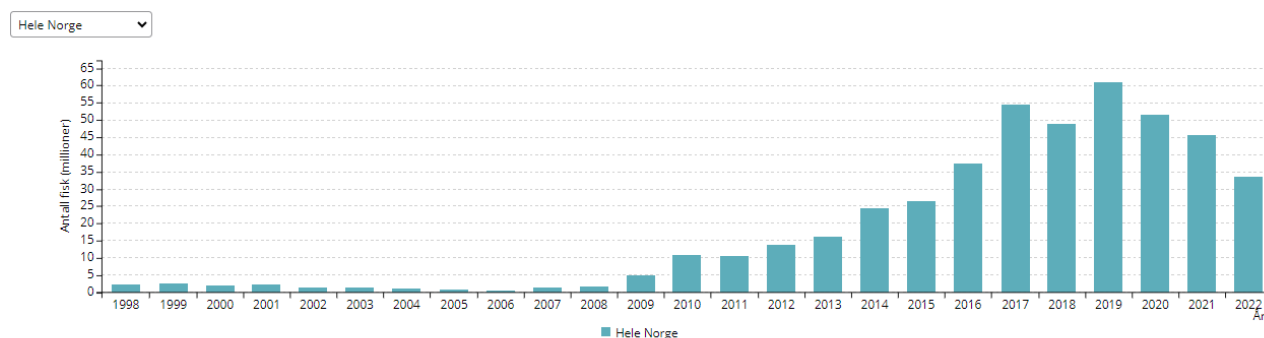
ANTALL RENSEFISK SATT UT

33,4 mill

## Utsett av rensefisk per art 2015 - 2022



## Utsett av rensefisk per region 1998 - 2022



### Mer om temaet

Dataene er fra Fiskeridirektoratet og viser utsett av rensefisk i norsk oppdrett av laks og regnbueørret.

Vil du vite mer, kan du besøke disse eksterne sidene:

- [Rensefisk](#) (Mattilsynet)
- [Rognkjeks/rognkall](#) (Havforskningsinstituttet)
- [Risikorapport norsk fiskeoppdrett](#) (Havforskningsinstituttet)
- [Analyse av dødelighetsdata fra spørreundersøkelse om velferd hos rensefisk](#) (Havforskningsinstituttet)
- [Akvakulturforskriften](#)

#### Rensefisk

Kilde: [Fiskeridirektoratet](#)

Sist oppdatert: 1. april 2024

Figur 4 Faksimile av temasiden Rensefisk per april 2024



BÆREKRAFT I HAVBRUK

Språk

Norsk



[Forsiden](#) » [Oppdrett av skjell og tare med mer](#)

## Oppdrett av skjell og tare med mer

Norge har noe kommersielt oppdrett av makroalger, bløtdyr, krepsdyr og pigghuder. Blåskjell og tarearter dominerer.

Blåskjell dyrkes i Norge hovedsakelig til menneskemat, men kan også være attraktive som ingrediens til fôr, hvor mer marine råvarer er etterspurt. Blåskjelloppdrett skjer hovedsakelig langs kysten av Trøndelag og Nordland. Det skjer uten bruk av ferskvann, fôr, gjødsel eller legemidler og er dermed å anse som økologisk. Påvirkning på naturmiljøet er dermed liten, men skjelloppdrett vil kreve større sjøarealer enn lakseoppdrett med samme produksjonsvolum. Skjelloppdrett har vært forsøkt plassert nært fiskeoppdrettsanlegg i såkalt multitrofisk akvakultur for å ta opp næringsstoffer og dermed redusere miljøbelastningen fra fiskeoppdrett.

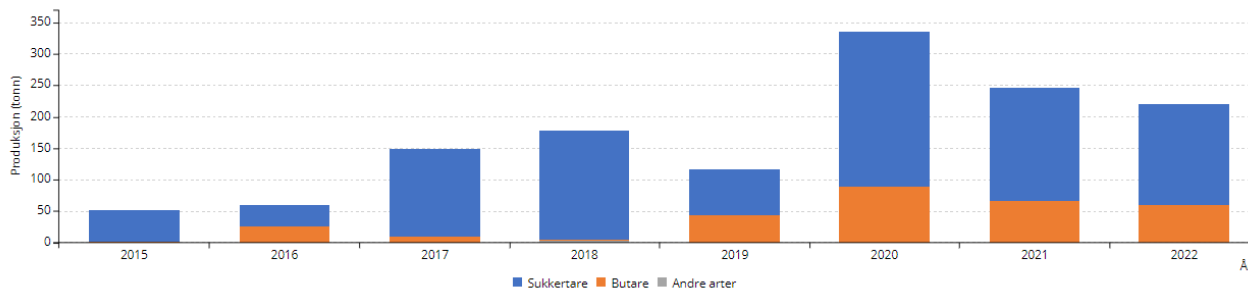
Tare dyrking er en ung næring i Norge og har liten produksjon. Sukkertare og butare er de to artene det produseres mest av. Produksjonen skjer ved å fange opp sporer fra morplanter, som fester seg på tau eller annet vekstmateriale hvor det så dyrkes opp kimplanter. I startfasen benyttes kar med vanngjennomstrømming og kunstig belysning, før planten overføres til sjøanlegg når den blir noen millimeter stor. Utsett i sjø skjer vanligvis sent på høst eller på vinter, og innhøsting i april - juni. Lengden på perioden i sjø varierer etter produksjonsområde og med mengde begroing på taren av andre organismer, som i verste tilfelle kan ødelegge produktet. Tare dyrking anses å ha mindre miljøpåvirkning enn fiskeoppdrett. Fare for spredning av fremmede arter anses som den største miljørisikoen, men det er behov for mer kunnskap både om det, og om spredning av sykdom, mikroorganismer og gener. Tare dyrking i Norge er hovedsakelig til menneskemat, men det undersøkes også å bruke det som råvare for fôr eller å lage mer verdifulle produkter gjennom industriell foredling.

Bløtdyr som gruppe inkluderer blant annet skjell og snegler, mens pigghuder blant annet inkluderer kråkeboller og sjøpøls.

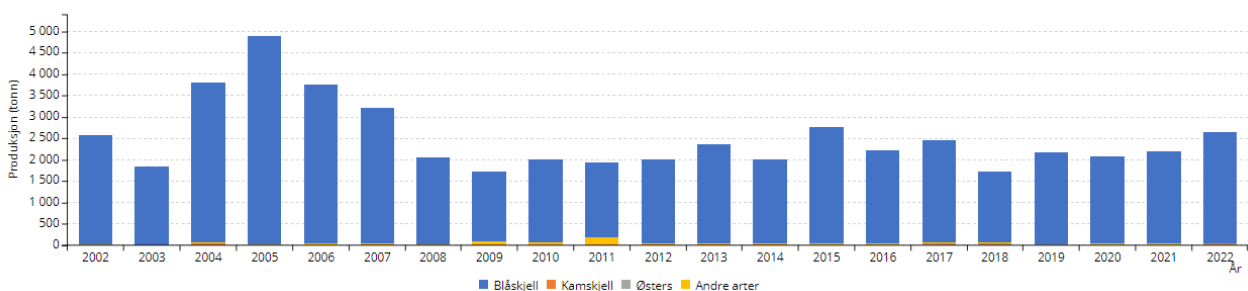
## Nøkkeltall 2022



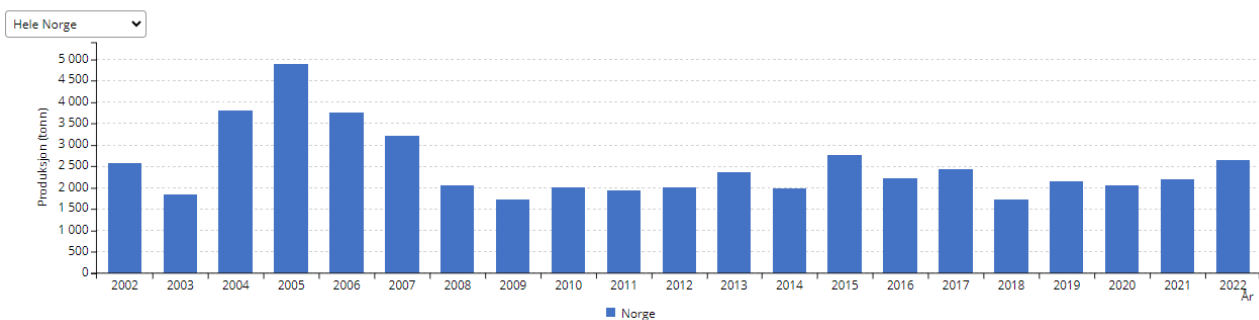
### Produksjon av makroalger



### Produksjon av blåskjell og øvrige bløtdyr, krepsdyr og pigghuder



### Produksjon av bløtdyr, krepsdyr og pigghuder per region



### Mer om temaet

Dataene er fra Fiskeridirektoratet og viser produksjon av andre arter enn fisk i norsk havbruk.

Vil du vite mer, kan du besøke disse eksterne sidene:

- [Framtidsrettet matproduksjon i kyst og fjord](#) (Rapport Havforskningsinstituttet, 2018)
- [Mot en ny havnæring for tare?](#) (Rapport Havforskningsinstituttet, 2020)
- [The Kelp Cultivation Potential in Coastal and Offshore Regions of Norway](#), (Vitenskapelig artikkel, 2019).
- [Tare dyrking - mulige miljøeffekter, synergier og konflikter med andre interesser i kystsonen](#) (Rapport NIVA, 2018)
- [Miljøpåvirkning fra dyrking av makroalger - risikovurdering for norske farvann](#) (Rapport Havforskningsinstituttet, 2021)

#### Bløtdyr, krepsdyr og pigghuder

Kilde: [Fiskeridirektoratet \(last ned fil\)](#)  
Sist oppdatert: 1. april 2024

#### Makroalger

Kilde: [Fiskeridirektoratet \(last ned fil\)](#)  
Sist oppdatert: 1. april 2024

Figur 5 Skjermdump av temasiden Oppdrett av skjell og tare med mer per april 2024



BÆREKRAFT I HAVBRUK

Språk Norsk



[Forsiden](#) » [Produksjon av andre fiskearter enn laks og ørret](#)

## Produksjon av andre fiskearter enn laks og ørret

Oppdrett av laks og regnbueørret dominerer stort i havbruket i Norge, men det er også noe kommersiell produksjon av andre fiskearter, blant annet torsk, kveite og røye.

### Torsk

Store investeringer i torskoppdrett på starten av 2000-tallet førte til en kommersiell produksjon på rundt 20.000 tonn i 2009 og 2010. Utfordringer med sykdom, rømming, tidlig kjønnsmodning og god tilgang på villfanget torsk bidro til at kommersielt torskoppdrett ble avsluttet. Forskning på torskoppdrett fortsatte imidlertid, inkludert torskeavlsprogrammet hos Nofima som ble startet i 2002. Framgang i avl og produksjon har ført til at det fra rundt 2018 igjen har blitt satset på kommersielt torskoppdrett.

De største miljømessige bekymringene ved torskoppdrett er at ville torskebestander påvirkes gjennom spredning av sykdom eller parasitter, og ved gytting i merder eller rømming som kan påvirke ville bestander sin genetiske sammensetning.

Torskoppdrett er i all hovedsak underlagt det samme regelverk og regulering som akvakultur ellers. Torskoppdrett tillates ikke i områder hvor vill torsk gyter.

Levendelagring av villfanget torsk foregår også, før fisken så slaktes og selges. Fisken kan stå i en viss periode uten å føres, men må føres om den skal stå over lengre tid. Tallene som presenteres her inkluderer også salg av levendelagret torsk.

### Kveite

Oppdrett av kveite har vært en kommersiell aktivitet i Norge i mange år, men med en begrenset produksjon. Avsarbeidet har vært krevende på grunn av lang generasjonstid hos hunnfisk, utfordringer med innavl og å finne den beste stamfisken. Oppdrett på voksen kveite skjer vanligvis i åpne merder i sjøen. Med den begrensede produksjon har ikke spredning av sykdom vært noe stort problem. Det har imidlertid vært tilfeller av rømming.

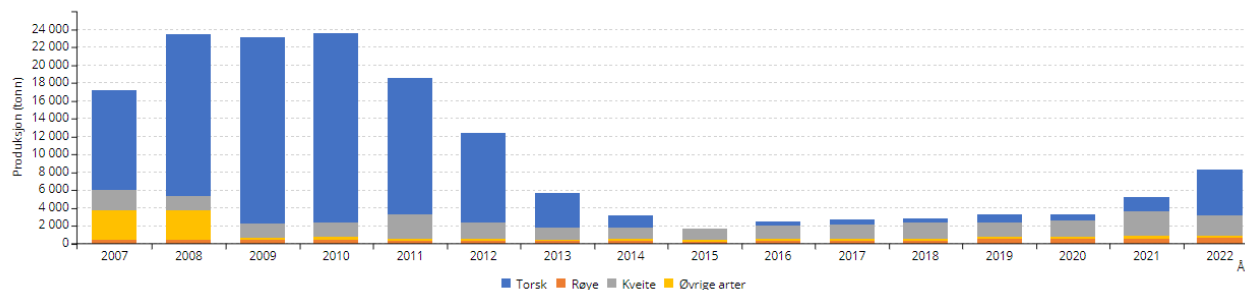
### Røye

I likhet med laks har røye vært oppdrettet i Norge siden 1970-tallet. Produksjonen foregår både i sjø og på land. Produksjonen i sjø i Norge foregår i de nordligste fylkene.

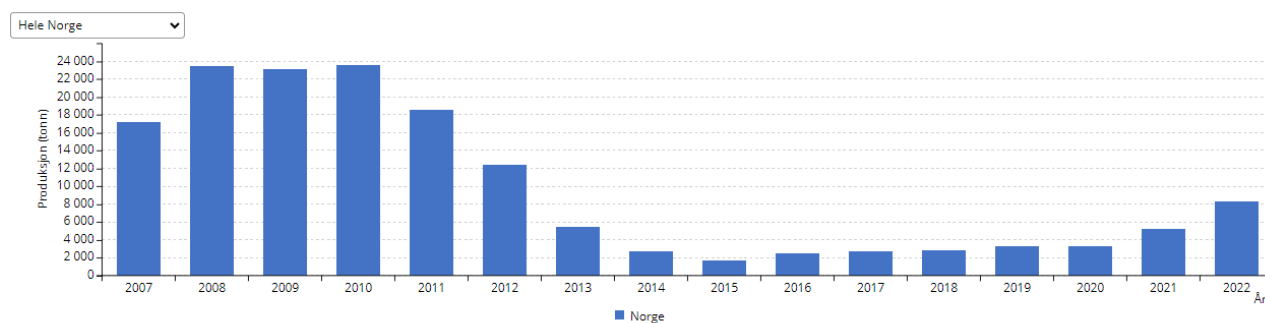
### Nøkkeltall 2022



### Produksjon av andre fiskearter



## Produksjon av andre fiskearter etter region



### Mer om temaet

Dataene er fra Fiskeridirektoratet, basert på produksjonsdata rapportert av de kommersielle aktørene hver måned.

Vil du vite mer om temaet, kan du besøke disse eksterne sidene:

- [Kunnskaps- og erfaringsgrunnlag for torskoppdrett](#) (Nofima, 2018)
- [Development of cod farming in Norway: Past and current biological and market status and future prospects and directions](#), Vitenskapelig artikkel, 2022
- [Framtidsrettet matproduksjon i kyst og fjord](#) (Havforskningsinstituttet, 2018, PDF)
- [Kunnskapsgrunnlag for mulig påvirkning fra oppdrettstorsk og levendelagret torsk på villtorsk](#) (Havforskningsinstituttet, 2021)

**Matfiskproduksjon andre fiskearter**  
Kilde: [Fiskeridirektoratet \(last ned fil\)](#)  
Sist oppdatert: 1. april 2024

**Matfiskproduksjon andre fiskearter**  
Kilde: [Fiskeridirektoratet \(last ned fil\)](#)  
Sist oppdatert: 1. april 2024

Figur 6 Skjermdump av temasiden Produksjon av andre fiskearter enn laks og ørret per april 2024



BÆREKRAFT I HAVBRUK

Språk Norsk ☰

[Forsiden](#) » [Produksjon av laksefisk](#)

## Produksjon av laksefisk

Det oppdrettes både atlantisk laks, regnbueørret og ørret i Norge, men laks dominerer stort.

Norge er en av verdens største produsenter og eksportører av laksefisk fra oppdrett. Atlantisk laks utgjør rundt 95% av produksjonen i Norge. Regnbueørret utgjør omtrent 5%, mens produksjonen av vanlig ørret er svært liten.

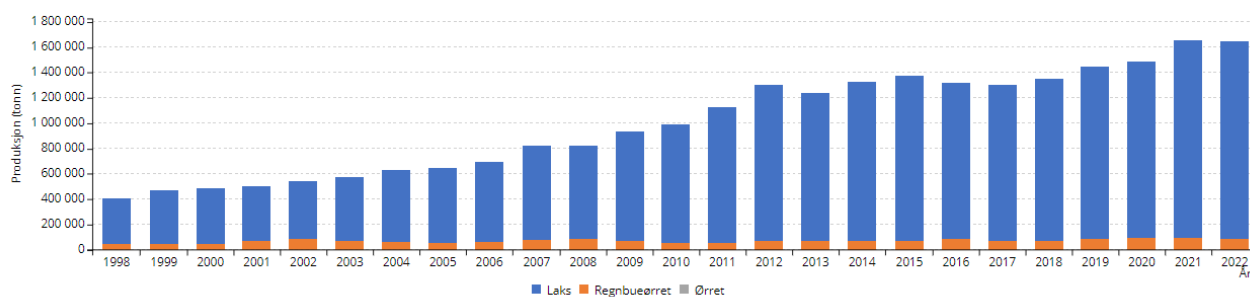
Produksjonen i det enkelte fylke varierer noe fra år til år. De fylkene som i snitt har hatt størst produksjon de siste årene har vært Nordland, Troms og Finnmark, Vestland og Trøndelag. Produksjonen har økt mer i nord enn i sør de senere årene, særlig fordi problemer med lakselus har gjort at myndighetene har begrenset veksten i fylkene Vestland og Møre og Romsdal, i tråd med trafikklssystemet som skal begrense negativ påvirkning fra oppdrett på villaks.

Produksjonsvolumet er viktig for alle sider ved bærekraft, men det er ikke en direkte sammenheng mellom produsert mengde og alle de lokale og regionale effektene på miljø, økonomi og samfunn. Det vil variere blant annet med hvordan fiskeoppdrettsnæringen er organisert og driftes, og med forholdene lokalt.

### Nøkkeltall 2022

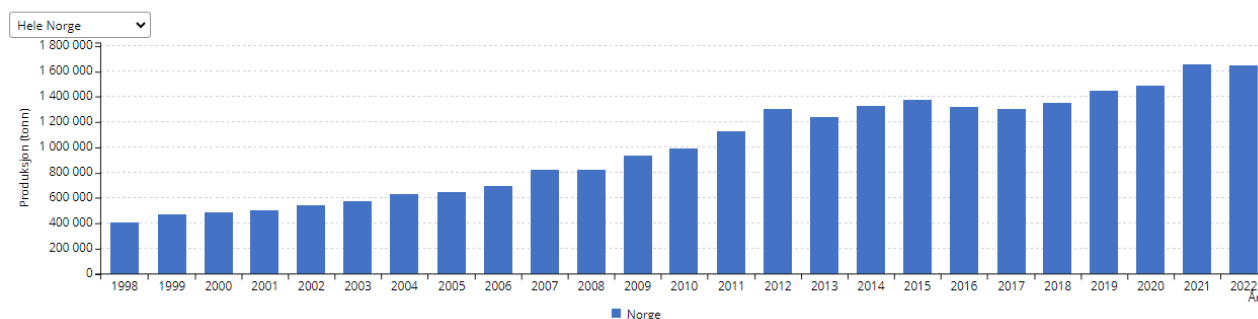
<p>PRODUKSJON LAKSEFISK I ALT</p> <p><b>1 650 563</b></p> <p>tonn</p>	<p>PRODUKSJON AV ATLANTISK LAKS</p> <p><b>1 564 948</b></p> <p>tonn</p>	<p>PRODUKSJON AV REGNBUEØRRET</p> <p><b>85 223</b></p> <p>tonn</p>
-----------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

## Produksjon av matfisk av laks, regnbueørret og ørret



Før 2005 ble både ørret og regnbueørret registrert som regnbueørret i statistikken

## Produksjon av matfisk av laks, regnbueørret og ørret etter region



## Mer om temaet

Dataene er fra Fiskeridirektoratet, basert på månedlige rapporter fra fiskeoppdretterne.

Vil du vite mer om temaet, kan du besøke disse eksterne sidene:

- [Kapasitetsjustering / trafikklyssystemet](#), Fiskeridirektoratet.
- [Trafikklyssystemet i havbruk](#), Regjeringen.
- [Akvakulturstatistikk: matfiskproduksjon av laks, regnbueørret og ørret](#), Fiskeridirektoratet.
- [Produksjonsstatistikk 1976-2019](#) (avsluttet serie), SSB.

Matfiskproduksjon laks, regnbueørret og ørret

Kilde: [Fiskeridirektoratet \(last ned fil\)](#)

Sist oppdatert: 1. april 2024

Figur 7 Skjermdump av temasiden Produksjon av laksefisk per april 2024



## Produksjonstillatelser (selskapstillatelser) for laks og ørret

For å drive oppdrett av laks og ørret må man ha tillatelse fra myndighetene. Det finnes ulike typer tillatelser for ulike formål.

For å drive oppdrett av laks eller ørret som skal slaktes og brukes til menneskemat må man ha en matfisktillatelse. Stamfiskoppdrett er for fisk som brukes til å produsere rogn og melke. Settefiskoppdrett er å utvikle og klekke egg og få fram yngel som så utvikles til smolt som kan settes ut i saltvann i matfiskoppdrett. I tillegg finnes undervisningstillatelser, forskningstillatelser, utviklingstillatelser og visningstillatelser, og tillatelser for slaktemerd og fiskepark. Tillatelser kan være for ferskvann og/eller saltvann, og for plassering i sjø eller på land. Produksjonstillatelser avgjøres av Fiskeridirektoratet og/eller fylkeskommunen.

En tillatelse består av to del-tillatelser. En del-tillatelse til å drive akvakultur av en gitt art i et gitt omfang (produksjonstillatelse), og en del-tillatelse til å gjøre dette på ett gitt sted (lokalitetstillatelse). En produksjonstillatelse for matfisk i sjø knyttes vanligvis til flere lokaliteter, og en lokalitet kan også ha oppdrett knyttet til flere produksjonstillatelser. Her er det tall på produksjonstillatelser som presenteres. Tall for lokalitetstillatelser presenteres på temaside om areal ([lenke](#)).

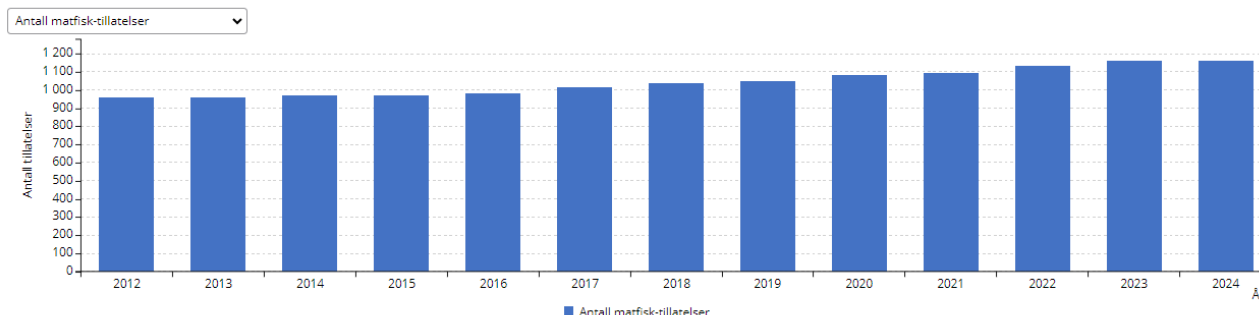
Kommersielle matfisktiltelser angis i maksimal tillatt biomasse (MTB). Dette angir den maksimale vekten som fisken knyttet til tillatelsen kan ha på et gitt tidspunkt. En produksjonstillatelse kan være for flere arter, og det er da fritt opp til oppdretter å fordele tillatelseskapasiteten (MTB) mellom artene. Kommersielle matfisktiltelser for laks og ørret er begrenset i antall og MTB, og Nærings- og fiskeridepartementet bestemmer når nye tillatelser/mer MTB kan gjøres tilgjengelig. Dette er nå basert på trafikklyssystemet, hvor påvirkningen på villaks fra lakselus knyttet til lakseoppdrett i ulike produksjonsområder legges til grunn. For nye slike tillatelser/økt MTB-kapasitet må det betales vederlag til staten, og dette har skjedd delvis til fastpris per tonn MTB og delvis på auksjon. Vederlaget har vært betydelig de siste årene, og noe har blitt fordelt videre til kommuner og fylkeskommuner gjennom Havbruksfondet.

### Nøkkeltall 2024

<p>ANTALL MATFISK-TILLATELSER ⓘ</p> <p><b>1 163</b></p> <p>stk</p>	<p>TILLATELSKAPASITET MATFISK-TILLATELSER ⓘ</p> <p><b>1 258 482</b></p> <p>Tonn</p>	<p>ANTALL SÆRTILLATELSER ⓘ</p> <p><b>173</b></p> <p>stk</p>
--------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

ⓘ Gjelder for laks og ørret samlet, og tillatelser både for sjø og land. Kapasitet er det samme som Maksimal Tillatt Biomasse (MTB), som er forklart annet sted på siden. Antallet særtillatelser her inkluderer kun for forskning, undervisning, utvikling og visning.

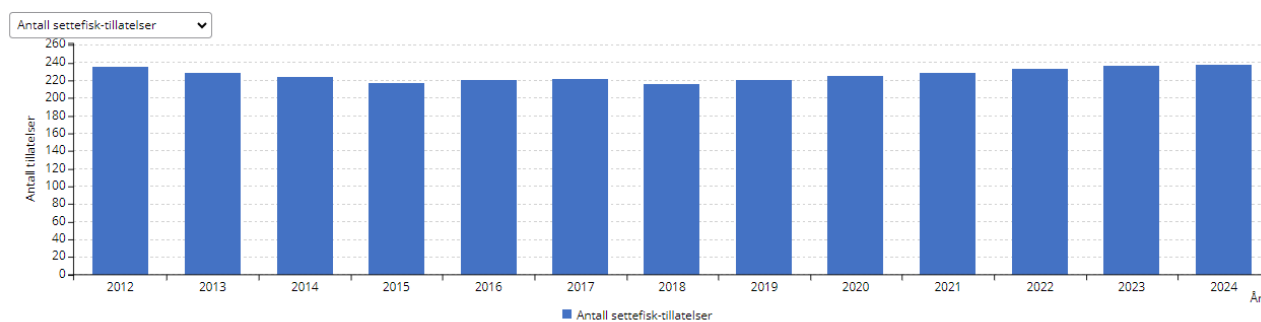
### Kommersielle matfisktiltelser



ⓘ Tallene er samlet for laks, regnbueørret og ørret.



## Særtillatelser



**i** Tallene er samlet for laks, regnbueørret og ørret. Tall er per 31. desember, unntatt for inneværende år der det er per utgangen av siste måned.

### Mer om temaet

Statistikken er basert på Akvakulturregisteret fra Fiskeridirektoratet, som bare finnes i oppdatert versjon på nettsiden deres. Barentswatch har lastet ned Akvakulturregisteret ukentlig siden 2012.

**Akvakulturregisteret**  
 Kilde: [Fiskeridirektoratet](#)  
 Sist oppdatert: 22. april 2024

Les mer:

- Generelt om tillatelser - Fiskeridirektoratet - <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser>
- Særtillatelser - Fiskeridirektoratet - <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Saertillatelser>
- Kommersielle tillatelser - Fiskeridirektoratet - <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Kommerielle-tillatelser/Laks-orret-og-regnbueorret>
- Trafikklyssystemet - Fiskeridirektoratet - <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Kapasitetsjustering-trafikklyssystemet>
- Havbruksfondet - Fiskeridirektoratet - <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tema/Havbruksfondet>
- Laksetildelingsforskriften - <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-12-22-1798>
- Hersoug, B. (2022). ""One country, ten systems" - The use of different licensing systems in Norwegian aquaculture" Marine Policy 137: 104902. - <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308597X21005133>

Figur 8 Skjermdump av temasiden Produksjonstillatelser for laks og ørret per april 2024

# Tillatelser for oppdrett av alger, bløtdyr, krepsdyr og pigghuder

For å drive akvakultur må man ha tillatelse fra myndighetene, også for planter (alger), skjell og andre bløtdyr, krepsdyr, og pigghuder som kråkeboller og sjøpølser.

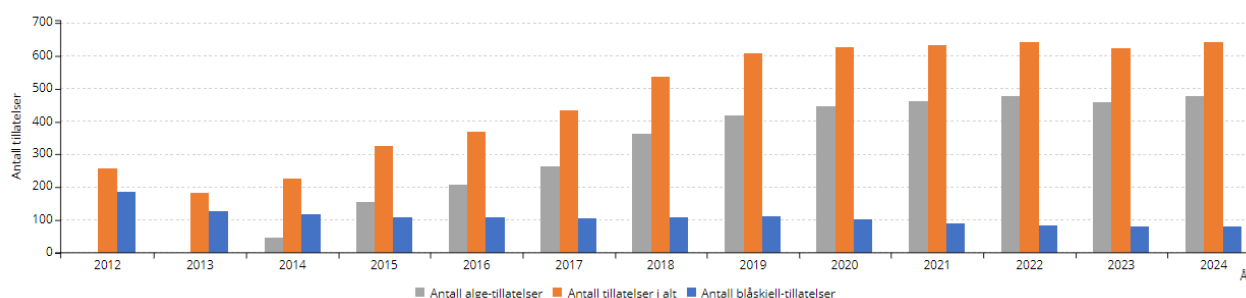
En tillatelse til å drive akvakultur består av to del-tillatelser. En del-tillatelse til å drive akvakultur av en gitt art i et gitt omfang (produksjonstillatelse), og en del-tillatelse til å gjøre dette på ett gitt sted (lokalitetstillatelse). En produksjonstillatelse kan knyttes til flere lokaliteter, og en lokalitet kan også ha oppdrett knyttet til flere produksjonstillatelser. Her er det tall for produksjonstillatelser som presenteres. Det kan variere mellom arter og typer oppdrett om det er produksjonstillatelser eller tilgang på lokaliteter som begrenser produksjonen. Søknader behandles av fylkeskommunene. For alger og andre vannlevende planter angis tillatelseskapasiteten i dekar (daa, =1000 m<sup>2</sup>). Noen produksjonstillatelser er for flere ulike arter, innenfor en samlet tillatelseskapasitet. Produksjon og dyrking av vannlevende planter må ikke forveksles med høsting av viltvoksende tare. Også for blåskjell angis tillatelseskapasiteten vanligvis i dekar. For andre arter kan det være i dekar, antall, tonn, kilo eller kubikkmeter (m<sup>3</sup>).

## Nøkkeltall 2024



Inkluderer for oppdrett av alger, bløtdyr (skjell mm.), skalldyr og pigghuder. Tillatelser inkludert er for oppdrett av alger til før/konsum og for akvakulturdyr til konsum. Tall er per 31. desember, unntatt for siste år.

## Tillatelser for oppdrett av alger, bløtdyr, krepsdyr og pigghuder



Antall tillatelser i alt er for oppdrett av alger, bløtdyr (skjell mm.), skalldyr og pigghuder. Tillatelser inkludert er for oppdrett av akvakulturdyr til konsum og alger til før/konsum. Tall er per 31. desember, unntatt for siste år.

## Mer om temaet

Les mer:

- Generelt om tillatelser - Fiskeridirektoratet - <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser>
- Tillatelser for andre arter - Fiskeridirektoratet <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Kommersielle-tillatelser/Andre-arter>
- Tareedyrking - Fiskeridirektoratet - <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Kommersielle-tillatelser/Tare-og-algedyrking>
- Forskrift om tillatelse til akvakultur av andre arter enn laks, ørret og regnbueørret - <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-12-22-1799?q=akvakultur&:::;#x2B:andre&:::;#x2B:arter>

Akvakulturregisteret  
Kilde: [Fiskeridirektoratet](#)  
Sist oppdatert: 22. april 2024

Figur 9 Skjermdump av temasiden Tillatelser for oppdrett av alger, bløtdyr, krepsdyr og pigghuder per april 2024



BÆREKRAFT I HAVBRUK

Språk Norsk



[Forsiden](#) » [Næringsstoffer og uønskede stoffer](#)

## Næringsstoffer og uønskede stoffer

Fisk inneholder viktige næringsstoffer, men kan også ha uønskede stoffer. Stoffene overvåkes nøye, og myndighetene gir kostholdsråd for å balansere risiko og nytte av å spise fisk.

Trygg mat inneholder så lite uønskede stoffer at det ikke gir fare for helseskader. Sunn mat har næringsstoffer som vi trenger. Myndighetene gir kostholdsråd som vektet positive effekter av næringsstoffer mot negative effekter av uønskede stoffer i ulike mattyper, basert på anbefalinger fra en uavhengig vitenskapskomite (VKM).

Laks og ørret har proteiner av høy kvalitet, og inneholder omega-3 fettsyrer (EPA og DHA) og vitamin D som i liten grad finnes i andre matvarer. Men i likhet med annen mat inneholder de også uønskede stoffer. De viktigste miljøgiftene i oppdrettsfisk er PCB, dioksiner og kvikksølv. Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM) sin nytte- og risikovurdering av fisk i norsk kosthold, fra 2022, konkluderte med at for alle aldersgrupper så er helsefordelene av å øke inntaket av fisk og spise to-tre måltider i uken, større enn risikoen for negative helseeffekter fra miljøgifter i fisken.

Havforskningsinstituttet overvåker mengden av mange ulike næringsstoffer og uønskede stoffer i både sjømat og fiskefôr, og resultatene er tilgjengelige i årlige rapporter og i Sjømatdata-basen på nett. Der kan man selv sammenligne ulike typer sjømat. For uønskede stoffer inkluderer dette tungmetaller, organiske miljøgifter, medisinerester og andre stoffer. De viser blant annet at det ikke er målbare mengder antibiotika-rester i oppdrettslaks.

For noen av de uønskede stoffene finnes det grenseverdier for den maksimale andelen av stoffet som er tillatt i produkter i markedet. Grenseverdiene er satt av myndighetene, og kan variere mellom produkter. Grenseverdiene er ikke grenser for når helseskade vil oppstå hvis man spiser produktet, men er satt for å hindre at matvarer med for høy andel uønskede stoffer når fram til forbrukeren.

## Nøkkeltall 2019

DIOKSINER OG DIOKSINLIGNENDE PCB I LAKSEFILET

**0,52**

nanogram TE per kg

Grenseverdi: 6,5 nanogram TE per kg

KVIKKSØLV I LAKSEFILET

**0,019**

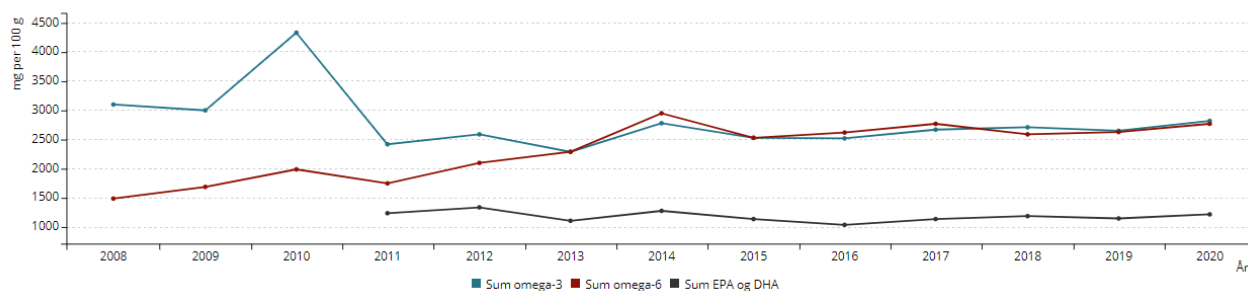
mg per kg

Grenseverdi: 0,5 mg per kg



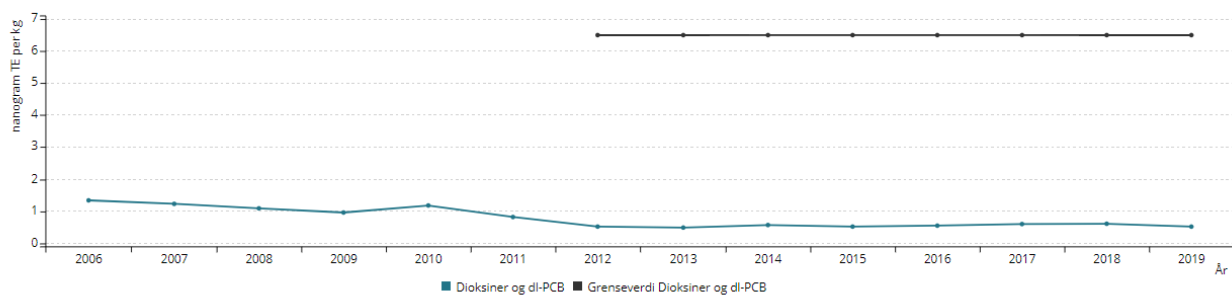
Ett nanogram = 1 milliarddels gram. Ulike typer dioksiner og PCB-er har ulik helsefare, som angis med hver type sin TE-verdi (TE = toksisk ekvivalent). Ved hjelp av TE-verdien kan man beregne den samlede helseisiklo fra de typer dioksiner og PCB-er som er i en matvare.

## Omega-3 og omega-6 i laksefilet

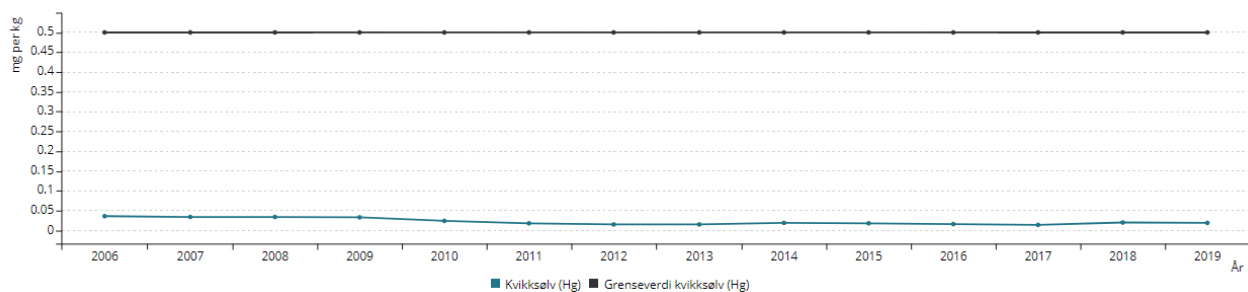


EPA og DHA er marine omega-3 fettsyrer, mens Sum omega-3 også inkluderer andre typer omega-3 fettsyrer.

## Dioksiner og dioksinlignende PCB i laksefilet



## Kvikksølv i laksefilet



## Mer om temaet

Dataene er fra Sjømatdatabasen til Havforskningsinstituttet og viser gjennomsnittlig verdi på prøver tatt i det aktuelle året. Indikatorene oppdateres årlig.

Vil du vite mer kan du besøke disse eksterne sidene:

- Mattilsynet: [Råd og advarsler til forbrukere. Informasjon om trygg mat.](#)
- VKM - Vitenskapskomiteen for mat og miljø
- VKM-rapport 2022: [Fisk i norsk kosthold - nytte- og risikovurdering](#)
- [Havforskningsinstituttet om sjømat og helse](#)

Sjømatdata - Havforskningsinstituttet

Kilde: <https://sjomatdata.hi.no/>


Sist oppdatert: 24. november 2020

Figur 10 Skjermdump av temasiden Produksjon av andre fiskearter enn laks og ørret per april 2024



BÆREKRAFT I HAVBRUK

[Forsiden](#) » [Teknologi](#)

Språk Norsk 

## Teknologi for lakseoppdrett

Oppdrett av laks til slaktevekt har i Norge tradisjonelt vært gjort i åpne merder i kystsonen. For å redusere utfordringer med lakselus, sykdom og arealkonflikter utvikles og utprøves det kontinuerlig nye produksjonsteknologier.

Teknologien for å produsere laks er i stadig utvikling

Oppdrett av laks har opp gjennom årene skjedd med ulike produksjonsteknologier. Felles for dem er at laksen må gå gjennom følgende utviklingsstadier: Rogn og melke må produseres fra stamfisk, og rognen befruktes. De befruktede eggene klekkes og utvikler seg i ferskvann til lakseyngel. Etter hvert utvikles yngelen til smolt, som betyr at den tåler å overføres til saltvann. Disse to stadiene kalles settefiskproduksjon. Deretter føres og vokser laksen til slaktevekt i saltvann, i såkalt matfiskoppdrett.

Settefiskproduksjonen har tradisjonelt skjedd på land, og matfiskproduksjonen i anlegg i havet, i kystsonen. De senere årene har det kommet anlegg for landbasert oppdrett også for matfiskproduksjonen, anlegg for matfiskproduksjon i eksponerte lokaliteter på det åpne havet, og man har begynt å bruke mer og mer lukkede anlegg i kystsonen.

Tradisjonell oppdrettsteknologi

Den tradisjonelle metoden for å drive oppdrett av laks starter med kar på land. Her blir lakseyngelen til den oppnår en vekt på 80 til 100 gram før den overføres til sjøen og tradisjonelt åpne merdsystemer. Når laksen har stått 14 til 22 måneder i merden og har oppnådd en størrelse på 4 til 6 kilo er den slakteklar matfisk.

Oppdrett i åpne merder i sjø benytter naturlig gjennomstrømming av sjøvann. Dette gir både fordeler og ulemper. Fordelene er at det er økonomisk gunstig og gir laksen et naturnært liv. Ulempene er at smitte og avfallsstoffer kommer i direkte kontakt med miljøet rundt merden, samt at notveggene over tid slites, noe som kan føre til rømming.

### Lukkede anlegg på land

I motsetning til tradisjonell oppdrettsteknologi hvor første fase av laksens liv foregår i kar på land før den overføres til merder i sjøen, kan en ved bruk av et lukket anlegg på land beholde laksen på samme anlegg helt frem til slaktestørrelse. I Norge er det derimot mest vanlig å beholde laksen frem til den oppnår 1 kilo, som omtales som postsmoltfasen.

Lukkede anlegg på land benytter resirkuleringsteknologi hvor opptil 95 % av vannet resirkuleres, i tillegg til at 98 % av avføring og forrester (slam) kan samles opp. Dette gjør at anlegget kan unngå lakselus og rømming, samt forhindre negative effekter fra slam på det ytre miljø. Bakdelen med lukkede anlegg er at de er dyre og komplekse. Det kreves betydelige økonomiske investeringer, og landareal. I tillegg er det nødvendig med kompetanse og kontroll med resirkuleringsteknologien, vannkvalitet og fiskens helse og velferd, fordi virus, bakterier og parasitter kan utvikle og spre seg raskt i anlegget.

Fra rundt 2016 har arbeidet med å utvikle landbaserte anlegg for produksjon av postsmolt (opp til 1 kilo) og slakteklar fisk blitt intensivert i Norge. I 2019 stod det første anlegget klart med produksjon helt frem til slakt.

### Semi-lukkede anlegg i sjø

Det er mest vanlig med anlegg designet for post-smolt opp til ett kilo vekt, men noen produserer også slakteklar fisk. Anleggene er konstruert med en tett vegg som skiller fisken i merden fra miljøet rundt, og henter sjøvann fra dypet for å unngå lus. Dette gjør at man unngår de store økonomiske kostnadene med avansert resirkuleringsteknologi, som man har i lukkede anlegg på land. De fleste slipper avfallsstoffer fra anlegget ut i miljøet, men noen samler dem opp.

### Eksponerte anlegg

For å redusere sykdom, lus og areal-utfordringer har eksponerte anlegg blitt utviklet de siste årene. På grunn av større vanngjennomstrømming vil anlegg i eksponerte farvann fordele avfallsstoffer på en annen måte enn tradisjonelle anlegg i en fjord. Ved å flytte oppdrettslaksen lenger unna villaksen sine områder nær kysten reduseres problemene ved lus og rømming. Ulempene med eksponerte anlegg er at operasjoner, strukturer og utstyr må tilpasses svært krevende værmessige forhold, og dette betyr økte kostnader.

### Tillatelser i sjø og på land

Oppdrettsanlegg med ulik teknologi og plassering har ulike tildelings- og forvaltningsmekanismer. Matfisktillatelser for laks og ørret i sjø er begrenset i antall og staten krever betydelig vederlag for dem, mens tillatelser for slik produksjon på land er vederlagsfrie og ubegrensede i antall. Særtillatelser har også vært vederlagsfrie. Anlegg på land og i kystsonen må plasseres i tråd med kommunale arealplaner (eller med særlig dispensasjon fra slik plan), mens plassering av anlegg utaskjærs og til havs er det staten som avgjør.

Særtillatelser kan utstedes for disse formålene:

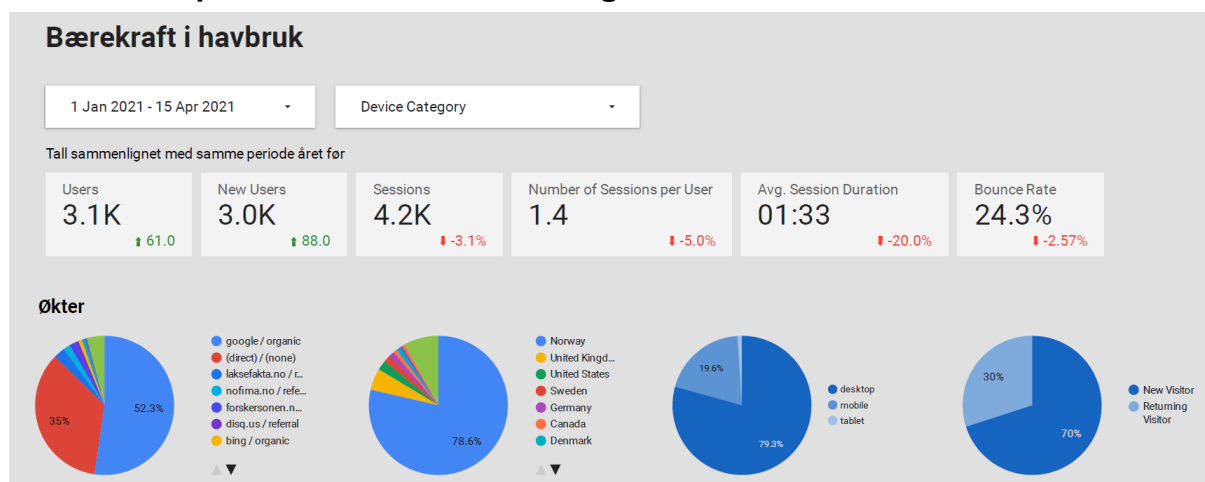
- Utvikling
- Visning
- Forskning
- Stamfisk
- Undervisningstillatelser
- Settefisk

Les mer på disse sidene:

- [Ulike typer oppdrettsanlegg \(Nofima\)](#)
- [Landbaserte oppdrettsanlegg/lukkede anlegg \(Havforskningsinstituttet\)](#)
- [Tildeling og tillatelser \(Fiskeridirktoratet\)](#)

Figur 11 Skjermdump av siden Teknologi for lakseoppdrett, per april 2024

## 9.2 Eksempel bruksstatistikk fra Google



### 9.3 Faksimile av Nyhetsbrev – eksempel

Nyhetsbrev om portalen *Bærekraft i havbruk*, september 2022
[Vis i nettleser](#)



# BÆREKRAFT I HAVBRUK

**Portalen *Bærekraft i havbruk* presenterer fakta om hvordan havbruk påvirker miljømessig, økonomisk og sosial bærekraft, med data fra offentlige myndigheter og forskning.**



## Arealbruk

Temasiden om [arealbruk](#) har blitt fornyet. Den viser hvordan samlet arealbeslag for klarerte lokaliteter for matfiskoppdrett av laks og ørret i sjø har utviklet seg. Fra 2012 til 2021 har dette arealet økt med mer enn 50 prosent. Antallet lokaliteter i Norge er imidlertid nesten uendret i perioden, som temasiden også viser. Hvor mange lokaliteter som ikke var brukt i ulike år presenteres også. Antall lokaliteter kan vises både for Norge som helhet og for de enkelte fylkene. Dataene oppdateres ukentlig.

## Rensefisk

Det er laget en egen temaside om [rensefisk](#). Denne viser antall rensefisk satt ut per år, både etter type rensefisk (art) og etter hvor de var satt ut. Tall er tilgjengelige både for Norge som helhet og for enkeltfylker, og oppdateres månedlig. Som for alle temasidene i portalen er det også lenker til nettsider og ressurser fra myndigheter og forskning hvor man kan finne mer informasjon.



Kart: Fiskeridirektoratets kartløsning. Foto rensefisk © Nofima/Rama Bangera



**Portalen har oppdateringer på disse temasideene siden forrige nyhetsbrev:**

- [Kostnader](#) – Utviklingen i produksjonskostnader inkluderer nå mer detaljert informasjon om ulike kostnadselementer.
- [Utslipp](#) – Resultater fra miljøundersøkelser fra bunnen under anlegg er nå tilgjengelig med data på fylkesnivå.
- [Rømming](#) – Siden viser nå informasjon om alle rømmingshendelser to år bakover i tid, fordelt per måned. Diagrammer viser antall bekreftede rømte fisk og antall rømmingsepisoder for hele landet og fylkesvis siden 2008. Siden oppdateres daglig.
- [Salg av legemidler](#) – Siden har fått data for flere legemidler.

**Disse temasideene oppdateres med nye data hver dag, uke eller måned:**

- [Fiskedødelighet og tap i produksjonen](#)
- [Lakselus](#)
- [Sykdom](#)
- [Utslipp](#)
- [Rømming](#)
- [Rensefisk](#)
- [Arealbruk](#)

Portalen er stadig i utvikling. Det jobbes med flere temaer og andre forbedringer. Dersom du har innspill kan de sendes til prosjektleder Eirik Mikkelsen eller via nettsiden.

## **Kontaktperson**

Eirik Mikkelsen - Prosjektleder / Ansvarlig redaktør

Tel: +47 959 35 362 - eirik.mikkelsen@nofima.no

## Samarbeidspartnere



## Finansiert av



### Fakta om prosjektet:

Varighet: 15. mai 2016 - 30.06.2023

Prosjektbeskrivelse: Besøk [FHF's nettsted](#)

### Prosjektleder:

Eirik Mikkelsen

Epost: [eirik.mikkelsen@nofima.no](mailto:eirik.mikkelsen@nofima.no)

Telefon: [+47 959 35 362](tel:+4795935362)

Copyright ©Bærekraft i havbruk

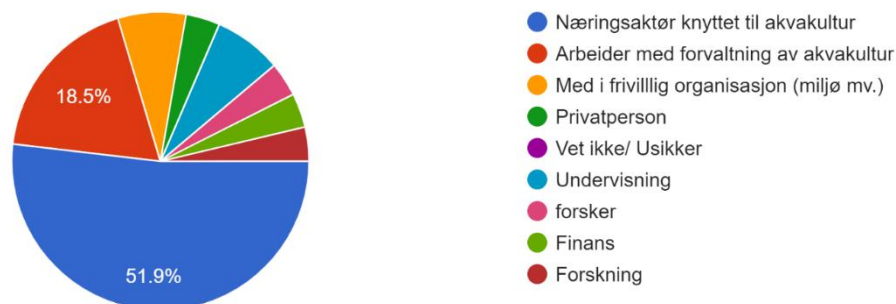
[Oppdater dine opplysninger](#) eller [meld deg av nyhetsbrevet](#)

## 9.4 Spørreundersøkelse blant nyhetsbrev-mottakere

Diagrammer med statistikk fra spørreundersøkelsen

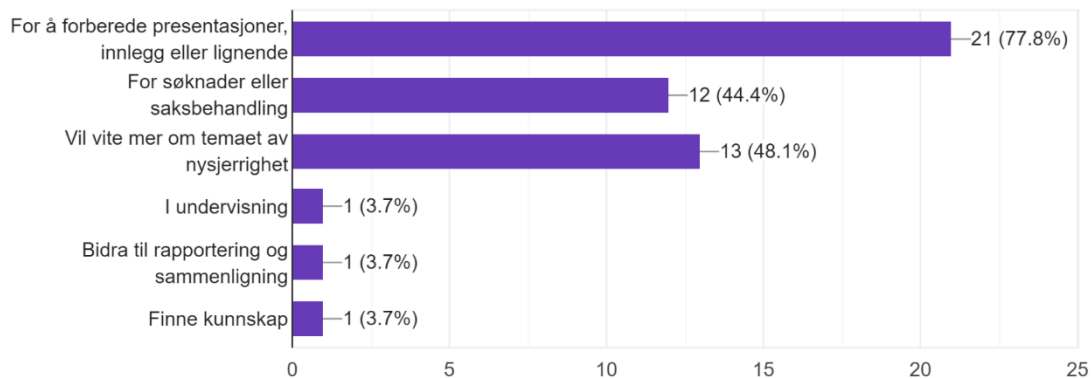
Hva beskriver deg best som bruker av Bærekraft-i-havbruk tjenesten? (velg ett svar)

27 responses

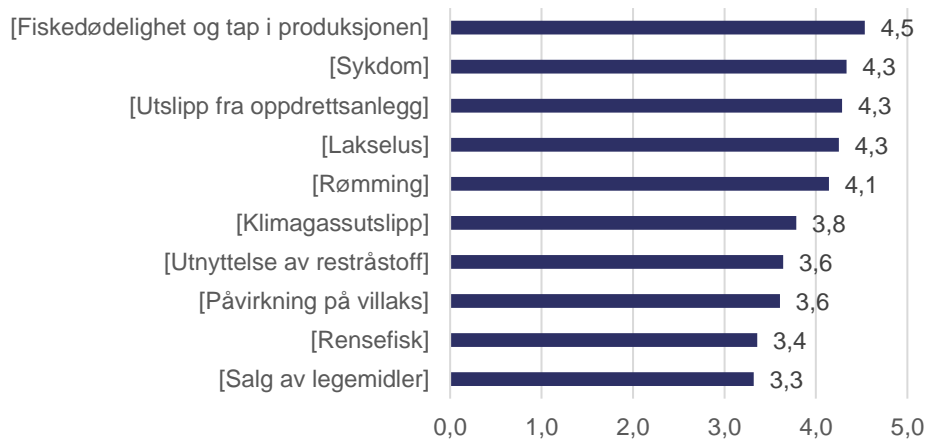


### Hva bruker/vil du bruke tjenesten til? (flere svar mulig)

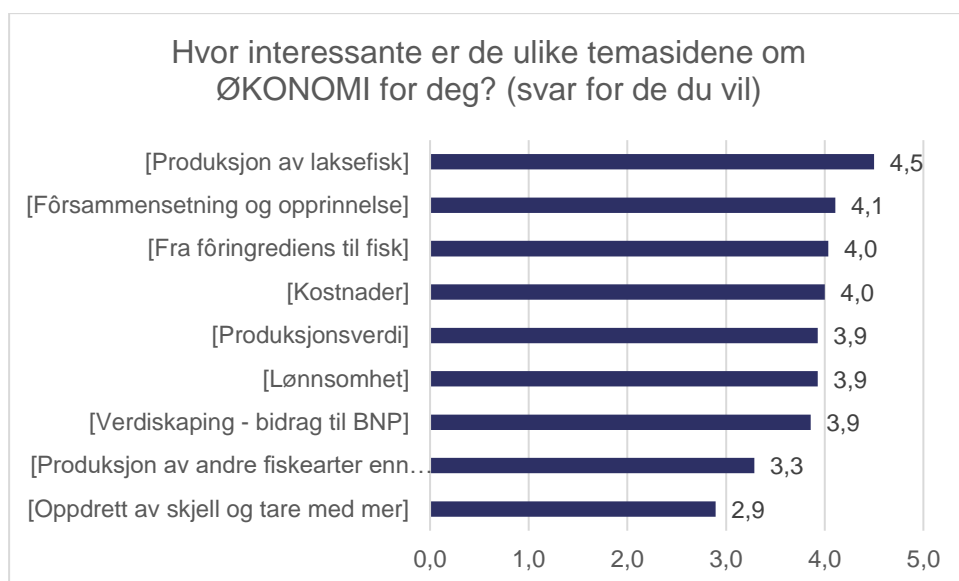
27 responses



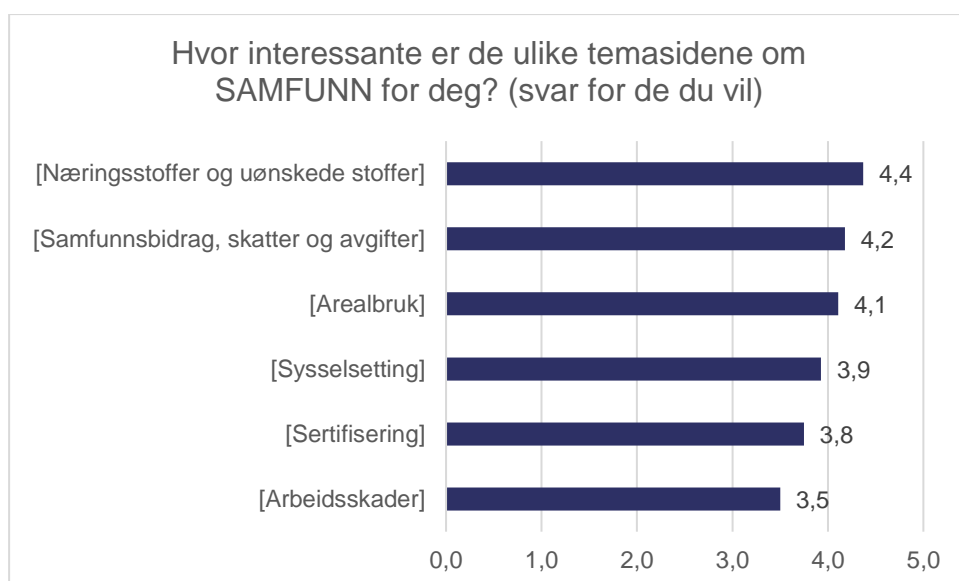
### Hvor interessante er de ulike temasidene om MILJØ for deg? (svar for de du vil)



1=svært lite, 5=svært mye



1=svært lite, 5=svært mye



1=svært lite, 5=svært mye