



# Temaplan for havbruk

Oppdatert: 07.09.2022 10.29.42



Dette er Stavanger kommunes første havbruksplan. Her skal vi operasjonalisere målene fra [Klima- og miljøplanen \(/renovasjon-og-miljo/miljo-og-klima/klima--og-miljoplan-2018-2030/\)](#) og kommunens [Næringsstrategi \(/naring-og-arbeidsliv/naringsstrategi-2020-2030/#15470\)](#).

Målet med planarbeidet er å finne løsninger som både sikrer et godt kystmiljø og baner vei for et mangfoldig næringsliv.

Kommunens temaplaner danner grunnlag for [handlingsplaner \(/naring-og-arbeidsliv/temaplan-for-havbruk/6.-handlingsplan/\)](#), som igjen danner grunnlag for utforming av kommunens handlings- og økonomiplan. Temaplanen legger imidlertid ikke juridiske føringer for kommunens arealdisponeringer i sjø. Dette skjer i [kommuneplanens arealdel. \(/stavanger2040/\)](#)

Dokumentet har en felles beskrivende del, og separate handlingsdeler for [næring \(/naring-og-arbeidsliv/temaplan-for-havbruk/#17866\)](#) og [miljø. \(/naring-og-arbeidsliv/temaplan-for-havbruk/#17867\)](#)

## SLIK JOBBER VI MED PLANEN

1. Oppstartsfase Q2 2021
2. Innspill og skrivefase Q2-Q4 2021
3. Politisk behandling av høringsutkast april 2022
4. Høring
5. Innarbeide innspill fra høring
6. Politisk behandling av planen (Nå)

Planen behandles først av kommunedelsutvalgene høsten 2022. De har innstillende myndighet for saker som berører akvakultur.

Rennesøy kommunedelsutvalg 4. oktober

Finnøy kommunedelsutvalg 18. oktober

Utvalg for miljø og utbygging 9. november

Utvalg for by- og samfunnsutvikling (referatsak) 11. november

Kommunalutvalget 22. november

Kommunestyret 12. desember 2022

## 7. Gjennomføringsfase 2023-2030



# Temaplan for havbruk

## 1. Havet er grunnlaget

## 2. Havbruksnæringen i dag ▾

2.1 En økonomisk motor

2.2 Havbrukskommunen Stavanger

2.3 Produksjonsmetoder og regulering

## 3. Miljøpåvirkning i kystsonen ▾

## 4. Dyrevelferd og biosikkerhet ▾

## 5. Klimagassutslipp ▾

## 6. Et havbruk for framtida? ▾

## 7. Hva gjør vi? ▾

## 8. Beslektede planer og prosjekter

## 9. Handlingsplan ▾

Havbruksplanen som pdf

# 1. Havet er grunnlaget

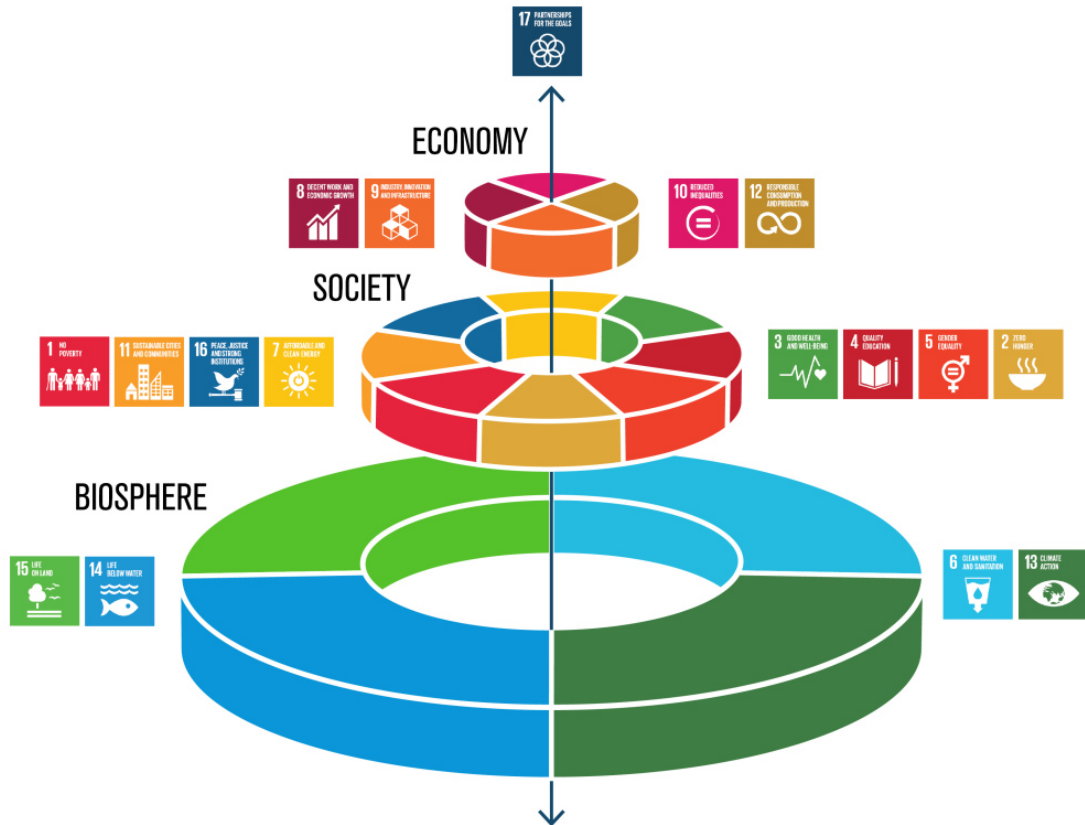
Havbruksnæringen ønsker å vokse, og Stavanger kommune ønsker å satse på havbruksnæringen. Målet til Stavanger kommune er å jobbe for økt produktivitet, god fiskehelse og lavere miljøpåvirkning i hele havbruksnæringen. Kystsonen utsettes for mange påvirkninger. Hvilke muligheter har kommunen til å sikre kystmiljøet, samtidig som næringen får rom til å utvikle seg?



OLE RASMUS HIDLE

Et robust og rent havmiljø er selve livsgrunnlaget for sjømatnæringen. Næringen er i rask utvikling, og det er viktig at Stavanger griper denne muligheten slik at næringslivet vårt får flere bein å stå på. Derfor må vi konkretisere hva vi som vertskap for havbruksnæringen legger i begrepet "bærekraftig havbruk".



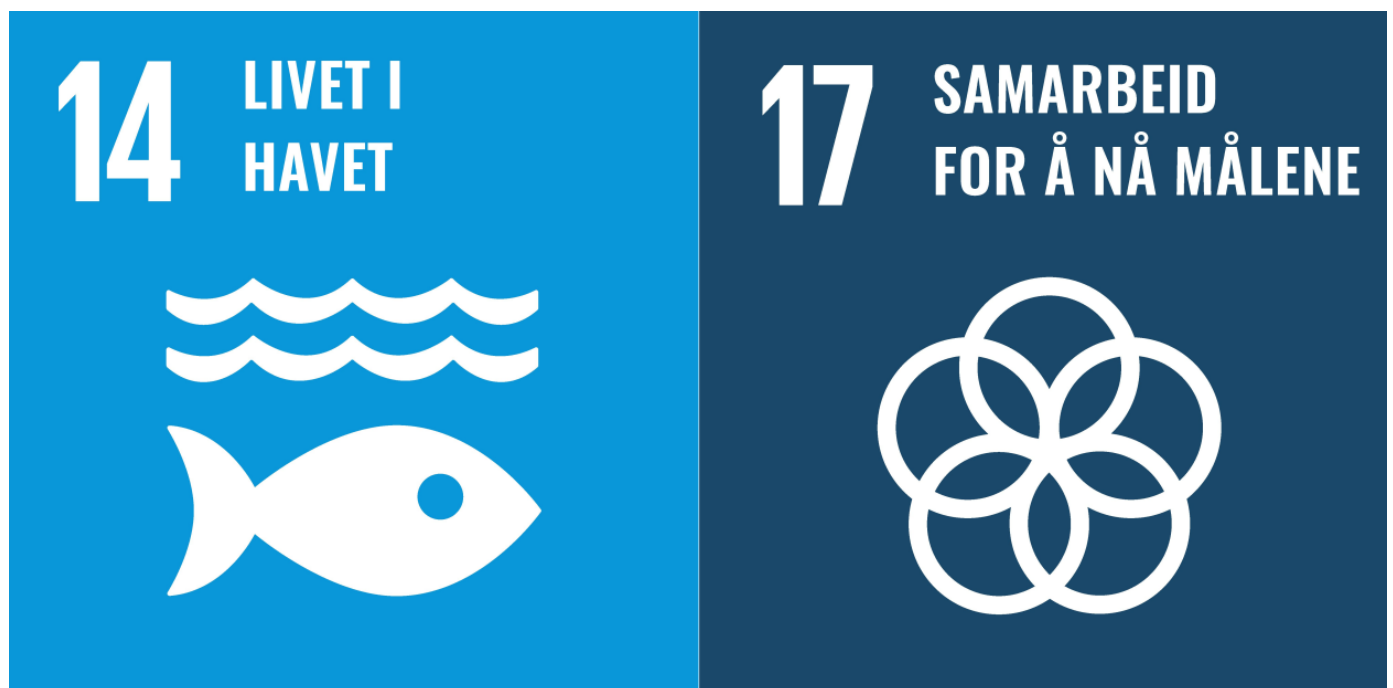


Graphics by Terker Lokvare/Azote

Naturgrunnlaget som basis for samfunnsmessig og økonomisk bærekraft  
AZOTE IMAGES FOR STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE, STOCKHOLMS UNIVERSITET



Vannforskriften setter rammene for norsk vannforvaltning. Den økologiske tilstanden til norsk vann –både i ferskvann og sjø- skal være god eller svært god. Dette forplikter alle sektorer som påvirker vannet vårt til å ta ansvar og samarbeide for å nå disse målene. Slik drar målene for vannforvaltningen i samme retning som bærekraftsmålene.



Samarbeid mellom sektorer er avgjørende for å oppnå målet om å bevare og bruke havet og de marine ressursene på en måte som fremmer bærekraftig utvikling.

FN-SAMBANDET

Du kan lese mer om Norges oppnåelse av bærekraftmålene i [Voluntary National Review 2021 Norway \(regjeringen.no\)](#)

Norway's challenges include the insufficient integration of biodiversity and ecosystem values into development strategies, both at national and local levels. Ocean management plans are not ecosystem-based and rely on sector-based management measures (...)

Fra kapittel 14: Life below water, Civil society assessment

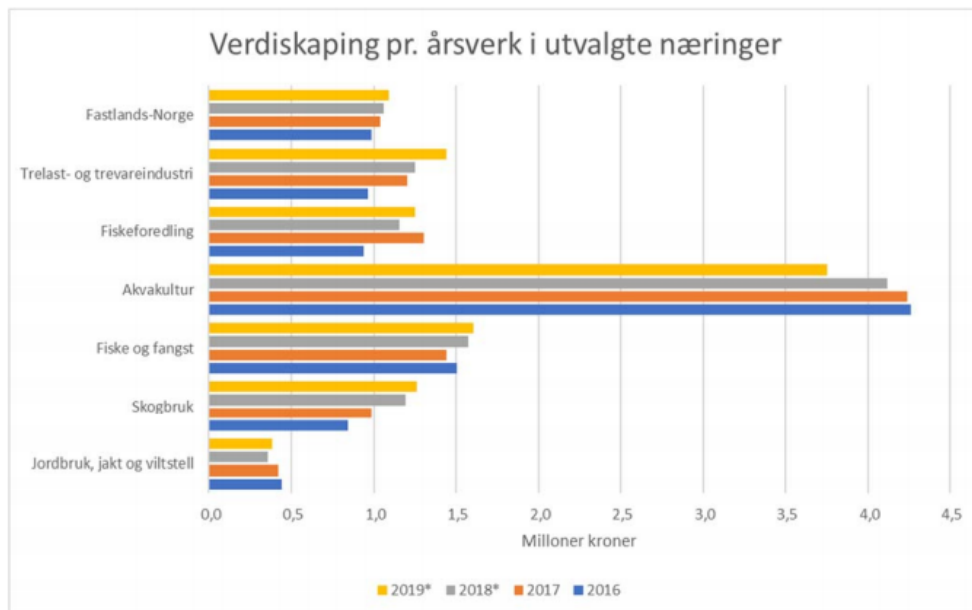
## 2. Havbruksnæringen i dag

### 2.1 EN ØKONOMISK MOTOR

Akvakultur i Norge er relativt ungt, og startet som attåtnæring for bønder og fiskere på 1960 tallet. Det har skjedd en enorm profesjonalisering siden den gangen, men prinsippene er likevel mye det samme som før. Næringen har vokst fram uten bruk av subsidier, og har vært kløktig forvaltet fra staten sin side.

I en ringvirkningsanalyse  fra 2021 (Ringvirkninger av sjømatnæringen i 2020) konkluderer Menon med at samlet verdiskapingsbidrag fra sjømatnæringen i Norge ligger på 112 milliarder kroner årlig. 93600 er ansatte er tilknyttet næringen direkte og indirekte.

Havbruk er Norges fjerde mest produktive næring, målt som verdiskaping per årsverk. Verdiskapingen var i årene 2016- 2018 på over 4 millioner kroner per årsverk. I 2019 var det en nedgang til under 4 millioner som skyldes vekst i antall sysselsatte sammenlignet med veksten i verdiskapingen ([Sintef](#) ).



Figur 3-6: Verdiskaping per årsverk i utvalgte næringer i millioner kroner (SSB 2019 og SINTEF 2019).  
\*Foreløpige tall for 2017 og 2018

SINTEF

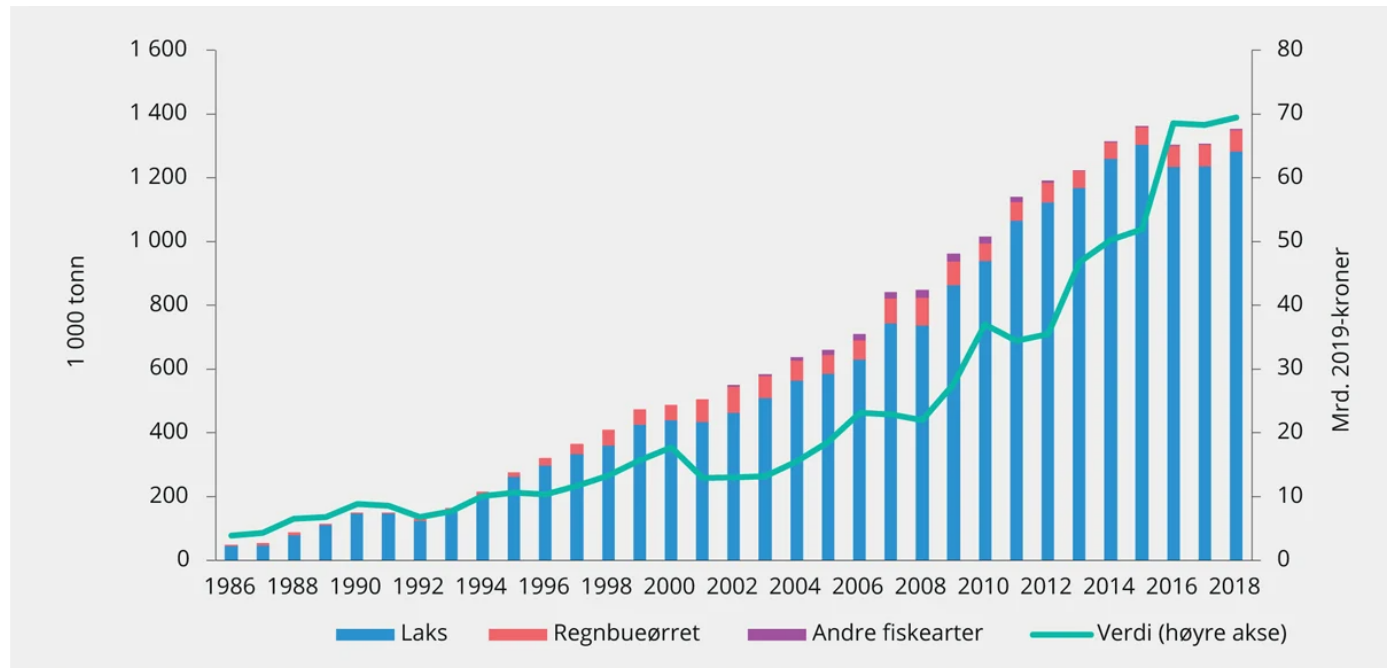
I Stavanger, som landet ellers, er det laks som dominerer i akvakultur. Ringvirkningene er leverandørene av tjenester og varer til de ulike delene av verdikjeden til laks. Disse er svært store for havbruk sammenlignet med andre næringer. Det er beregnet at 1. og 2. ordens ringvirkninger har større verdiskapingsbidrag enn oppdrettsdelen av verdikjeden ([Sintef](#) )

I en ringvirkningsanalyse av havbruk for Rogaland og Hordaland ([Nofima fra 2015 \(onenote:#section-id={FF0912E3-6DC8-479C-9CBE-7F5679FA3948}&end&base-path=https://stavangerkommune-my.sharepoint.com/personal/sk5041329\\_stavanger\\_kommune\\_no/Documents/Tom%20@%20Stavanger%20kommune/Havbruk.one\)](#)),

kommer det fram at havbruksnæringen i de to fylkene kjøpte inn varer og tjenester for 9,5 milliarder kroner i 2013. Dette utgjorde 3,4 millioner kroner per ansatt i verdikjeden. 90% av verdien av leveransene kom fra vestlandet. Dette betyr at den regionale effekten av havbruksnæringen er stor.

For Stavanger kommune sin del var verdiskapingen på rundt en milliard kroner i 2020, i følge [Menon](#). Stavanger var blant de 20 kommunene med høyest verdiskaping innen sjømatnæringen. I Rogaland bidro næringen med ca 9 milliarder i verdiskaping, og rundt 7400 sysselsatte tilknyttet næringen. Leverandørene stod for over 30% av de sysselsatte.

Verdiskapingen i havbruksnæringen i Stavangerregionen har økt mye siden 2013. Dette fordi verdien på laks har økt mye i denne perioden, mens produsert volum har nærmest stått stille.

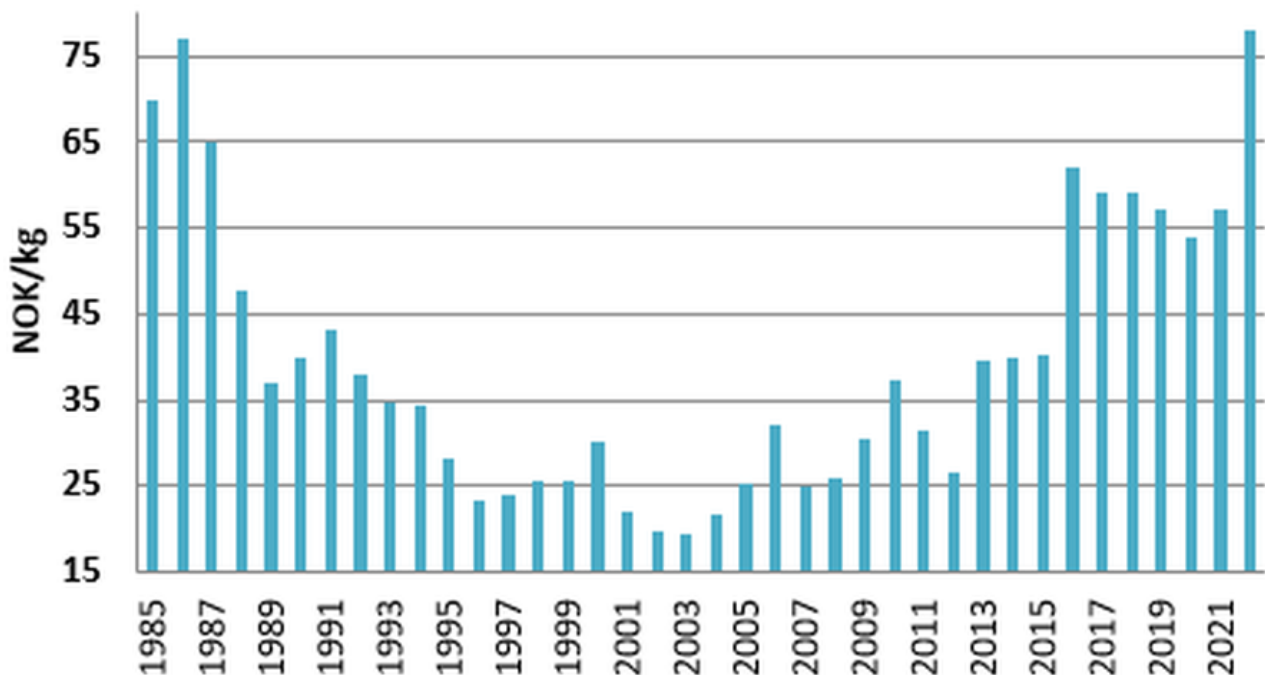


Verdien av lakseeksporten øker selv om produksjonen bremser. Etterspørselen er stor, mens tilbudet ikke klarer å følge etter. SSB.NO

Grunnen til at produksjonen har bremsset opp er i hovedsak lakselus, og problemer med dødelighet og sykdom.

De senere årene har man registrert lavere nivåer av lakselus per oppdrettsfisk enn tidligere. Dette skyldes intensiv bruk av ikke-medikamentelle metoder for å behandling mot lakselus. Behandlingene er svært kostnadskrevende, og spiser av profitten til oppdretterne. Dette fører til lavere profitt for oppdretter og større dødelighet og mer sykdom for laksen, men også økt aktivitet og innovasjon i leverandørleddet. Lakseoppdrett er kostnadsintensivt, og havbruksaktørene er avhengige av høy laksepris for å tjene penger. Heldigvis er markedet for laks sterkt. Det er også ventet at etterspørselen kommer til å være høy i årene som kommer. De globale [megatrendene](#) bekrefter dette.

## Price Atlantic salmon 1985-2022YTD



Utvikling av lakseprisen siden 1985. Ved utgangen av koronapandemien har lakseprisen gått til værs. De høye prisene på 80-tallet kan ikke direkte sammenlignes med dagens priser, som tidligere vist var volumene på det tidspunktet veldig lave.

ILAKS.NO

Vi står i en tid fylt av uro, og i dag vet vi ikke hvordan hendelsene i østlige deler av Europa vil påvirke norsk næringsliv generelt, og laksebransjen spesielt. Det går likevel an å peke på tema som vil spille en rolle for utviklingen:

Laksebransjen har alltid vært tilbudsstyrt, og det er forventet at tilbudsvæksten i kommer til å være flat de nærmeste årene. I seg selv har dette gjort at lakseprisen har skutt i været ved utgangen av koronapandemien. Den generelle prisstigningen gjør også at alle andre varer stiger i pris, også innsatsfaktorene i havbruk. For eksempel skyter fôrprisen i været av flere grunner; Russland og Ukraina er noen av verdens største kornprodusenter. Kunstgjødselprisene stiger på grunn av høye energipriser, som også delvis skyldes invasjonen. Fôr er den største og viktigste kostnadsfaktoren i havbruk.

Det er forventet at rentene også skal øke i årene framover, ikke bare i Norge. Dette kommer i tillegg til den generelle prisstigningen. Det synes som at kjøpekraften kan komme under enda hardere press i tiden framover. Høye laksepriser kan føre til såkalt *demand destruction*, som betyr at de høye prisene fører til lavere etterspørsel, som i sin tur gir prisnedgang. Høye priser over lengre tid kan føre til at forbrukerne endrer vaner, og heller spiser andre produkter enn laks. Siden kostnadene ser ut til å øke, er det ikke sikkert alle selskapene vil tåle en prisnedgang, særlig dersom kostnadene overstiger salgsprisen. Inflasjonen gjør at alle får mindre penger å bruke, det er sannsynlig at fagforeningene vil kreve solide lønnsoppgjør. Dette kan løfte rentene videre oppover, som igjen gjør at det blir enda mindre å rutte med.

Det vil derfor vise seg med tiden om det er knappheten på laks i markedet som vil føre prisen oppover, eller om det er forbrukernes lommebok som vil sende prisen nedover.

## 2.2 HAVBRUKSKOMMUNEN STAVANGER

Havbruksnæringen er en viktig næring nasjonalt, og en viktig næring i Stavangerregionen. Stavanger er Norges fjerde største havbrukskommune, målt i produsert mengde laks. Det ble i 2020 produsert ca 103 000 tonn laks i Rogaland og Agder. Det er hele 20 matfisklokaliteter innenfor Stavanger kommunes grenser (markert med røde sirkler på kartet).



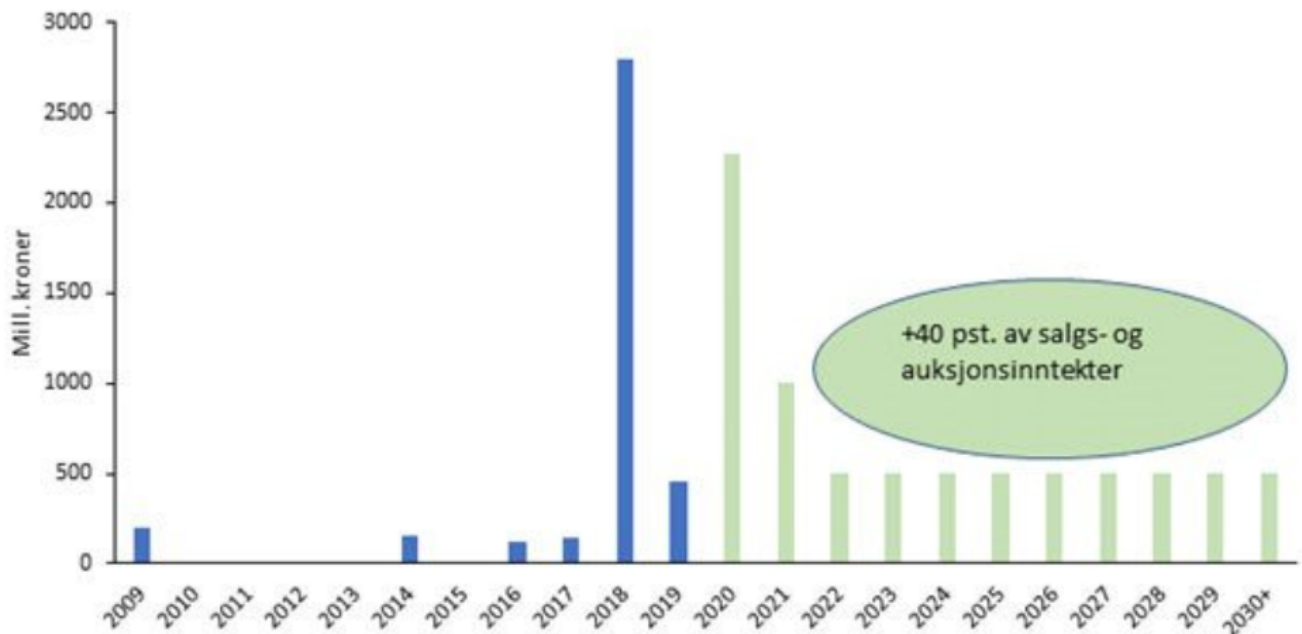
Stortinget besluttet i 2015 å opprette et havbruksfond. Alle kommuner og fylkeskommuner som har klarerte lokaliteter for oppdrett av laks, ørret og regnbueørret i sjøvann, får en respektiv andel av inntektene, som fordeles årlig. Høyere lokalitetskapasitet gir kommunene høyere inntekter fra fondet. I 2020 ble det betalt ut over 40 millioner kroner fra Havbruksfondet til Stavanger kommune. I 2021 ble det utbetalt ca 18,5 millioner kroner.

Ordningen er nå blitt lagt om, slik at det skal betales 40 øre per kilo av det som produseres til havbruksfondet. Fra 2022 vil kommunene også få tildelt 40% av inntektene fra kjøp av nye konsesjoner. Omleggingen vil gi en forutsigbar årlig utbetaling til kommunene, noe som vil gjøre disse inntektene lettere å budsjettere. Fordi grunnlaget for produksjonsavgiften er 40 øre per produsert kilo laks, vil det bli utbetalt mer fra fondet jo mer biomasse som produseres. Det er ca 500 millioner kroner som skal fordeles på havbrukskommunene fra 2022.

Historisk ble inntektene fra det statlige havbruksfondet i de gamle kommunene Rennesøy og Finnøy satt av til fond eller brukt direkte i drift. Noe av midlene ble satt av til samferdselsprosjektet Øyfast ved behandlingen av årsregnskapet for Finnøy kommune i 2019. Fra 2020 er inntektene fra det statlige havbruksfondet satt av på disposisjonsfond. Ifølge HØP 2022-2025 blir pengene prioritert til satsinger innen blågrønn næring, men finansierer også løpende utgifter kommunen har.

Verdiskapingen som skjer i havbruksnæringen har derfor direkte innvirkning i kommuneøkonomien gjennom overføringene fra det statlige havbruksfondet, disse midlene er frie, og kan brukes på kommunen sine satsinger





Fra 2022 viser søylene anslåtte inntekter fra produksjonsavgiften. I tillegg kommer 40 prosent av salgs- og auksjonsinntekter.

Ca. 500 millioner kroner vil bli delt ut til kommunene direkte fra inntekter fra produksjonsavgiften. På toppen kommer utbetaling fra auksjon av eventuelle nye tillatelser.

FISKERIDIR.NO

Produsert mengde biomasse henger nøye sammen med lusesituasjonen, fiskehelse og produksjonsstrategiene til de ulike selskapene. Generelt kan man si at jo bedre den biologiske situasjonen er, jo mer biomasse produseres innenfor rammene til tillatelsene. Kostnadene for oppdretteren vil bli lavere, og inntjeningen vil være bedre. Ved en økning i produksjonen, vil også kommunene få utbetalt mer.

Stavanger kommune er ikke isolert fra nabokommunene. Det betyr at næringen er helt avhengig av det at det drives på en god måte i hele regionen. For eksempel settes det ut fisk i sjøen på lokaliteter fra settefisk og postsmoltanlegg i Ryfylke. Er denne fisken av god kvalitet, betyr det at lokalitetene i Stavanger sannsynligvis presterer bedre, og dermed også at havbruksfondet sitter igjen med mer penger. Den biologiske situasjonen tilsier likevel ikke at næringen kan vokse særlig mye gjennom kjøp av tillatelsesvekst i vårt produksjonsområde. Det er likevel rom for vekst gjennom bedre biologisk prestasjon og nye produksjonsmetoder. [➤](#) Med biologisk prestasjon menes lavere dødelighet og bedre tilvekst.

Havbruk er en næring som har gått litt under radaren i Stavangerregionen, og de fleste tenker nok på de fysiske anleggene man ser rundt omkring i sjøen og på land. Fakta er at Stavangerregionen sitter på et av de fremste forskningsmiljøene innen havbruksøkonomi ved Handelshøyskolen ved UiS. Forskningen her er med på å forme fremtidens havbruk. Den største og viktigste klyngen i verden i havbruksteknologi, Stiim Aquacluster [➤](#), har base på Havets hus på Ullandhaug. I tillegg har vi fagmiljøer ved UiS som er verdensledende innen vannbehandling og renseteknologi. Bedriftene som er tilknyttet offshorenæringen har behov for å omstille seg, og har kompetanse som kan brukes innen akvakultur. Det er flere bedrifter, både internasjonale og nasjonale som velger å etablere seg med kontor i Stavanger med bakgrunn i at kompetansen og mulighetene i regionen er store. Det er registrert 95 bedrifter tilknyttet Stiim Aquacluster i Rogaland, i tillegg er det flere andre bedrifter som er representert med regionkontor i Stavanger. Stavangerregionen har derfor meget gode forutsetninger for å både utforme, og være ledende innen fremtidens havbruk i Norge og verden forøvrig. Verdens største utstyrsleverandør, Akva Group, har sitt hovedkontor i regionen. Det samme har verdens største fiskefôrleverandør, Skretting.



Medlemmer i Stiim per 30.09.2021  
STIIM AQUACLUSTER

Næringsklyngen [Stiim Aqua Cluster](#) består av både etablerte bedrifter, gründere, offentlige myndigheter, forskning og utdanningsinstitusjoner og investorer. Innovasjon og ny teknologi skjer i størst grad hos teknologileverandørene. De kommer med løsninger på utfordringer som oppdretterne har. Det er innenfor leverandørleddet at næringslivet i Stavangerregionen har størst potensial for vekst. Løsninger for hav-, lukket- og landbasert akvakultur har enormt potensiale for eksport. Løsningene kan benyttes for mange forskjellige arter over hele verden, og ikke bare høyverdi-arter slik som laks.

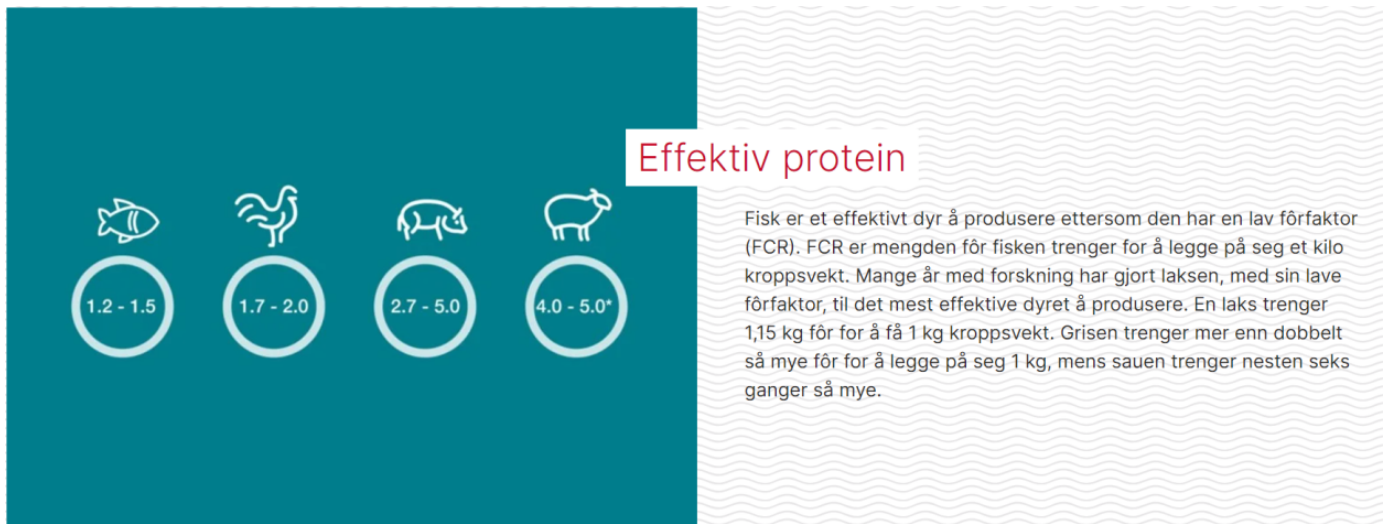
Det er ventet at verdens befolkning vil være 9 mrd mennesker i 2050. Det globale behovet for animalsk føde er estimert til å øke 70% i denne perioden ([Creating a Sustainable Food Future | World Resources Report \(wri.org\)](#))

Å øke proteinproduksjonen gjennom økning i landbruksareal vil kreve oppdyrking av natur tilsvarende 593 millioner hektar, to ganger Indias størrelse. I lys av [IPBES/IPCCs spesialrapport](#) om biodiversitet og klimaendringer er dette åpenbart en dårlig løsning.

En annen proteinkilde, fiskeri, er mange steder overutnyttet og ikke bærekraftig forvaltet. [Science 2001](#)

Noe av løsningen på dette tilsynelatende uløselige problemet kan være akvakultur av fisk og lavtrofiske arter (eksempelvis tare, tang, skjell og kråkeboller).

Selv om laksen er høyt oppe i næringskjeden, produserer den protein mer effektivt en planteetende dyr på land. Den største oversikten og sammenligningen av verdens proteinprodusenter, [Colin Fairr](#), viste i 2021 at 5 av de 10 mest bærekraftige produsentene av animalsk protein er akvakulturselskaper. Mowi og Grieg Seafood topper denne listen, disse er sterkt representert i Rogaland og Stavanger kommune.

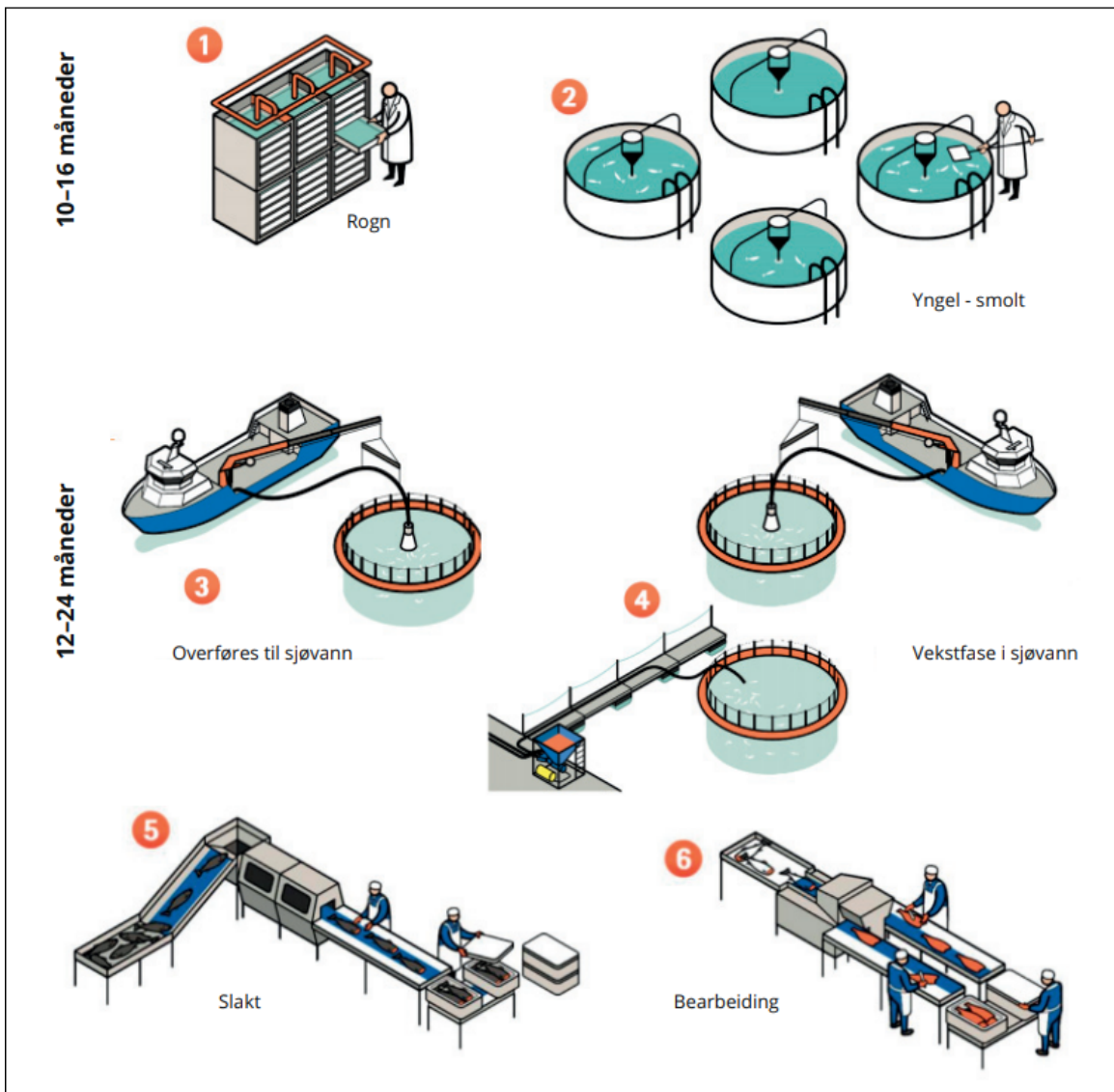


Laks er en effektiv måte å produsere animalsk protein på.  
SKRETTING.NO

Den berømte havforskeren Jacques Costeau sa at vi må begynne å bruke havet som bønder, og ikke som jegere. Næringslivet i Stavangerregionen har en god utgangsposisjon for å utvikle og eksportere teknologien som trengs for bidra til dette.

## 2.3 PRODUKSJONSMETODER OG REGULERING

For å forstå hvor vi er på vei, trenger vi først en oversikt over dagens produksjonsyklus for vårt mest tallrike husdyr, laksen (*Salmo salar*):



Figuren viser de mest vanlige produksjonsfasene til laks og ørret idag.  
MOWI

## SMOLT, HVA ER DET?

Ute i naturen kalles laksunger som vandrer ut fra elva, og som er klare for å takle overgangen fra ferskvann til sjøvann, for *smolt*. Når de forlater elva og vandrer utover fjordene på vei til havet kalles de *post-smolt*.

Begrepene brukes tilsvarende for oppdrettslaks som er klar for overgangen fra livet i ferskvann (i landbaserte anlegg) til utsett i åpne merder i sjø.



Figuren viser laksens livssyklus i naturen. Smolt er en laks som er klar for overgangen fra ferskvann til sjøvann. Noe av grunnen til at laksen velger å formere seg i ferskvann er trolig mindre konkurranse om mat og leveområder, i tillegg til at det er færre predatorer i ferskvann. På denne måten kan laksen satse på relativt få og store egg, og leve relativt beskyttet i starten av livet. Når smolten vandrer ut i havet er den stor nok til å slippe unna mange predatorer, og ta til seg av det store matfatet havet tilbyr. Laksen har et stort potensiale for rask vekst i sjøen, og kan vokse flere kilo i året også i naturen.

KAASA ET AL. LAKSEFORSTERKINGSPROSJEKT I SULDALSLÅGEN

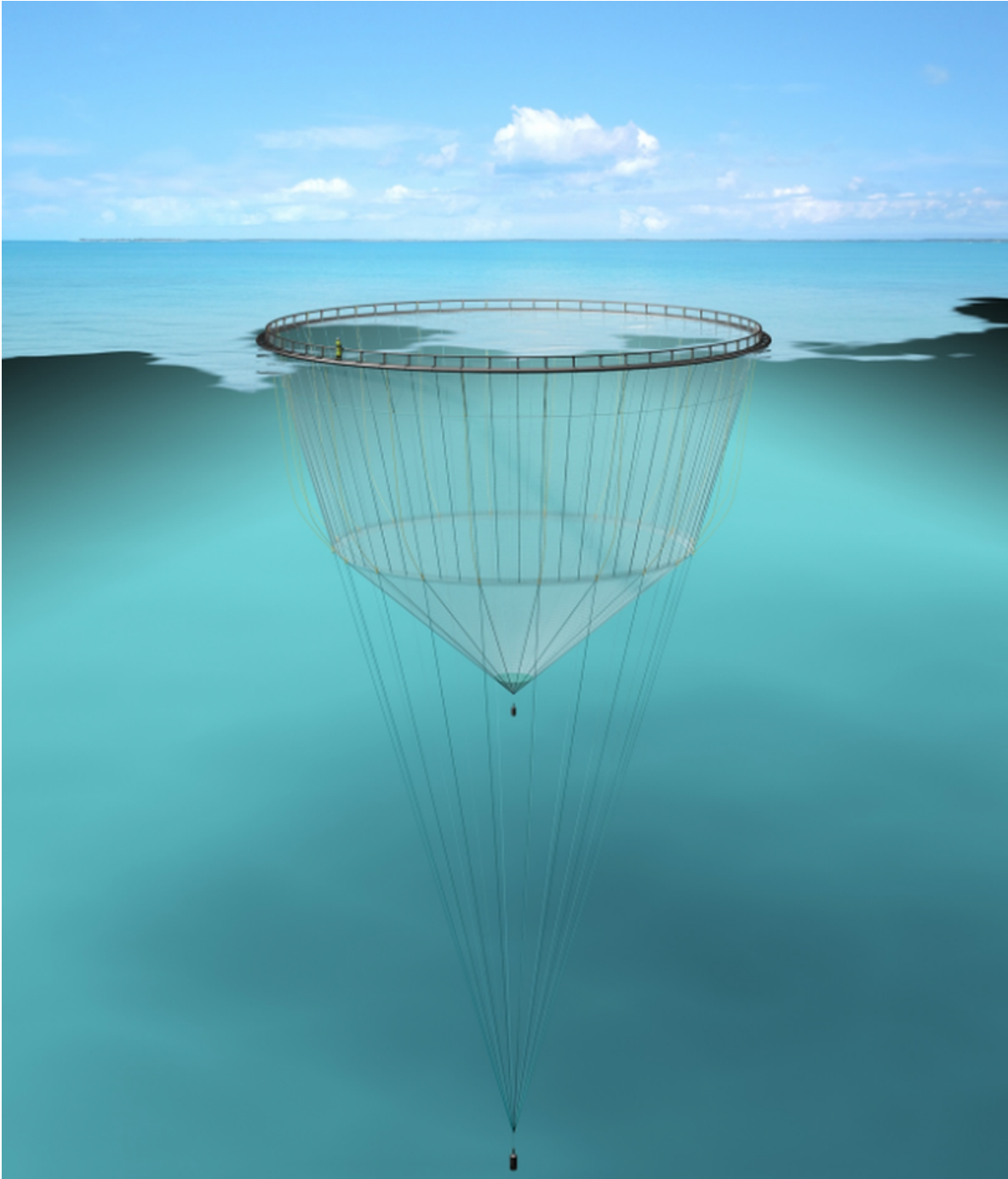
Laks og regnubueørret er arter som egner seg svært godt for akvakultur i Norge. Dette fordi yngelen blir klekket i ferskvann fra relativt store egg. Den er godt utviklet når "matpakken", energien i eggeplommen, er brukt opp. Det betyr at yngelen kan ta til seg pelletert fôr raskt, utnytte dette, og vokse kjapt. Til sammenligning er de fleste marine fiskearter meget små etter klekking, og krever levende fôr fra starten av.



Lakserogn og melke. Rognkornene er kun åpne for befruktning kort tid etter at de slippes ut i ferskvann, hannen må derfor slippe melken samtidig som hunnen slipper rogn. I elva kan det være mange individer som gyter samtidig. I oppdrett omgår man problemet ved å legge i rogn i vann med samme saltholdighet som det er inni fisken. Det er ca 5000 egg per liter rogn. Rogna går gjennom en omfattende prosess med desinfeksjon og kvalitetskontroll før man blander i melke fra en nøye utvalgt hannfisk fra avlsprogrammet, en enkelt hannfisk kan gi opphav til hundretusenvis av ny laks. Etter befruktning og herding av "skallet" er rogn veldig robust, og tåler godt transporten rundt til landets mange settefiskanlegg. All rogn screenes for relevante sykdommer for å unngå smitte videre til klekkeri, settefiskanlegg og matfiskanlegg i sjø.

BENCHMARK GENETICS

Oppdrett av laks i sjø har fram til nå vært drevet enkelt teknologisk. I prinsippet består produksjonssystemet av en flytekrage i sjøen, not med utspilingssystem og fortøyninger. De naturgitte forholdene i Norge er mange steder optimale for oppdrett av laks. Golfstrømmen bidrar med god og jevn sjøtemperatur vinterstid, mens temperaturen sommerstid sjelden kommer over 18 grader.



Illustrasjon av en "Spaghettipose" som leveres av Egersund Net.  
EGERSUNDNET.NO

Havbruksnæringen står foran store omveltninger i årene som kommer. Den biologiske situasjonen gjør at det ikke er plass til mange flere anlegg i fjordene rundt Stavanger. Dette kan du lese mer om i avsnittet [dyrevelferd og biosikkerhet \(/naring-og-arbeidsliv/temaplan-for-havbruk/#17862\)](#).

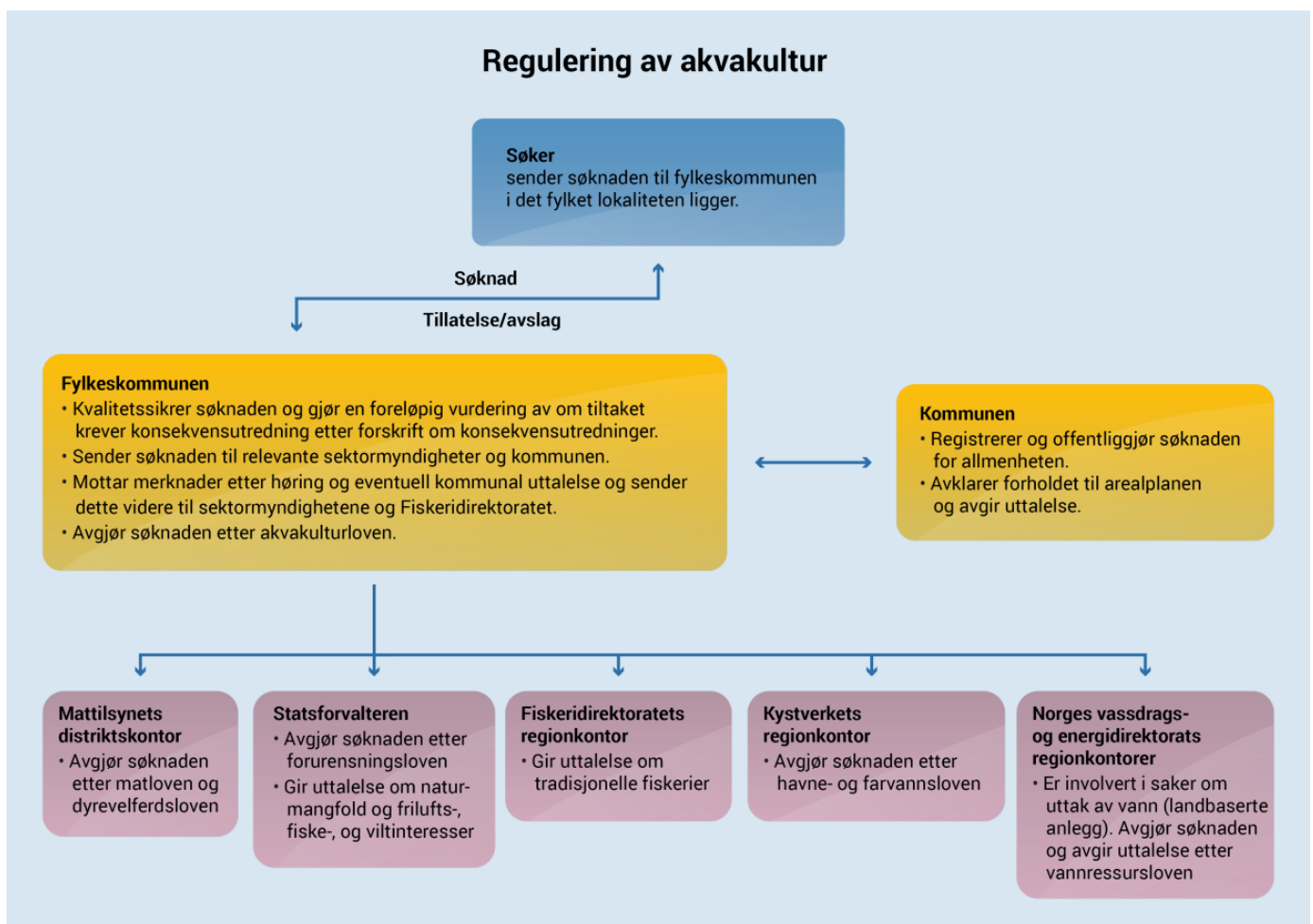
### En fragmentert forvaltning

Norsk vannforvaltning er bygd på mange forvaltningsmessige og politiske kompromisser, og forvaltning av kystområdene er ikke noe unntak. Flere forskere framhever at de mange faktorene som påvirker livet havet ikke blir sett i sammenheng, og at den totale belastningen på økosystemene derfor ikke blir tatt hensyn til. [Lusemidlenes påvirkning på på andre arter \(/naring-og-arbeidsliv/temaplan-for-havbruk/#21413\)](#) er et eksempel på at problemer som berører flere sektorer lett kan falle mellom forvaltningens stoler.

For mindre endringer har søknadsprosessene blitt mer effektive. Den fragmenterte forvaltningen gjør likevel at oppdrettsnæringen ofte opplever søknadsprosessene som tungroddede. Mange sektorer er involvert:

- Kommunen regulerer arealbruken
- Statsforvalteren er forurensningsmyndighet. Dette er også fagorganet som vurderer påvirkningen etableringen vil ha på vill laksefisk. Statsforvalteren gir utslippstillatelse, som angir hvilke krav som settes til den enkelte lokaliteten. Miljødirektoratet jobber nå med at regulering av utslipp skal forskriftsfestes, målet med dette er å modernisere rettsgrunnlaget. Dette kan føre til mer likhet for oppdretterne.
- Mattilsynet fører tilsyn med dyrevelferd og mattrygghet (smittsomme sykdommer, lakselus, bruk av legemidler)
- Fiskeridirektoratet skal ivareta ivaretar hensynet til fiskeri. De fører også tilsyn med internkontrollen ved anleggene (teknisk standard, rømmingsfare) og operasjoner knyttet til drift (feks. bruk av brønnbåter)
- Fylkeskommunen har koordineringsansvaret for søknader om akvakulturtillatelser. Det er de som kan gi tillatelse til å drive fiskeoppdrett.

En mer detaljert beskrivelse av tildelingsprosessen kan finnes på fiskeridirektoratets nettsider [Tildelingsprosessen \(fiskeridir.no\)](https://www.fiskeridir.no) ↗



En søknad om akvakultur skal innom flere sektormyndigheter før fylkeskommunen kan tildele tillatelsen.  
MILJØDIREKTORATET/MELKEVEIEN

Kilde: [Akvakultur - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no) ↗

#### Trafikklyssystemet: Økning, status quo eller reduksjon?

I dag er systemet bygd opp slik at lakselusa sin påvirkning på utvandrende villaks er regulerende for produksjon av oppdrettslaks. Systemet styres av sannsynligheten for at vill laksemolt dør på grunn av lakselus på vandringen fra elva til havet. Mer at systemets grenseverdier baseres på risiko for utvandrende villaks, ikke for sjøaure. Slik regulerer sannsynligheten for at vill laksemolt dør mulighetene for økning av produksjonen av oppdrettslaks:

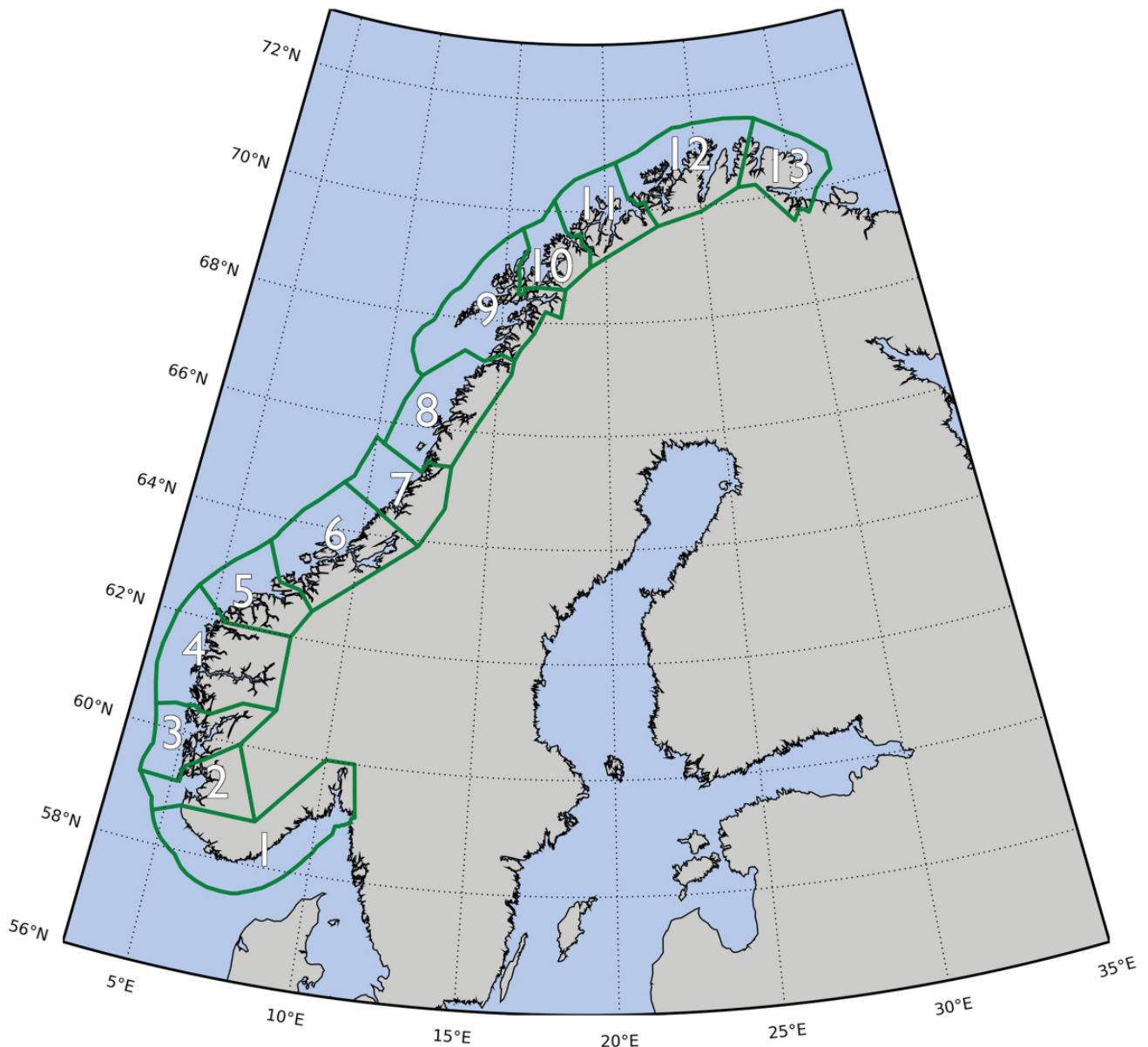
- Grønt (mindre enn 10% av utvandrende smolt dør på grunn av lakselusa) vurderes som at det er rom for noe økning
- Gult (10% - 30% av utvandrende smolt dør) moderat betyr ingen økning
- Rødt (over 30 % av utvandrende smolt dør) betyr at antall oppdrettsfisk - og dermed antall verter for lakselusa i produksjonsområdet- må ned.



Lakselusa eier scenen alene i forvaltningsregimet for norsk lakseoppdrett, selv om det nasjonale målet er økosystembasert forvaltning av naturressursene.  
EGIL BJØRØEN



Vurderingen av om produksjonen av oppdrettslaks kan øke eller må begrenses, gjøres innenfor geografisk avgrensede områder, produksjonsområder (PO). Boknafjorden og områdene rundt Stavanger tilhører produksjonsområde 2, Ryfylke.



Kart over de 13 produksjonsområdene langs kysten. Stavanger tilhører produksjonsområde 2, Ryfylke.  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

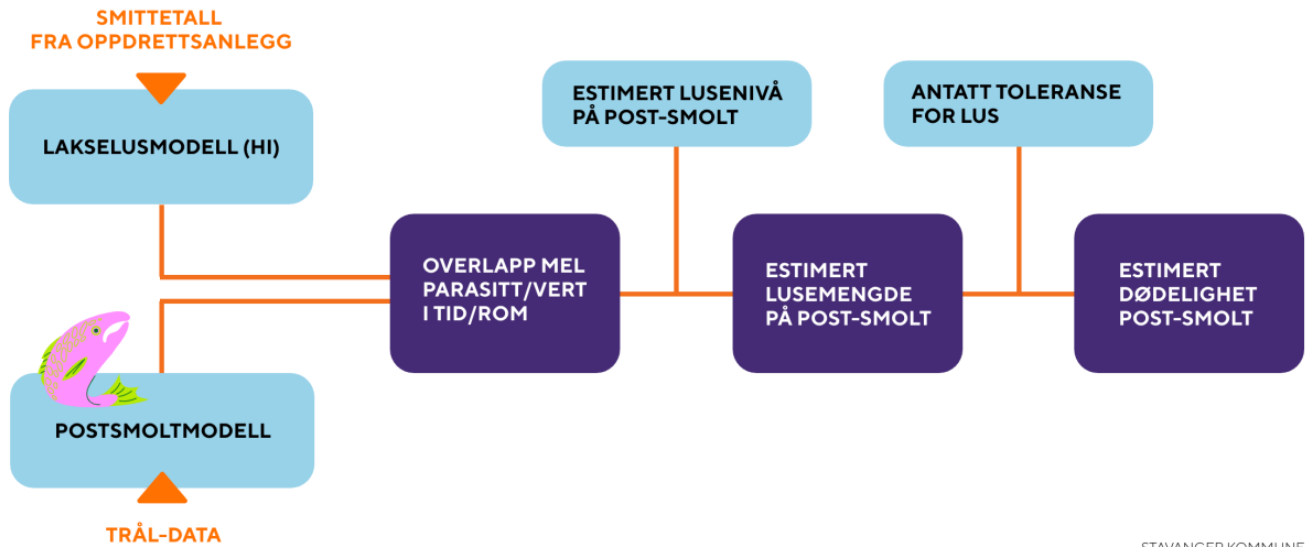
### Byggesteinene i trafikklssystemet

Havforskningsinstituttet (HI) sin lusemodell bearbejder informasjon om biologi, temperatur og saltholdighet sammen med informasjon om mengde lus i oppdrettsanleggene.

Lakselusmodellen som HI bruker er en sammenkobling av flere ulike modeller. Først beregnes antall lus i rapporteringspliktige anlegg. Informasjonen som mates inn i modellen er offentlig tilgjengelig på <https://www.barentswatch.no/fiskehelse> [↗](#)

Lusetallene kombineres med en hydrodynamisk modell (temperatur, saltholdighet, strøm). Basert på kunnskap om biologi, atferd og dødelighet hos lakselusa blir det beregnet hvordan larvene spres med strømmen (spredningsmodellen). Modellen skiller mellom smittsome/ikke-smittsome stadier av lakselus. Men ut fra dette kan en ikke uten videre hente ut det absolutte smittepresset, derfor

kombineres tettheten av lakseluslarver i et område med modell for utvandring av villfisk ("Postsmolt-modellen") og kalibrert smittepresskart. Her justeres modellerte resultater mot observasjoner av lus på oppdrettslaks som har stått ute i sjøen i små bur, og fra tråldata. Slik beregnes smittetrykket i et gitt område over en gitt periode. *Kilde: Johnsen 2021* [↗](#)



Skjematisk oversikt over modellsystemet som blir brukt til å beregne lusenivået på utvandrende post-smolt som vandrer ut fra de lakseførende elvene langs kysten

FRITT ETTER JOHNSEN ET AL 2021. ICES

Data fra modellen blir vurdert av en ekspertgruppe. I tillegg til tall fra HI-modellen, inkluderes også data fra NINA, Veterinærinstituttet og SINTEF. [Ekspertgruppen](#) [↗](#) gir sine anbefalinger til [styringsgruppen](#) [↗](#), som igjen gir råd til Nærings- og fiskeridepartementet. Departementet setter fargen på "trafikklyset" i de enkelte produksjonsområdene. I de grønne områdene åpnes det for kapasitetsvekst.

For 2022 ligger den antatte dødeligheten i vårt produksjonsområde (Ryfylke, PO2) i intervallet 10% - 30% for den utvandrende, ville laksesmolten. Dette plasserer Stavanger med resten av Ryfylke i gul kategori. Maksimal tiltatt biomasse i PO2 skal derfor ikke endres.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Produksjonsområde 2, Ryfylke</b>	<u>Moderat</u> <a href="#">↗</a>	<u>Lav</u> <a href="#">↗</a>	<u>Moderat</u> <a href="#">↗</a>	<u>Lav</u> <a href="#">↗</a>	<u>Moderat</u> <a href="#">↗</a>	<u>Høy</u> <a href="#">↗</a>	<u>Moderat</u> <a href="#">↗</a>

Bakgrunnen for denne vurderingen er basert på forskjellige datakilder, som kombineres i samlet vurdering (inkludert usikkerhet) for vårt produksjonsområde:

Metode	Trål (observert)	Ruse (observert)	Bur (observert)	HI smittemodell (ROC) <a href="#">↗</a>	HI virtuell smolt <a href="#">↗</a>	VI virtuell smolt <a href="#">↗</a>	SINTEF virtuell smolt <a href="#">↗</a>	Konklusjon
<b>Status i PO2 ut fra måleparameter</b>	Lav Middels usikkerhet	Moderat Stor usikkerhet	Lav Liten usikkerhet	Moderat Middels usikkerhet	Moderat Middels usikkerhet	Lav Middels usikkerhet	Lav Middels usikkerhet	Lav Stor usikkerhet

Utvalget som skal vurdere tillatelsesreguleringen av havbruksnæringen [↗](#) har også blitt bedt om å vurdere om systemet i større grad må ivareta hensynet til biosikkerhet. Trafikklyssystemet vil trolig videreutvikles etter anbefalingene fra komiteen som [evaluerer det vitenskapelig grunnlaget](#) [↗](#).

Det er mulig for en aktør å søke fritak fra biomassereduksjon i et rødt produksjonsområde. Det må imidlertid vises til omfattende dokumentasjon på at anlegget ikke påvirker negativt for at dette skal kunne innvilges. Det er ikke vanlig at dette gis.

Det kan tenkes at en mulig måte å opprettholde produksjonen i et rødt produksjonsområde, er at aktøren får muligheten til å flytte biomassereduksjonen over i et lukket anlegg. Dette forutsetter at det lukkede anlegget ikke påvirker lakselussituasjonen negativt.

*Kilder:* Dette er trafikklyssystemet [↗](#), Ny vurdering av lakseluspåvirkning på vill laksefisk til Trafikklyssystemet (vetinst.no) [↗](#) Havbruksfondet (fiskeridir.no) [↗](#) Lakselusinfestasjon på vill laksefisk langs Norskekysten i 2021 | Havforskningsinstituttet (hi.no) [↗](#) og HI- rapporten [Modellert påvirkning fra lakselus på vill laksefisk 2021](#) [↗](#).

### Lusebehandling stresser oppdrettslaksen

Lakselusa som møter den utvandrende laksen på vei til havet er både et problem for villaksen, og for lokale stammer av sjøaure.

Behandlingen for å redusere antall lus på oppdrettslaksen volder på sin side stress og skade, og utgjør et velferdsmessig og økonomisk problem for næringa.

En oppdrettslaks kan ha 0,5 kjønnsmodne hunnlus per fisk før de må behandles. I perioden der den ville laksesmolten vandrer fra elvene og ut i havet, er grensen lavere; 0,2 kjønnsmodne hunnlus per fisk. Når nivåene av lus på oppdrettslaks er høyere enn dette, må oppdretterne behandle fisken mot lakselus. Lakselusa er et krepsdyr, og kjemisk behandling mot lakselus [kan også påvirke andre krepsdyr](#) [↗](#), som feks. krabbe, hummer og reker. De senere årene er man i stor grad gått bort fra kjemiske behandlinger, og bruker stort sett mekanisk, ferskvanns- og termisk behandling. Behandlingene er svært belastende for fisken. Særlig vil gjentatte behandlinger stresser fisken. Resultatet kan bli at immunforsvaret til oppdrettslaksen svekkes slik at den blir mer mottakelig for smittsomme sykdommer. Den kan også få fysiske skader som gjør at den ikke overlever etter behandlingen. Dette fører til at en stor del av fisken dør før den når slakteriet, noen steder opp mot 25%. I vår region ligger dødeligheten hos oppdrettslaks nå mellom 15% og 20% *Kilde:* [Veterinærinstituttet](#) [↗](#)

Havforskningsinstituttet vurderer at sykdom og avlusningsoperasjoner er med på å [øke risikoen for dårlig velferd](#) [↗](#) hos oppdrettslaksen i produksjonsområdene 2 til 5, kysten fra Ryfylke til Hustadvika.

Etisk og dyrevelferdsmessig er det ikke akseptabelt med så høy dødelighet. Ressursmessig er det heller ikke bra at man produserer og frakter fôrstoffet som til slutt går tapt når fisken dør. Kostnadsmessig er det et stort tap for oppdretteren som ikke får solgt fisken, og må betale for å bli kvitt den døde fisken. Vertskommunene får også mindre betalt i form av produksjonsavgift.

Veterinærforeningen har [tatt til orde for at dødelighet hos oppdrettsfisk blir tatt inn](#) [↗](#) som et kriterium i trafikklyssystemet.

### Bedre å forebygge enn å behandle

Fysisk behandling av laksen er siste utvei. Alle oppdrettere satser i dag på forebyggende tiltak mot lakselus, slik at man skal slippe å behandle. Ved termisk avlusning utsettes laksen for vanntemperaturer mellom 28-34 grader i ca 30 sekunder. Dette er en belastning for fisken. Det finnes heldigvis en rekke forebyggende tiltak som viser seg å være effektive, og det mest effektive viser seg å være når man har flere forebyggende tiltak samtidig.

For eksempel benyttes rensefisk for å beite lakselus. Da er man avhengig av å bruke skjul som rensefisken kan gjemme og hvile seg i. Skjulene må stå på rett sted med tanke på hovedstrømretning og dybde slik at det blir kontakt mellom rensefisken og laksen. Disse stedene blir derfor som en biologisk rensestasjon hvor laksen stiller seg opp for å bli kvitt lusa.

Filmen under viser hvordan et rensefiskeskjul kan se ut.

## Rensefiskskjul | OK Marine panel-/kranskjul



Videoen under viser god samhandling mellom laks og rognkjeks.

## lusebeiting storskjæret2



Videre er det nå mange steder vanlig å bruke såkalte [luseskjørt](#) på merdene. Dette er en duk som festes på flytekragen utenfor nota. Vanlige lengder på luseskjørt er fra 5 - 12 meter dybde, og må tilpasses den enkelte lokalitet og årstid. Skjørtet hindrer lus, som oftest opptrer i de øverste vannlagene, i å komme inn i merden og slå seg ned på fisken.

For ytterligere å hindre at lus og laks møtes kan man ta i bruk såkalt dyp føring. Det betyr at man fører fisken nede i vannsøylen, i stedefor i overflaten som er det mest vanlige i dag. For å få fisken til å stå dypere bruker man gjerne lys i samme dybde slik at fisken naturlig vil gå dypere. En ulempe med dette er at det er kaldere nede i vannsøylen på sommeren, noe som gir lavere tilvekst. På vinteren derimot, er det varmere i dybden, det gir dermed bedre tilvekst på denne årstiden.

AKVA group undervannstøtting/sub feeding



Det finnes også såkalte tubenøter [↗](#) som fysisk holder fisken nede i dypet, med en tett "snorkel" i midten slik at fisken kan søke overflaten for å hoppe og fylle svømmeblæren med luft.

### Stor smolt - en lønnsom investering

Et annet viktig tiltak mange oppdrettere nå bruker er utsett av stor smolt (postsmolt). Dette betyr kort fortalt at man setter ut større fisk ut i åpne merder enn det som var vanlig tidligere. Rundt 2010 var vanlig utsettsvekt et sted rundt 80 gram, i dag ligger den rundt 150 gram. Vekten ved utsett er ventet å øke mer i årene som kommer. Fordelen med dette er at fisken lever i åpne anlegg i kortere tid fra utsett til slakt, det betyr at fisken er eksponert for lusesmitte og annen smitte i en kortere periode. Altså blir risikoen for behandling mot lakselus redusert, det fører til bedre tilvekst og lavere dødelighet.

Enkelte aktører setter nå ut fisk som er mellom 500 og 1000 gram. Bildet under viser en "normal" smolt 170 gram sammenlignet med en postsmolt på 940 gram.



Storsmolt vs vanlig smolt  
SISOMAR

Oppdretterne må omstille smoltproduksjonen sin for å få produsert større fisk til utsett, og investerer derfor i resirkuleringsanlegg (RAS) på land med høy produksjonskapasitet. Det betyr ikke at det blir produsert mer fisk i antall enn før, men at man produserer større fisk. Disse investeringene fører til at smoltkostnaden (kostnaden per fisk som skal settes ut) blir høyere enn før. Tidligere lå denne rundt 11 kroner (80 gram), for en 500 grams fisk ligger den rundt 30 kroner. Likevel er det en stor fordel å produsere større fisk til utsett, fordi man ser at dødeligheten og antall behandlinger går ned.

En annen fordel med utsett av fisk av høyere størrelse er at man får utnyttet lokalitetskapasiteten bedre (maksimal tillatt biomasse). Den største fisken vil normalt nå slaktevekt først, og man kan begynne å slakte ut fisk nokså tidlig i produksjonssyklusen. Har man fisk med god helsestatus kan man også sortere ut den største fisken til slakt når man nærmer seg kapasitetstaket. Dette kan sammenlignes med å skumme fløten, eller å ta ut rentene i banken. Målet er å ligge tett opptil biomassetaket og ta ut overskuddet, det gir høy utnyttelse av lokaliteten, som er det mest lønnsomme.

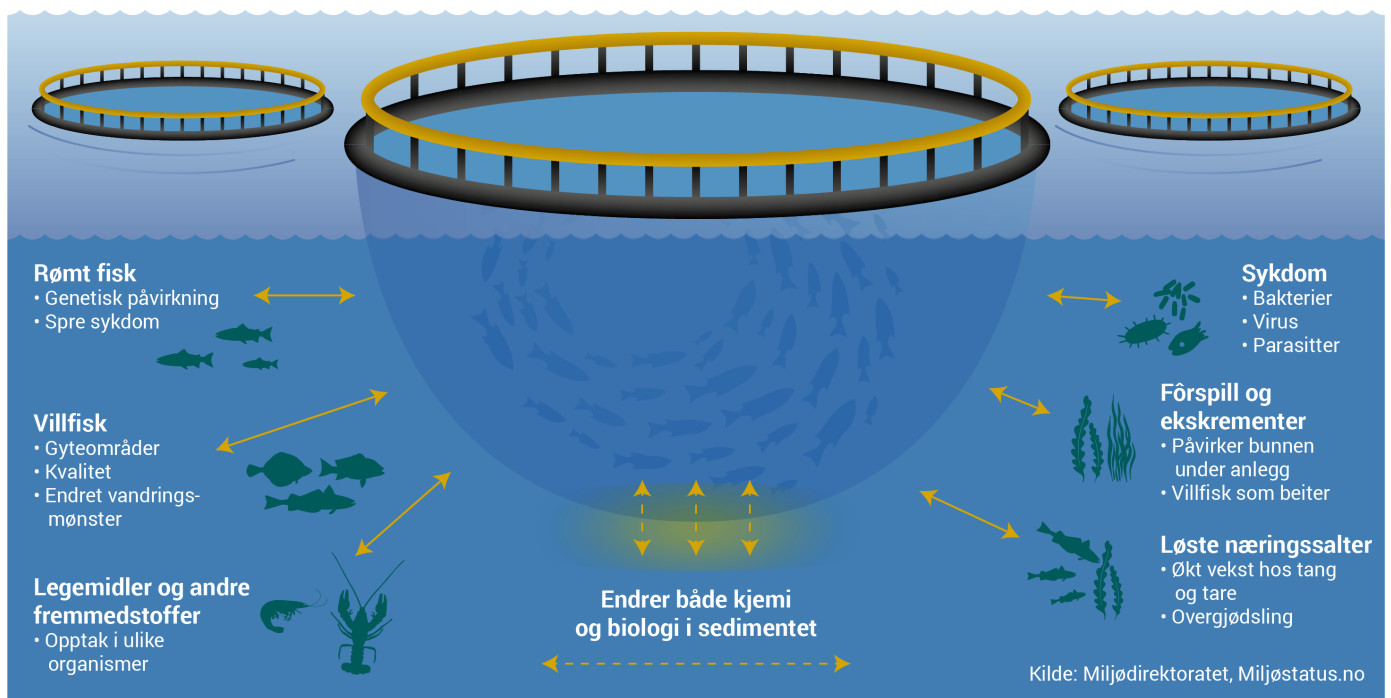
### 3. Miljøpåvirkning i kystsonen

Kysten vår blir utsatt for mange påvirkninger: Klimaendringer og forsuring, påvirkning fra fiskeri og taretråling, akvakultur, utslipp fra avløp, påvirkning fra vannkraft og reguleringer, avrenning fra landbruk og utslipp fra industrien.

Mange av disse påvirkningene er godt kjent, og blir regulert etter forskjellige lovverk. Men hvordan de virker sammen er både utfordrende å finne ut av, og ikke minst å formidle på en forståelig måte. All menneskelig aktivitet vil gi en viss grad av miljøpåvirkning på økosystemene, og som forvaltere har vi en plikt til å vurdere disse samlet.

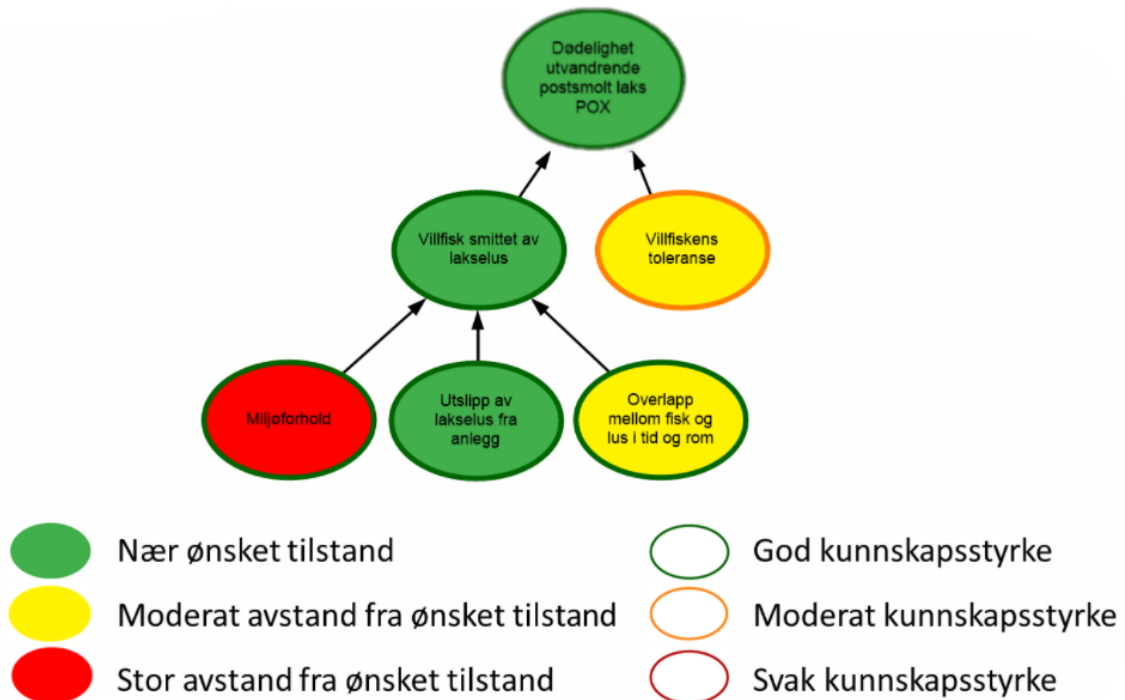
Under gir vi en kort oversikt over større og mindre lokale miljøutfordringer fra havbruksnæringens "storebror", oppdrett av laks. Vi har tatt utgangspunkt i Havforskningsinstituttets risikovurderinger for 2021, som omfatter både lakselus og andre miljøpåvirkninger.

## Påvirkning fra fiskeoppdrett



Resultater fra det nasjonale overvåkningsprogrammet [ØKOKYST](#), delprogram Nordsjøen sør [↗](#), og fra næringens eget overvåkningsprogram [Marin Overvåkning Rogaland](#) [↗](#) supplerer kunnskapsgrunnlaget for enkelte tema.

Eksempel på visualisering av risiko med Havforskningsinstituttets modell, som blir brukt i den videre oppsummeringen:



Figuren er hentet fra Risikoreport norsk fiskeoppdrett 2021  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Merk at lav risiko i et produksjonsområde er ikke ensbetydende med at det ikke er noen påvirkning, men at påvirkningen er innenfor det forvaltningen i dag har definert som et akseptabelt nivå.

Alle figurene er hentet fra Risikoreport norsk fiskeoppdrett 2021 – [risikovurdering](#) [↗](#) utført av Havforskningsinstituttet.

Referanser til rapporten finner du i grunnlagsdokumentet Risikoreport norsk fiskeoppdrett 2021 - [kunnskapsstatus effekter av norsk fiskeoppdrett](#).

Vi konsentrerer oss her om vurderinger som er relevante for Stavanger kommune, som ligger i produksjonsområde 2, Ryfylke.



VECTEEZY.COM

De sorte svanene på enkelte av figurene under representerer sjeldne og overraskende hendelser som kan få store følger. Denne typen hendelser kan ikke plasseres innenfor rammen av ordinære risikovurderinger.

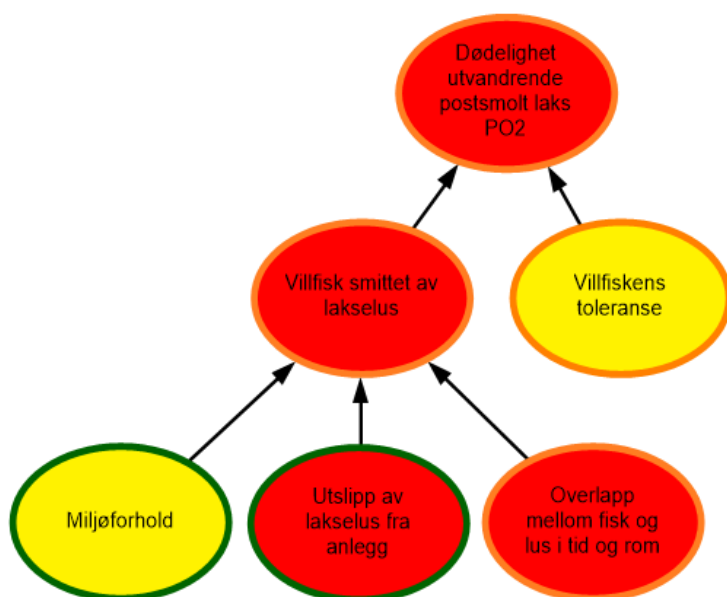
### 3.1 LAKSELUS

Selv om gjennomsnittlig antall lus pr oppdrettslaks gikk nedover, økte utslippet av lakselus fra oppdrettsanlegg i produksjonsområde 2 Ryfylke i perioden 2012-2021 i forhold til perioden 2012-2015. Denne negative trenden gjør at Havforskningsinstituttet i siste risikovurderinger (2021 og 2020) regnet tilstanden som henholdsvis dårlig og moderat. Vi aner en variasjon mellom år som mest sannsynlig er et utslag av den toårige produksjonsyklusen for oppdrettslaks.

Smittepresset på villaksen varierer alt ikke bare med antall oppdrettsfisk, men også med produksjonsintensitet, og [kjemisk/fysiske faktorer](#) i sjøen.

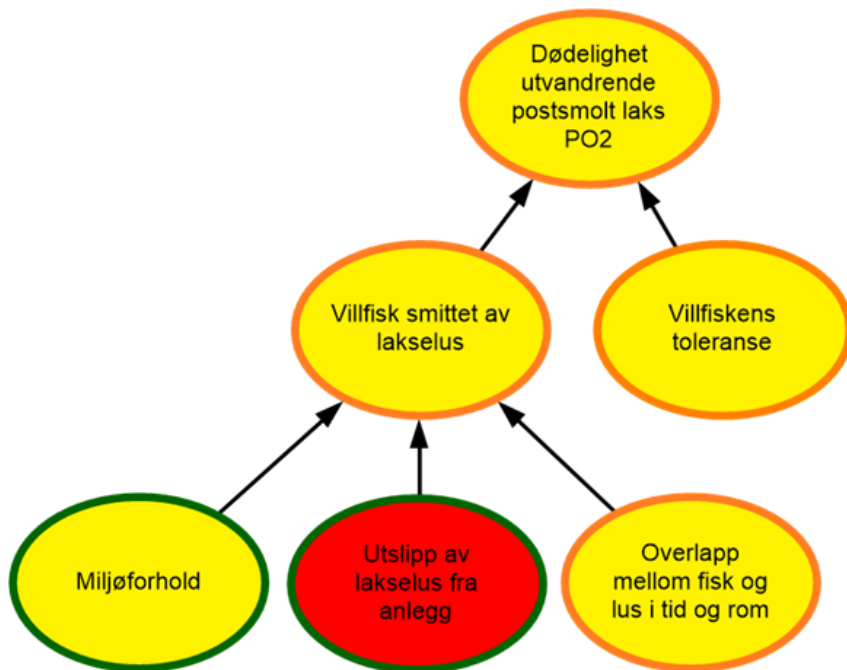
I produksjonsområde 2 er det overlapp mellom lakselus og utvandrende villaks i tid og rom, men utvandringsrutene og oppholdstiden i fjorden er ikke godt nok kartlagt. Dette gjør at kunnskapsstyrken blir moderat.

#### Risiko for villaks 2020:



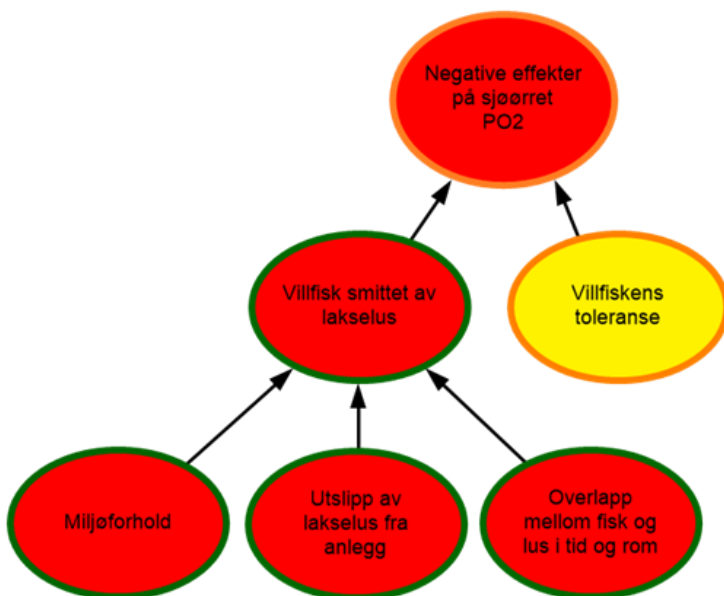
Visualisering av risikobilde for dødelighet på utvandrende postsmolt laks som følge av utslipp av lakselus fra lakseoppdrett i produksjonsområde 2, Ryfylke. Data er samlet i perioden 2012- 2020. Kilde: Risikoreport norsk fiskeoppdrett 2021 - risikovurdering | Havforskningsinstituttet (hi.no)  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET



**Risiko for villaks 2021:**

Visualisering av risikobilde for dødelighet på utvandrende postsmolt av vill laks som følge av utslipp av lakselus fra lakseoppdrett i produksjonsområde 2 (PO2) Ryfylke.  
 .HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Sjøauren vandrer ikke ut i havet, men holder seg inne i fjordene hele sommeren. Der er forholdene gunstige for lakselusa. Sannsynlighet for smitte blir dermed høyere for sjøaure enn for villaks. Risiko for negative effekter på sjøauren som følge av lakselus fra fiskeoppdrett vurderes som høy.

**Risiko for sjøaure 2020 og 2021:**

Visualisering av risikobilde for dødelighet på sjøaure som følge av utslipp av lakselus fra lakseoppdrett i produksjonsområde 2, Ryfylke.  
 HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

### Vurdering sjøaure pr juni 2022:

I Boknafjorden (PO2) var infestasjonen på sjøørret generelt høy i hele fjordsystemet, og det ble funnet mer lus på sjøørret enn i 2020 og 2021. Foreløpige data indikerer en høy negativ effekt av lakselus på sjøørret i de undersøkte områdene av Boknafjorden.

Dersom du ønsker å følge med på lusesituasjonen i sanntid, kan du finne informasjon om status *ved anleggene* (oppdateres ukentlig) på basis av tellinger: [Fiskehelse - BarentsWatch](#) ↗

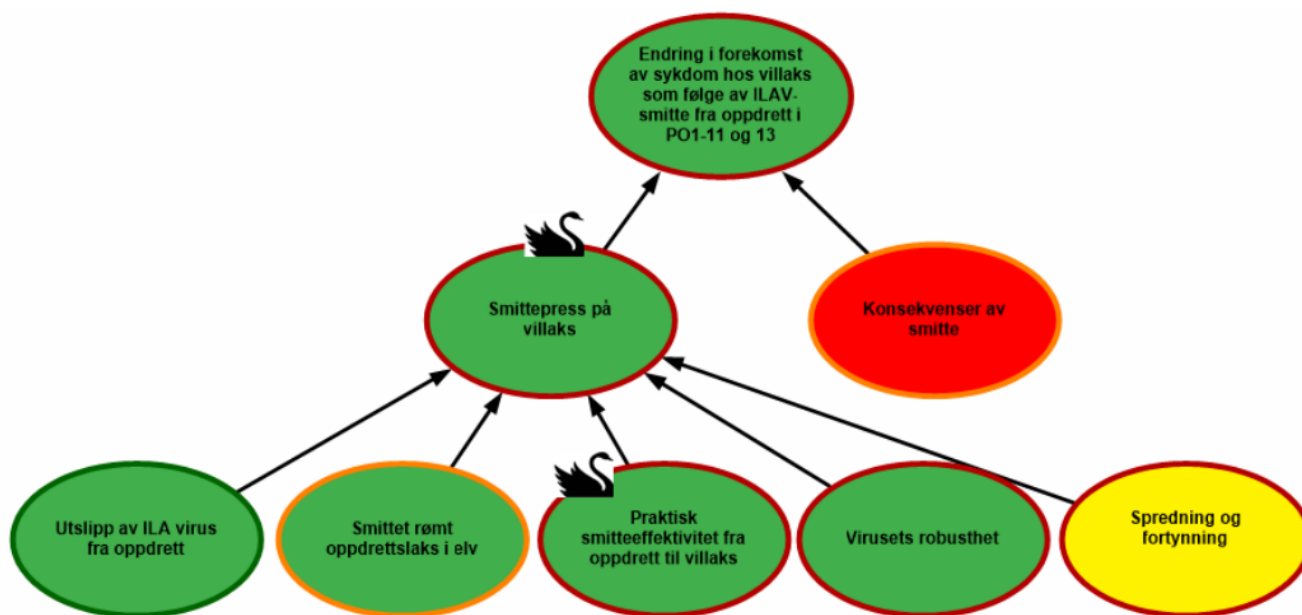
## 3.2 SYKDOM FRA OPPDRETTLAKS TIL VILLAKS

Virussykdommer er et alvorlig problem i oppdrett av laks i "vårt" produksjonsområde, PO2.

Risikovurderingen for 2021 fra Havforskningsinstituttet vurderer faren for spredning av de vanligste virussykdommene hos oppdrettslaks i dag; ILAV (infeksiøs lakseanemi), SAV (salmonid alfavirus) og PD (pankreassykdom).

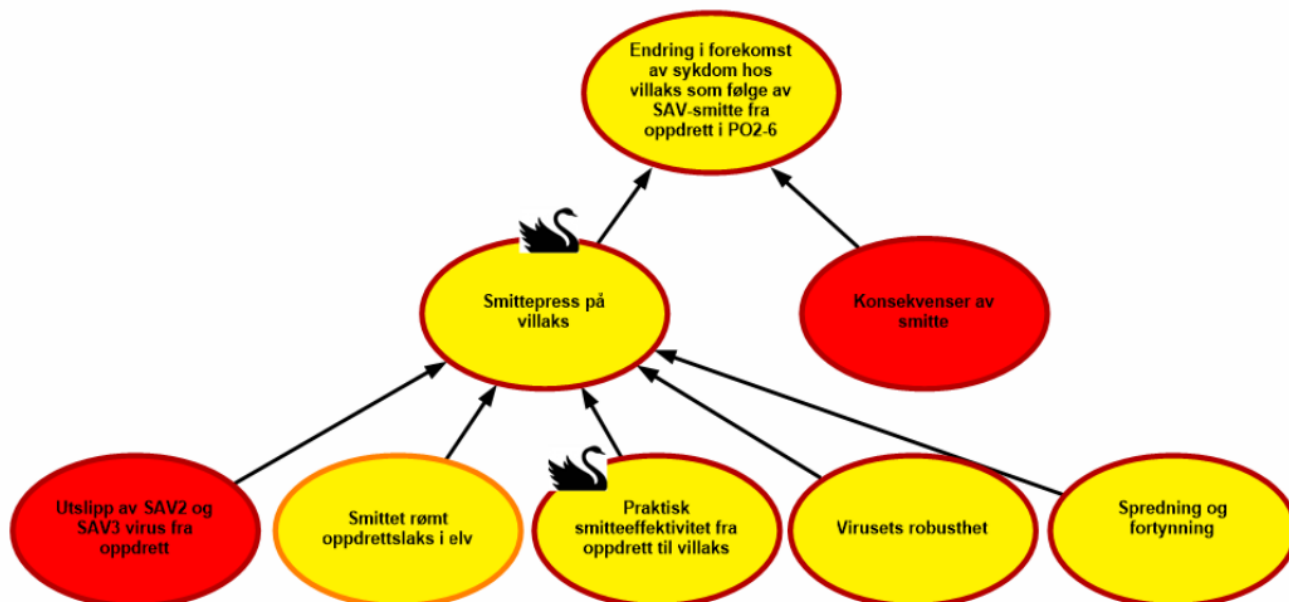
Villaksen kan lett komme i kontakt med smitte fra oppdrettsanleggene.

Direkte observasjoner av sykdom hos villaks er vanskelig, fordi vi sjelden finner syke dyr i naturen. Det er også lite kunnskap om hvilken smitteevne de forskjellige virusene har under naturlige forhold. Kunnskapsstatus for smitteeffektivitet vurderes derfor som svak:



Visualisering av risikobildet for endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av ILAV-smitte fra oppdrett i PO1-11 og 13  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Oppdrettsfisk på lokaliteter med pankreassykdom står ofte i sjøen over land tid, noe som gir høy sannsynlighet for spredning til villaks. Kunnskapen om faktiske utslipp av virus er likevel svak. Det samme gjelder smittepress på villaks. Overvåkningsdata tyder ikke på at dette er et vesentlig problem i dag, men forsøk i lab. og erfaring med smitte internt i anlegg tyder på at vi må ta høyde for at denne typen utbrudd kan skje. Derfor er smittepress på villaks fra SAV i oppdrettsanlegg merket med en "svart svane":



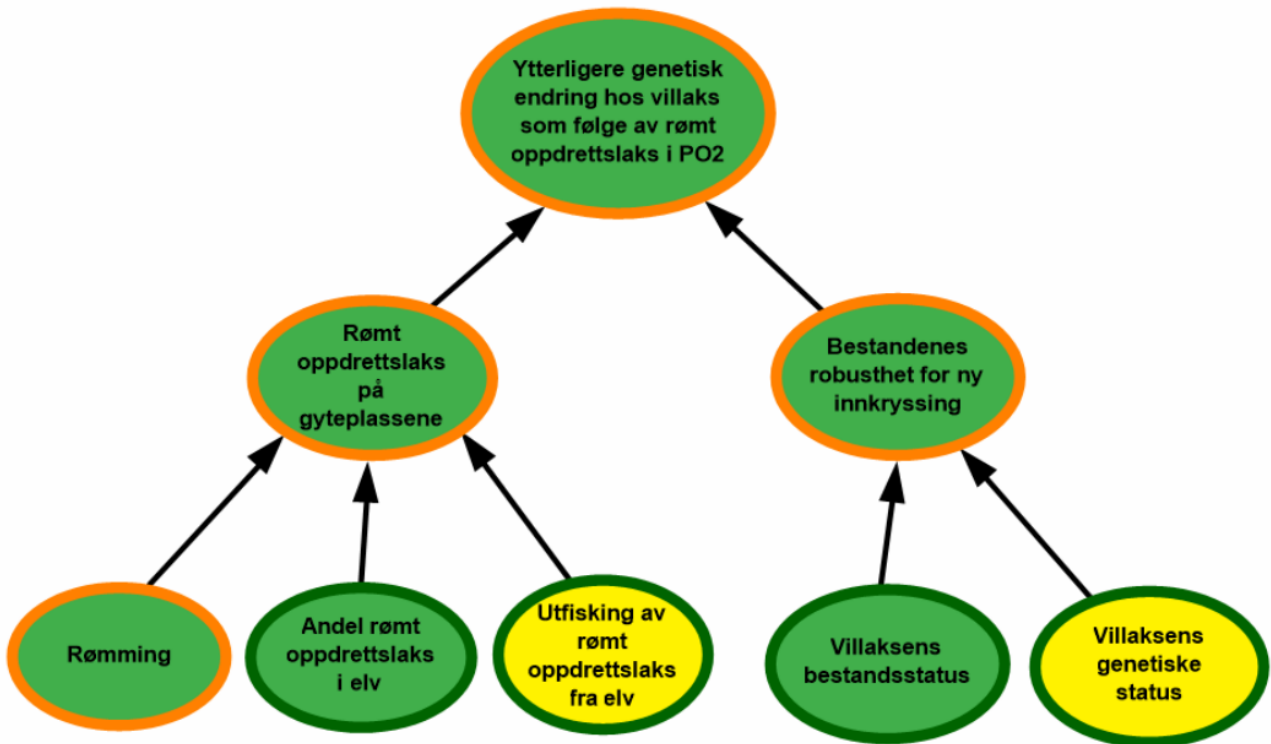
Visualisering av risikobilde for endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av SAV-smitte fra oppdrett i PO2-6  
 HAVFORSKNINGSINSTITUTTET, RISIKOVURDERING 2021

### 3.3 GENETISKE ENDRINGER HOS VILLAKS

Lenge trodde vi at rømt oppdrettslaks var så forskjellig fra sitt ville opphav at de ikke ville kunne gå opp og gyte i elvene og krysses med villaksen. I 1991 ble det for første gang publisert data som viste at dette virkelig forekom i norske lakseelver ([Lura og Sæggrov, Aquaculture](#) [↗](#)) ved at en fant igjen fargestoffet astaxantin fra laksefôr i gytegroper i elver i Hordaland. Senere har en, ved mer avanserte metoder, dokumentert og/eller indikert innkryssing i 2/3 av villaksbestandene. I en tredjedel av disse er innkryssing av oppdrettslaks dokumentert til å være over 10%. Dette svekker villaksens evne til å overleve i naturen og reprodusere i elvene de kommer fra.

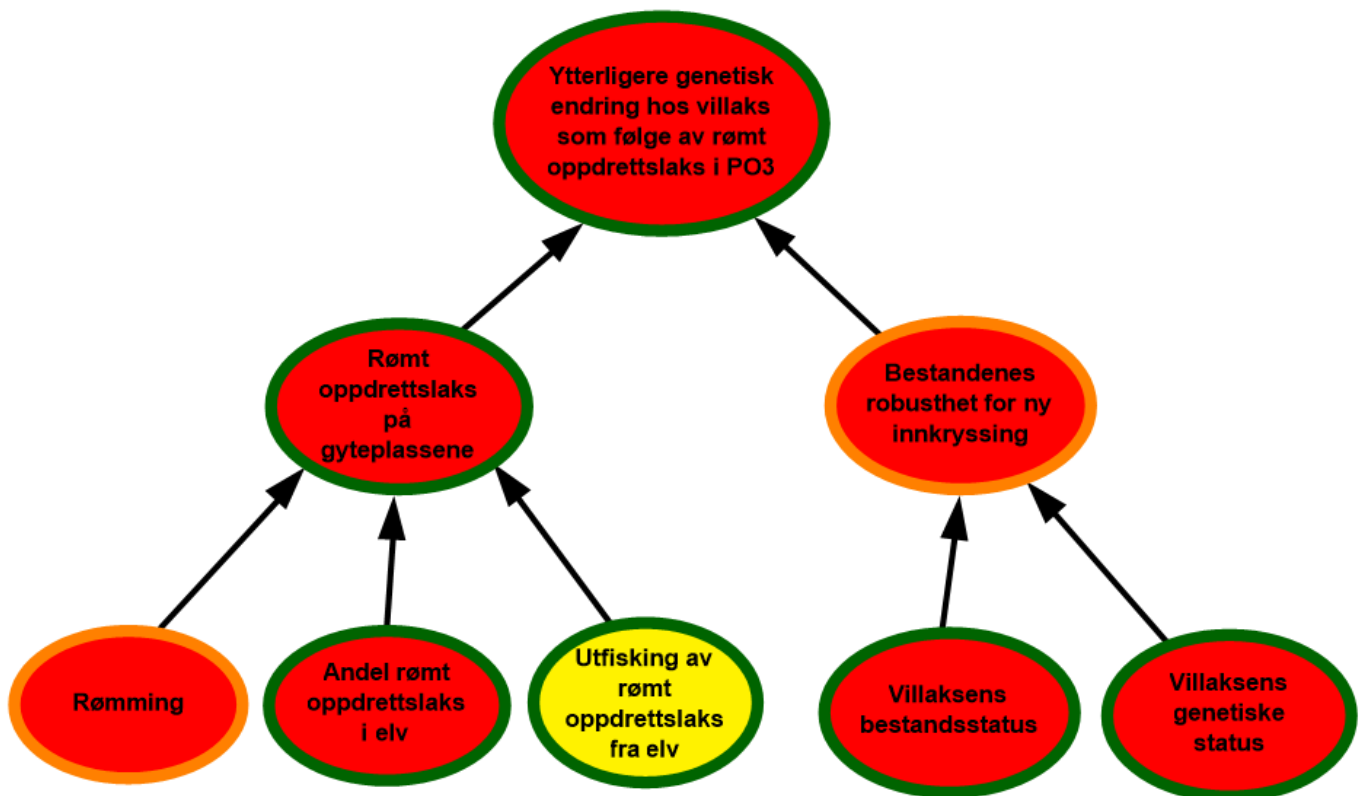
I vårt produksjonsområde er imidlertid tilstanden bedre enn lengre nord, fordi mange av de ville laksebestandene i Ryfylke i utgangspunktet er robuste. Vi kan anta at høy tetthet og konkurranse på gyteplassene gir den rømte oppdrettslaksen lav gytesuksess.

Kunnskapsstatus regnes som god for de ville bestandene i Ryfylke.



VISUALISERING AV RISIKOBILDET FOR YTTERLIGERE GENETISK ENDRING I VILLAKSBESTANDENE SOM FØLGE AV RØMT OPPDRETTLAKS I PRODUKSJONSOMRÅDE 2, RYFYLKE  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Det har også blitt rapportert lite rømning i produksjonsområde 2, men det er usikkerhet knyttet til innkryssing av rømt laks fra tilgrensende produksjonsområder, særlig fra PO3, Karmøy til Sotra.



Visualisering av risikobildet for ytterligere genetisk endring i villaksbestandene som følge av rømt oppdrettslaks i produksjonsområde 3, Karmøy-Sotra  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Vil du vite mer? [Handlingsplan for ville bestandar av atlantisk laks \(regjeringen.no\)](#) [↗](#) viser videre til [NINA-rapporten Klassifisering av 148 laksebestander etter kvalitetsnorm for villaks](#) [↗](#) Denne går dypere inn i problemstillingen, og viser status for det enkelte lakseførende vassdrag.

### 3.4 UTSLIPP AV LØSTE NÆRINGSSALTER

Avløp, industri, jordbruk og akvakultur bidrar alle med næringsalter til kystvannet. Mens næringsrikt vann fra sør dominerer tilførselen på øst- og sørlandskysten, er akvakultur den dominerende kilden fra Rogaland og nordover.

Oppdrettsfisken lever tett og spiser mye. Gjennom fiskens metabolisme dannes oppløst nitrogen og fosfor som slippes ut over fiskens gjeller. Utslippsmengden av løste disse næringssaltene øker i takt med fiskeproduksjonen. Det er stor usikkerhet rundt hvor mye kysten og fjordene påvirkes av næringsalt fra akvakultur.

Avfallsstoffer fra akvakultur bidrar faktisk med en større mengde næringsalter til kystvannet enn jordbruk, landbasert industri og avløp til sammen. Det næringsrike vannet fra anleggene fortynnes raskt, men forhøyede verdier kan likevel spores opptil 2 km fra anlegg med høy produksjon. Dette kan påvirke naturtyper som taeskog, kalkalger og ålegrasenger i anleggets nærområde. I fjæra vil slik næringsbelastning føre til at trådalger ("lurv") fortrenger tang og tare.

Når vi skal vurdere tilstanden i kystvannet, gir biologiske kvalitetselementer mest pålitelige svar, fordi de viser utviklingen i miljøet over tid. Dette er kostbare undersøkelser, og metodikken er ikke alltid godt nok utprøvd. Derfor blir vurderingene av kystens "helse" ofte basert på klorofyll-a (et indirekte mål for algebiomassen) og kjemiske støtteparametre.

I vårt produksjonsområde regnes risiko for negativ påvirkning av kystmiljøet på grunn av tilførte næringsalter som liten. Det knyttes likevel noe usikkerhet til vurderinger av tilstanden for taeskog.

Fra [årsrapporten til programmet Marin overvåkning i Rogaland 2020](#) [↗](#) utført av Rådgivende Biologer på oppdrag fra Blue Planet:

*Kartleggingen i 2020 dokumenterte generelt mye små og trådformede opportunistiske alger som påvekst både på hardbunn og makroalger. (..) Flere stasjoner hadde eutrofierende (dvs overgjødslende) forhold (...) som i foregående år.*

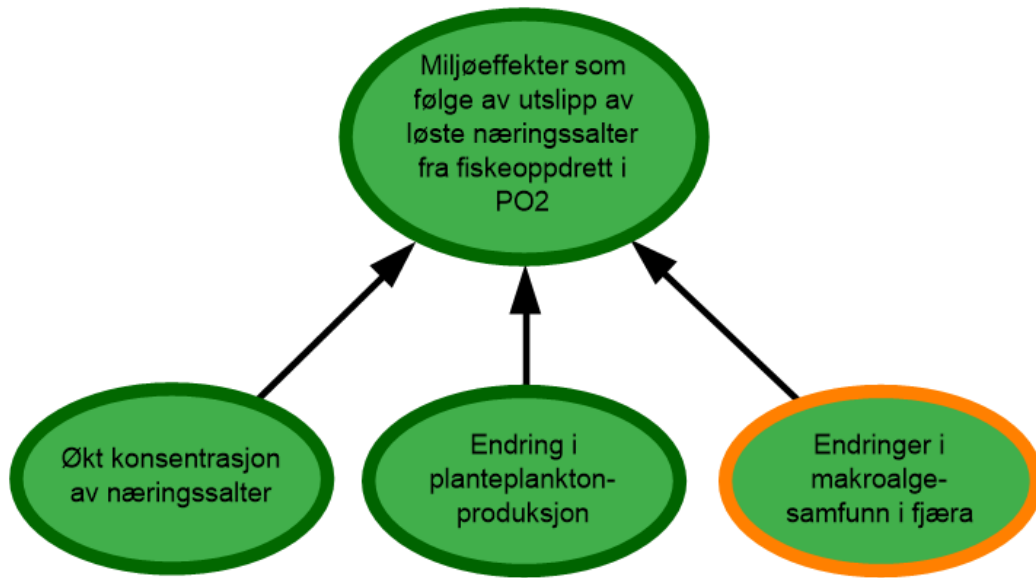
*De eutrofierende forholdene gjenspeiles imidlertid ikke i vannkvaliteten sentralt i fjordene i Rogaland som viser til gode tilstander etter gjeldende grenseverdier for næringsalter. (..)*

I ØKOKYST-programmet har Rambøll utført tilsvarende undersøkelser i Nordsjøen Sør på oppdrag fra Miljødirektoratet. Programmet omfatter 9 stasjoner i Stavanger. Tilstanden, basert på klorofyll-a, varierte i 2020 mellom "god" og "svært god". Dersom oksygenverdier i bunnvannet også trekkes inn, kommer Hidlefjorden ut som "moderat".

Undersøkelser av flere biologiske elementer ble gjort i 2019, men resultatene spriker og det er vanskelig å trekke klare konklusjoner.

*Kilde:* [ØKOKYST delprogram Nordsjøen sør 2019 \(miljødirektoratet.no\)](#) [↗](#)

Havforskningsinstituttet vurderer tilstanden for produksjonsområde 2 for god. Kunnskapsstyrken vurderes også som god, på tross av at noe usikkerhet rundt indikatoren 'makroalger på hardbunn'.



Risikokart for miljøeffekter som følge av utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 2 (PO2) Ryfylke.  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

### 3.5 PARTIKKELUTSLIPP

Ved produksjon i åpne merdanlegg slippes det ut organiske partikler fra fôr som ikke spises av fisken, og fra fiskens avføring. Lokal påvirkning av organiske utslipp under og nær oppdrettsanlegg er ikke til å unngå med åpne merder.

Utslipet påvirker miljøet i anleggets nærområde i større eller mindre grad, ut fra belastning, bunnforhold og strøm. Når belastningen opphører, skal naturen under anlegget over tid kunne reparere seg selv. Dette forutsetter at forbindelsene som slippes ut er lett nedbrytbare, og at det finnes organismer under anlegget som kan omsette dem.



Børstemarken *Ophryotrocha craigsmithi* kan finnes i store mengder under oppdrettsanlegg. Her spiser den fiskeskitt og rester av fôr.  
SIGNE SVENSSON/LERØY/HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Risikovurderingen er basert på data fra overvåkingen som gjøres etter Norsk Standard NS9410:2016 og dekker bunnforholdene i et område opp til en avstand på maksimalt 700–800 m fra anleggene.

For bløtbunn er metodikken for prøvetaking og vurdering av tilstanden utprøvd over lengre tid. Her har vi en metodikk som setter grenser for hvor stor bunnpåvirkning som aksepteres fra partikulære organiske utslipp både rett under anleggene, og i nærområdene.

## Standarden NS 9410 Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg beskriver en metode for måling og overvåking av bunnforhold i oppdrettsanlegg

Undersøkelsene som gjøres etter standarden kan deles inn i B-undersøkelse, C-undersøkelse og forundersøkelse.

Miljøovervåkingen skal utføres av et organ som er akkreditert for å gjøre undersøkelsen.

**B-undersøkelsen** omfatter grabbprøver av bunnen like under anlegget. Det er her påvirkningen fra anlegget er størst. Frekvensen på denne type undersøkelse bestemmes av miljøtilstanden lokaliteten har ved maks belastning, dvs når man har høyest biomasse og utføring i anlegget. Undersøkelsen er en enkel og kostnadseffektiv undersøkelse der tilstanden måles ut fra tre hovedkriterier:

1. Tilstedeværelse av fauna (som for eksempel børstemark)
2. Kjemisk tilstand (pH/EH)
3. Lukt, farge og evt gassbobling fra sedimentet

Summen fra funnene gir en lokalitetstilstand fra "meget god" 1 til "meget dårlig" 4, der tilstand 4 regnes som overbelastning. Ved tilstandsgrad 2 eller dårligere ved maks belastning må oppdretteren ta nye undersøkelser før utsett av ny fisk, for å se om lokaliteten har mulighet til å restituere seg mellom utsettene av fisk. Ved tegn på overbelastning kan forurensningsmyndigheten vedta at produksjonen på lokaliteten må begrenses, eller opphøre helt.

**C-undersøkelsen** er en trendovervåking av lokalitetens nær-, overgangs- og fjernsone. Denne type undersøkelse er en mer omfattende undersøkelse som sier noe om lokalitetens påvirkning på bunnfauna og kjemisk sammensetning fra nærsone, via overgangssone til en sone der man antar at påvirkningen er liten. Her kvantifiseres sammensetning av bunnfauna, hvor mange individer det er av hver art og om disse er forurensingstolerante eller ikke.

De kjemiske målingene undersøker forholdet mellom fosfor og nitrogen, pH og redokspotensial. Totalt organisk karbon (TOC) benyttes som en støtteparameter. I tillegg er det vanlig å ta prøver av kobber og sink i sedimentet.

Den samlede tilstanden i overgangssone forteller noe om hvor ofte denne undersøkelsen skal utføres. Normal frekvens er ved maksimal belastning hver tredje produksjonssyklus. Resultatet av undersøkelsen gir også grunnlag for å vurdere om produksjonen kan økes, holdes på samme nivå eller må begrenses.

**Forundersøkelsen** har stort sett samme form som C-undersøkelsen, og brukes som grunnlag når man skal etablere en ny lokalitet. Denne kan vise om lokaliteten er egnet, og kan brukes som referanse ved første C-undersøkelse. Da kan man danne seg et inntrykk av om lokaliteten har blitt vesentlig påvirket, og hvor langt fra anlegget det partikulære utslippet påvirker sjøbunnen.

**Resipientundersøkelser i forbindelse med utslipp fra settefiskanlegg** har ikke sin egen metodikk, men gjøres ofte som en kombinasjon av b- og c- parametre og strandsoneundersøkelser.

Rapportene fra undersøkelsene blir lagt ut på fiskeridirektoratets sitt [kartverktøy](#), og sikrer åpenhet rundt miljøtilstanden på de enkelte anleggene.

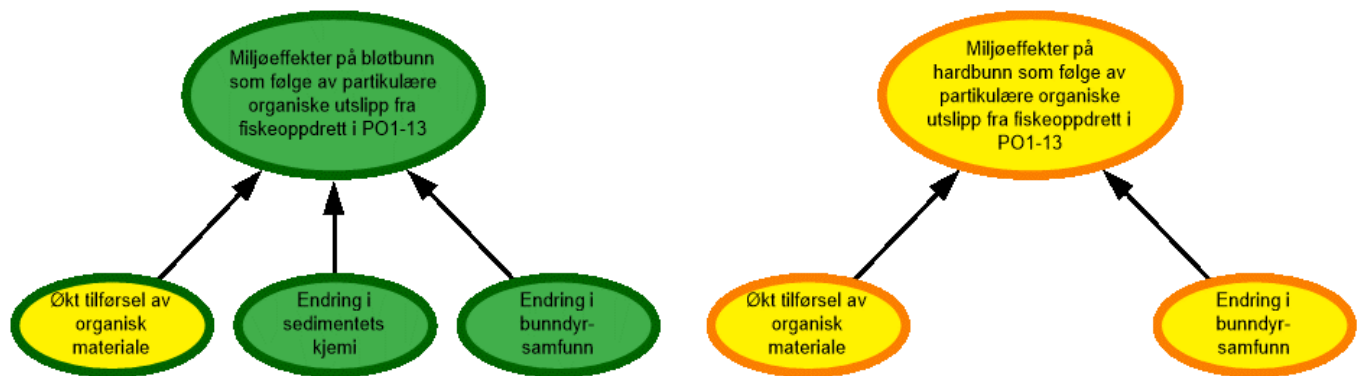
På hardbunn omsettes ikke det organiske materialet på samme måte, for her lever det mest filtrerende dyr som kan være svært følsomme for nedslamming. Dersom mengden partikler blir for stor, vil de filtrerende dyrene dø.

Denne typen lokaliteter kan ikke overvåkes med de "vanlige" undersøkelsene som brukes på bløtbunn. For blandingsbunn og hardbunn finnes ennå ingen standardisert overvåking med grenseverdier. En må da overvåke området med [andre metoder](#) som ikke gir så god oversikt over den totale påvirkningen fra anlegget.

Prosjektet [Marine grunnkart](#) bidrar med mer detaljert kunnskap om forholdene på sjøbunnen. Dette vil gjøre det enklere å finne de stedene for prøvetaking som gir det mest representative bildet av anleggets miljøbelastning.



Oversikt over undersøkelser ved/nær det enkelte anlegg finner du hos [Fiskeridirektoratet](#) ↗



Visualisering av risiko for miljøeffekter på bløtbunn og hardbunn som følge av utslipp av organiske partikler fra fiskeoppdrett langs norskekysten i produksjonsområde 1-13 (PO1-13), Svenskegrensen til Øst-Finnmark.  
 .HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

### Alternative/supplerende overvåkningsmetoder

Sporing av terrestre fettsyrer er en effektiv metode for å spore utslipp av organisk materiale fra matfiskanlegg til bunnsedimenter og til dyr som spiser mye av oppdrettsavfallet. Sporing av DNA fra soyaprodukter i fiskefôr er en ny metode som viser om filterfødere (som for eksempel blåskjell eller kamskjell) får i seg partikler fra fiskeoppdrett ([Woodcock mfl. 2017](#) ↗).

## 3.6 IMPREGNERINGSMIDDEL

For å unngå begroing impregneres nøtene med antibegroingsmiddel. Det vanligste middelet er fremdeles kobber, som er giftig for organismene som prøver å etablere seg på nota. Kobber lekker ut i vannet, og noe synker ned på bunnen. Der kan det over tid akkumulere i sedimentet.

I C-undersøkelsene etter NS9410:2016 (se boks med informasjon om MOM-systemet) inngår målinger av kobber og andre miljøgifter i sediment. Data for kobberinnhold i sediment regnes derfor som svært pålitelige (illustrert ved grønn ring i figuren under).

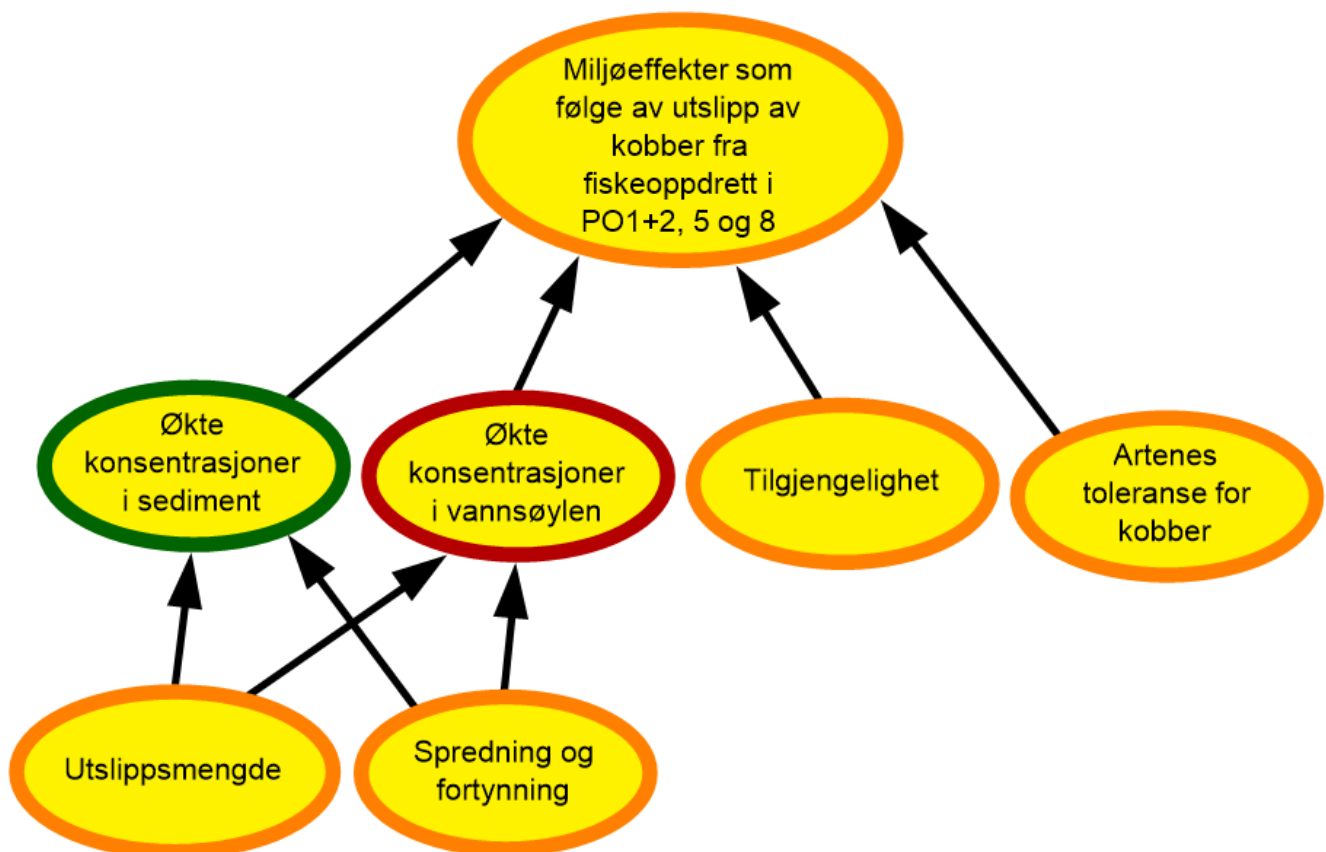
Både utslippsmengde og forholdene for spredning og fortykning av kobber vurderes som moderat i vårt produksjonsområde. Miljøundersøkelser viser at over 1/5 av lokalitetene har dårlig miljøtilstand i anleggssonen, basert på kobberinnhold. Dette kan selvsagt også bygge på at flere av lokalitetene har blitt brukt over lang tid. Selv om vi vet hvor mye kobber som ligger i sedimentene, er det usikkert rundt hvor mye som løses i vannmassene, og hvor giftig dette er for organismene som lever der (symbolisert ved orange ringer i figuren under).

Mange oppdrettere er idag i ferd med å gå bort fra å bruke kobber og andre biocider som impregnering på not. Det finnes teknologiske løsninger på markedet som muliggjør kontinuerlig rengjøring med vaskerobot. Denne rengjør nota skånsomt slik at man unngår slitasje på notlinet, samtidig som man unngår påvekst av groe.



Robot børster nota  
AQUA ROBOTICS

Teknologien er under stadig utvikling, og vil på sikt være en fullverdig alternativ til kobber og andre biocider ved de fleste lokaliteter. Et eksempel på dette er [Aquarobotics](#), som utvikles på Bryne.



Risikokart for miljøeffekter som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 1 og 2 (Svenskegrensen til Jæren og Ryfylke), produksjonsområde 5 (Stadt til Hustadvika) og produksjonsområde 8 (Helgeland til Bodø).  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

### 3.7 MEDISINER PÅ AVVEIE

Lakselus tilhører dyregruppen krepsdyr, og medikamenter mot lakselus vil også kunne påvirke andre krepsdyrarter, som for eksempel reke og hummer. I tillegg kan det tenkes at legemidlene kan påvirke planktonarter som hoppekreps og krill. Arter som "rammes" av legemiddel uten at det er tilsiktet, betegnes i figurene under som "non-target"-arter.

Lusemiddel gis enten som badebehandling eller i fôret til laksen. Temperatur, bølger og strømrretning avgjør hvor medisinrestene havner. Bademidler fortynnes fort i åpen sjø, mens medisiner i fôret kan ligge på sjøbunnen i flere måneder etter behandling. Hvor stor skade legemiddelrestene gjør på "non-target"-arter er avhengig av hvordan bruken av legemiddelet sammenfaller med aktiviteten hos disse artene.

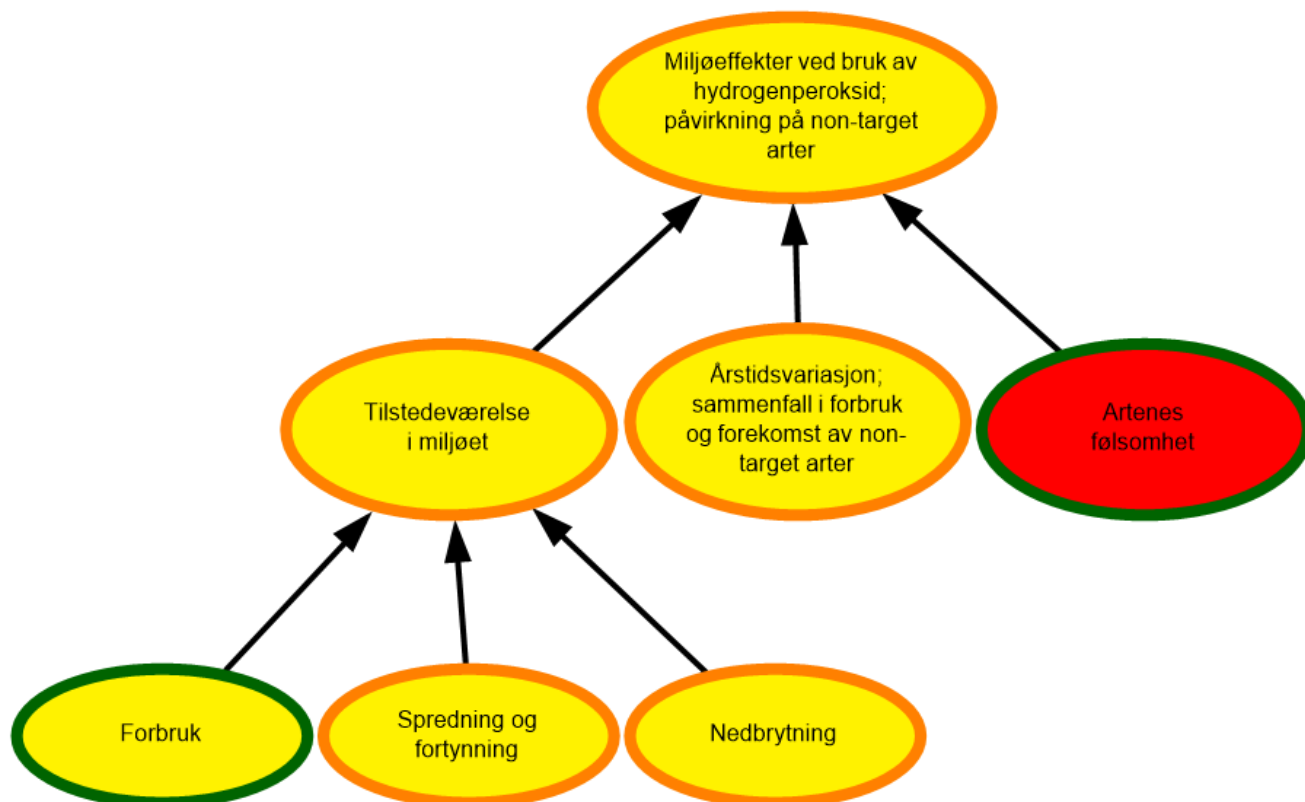
Badebehandling med legemidler mot lakselus i oppdrettsanlegg som ligger nærmere enn 500 meter fra rekefelt skal skje i brønnbåt. Det har vært diskusjoner rundt hvordan tømning badebehandlingsvannet skal foregå. Fiskeridirektoratet har derfor utarbeidet en [Veileder for tømning av badebehandlingsvann fra brønnbåt tilsatt legemidler mot lakselus \(fiskeridir.no\)](https://www.fiskeridir.no/veileder-for-tomming-av-badebehandlingsvann-fra-bronnbat-tilsatt-legemidler-mot-lakselus)

Detaljerte data for bruk av avlusningsmidler kan hentes ut (via Excel) fra [Nedlasting - BarentsWatch](#)

Merk at figurene under visualiserer risiko for alle produksjonsområdene, og at vurderingene ikke er spesifikke for vårt produksjonsområde eller kommune.

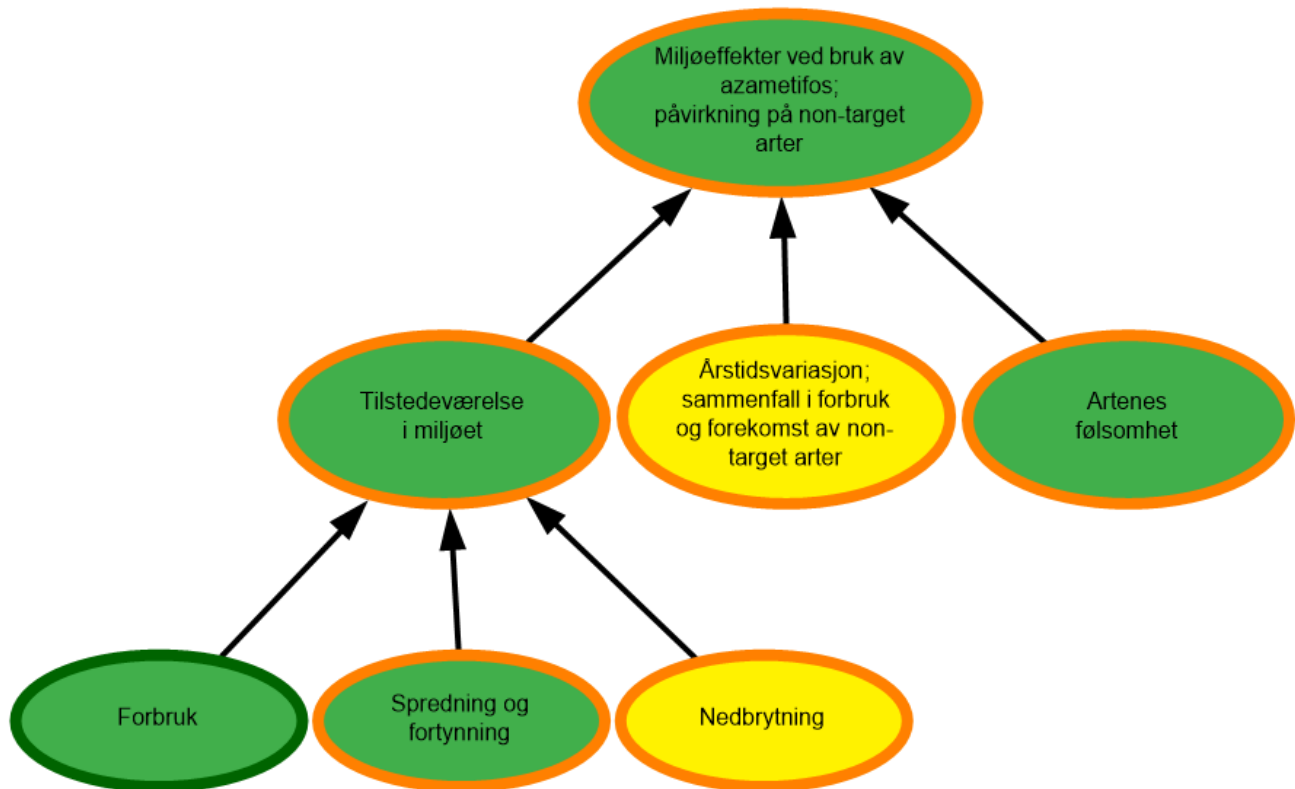
#### Bademidler

Hydrogenperoksid har blitt brukt over lengre tid, med noe lavere mengder enn før de siste årene. Behandlingsmiddelet tynnes relativt raskt ut i vannmassene, men når det er kaldt i sjøen kan de synke ned mot bunnen. Der kan det komme i kontakt med arter som for eksempel dypvannsreke. Mange arter er svært følsomme for hydrogenperoksid. Eksempler er hoppekrepps, krill og larver av europeisk hummer. Dypvannsreke tåler eksponering over kortere tid, mens arter som torsk, hyse og kråkeboller tåler høye konsentrasjoner.



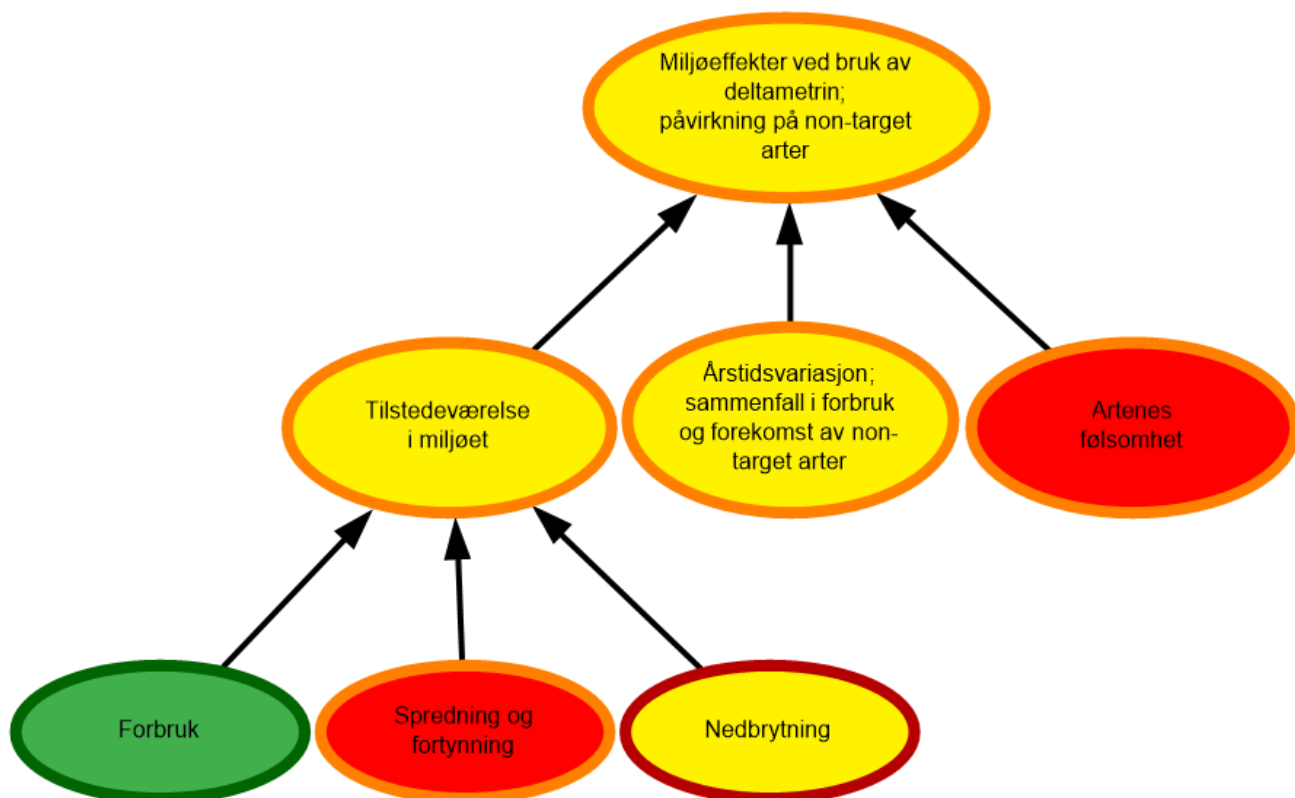
Visualisering av risikobildet for miljøeffekter på non-target-arter ved bruk av hydrogenperoksid i fiskeoppdrett i produksjonsområde 1-13  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Bruken av azametifos er sterkt redusert de siste årene, men vi kjenner mindre til potensielle skadevirkninger. Vi vet at larvestadiet til hummer er følsom for dette middelet, særlig ved gjentatt eksponering over flere dager.



Visualisering av risikobildet for miljøeffekter på non-target-arter ved bruk av azametifos i fiskeoppdrett i produksjonsområde 1-13, HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

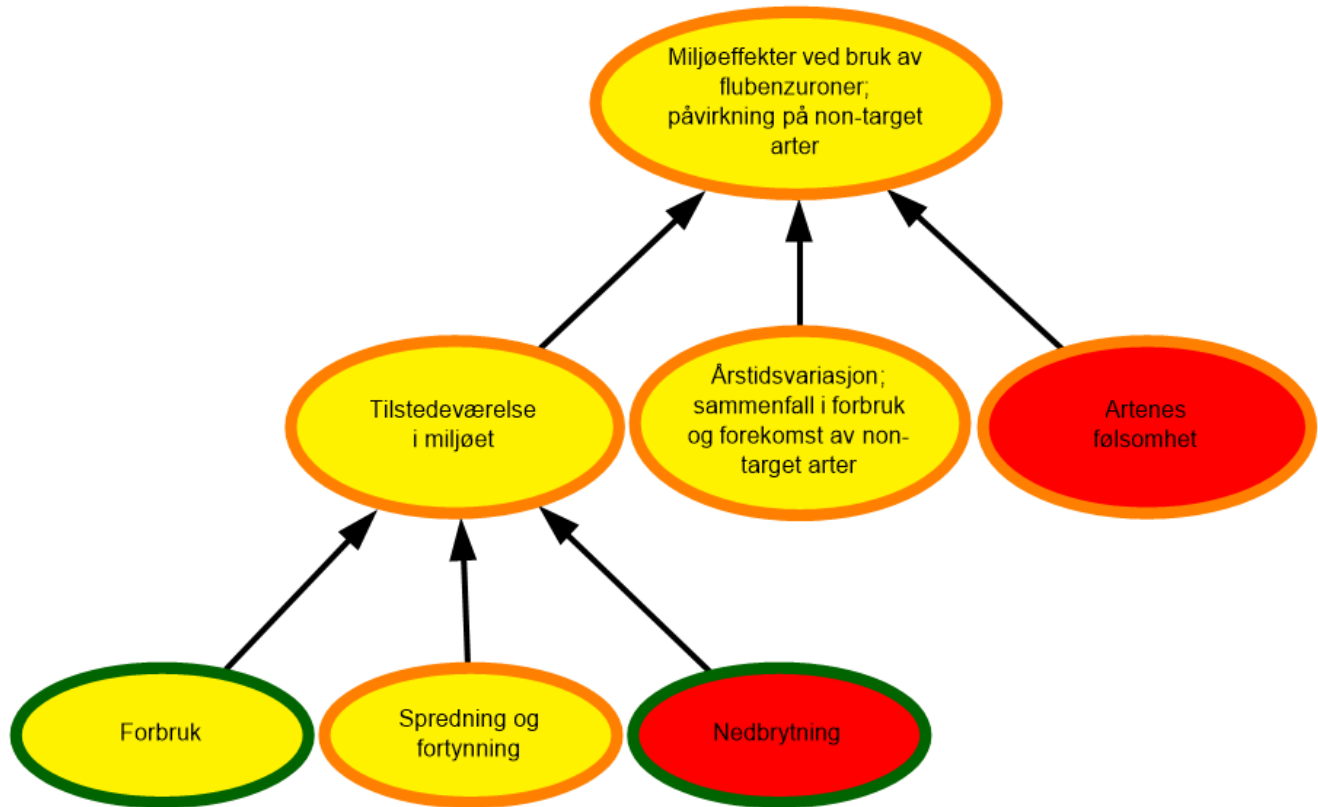
Deltametrin er en nervegift som gir paralys og død hos lakselus. I motsetning til azametifos og hydrogenperosid er deltametrin lite vannløselig, og binder seg til partikler og sediment. Det ser ut til at lakselusa utvikler redusert følsomhet mot middelet. Larver av europeisk hummer og dypvannsreker er følsomme, men tålegrensene er ikke godt nok kjent.



Visualisering av risikobildet for miljøeffekter på non-target-arter ved bruk av deltametrin i fiskeoppdrett i produksjonsområde 1-13  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

### Fôrmidler

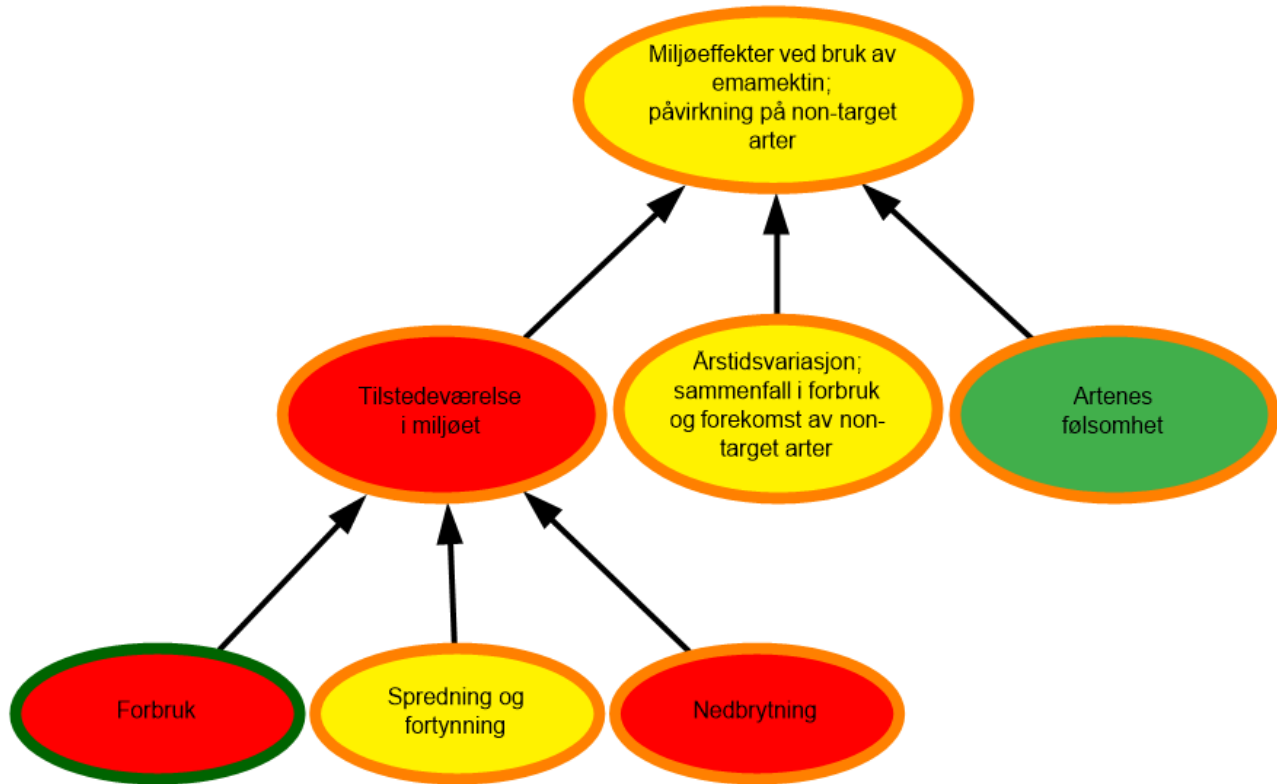
Flubenzoner virker ved å påvirke kitinsyntesen hos krepsdyr og er derfor effektiv i stadier der lakselusa gjennomgår skallskifte. Opptaket i laksen er lite, og mesteparten går ut gjennom avføringen. Flubenzoner binder seg til organisk materiale, og samles i sedimentet. Krepsdyr har høy følsomhet for flubenzoner. Den lange halveringstiden gjør at miljørisikoen ved denne typen avlusningsmiddel vurderes som høy.



Visualisering av risikobildet for miljøeffekter på non-target-arter ved bruk av diflu- og teflubenzuron i fiskeoppdrett i produksjonsområde 1-13  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Emamektin(-benzoat) tilsettes laksefôret og medfører paralys og død hos lakselusa. Følsomheten lakselusa har for emamektin varierer imellom produksjonsområdene. Dette er det mest vanlige middelet i bruk i vår kommune/produksjonsområde.

Emamektin bider seg til organisk materiale i marine sedimenter og brytes langsomet ned. Studier fra Skottland og Canada tyder på at hummer og sjøkreps lite følsomme for emamektin, men vi mangler kunnskap om tålegrense for norske arter.



Visualisering av risikobildet for miljøeffekter på non-target-arter ved bruk av emamektin i fiskeoppdrett i produksjonsområde 1-13  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Forbruket av avlusningsmidler varierer mellom produksjonsområdene og på grunn av dette vil derfor effekten på miljøet også variere. Selv om vi har kunnskap om hvor mye legemiddel som brukes, vet vi ikke hvor mye som akkumuleres i naturen, og hvordan det påvirker bestandene av krepsdyr langs kysten.

### 3.8 FANGST OG BRUK AV RENSEFISK

Leppefisk og rognkjeks brukes som rensefisk for å bekjempe lakselus. All rognkjeks som brukes kommer fra oppdrett.



Rognkjeks trenger eget fôr  
OLE RASMUS HIDLE

Storparten av leppefisk som brukes er villfanget, og fisket langs kysten, særlig på Sørlandet, er intensivt. Dette påvirker de ville bestandene av leppefisk. Fisket er regulert i soner, der Stavanger kommune tilhører sone 2, Lista til Stadt. Kvoten i sone 2 er på 10 millioner fisk. Siden forbruket av leppefisk er stort, blir fisken flyttet både internt i sone 2 og nordover fra sone 1.

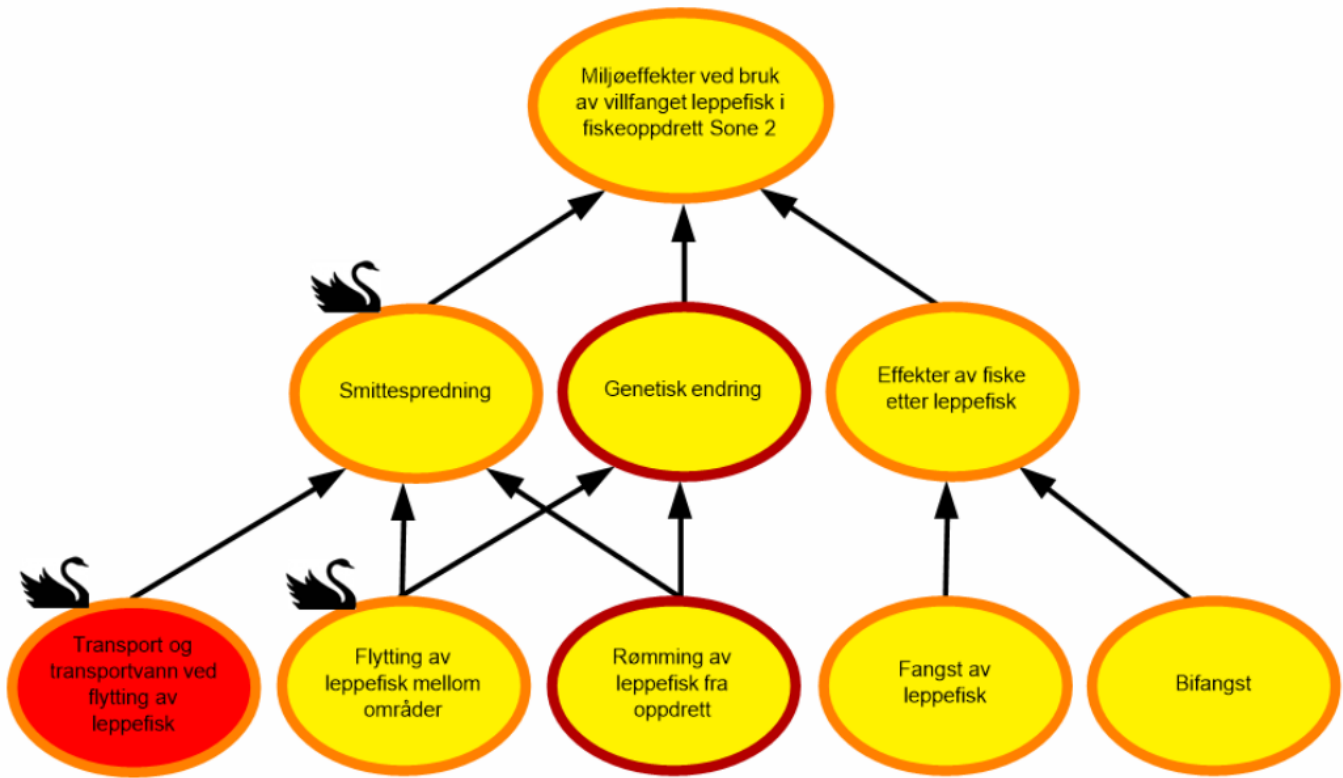


Bergylt er mye brukt i havbruk for å holde kontroll med lakselus. Denne arten brukes både som villfanget og oppdrettet.

CAMILLA UTGÅRD, FORSKNING.NO

Transport av villfanget leppefisk er unntatt forskrift om transport av akvakulturdyr. Regelverket stiller dermed ikke de samme kravene til desinfisering av transportvannet ved frakt av villfanget leppefisk som for transport av oppdrettede akvakulturdyr. Dette gjør at forhold knyttet til smittespredning i figuren under er merket med svart svaner. Situasjonen kan, ifølge Havforskningsinstituttets riskovurdering "gi opphav til en overraskelse med potensielt alvorlige negative konsekvenser". Ideelt sett bør derfor kun lokalfanget leppefisk brukes.

Det intensive fisket kan gi en endring i sammensetning av bestandene hos leppefisk. Dette har vi moderat med kunnskap om. Det er ukjent hvor mye leppefisk som rømmer fra oppdrettsanlegg, og om rømt leppefisk sprer smitte eller påvirker ville bestander på andre måter (symbolisert ved rød sirkel i figuren under).



Visualisering av risiko for miljøeffekter ved bruk av villfanget leppefisk i fiskeoppdrett i sone 2  
 HAVFORSKRINGSINSTITUTTET, RISIKORAPPORT 2021

### 3.9 FREMMEDE ARTER

Begroing skjer på alle strukturer under vann, som not, fortøyninger og båter. De vanligste artene er alger, muslinger, nesledyr, sekkedyr og mosdyr.

Nota i oppdrettsanlegget må være ren, slik at fisken får gjennomstrømming av oksygenrikt vann. I Norge håndteres slik groe med impregnering (se 3.6) og/eller med hyppig vask av nota på stedet.

Begroingen på anlegget og på nota kan være et reservoar for smittestoffer. Den kan også være oppholdsted for fremmede marine arter. En art som har fått mye oppmerksomhet i den siste tiden er havnespy, eller japansk sjøpung. Dette er en fremmed art med svært høy risiko i fremmedartlista. Arten legger seg som store tepper på havbunnen, og fortrenger alle andre arter. Dette kan få store konsekvenser for økologien og naturmangfoldet i norske havområder.





Sjøpungen *Didemnum vexillum*, også kalt "havnespy", formerer seg raskt og kan 11-doble størrelsen på kolonier i løpet av to uker.  
RUDOLF SVENSEN/MUSEUM STAVANGER

Det er kjent fra andre land at havnespy får konsekvenser for oppdrett av skjell som følge av gjengroing av anlegg. Det vekker derfor bekymring at det er gjort funn av arten i nærheten av anlegg for fiskeoppdrett. (Kilde; mdir/NTB)

Spredning av havnespy vil være dramatisk både for biomangfoldet og for driftsforhold ved oppdrettsanleggene.

Det er viktig å unngå unødvendig aktivitet i områder der havnespy er påvist, fordi dette kan føre til spredning av arten. Alle som driver aktivitet i disse områdene må være nøye med inspeksjon og rengjøring av båter og utstyr.

### 3.10 PÅVIRKNING PÅ SJØFUGL

Stavangerskjærgården har en rik sjøfuglbestand både sommer og vinter. Flere av sjøfuglene som har leveområde i kommunen er oppført på nasjonal rødliste som truet på grunn av betydelig bestandstilbakegang.

Sommerstid er det hekkende måker, terner, gås, skarv, ender samt noe alkefugl som dominerer sjøområdene. Om vinteren overvintrer mye sjøfugl i kommunens skjærgård, og da endres artssammensetningen en del til overvintrende sjøfugl som kommer trekkende fra nord. De overvintrende fuglene domineres av måker, dykkender, lom, dykkere, gressender og alkefugl. Vår og høst passerer store mengder trekkfugl som vadefugl.

De viktigste leveområdene for sjøfugl og andre fugler som lever ved sjøen er knyttet til viktige marine naturtyper i Stavanger. Dette er eksempelvis store tareskogsforekomster, ålegraseng, strandenger og mudderbanker som er gode fødesøksområder for sjøfugl.

Sjøfugl er en artsgruppe som ligger høyt i næringskjeden i havet og påvirkes derfor lett av endringer i havet. Fuglenes hekketid er forsommeren når det er god tilgang på mat, og ungeoverlevelse er avhengig av god tilgang på mat i hekketiden og særlig ved eggklekking. Dette forutsetter god næringstilgang i nærheten av koloniene. Vinteren er flaskehalsen for mange av fuglene med mindre tilgang på mat, og sjøfugl som overvintrer her er avhengig av stabil tilgang på mat for å overleve.

Som følge av dette ser vi de viktigste hekkeområdene og overvintringsområdene ligger i nærheten av store marine naturtyper hvor det er mye fisk og andre byttedyr.

Det er mange artikler og rapporter som omtaler miljøeffekter av akvakultur, men svært få som omtaler effekter av forstyrrelser på fugler og marine pattedyr. Der konflikter mellom akvakultur og fugler/marine pattedyr omtales, er det som regel knyttet til skader på eller tap av fisk eller skalldyr, som følge av at fugler og pattedyr trekkes til anleggene for å finne mat. Det finnes imidlertid en litteraturstudie som beskriver kunnskapsgrunnlaget pr 2015: Effekter av forstyrrelser på fugl og pattedyr fra akvakulturanlegg i sjø [NINA-rapport 1199](#)

## 3.10 PLAST PÅ AVVEIE

### Makroplast

Fiskeri og havbruk er en kilde til plast i havet. I følge organisasjonen In the Same Boat, kommer [80% av søppelet](#) de finner langs strendene fra disse sektorene. Dette underbygges delvis av en [analyse gjort av Mepex i 2020](#). Likevel varierer dette langs kysten. Et [sammendrag av resultatene kan ses her](#). Når det gjelder marint avfall utgjør særlig tau (avkapp) en stor del, målt i vekt. Isopor utgjør også (i antall og volum) en stor del av avfallet som skylles inn langs kysten.

Andre undersøkelser som kan være relevante i videre arbeid:

FHF finansierte i perioden 2018-2019 prosjektet [HAVPLAST](#), der plast fra havbruksnæringa i Nordland blei forsøkt kvantifisert, bla. ved strandsonundersøkelser. Senter mot marin forsøpling (MARFO) har også en [oversikt over eksisterende kunnskap](#) om makroplast.

### Mikroplast

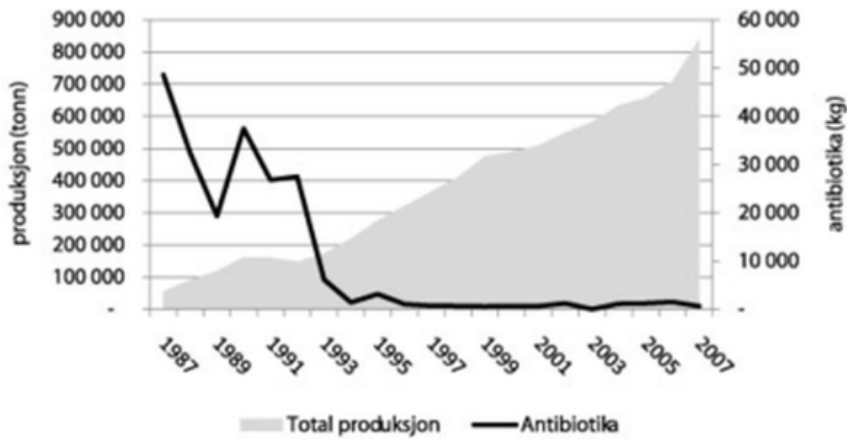
Det har blitt funnet mikroplast både i oppdrettslaksens gjeller og i bunnsedimentene under oppdrettsanlegg. Vi kan anta at funnene i gjeller stammer fra fôret, men situasjonen på bunnen er mer kompleks; det finnes i trolig mikroplast i alle hav og bunnsedimenter, og kildene er mange.

Kilder til mikroplast fra oppdrettsanlegg er være slitasje fra innsiden av fôrslanger, og partikler fra slitasje på tauverk og not. Sistnevnte frigjøres særlig når nota spyles for groe.

I en pilotstudie som i 2018 ble inititert av Lerøy SG og [utført av Norce oppdrag av FHF](#) ble det funnet flere typer plastpolymerer i sediment og vannsøyle. Denne resulterte i en mer omfattende studie som ble publisert i 2020; [TrackPlast](#). Ved lokaliteten Kjeahola nord for Ombo undersøkte NORCE både miljøet rundt anlegget og selve oppdrettslaksen. Det ble også funnet mikroplast i noen av råstoffene til fôret, og i vill laksefisk.

## 4. Dyrevelferd og biosikkerhet

En av de store suksesshistoriene fra norsk lakseoppdrett er hvordan næringen klarte å snu seg på nittitallet. Frem til begynnelsen av 1990 tallet var næringen svært avhengig av antibiotika for å kurere flere bakterielle sykdommer. Det ble utviklet en lang rekke vaksiner som gjorde antibiotika overflødig, og idag er antibiotikabruken så godt som ikke-eksisterende selv om produsert mengde fisk er veldig mye større enn på 80- og 90-tallet.



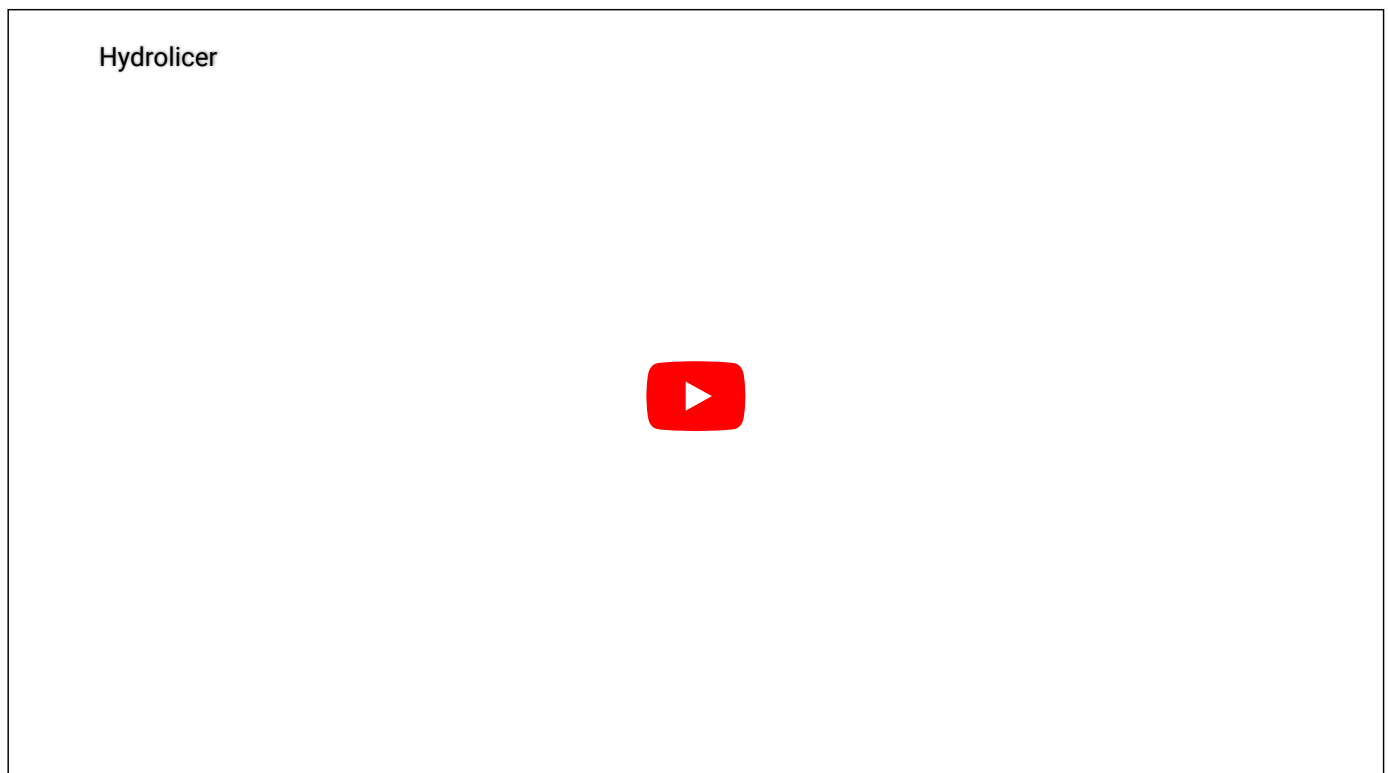
Bruken av antibiotika har gått ned til nesten null, selv om mengden produsert fisk har mangedoblet seg. Forklaringen på dette ligger i godt forebyggende fiskehelsearbeid og utvikling av vaksiner.  
KYST.NO

Som nevnt i kapittel 2.1, er et av de store problemene i havbruksnæringen at så mye av laksen dør. I følge [Fiskehelse rapporten 2020](#) [↗](#) døde 52 millioner laks i sjø før slaktetidspunktet. Det at laksen dør for tidlig, er et tegn på at dyrevelferden ikke er god nok.

Hovedårsaken til dødeligheten blandt laksen er virussykdommer og håndteringskrevende, ikke-medikamentell behandling mot lakselus. Hyppig behandling mot lakselus er nødvendig, av hensyn til utvandrende villaks. Fordi lakselusa har blitt motstandsdyktig mot de fleste medikamentene, må oppdretterne behandle fisken på nye måter. Dette kan for eksempel være bruk av varmt vann, spyling eller ferskvann.

Den fysiske håndteringen er svært krevende. Laksen må sultes den kan behandles. Dette reduserer oksygenforbruket og gjør at fisken tåler stresset bedre. Så trenges fisken sammen, og pumpes ombord i brønnbåten. Ofte lar man fisken roe seg ned i brønnbåten før man starter behandlingen. Fisken pumpes ut igjen via behandlingssystemet og tilbake i sjøen.

Videoen under viser en såkalt Hydrolicer (lusespyler) i praktisk bruk.



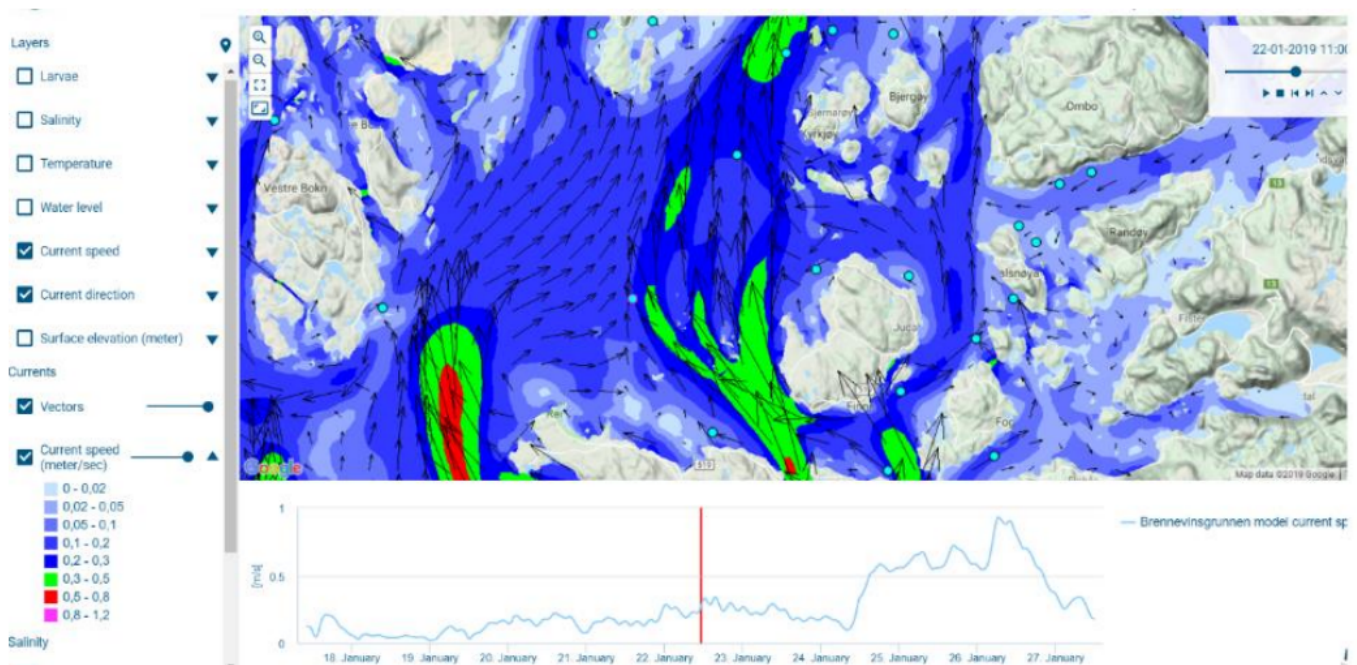
Alle delene av denne prosessen kan være stressende for fisken; den opplever store trykkforandringer, store temperaturforandringer, perioder delvis ute av vann, spyling, den kan slå seg i slanger og rør, miste skjell og slimlag og skades i pumper som ikke er optimalt utformet.

Det er et kjent faktum at dyr som opplever perioder med mye stress er mer utsatt for sykdom, ikke bare på grunn av at den blir fysisk skadet, men at stresset i seg selv svekker immunforsvaret slik at organismen lettere blir smittet og blir syk. I tillegg vil de fysiske skadene være en inngangsport for bakterier, virus og sopp. Derfor kan man tenke seg at en i utgangspunktet frisk laks senere lettere kan dø av en virusykdom etter å ha blitt behandlet en eller flere ganger.

### Dyrevelferdsloven §3 slår fast:

*"... dyr skal behandles godt og beskyttes mot fare og unødige påkjenninger og belastninger"*

Virus, bakterier og andre patogener spres relativt lett med vannet. I motsetning til på land er ikke de sykdomsfremkallende organismene avhengige av fysisk nærhet for å smitte fra dyr til dyr. Spredningen skjer med vannstrømmen. Slik kan en oppdrettslokalitet smitte flere nabolokaliteter når strømmen fører smitten rundt i fjordsystemet.



3D-Strømmodell Proactima  
STIIM AQUACLUSTER

Stavanger kommune omfattes nå av [kontrollområde for ILA](#) [↗](#) Oversikt over anlegg der ILA og PD er registrert finnes på [Fiskehelse - BarentsWatch](#) [↗](#)

Noe av utfordringen er også bruken av brønnbåter og behandlingsbåter. Hvis disse ikke er tilstrekkelig vasket og desinfisert i tiden den går mellom lokaliteter, vil det være større risiko for å overføre smitte. En annen utfordring er transport av levende slaktefisk, spesielt på tvers av produksjonsområder, og bruk av ventemerder ved slakterier. Stor fisk har større sjanse for å være smittebærere og transport av denne med åpne tanker kan utgjøre en stor risiko for smittespredning. Bruk av brønnbåter og behandlingsbåter er idag strengt regulert av myndighetene, likevel ser man stadig nye episoder med spedning av enkelte sykdommer som mest sannsynlig kommer med båter. Noen selskaper har derfor på eget initiativ startet med bløgging av fisk på merdkant, og lukket transport på resirkulert sjøvann (RSW). Noen har dedikerte båter som kun transporterer smolt, slik at den ikke kan smittes av slaktefisk som har vært transportert tidligere. Likevel er det mange båter som går mellom anlegg langs hele kysten for å behandle fisk, og selv om det er strenge regler for vask, desinfeksjon og karantene, er det stor sannsynlighet for at disse båtene spredde smitte.

Som nevnt i kapittel 2.1 er en av de største kostnadsdriverene i akvakultur av laks dødelighet og sykdom som følge av behandling mot lakselus. I tillegg er strengere krav til avstand mellom anlegg, rømmingssikring (NYTEK, NS9415) ved vedvarende høye lusetall, riset bak speilet ved at man kan få nedtrekk i produksjonen. Dette virker disiplinerende på oppdretterne, samtidig som det driver kostnadene oppover. Med andre ord betyr det at oppdrettere som driver på en fiskevelferdsmessig god måte, med lave lusetall, få behandlinger og lav dødelighet har bedre lønnsomhet. God biologi gir god økonomi. Derfor vil det å sette fiskehelse i førersetet gi økonomisk og omdømmemessig gevinst.

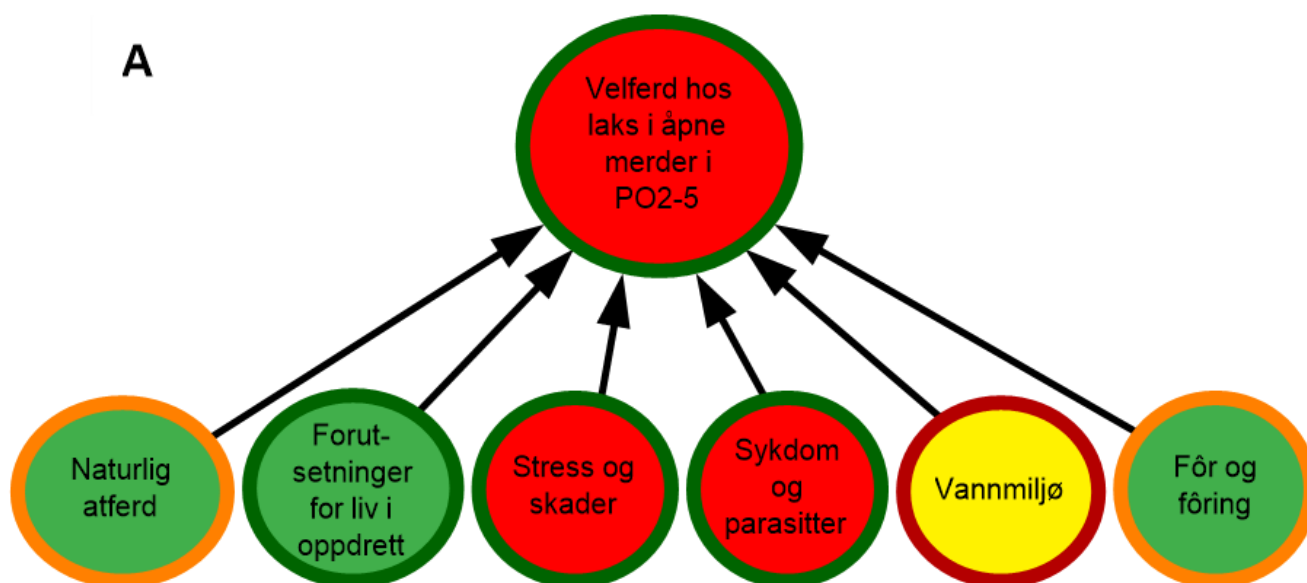
I kapittel 2.3 ble det nevnt at produksjon av post-smolt er en del av løsningen for fremtiden. Erfaringene man har idag til [4.1 Status for velferd hos oppdrettslaks \(/naring-og-arbeidsliv/temaplan-for-havbruk/klima-test/risikovurdering-velferd-hos-rensefisk/\)](#) sier at utsett av av stor fisk i anleggene gir bedre tilvekst, fisken når slaktevekt fortere, man har lavere dødelighet og færre behandlinger mot lakselus. Å investere i post-smolt viser seg derfor å gi bedre fiskevelferd, høyere produksjon og bedre økonomi. Hvis man tenker at hver dag fisken står i sjøen som en risiko for å bli utsatt for smitte eller dødelighet, gir det mening å korte ned tiden den står i åpne merder.

Det er også et stort potensiale for å utvikle vaksiner mot flere av de viktigste patogenene. Pandemien har gitt en boost i utvikling av nye typer vaksiner. Lovverket har også blitt endret. Dette kan bety raskere utvikling av vaksiner som gir bedre og lengre beskyttelse, samtidig som de raskere kan tas i bruk.

## 4.1 STATUS FOR VELFERD HOS OPPDRETTSLAKS

Produksjonsområdene 2-5 (Ryfylke til Hustadvika) er særlig utsatt for sykdom og lakselus.

Sannsynligheten for stress og skader, samt sykdom og parasitter, vurderes som høy og tilstanden for disse faktorene som langt fra ønsket tilstand. Basert på dette vurderes risiko for dårlig velferd hos oppdrettslaks i produksjonsområde 2 til 5 som høy. Siden vi har gode data på høy forekomst av PD, høy frekvens av avlusing og høy dødelighet i forhold til resten av landet, vurderes kunnskapsstyrken som god.



Visualisering av risikobildet av velferd hos laks (merd i sjø) for produksjonsområdene 2-5, Ryfylke til Hustadvika  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

## 4.2 STATUS FOR VELFERD HOS RENSEFISK

Laksen og de ulike rensefiskartene har helt ulike behov, som alle må dekkes i samme system.

De senere årene har velferd og biosikkerhet for rensefisk fått mer oppmerksomhet. Mye av rensefisken dør. I Mattilsynet sin [rensefiskkampanje](#) rapportere oppdretterne om en samlet median dødelighet hos rensefisken på 46%. Veterinærer uttrykker [bekymring over situasjonen](#).

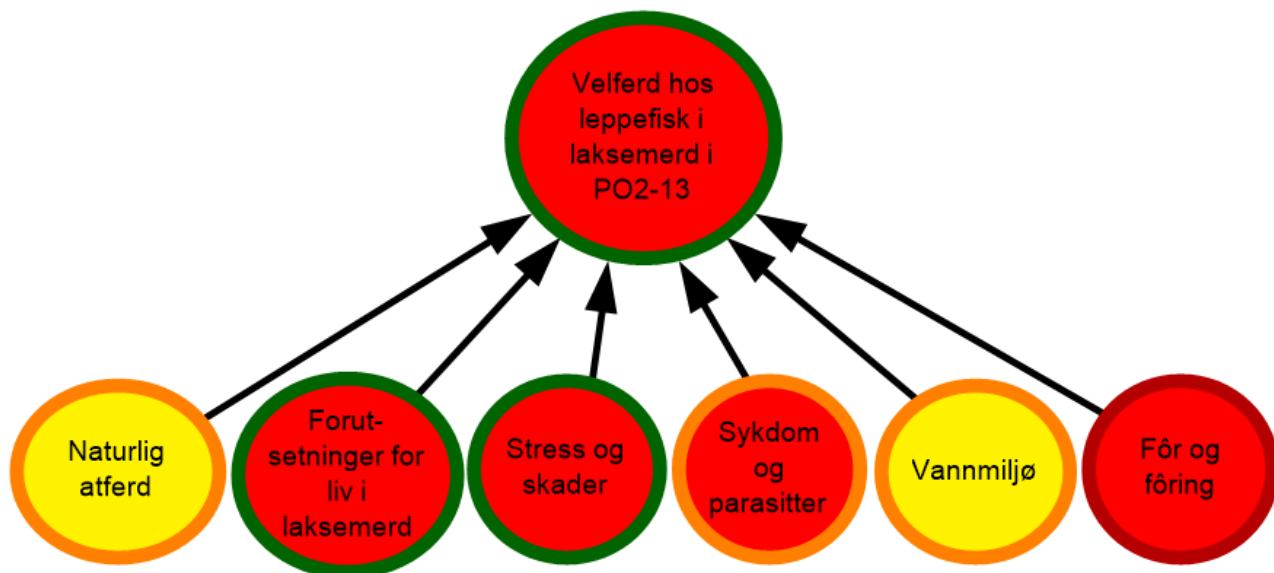
Rensefisk er stort sett villfanget leppefisk (grønngylt, bergnebb og berggylt), og oppdrettet berggylt og rognkjeks. Rensefisk spiser lus som sitter fast på laksen. De ulike artene av rensefisk har ulike behov, med ulik toleranse for temperatur, salinitet og strømforhold. Grønngylt lever et kort liv i naturen, gjerne bare 4 år. Berggylt kan bli over 25 år gammel, og har en helt annen livssyklus. For å fungere godt, trenger rensefisk skjul, vern mot strøm, tilpasset fôr og rene nøter.

Oppdrettet rensefisk kan vaksineres mot flere typer sykdommer, men vaksinerne er ikke effektive nok idag. For eksempel dør veldig mye oppdrettet rognkjeks av bakterielle sykdommer ved temperaturer over 12 grader. Oppdrettet berggylt klarer seg ofte bra ved høyere temperaturer, men går i en dvalelignende tilstand ved lave temperaturer. Dette gjør at de kan bli veldig stresset når man tar skjulet ut av merdene, for eksempel før kjemisk/fysisk behandling mot lakselus.

Villfanget leppefisk er uvaksinert og har mindre beskyttelse mot sykdom. Spesielt grønngylt kan ha høy dødelighet. Uvaksinert fisk kan spre sykdommer fra et område til et annet. Noen sykdommer kan også spres fra rensefisk til laks. I dag kjøpes villfanget leppefisk fra områder langt unna lokalitetene der de settes ut (jfr kapittel 3.8). I noen tilfeller fanges fisken i Sør-Sverige og flyttes til Nord-Vestlandet. Dette kan flytte sykdommer over landegrensene.

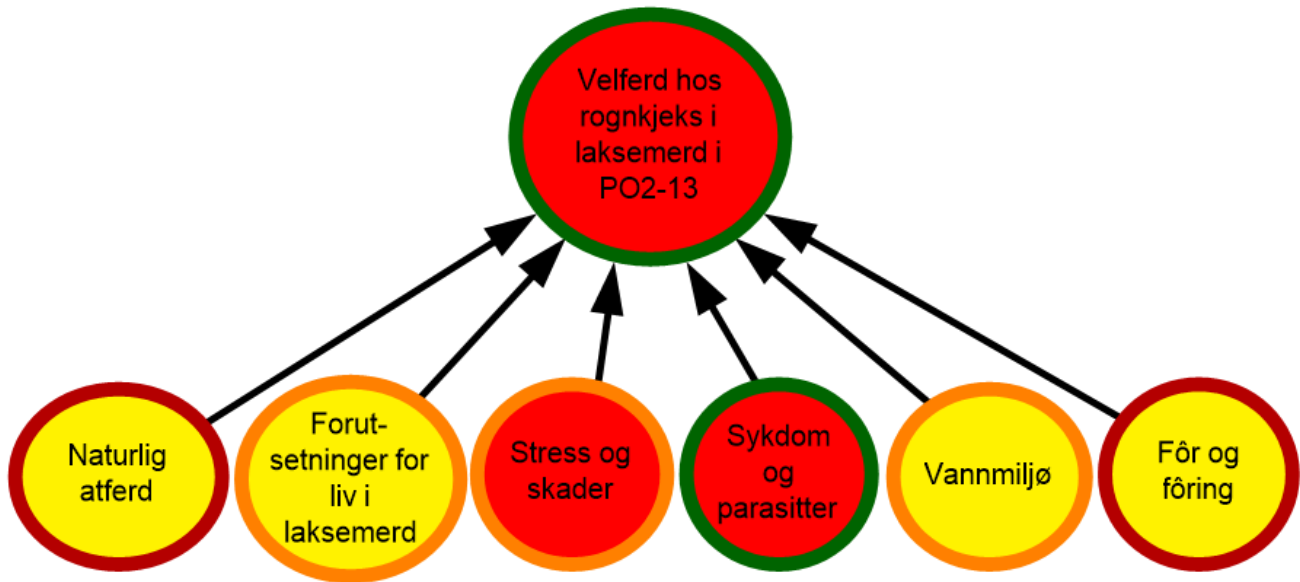
Statusbeskrivelse for velferd hos rensefisk er hentet fra [Havforskningsinstituttet sin risikorapport, kapittel 10](#). Resultatene er felles for alle produksjonsområdene.

**Leppefisk** er utsatt for mye stress og skader. Velferden ligger langt fra der vi ønsker å være. Kunnskapsstyrken bak vurderingen regnes som god.



Visualisering av risikobildet for velferd hos leppefisk i laksemerd for produksjonsområde 2-13, Ryfylke til Øst-Finnmark  
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

**Rognkjeks** som brukes i laksemerder kommer fra oppdrett. Etter utsett i sjø dør mange rognkjeks fordi den har helt andre krav til livsmiljøet enn laksen. Den er også sårbar for sykdom og parasitter, fordi den ikke kan behandles når den lever side om side med laksen.



Visualisering av risikobildet for velferd hos rognkjeks i laksemerd for produksjonsområde 2-13, Ryfylke til Øst-Finnmark. HAVFORSKNINGSINSTITUTTET



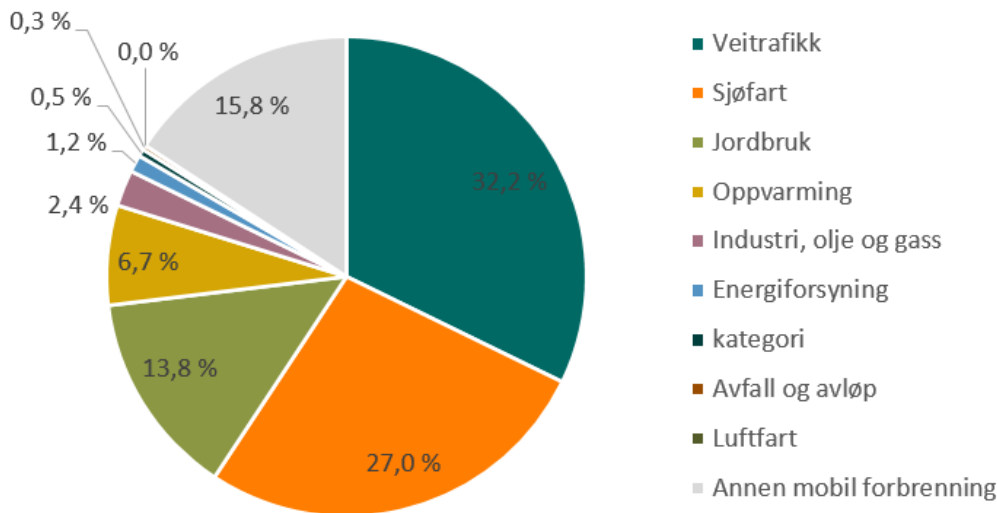
Rognkjeks er ingen utholdende svømmer, og trenger hvile i perioder. RAMA BANGERA / NOFIMA

## 5. Klimagassutslipp

Stavanger kommune har et overordnet mål om 80% kutt av direkte utslipp av klimagasser innen 2030. Vi har også et mål om å redusere våre indirekte utslipp.

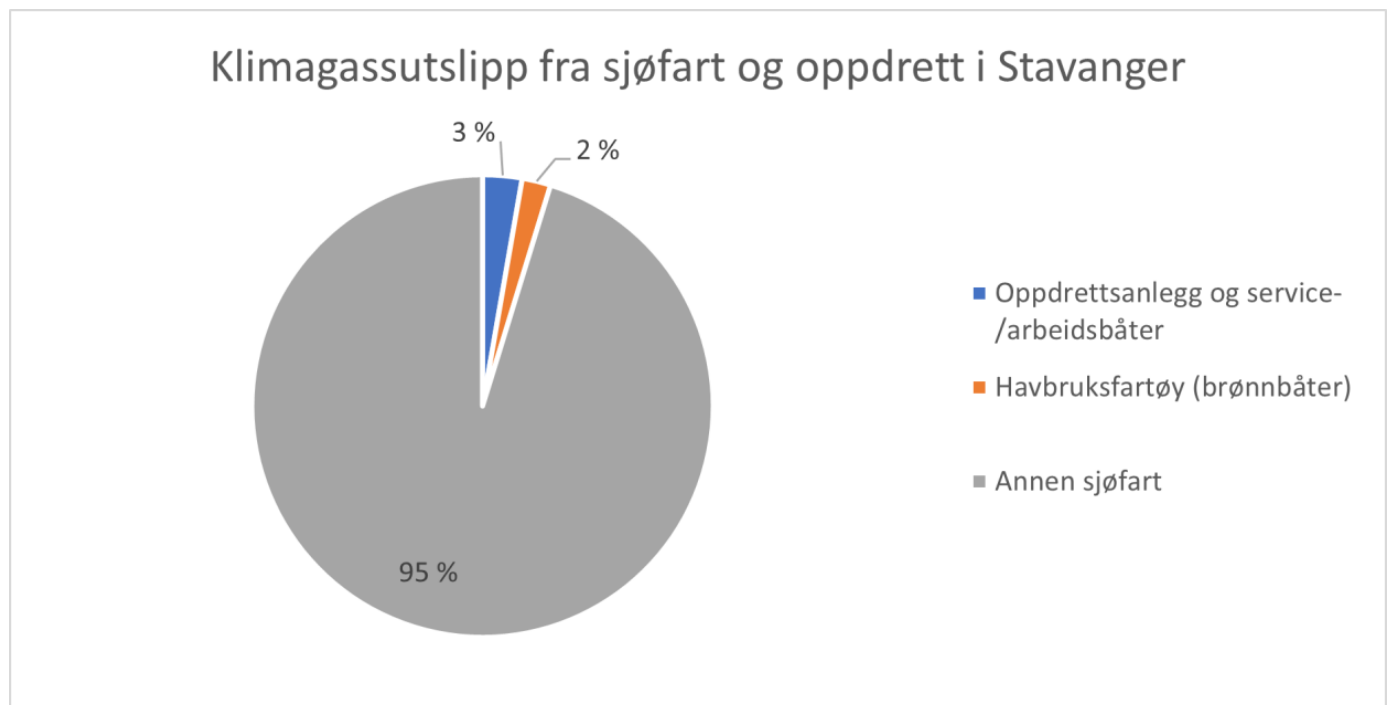
### 5.1 HVOR KOMMER UTSLIPPENE FRA?

Storparten av de direkte utslippene fra oppdrettsnæringen inngår i sektoren sjøfart. Sjøfarten utgjør, etter veitrafikk, den største delen av kommunens utslipp.



Sektorfordelte klimagassutslipp i Stavanger kommune 2020. Kilde: Miljødirektoratet STAVANGER KOMMUNE

Men oppdrettsnæringen bidrar kun med 5% av utslippene fra sjøfarten. De direkte utslippene fra havbruksnæringen stammer fra større fartøy (som brønn- og slaktebåter) og fra forflåter, anlegg og småfartøy, som service- og arbeidsbåter.



Total utslippsoversikt for sjøfartsaktivitet og oppdrett i Stavanger kommune. Tallgrunnlag fra DNV-rapport nr. 2022-0169 STAVANGER KOMMUNE

DNV har hatt kontakt med de fire største oppdrettsaktørene i kommunen og anslår at opp mot 90% av anleggene er koblet til landstrøm. Det finnes også noen oppdrettsanlegg i kommunen som ennå bruker fossil energi.

Storparten av *fartøyene* i oppdrettsnæringen bruker fossil energi.

Brønnbåter og slaktebåter (AIS-førende fartøy) utgjør den største direkte utslippskilden fra akvakultur. I 2019 utgjorde dette utslippet for Stavanger kommune sin del 2600 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. De samlede utslippene fra skipsaktiviteten i kommunen var på 123 800 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.

Kilder: DNV-rapport 2022-0169, Sjøfartsutslipp i Stavanger - Kunnskapsinnhenting og vurdering av kommunens handlingsrom. Asplan Viak 2021 [Potensialet for reduserte klimagassutslipp og omstilling til lavutslippssamfunnet for norsk oppdrettsnæring](#)



## 5.2 HVORDAN KAN VI KUTTE UTSLIPPENE?

Vi regner det som sannsynlig at alle onshore anlegg i kommunen vil være tilknyttet landstrøm før planperiodens utløp.

Eventuelle offshore-anlegg vil være avhengige av andre løsninger for å bli utslippsfrie, som hydrogendrift.

I regjeringens klimaplan er et av tiltakene å fase inn lav- eller nullutslippsløsninger for servicefartøy. Hydrogendrevne arbeids- og servicebåter er under utvikling.



Det ENOVA-støttede prosjektet UBÅT bygger på samme prisipper som dieselhybrid med elektromotor, men dieselgeneratoren er byttet ut med med brenselcelle for hydrogen.

ENOVA/MOEN MARIN

DNV sine framskrivninger mot 0-utslipp for oppdrettsanlegg, service og arbeidsbåter fram mot 2030 baserer seg på en akkumulert vekst på 38%, det samme som for hele Europa i DNVs "[Marine Aquaculture Forekast](#)", 2021.

Utslippskategori	2019	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Oppdrettsanlegg	1379,8	745,3	663,6	578,6	490,4	398,9	304,1	206,0	104,7	0,0
Service-/arbeidsbåter	2207,8	2207,8	1931,9	1655,9	1379,9	1103,9	827,9	552,0	276,0	0,0
<b>Totalt</b>	<b>3587,6</b>	<b>2953,1</b>	<b>2014,8</b>	<b>1728,3</b>	<b>1441,3</b>	<b>1153,9</b>	<b>866,1</b>	<b>577,9</b>	<b>289,2</b>	<b>0,0</b>

Utslippsbane (tonn CO<sub>2</sub>e) for oppdrettsanlegg i sjø og service- og arbeidsbåter i Stavanger kommune i 2019 og 2022 til 2030  
DNV

Ut fra dagens kommersielt tilgjengelige løsninger er det ikke realistisk å nå 80%-målet for større fartøy uten overgang til alternative drivstoff. Det er viktig å ha med seg at brønnbåtene i dag brukes til flere formål enn å frakte fisk, for eksempel sortering og lusebehandling.



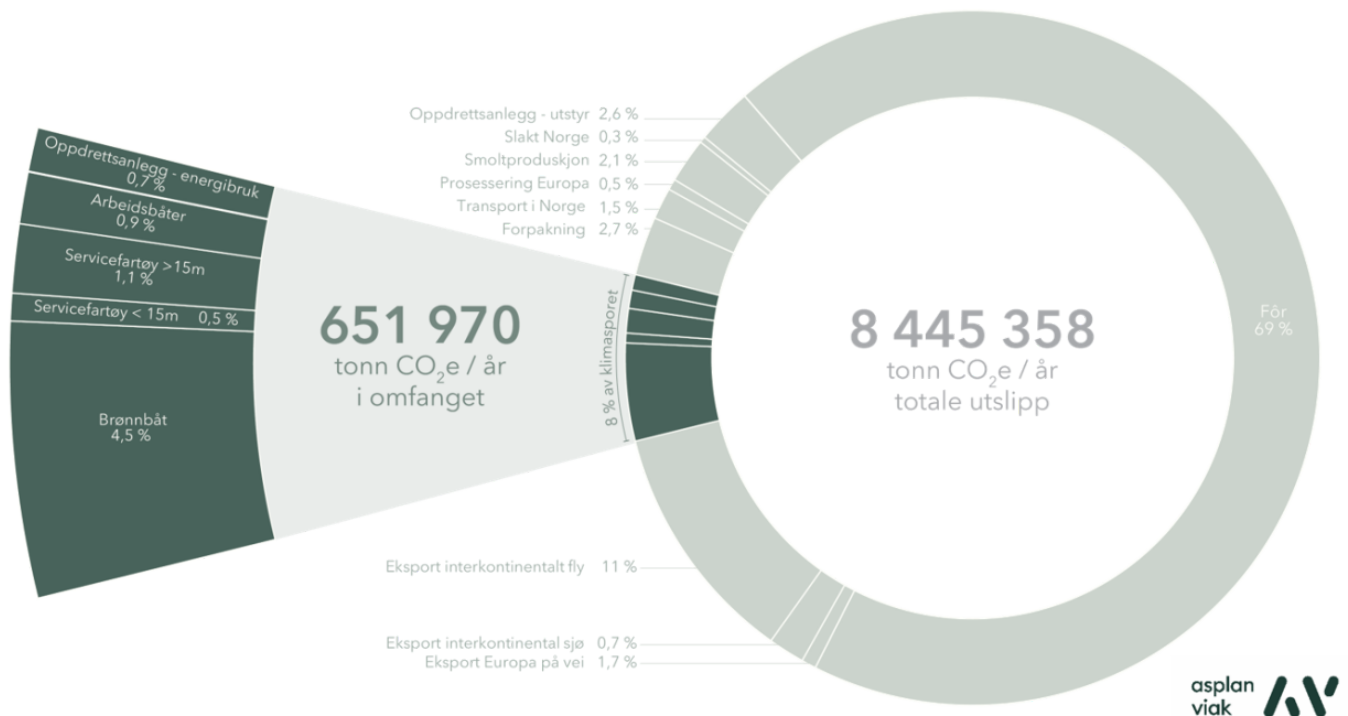
Alsaker Fjordbruks "multipurpose" brønnbåt, dieselhybrid med varmegjenvinning på motorer og eksos.  
ENOVA

Nye brønnbåter/slaktebåter (AIS-førende fartøy) med dieselhybrid og mer effektive kjølesystemer kan gi utslippskutt på rundt 13-20 % i forhold til dagens båter (se for eksempel "Ny brønnbåt kutter utslipp", Teknisk Ukeblad 26.04.2021, "Hybride brønnbåter kutter utslipp", NTB 4.11.2021).

For at disse fartøyene skal bli null- eller lavutslippsfartøy kreves betydelig større investeringer i hydrogen- og ammoniakkteknologier som i dag ikke er konkurransedyktige.

## 5.3 RÅVARER TIL FÔRET STÅR FOR DE STØRSTE UTSLIPPENE

Om vi løfter blikket fra kommunegrensene og ser på de samlede utslippene fra næringen, ser vi at ca 70% av disse stammer fra fôret, som illustrert her i figuren Asplan Viak har laget på oppdrag fra ENOVA:



Potensialet for klimakutt i havbruksnæringa , 2019  
ASPLAN VIAK/SINTEF

Marine ingredienser er en nødvendig del av fiskefôret. De består av fiskemel og oljer, samt konsentrert protein fra hel fisk (bifangst) eller avskjær fra fisk til direkte konsum, og utgjør 30% av fôret.

Plantebaserte ingredienser i fôret utgjør utgjør rundt 40% av fiskefôret, og bidrar til en betydelig del av utslippene. Soya skiller seg ut med det høyeste bidraget, fordi det har blitt fjernet skog for å dyrke disse avlingene. Det betyr ikke nødvendigvis at skogen har blitt fjernet som en direkte konsekvens av at det skal dyrkes soya - kanskje har arealet blitt beitet av storfe i en periode før det ble dyrket opp. I følge sertifiseringsorganet ProTerra har det ikke blitt hugget regnskog siden 2004 som følge av soyaimport til norsk husdyrfôr. Til tross for dette er klimagassutslippene fra arealbruksendringene som har funnet sted fremdeles store, og ligger i dag på 6 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter pr kg produsert soya.

Norske førselskaper benytter kun sertifisert soya i sine produkter. I januar 2021 fikk en gruppe aktører fra norsk laksenæring, ledet av fiskeførselskapet Skretting og oppdrettsselskapet Grieg Seafood, sine brasilianske soyaleverandører til å forplikte seg til å stanse all handel med soya dyrket på land som har blitt avskoget etter august 2020 (kilde; [Regnskogfondet](#)). Se også artikkel om bransjens arbeid på [feednavigator.com](#)

Her kan du lese [ProTerras egen beskrivelse](#) av problematikken rundt klimagassregnskapet for avskoging og soyaproduksjon.

**Transport av importerte føringredienser** bidrar også til utslippene fra fôret, men utgjør faktisk bare 4% av utslippene. Grunnen til dette er at ingrediensene blir transportert på båter, i store kvanta. Utslippene fra transport utgjør derfor en mindre andel av fôrråvarens totale utslipp (jf. tabell 3-14).

**Mikroingredienser i fôr** er svært viktige for fiskens vekst og trivsel. Slike ingredienser (som vitaminer, mineraler og pigmenter) utgjør mindre enn 3% av fôrets vekt, men dette er stoffer som gir store utslipp pr kg som blir produsert. Noen steder er det eksempelvis oppgitt at pigmentet astaxanthin bidrar med nesten 90 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter pr kg tilsatt pigment i fôret. Asplan Viak antyder utslipp på rundt 50 -190 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.

Oversikt over sammensetningen av fôret til norsk oppdrettslaks er tilgjengelig i rapporten [Greenhouse gas emissions of Norwegian seafood products in 2017](#) (tabell 2-10). Kilde: SINTEF Ocean 2020

Ved produksjon av fiskefôr innenfor kommunes grenser benyttes naturgass som oppvarmingskilde. Energiforbruk og utslipp er tilgjengelig på [norskeutslipp.no](#) Disse utslippene føres på sektoren "industri" i Stavanger kommunens klimaregnskap. Produsenten oppgir at utslippene vil øke i takt med fôrproduksjonen, og at det så langt ikke er planer om overgang til fornybar energi. Å legge vekt på disse direkte utslippene fra fôrproduksjonen vil ikke redusere det totale bidraget fra fôret i vesentlig grad, men det vil ha effekt på direkte utslipp i Stavanger kommune, jf. målet vårt om 80% reduksjon av direkte utslipp innen 2030.

Utslipp *pr kilo produsert laks* vil kunne reduseres ved bedre fiskehelse. Den økonomiske fôrfaktoren er en særlig viktig parameter når vi skal finne klimaavtrykket til oppdrettsfisk og andre husdyr.

#### Fôrfaktor

Fôret er den største innsatsfaktoren i havbruk, både i volum og kostnad. Derfor er det nyttig å se på hvor effektivt laksen omdanner fôret til fisk. Dette er viktig i et økonomisk perspektiv, men også med tanke på laksens klimafotavtrykk.

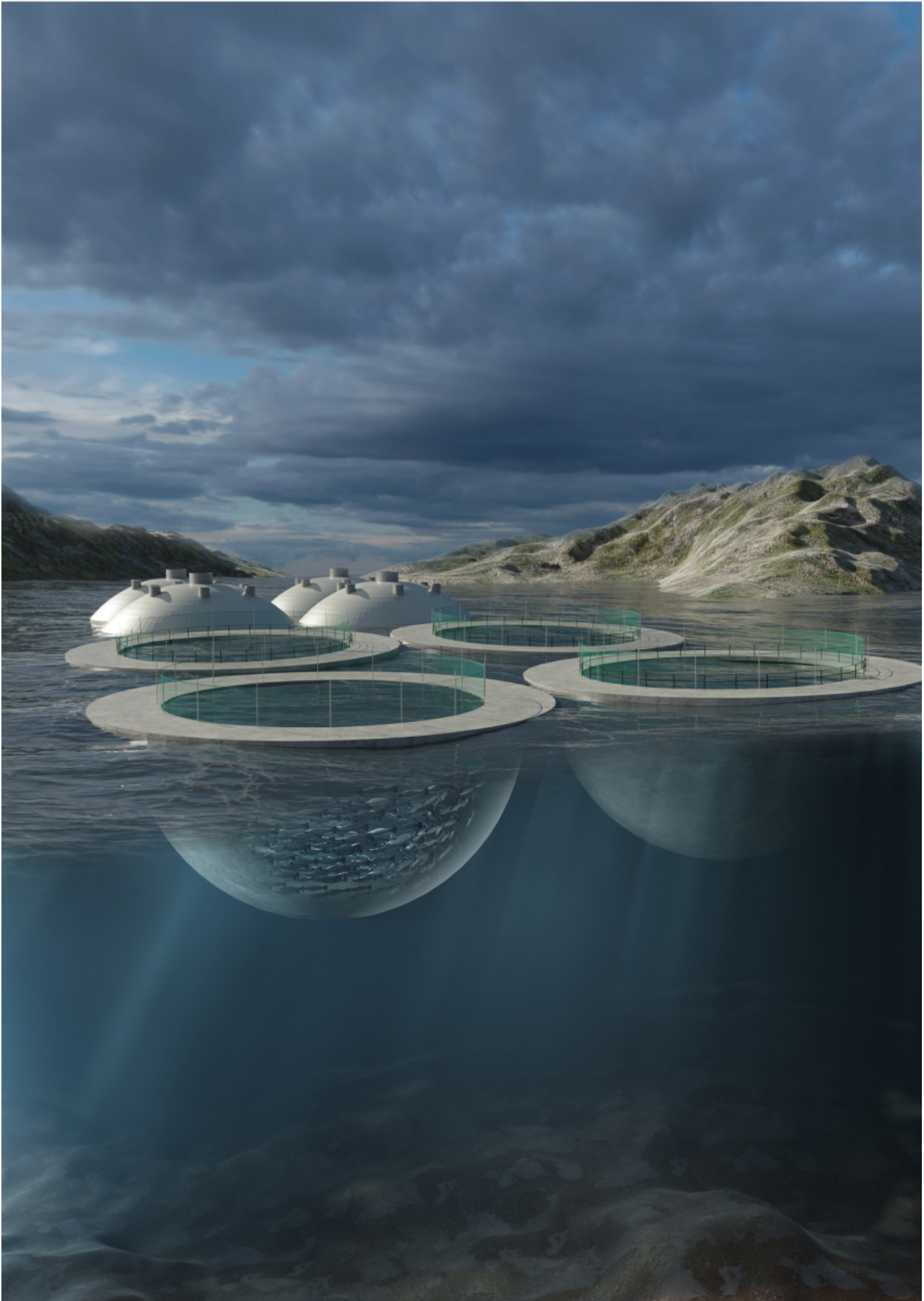
*Biologisk fôrfaktor* sier noe om hvor mange kilo fôr som går med til å lage en kilo fisk. Den forteller likevel ikke hele bildet.

Et bedre mål på effektiviteten er *økonomisk fôrfaktor*, som betyr total mengde fôr brukt i forhold til hvor mange kilo fisk som går til slakt. Det vil alltid være fisk som dør før slakt, eller som ikke egner seg til konsum. Disse har også spist sin del av fôret før de går ut av produksjonen. Den økonomiske fôrfaktoren vil derfor være høyere enn biologisk fôrfaktor. Økonomisk fôrfaktor gjelder den delen av fisken som faktisk går til konsum. Lavere dødelighet og bedre fiskehelse senker den økonomiske fôrfaktoren.

## 6. Et havbruk for framtida?

### 6.1 BRYTNINGSTID

Når denne planen skrives står næringen mellom tradisjonell norsk lakseoppdrett og nye produksjonsformer. Rammeverket for fremtidens næring er ikke på plass, og må utformes i de nærmeste årene. Som nevnt tidligere er det lite rom for vekst gjennom kjøp av tillatelser innen tradisjonelt oppdrett. Produksjonsveksten man ser for seg skal komme, må derfor skje på andre måter.



Nye løsninger  
BLUE PLANET ACADEMY

Det blir forsket og utredet mye på mulige nye produksjonsmetoder. Man er allerede godt i gang med bruk av postsmolt for å få ned produksjonstiden i sjø. Aktørene melder alt nå om økt produksjon og lavere dødelighet. Næringens framtid er i støypeskeia, og det er ikke mulig å si akkurat hvordan fremtidens akvakulturnæring vil se ut. Likevel kan vi peke på noen mulige veier næringen kan gå.

Det er sannsynlig at den tradisjonelle akvakulturnæringen kommer til å bestå i lang tid framover. De tidligere nevnte utfordringene næringen står ovenfor kommer sannsynligvis til å være styrende for hvordan, hvor og hvor mye som kan produseres på tradisjonelt vis. Det kommer signaler fra politisk hold om at både fiskevelferd og miljø kommer inn som indikatorer i trafikklssystemet i årene som kommer, i tillegg til lakselus. Dynamikken og mulighetene for vekst kommer sannsynligvis til å endre seg.

### Post-smolt i lukkede sjøanlegg

Den nevnte satsingen på storsmolt/postsmolt er mange steder kommet i gang. Postsmolten kan produseres på flere måter. Fisken kan for eksempel produseres fra den klekkes til den er mellom 500 - 2000 gram i samme anlegget på land. Eller den kan produseres i et settefiskanlegg, og flyttes til egne postsmolt-anlegg på land. En tredje mulighet er å flytte fisken fra settefisk-anlegget til lukkede/semilukkede anlegg i sjø.



Flytskjema post-smolt og havbasert/konvensjonelt havbruk  
STIIM AQUACLUSTER/RAGNAR TVETERÅS

### Matfisk i lukkede sjøanlegg

Fra post-smoltanleggene kan fisken flyttes til åpne konvensjonelle anlegg i sjø, eller de kan flyttes over i havbaserte akvakulturanlegg. Teoretisk sett kan laksen vokse i lukkede anlegg helt til slaktetidspunkt. Teknologien for dette er ennå ikke moden, men den er under utvikling. Et prosjekt som tar sikte på å produsere laks fram til slaktevekt er [Egget](#). ↗



### Havbaserte anlegg

Havbruk til havs vil ikke foregå på sjøarealer som kommunen forvalter etter [plan- og bygningsloven](#), [↗](#) men er likevel viktig for oss, fordi en satsing på havbruk til havs krever at hele verdikjeden endres og tilpasses.

Det er idag flere aktører som satser på havbaserte akvakulturanlegg, blant annet har Salmar og Nordlaks bygget og testet slike anlegg gjennom ordningen med utviklingstillatelser.



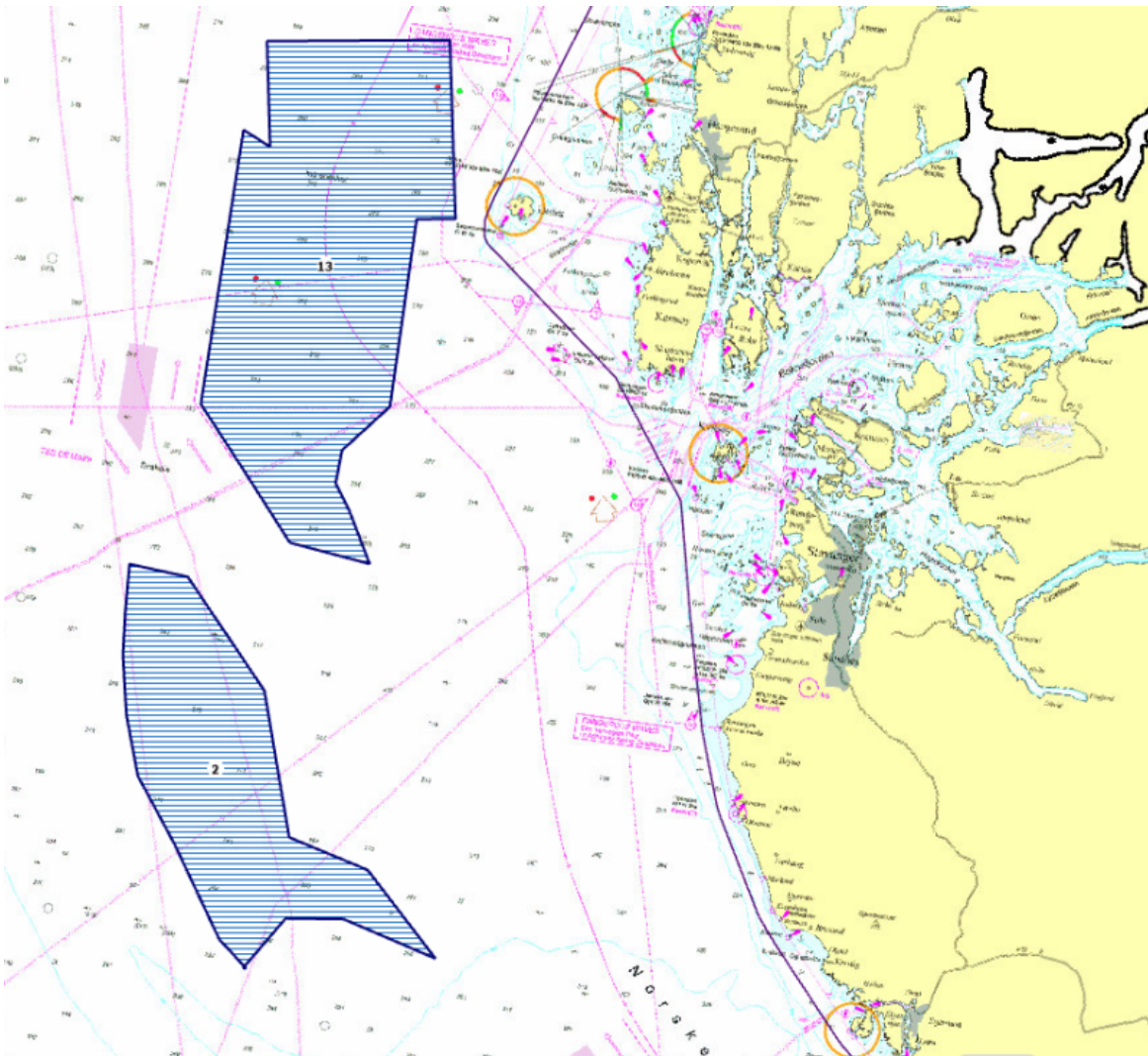
Ocean Farm 1. Aktører fra offshore leverandørindustri har vært sentrale i utviklingen av pilotanlegget. "Oppfølgeren" SmartFishFarm, skal være klar for utsetting av storsmolt i 2024. Anlegget har en investeringskostnad på rundt 2.3 milliarder kroner (kilde: Intrafish.no)  
SALMAR

Tanken er at de havbaserte anleggene kan plasseres langt ute i havet, med lavere risiko for lakselus og spredning av sykdommer. Lusesmitte til sjøaure, og kanskje også til villaks, kan reduseres ved en slik omlegging.

Den lokale miljøpåvirkningen fra organiske utslipp (fra avføring og fôr) vil sette mindre synlige spor i åpent hav enn inne i fjordene, der vannutskiftningen er lavere. Men selv om utfordringene med den lokale miljøpåvirkningen kan løses på denne måten, er disse utslippene egentlig viktige ressurser som burde kunne inngå i verdikjeden. Havbruk til havs er derfor så langt ikke en løsning for å oppnå et mer lukket kretsløp for matproduksjon (Les mer om dette i kap 6.2). Et [konsortium](#) [↗](#) bestående av aktører med hovedsete i Stavanger har begynt utredningen for hvordan man kan utvikle en lavutslippsverdikjede for havbruk til havs, gjennom ordningen [Grønn plattform](#). [↗](#)

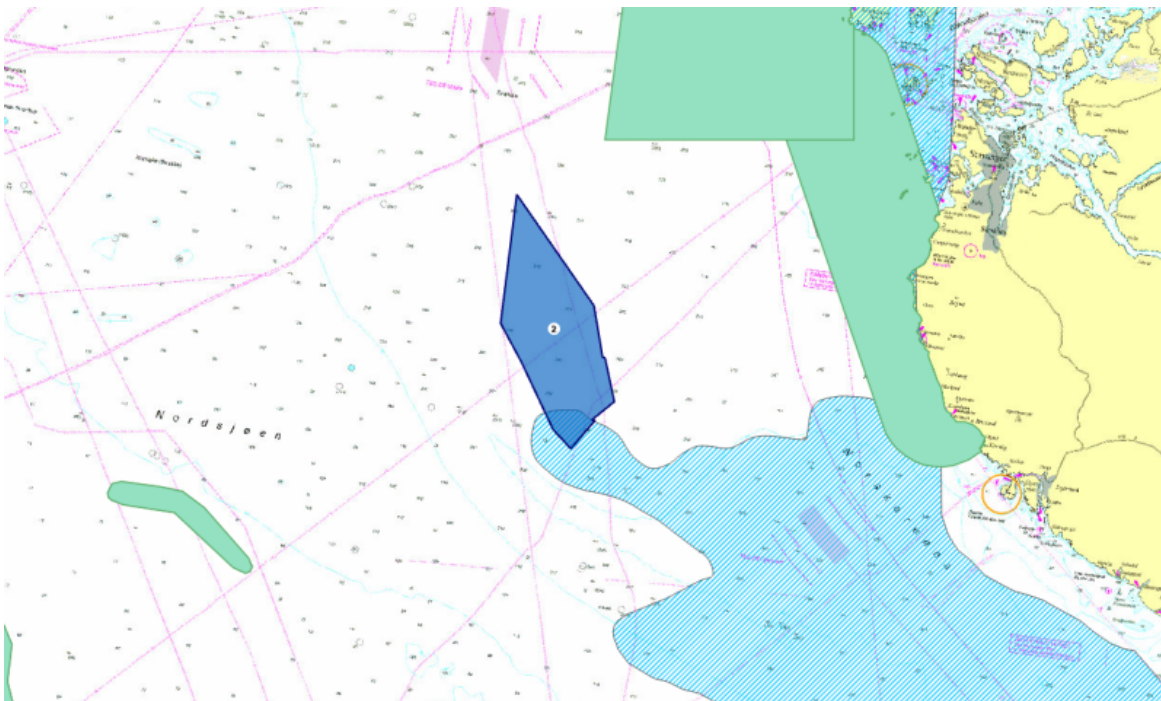
Det er mulig å søke om akvakulturlokaliteter til havs, men det er ikke bygget opp et eget forvaltningsregime for denne typen havbruk. Fiskeridirektoratet jobber i dag med tilrettelegging, og har samlet egnede områder i en felles kartbase, [Yggdrasil](#) [↗](#). Her inngår blant annet Indrebakken (13) og Norskerenna Sør (2). Begge er trafikkerte områder, og har også overlapp med såkalte [SVOer](#) [↗](#), havområder som er særlig sårbare og verdifulle.

Erfaringene med plassering av Ocean Farm 1 viser at det er et konfliktpotensiale med andre næringer, som fiskeri og olje/gass. Men her ligger det også potensiale for felles vekst og utvikling av havvind (område 13). Mer informasjon om prosjektet Havbruk til havs finnes hos [Fiskeridirektoratet](#). [↗](#)



I Stavanger kommunes nærhet ble område 13 Indrebakken og 2 Norskerenna foreslått som mulige områder for havbruk til havs. FISKERIDIREKTORATET

Status pr august 2022 er at fiskeridirektoratet anbefaler å gå videre med område 2 Norskerenna sør:



Ny avgrensning av område 2 Norskerenna sør. Overlapp med særlig verdifullt område i sør HAVBRUK TIL HAVS, FISKERIDIREKTORATET



Som nevnt tidligere gjenstår det mye arbeid før man kan begynne å benytte seg av produksjon i åpent hav, blant annet må reguleringene og lovgivingen utvikles. Det må sterke insentiver og risikoavlastning til for at aktørene skal satse på havbaserte anlegg, da slike anlegg er mye dyrere å bygge enn tradisjonelle anlegg inne i fjordene. Forsøkene med produksjon på eksponerte lokaliteter har ikke vært uten problemer. Det har blant annet vært både rømmingshendelser og store problemer med sykdom på enkelte anlegg. Det blir behov for å vurdere samlet påvirkning på kysten ettersom nye og eksisterende næringer utvikles og intensiveres. Spesielt fordi kystøkosystemene også er i endring som følge av klimaendringer. Kilde: [Havbruk til havs – Fysiske miljøbetingelser og økosystempåvirkning | Havforskningsinstituttet \(hi.no\)](#) ↗

### Landbaserte matfiskanlegg

En annen mulighet er produsere fisken i landbaserte matfiskanlegg. Man kan velge å produsere fisken fra den klekkes til den er ferdig matfisk i samme anlegg, eventuelt få transportert settefisk fra andre anlegg som produseres fram til slakt. Det er per i dag lite laks som produseres helt fram til slakt på land. Slike anlegg krever store arealer på land. Flere slike anlegg planlegges derfor på steder der man har hatt masseuttak. Disse stedene har allerede hatt store inngrep, er ferdig planerte, og ligger ofte nær sjøen. Arealene er også ofte regulert som industritomter.

Tillatelse til å drive landbasert oppdrett kan fås vederlagsfritt, så lenge man tilfredsstiller kravene myndighetene stiller. Dette er et godt insentiv for å investere, siden en standard tillatelse i åpent sjøoppdrett ligger på rundt 200 millioner kroner.

Landbasert oppdrett er i rivende utvikling, men må redusere risikoene og kostnadene knyttet til produksjonen. For eksempel krever landbaserte mye strøm, og høye strømpriser vil spise av marginene. Strømnettet er også en flaskehals, det er ikke kapasitet i nettet til å ta ut nok kraft. Dette gjør at flere prosjekter har blitt satt på vent.

Det stilles også strenge krav til rensing av avløp fra landbaserte anlegg, noe som også er kostnadsdrivende og som også ofte resulterer i at prosjektene blir skalert ned fordi man ikke får store nok tillatelser. Per idag finnes det ikke gode og kostnadseffektive løsninger for rensing av løste næringsalter som fosfor og nitrogen.

Den største risikoen er likevel den biologiske. Fordi landbasert produksjon av laks er i stadig utvikling er ikke systemene optimalisert med tanke på fiskens biologi. Design og drift av anleggene er ekstremt viktig, og man har fremdeles mye å lære. Flere aktører har hatt hendelser med massedød i anleggene sine, som følge av H<sub>2</sub>S og nitrogenovermetning. Det er derfor mange investorer som enda sitter på gjerdet. Det er likevel flere som mener at Norge har en fordel også når det kommer til landbasert produksjon av matfisk. Her kan vi ta ut kaldt vann på dypet langs kysten. Dette eliminerer energikrevende kjøling slik man må ha de fleste andre steder i verden.

På grunn av kostnadsutfordringene i Norge, er det flere som vurderer å starte landbasert produksjon nært markedet. Man kan også kutte kostnadene og klimaavtrykket fra transport av produktet. Dette kan lønne seg i oversjøiske markeder som Asia og Amerika. Her har Norge og Stavangerregionen en unik mulighet til å levere produkter, tjenester og teknologi til hele verden.

### Kostnad/nytte for lukkede anlegg

En del av de skisserte løsningene i dette kapittelet krever store investeringer. Lukkede anlegg regnes ikke som privatøkonomisk (og heller ikke som samfunnsøkonomisk) lønnsomt uten omfattende satsing på FOU og testing ([Lie m flere i Samfunnsøkonomen nr 6, 2021](#) ↗).

En del av årsaken til at tiltakene ikke kommer ut som samfunnsøkonomisk lønnsomme skyldes riktignok at miljøets tilstand vurderes som en eksternalitet (se for eksempel [NHH Bulletin 2, 2015](#)) ↗. Det kan altså være metodiske svakheter som gjør at tiltakene ikke kommer ut som samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Merk at investering i stor smolt skiller seg ut som et lønnsomt tiltak, uansett ståsted (se mer i [kapittel 2.3 \(/naring-og-arbeidsliv/temaplan-for-havbruk/status-for-naringen-idag/2.2--produksjonsmetoder/\)\)](#))

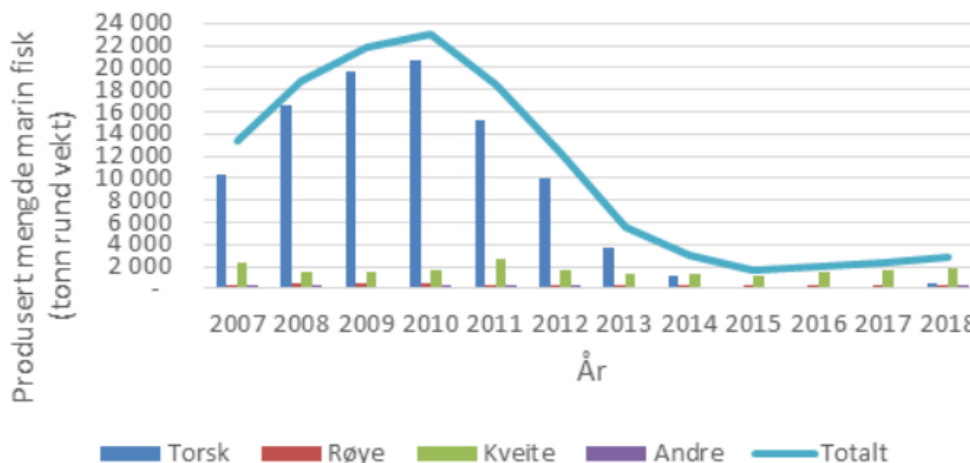
## Oppdrett av andre arter enn laks og regnbueørret

Når man skal beskrive framtidens havbruk, er det ikke bare laks og ørret man må tenke på. Det finnes et stort antall potensielle arter man kan drive med i havbruk. Noen av disse kan brukes direkte til humant konsum, andre arter er mer aktuelle som fôrråstoff til husdyr i landbruk eller havbruk. Noe årsaken til suksessen med laks, var at den oppnådde en svært høy salgspris. Det gjorde at man hadde råd til en del prøving og feiling. I tillegg var det mange aktører som holdt på samtidig, og som lærte av hverandre. Etterhvert som effektiviteten økte, gikk kostnadene ned.

Akvaplan Niva og Havforskningsinstituttet har utarbeidet en [rapport](#) som tar for seg muligheter og utfordringer for produksjon av andre arter enn laks og regnbueørret. Her ble 60 arter vurdert med tanke på markedspotensial, lønnsomhet, miljømessig bærekraft, komparative fortrinn i Norge og utviklingsstatus. Av disse gikk man videre med et utvalg av arter som har potensiale i norsk havbruk.

De mest lovende artene er per idag er blant annet piggvar, røye, torsk, kveite, blåskjell, kråkeboller, hummer, kamskjell og flekksteinbit. I tillegg ser man på mulige arter makroalger og skjell til konsum og biomasseproduksjon, for eksempel blåskjell, kamskjell, sukkertare og butare. Ingen av disse artene har fordelene med høy pris og og mange produsenter, slik det var for laks i sin tid. Det er derfor mindre rom for prøving og feiling.

Torsk er nå inne i sin tredje bølge, etter at de to foregående bølgene endte med kollaps på grunn av fiskeesykdommer og lav pris på villfanget skrei. Bransjen ser nå mulighetene for oppskalering igjen, og det er ventet en stor økning i produksjonen.



Utvikling produksjon (i tonn) av marine arter  
AKVAPLAN NIVA

Kveite har man holdt på med i mange år. Denne arten har forholdsvis høy pris, men også høy produksjonskostnad og lang produksjonstid. Produksjonen har vært relativt stabil rundt 2000 tonn. Man begynner nå å knekke flere koder med tanke på yngelproduksjonen, som er den viktigste flaskehalsen. Det er også en aktør som har valgt å gå på børs, noe som forteller at det er flere som ser muligheter innenfor denne arten.

Det er lovende tider også for hummeroppdrett. Flere aktører etablerer seg, og står i startgropa for kommersialisering. En av disse aktørene er [Norwegian Lobster Farm](#) som skal etablere seg på Rennesøy. Selskapet skal flytte ut av Havbruksparken på Judaberg, der mye av utviklingsarbeidet har foregått. Stavanger kommune har gått inn med oppstartskapital i Havbruksparken.

En tommelfingerregel i bransjen er at det tar minimum 20-25 år fra man starter å utvikle en art til den kan kommersialiseres i stor skala. Dette var tilfellet også med laksen. Både kveite, torsk og hummer har man drevet aktivt utvikling på siden før år 2000. Hvis man legger denne regelen til grunn, så ser man at disse tre artene er helt i startgropa når det gjelder kommersialisering og oppskalering.

## Makroalger

Makroalger (tang og tare) er primærprodusenter i havet. De tar opp nitrogen, fosfor og CO<sub>2</sub> fra havet, og vokser uten behov for ekstra gjødsel eller ferskvann. Akvakultur av makroalger er vanlig i flere land, men er ikke noen stor næring i Norge enda. Potensialet for en slik næring er stort. Det kan produseres dyrefôr, matingredienser, biodrivstoff, alternativ til engangsplastikk eller helsekostprodukter. Flere arter har en meget rask vekstkurve, slik som for eksempel sukkertare. Produksjonen er lite energikrevende, for algene trenger bare sollys og næringssalt som finnes naturlig i sjøen. Med tanke på miljømessig bærekraft er derfor denne type produksjon lovende. Med tanke på økonomisk bærekraft er det flere flaskehalsen som må løses, og det kreves også mye forskning på de beste produksjonsmetodene, prosessering og så videre. Dyrkingen må skaleres opp og gjøres kostnadseffektiv. Dyrking i stor skala er veldig arealkrevende, og vil kunne konkurrere med andre arealinteresser i sjøen. Sameksistens med andre næringer er likevel mulig, og vil gjøre arealbruken mer effektiv, slik som foreksempel vindturbinparker i havet. I dag skjer dyrking av tare nær kysten, men det er de åpne havområdene som tilbyr best forhold for taren. *Kilde:* [Barentswatch.no](https://barentswatch.no) ↗

I motsetning til høsting av tareskog, så vil ikke dyrkingen påvirke det økologiske mangfoldet en naturlig tareskog har. Ved storskala dyrking kan det likevel være risiko for spredning av fremmede arter ↗.

Naturlig tareskog er svært viktige "hotspots" for veldig mange arter i havet som tilbyr både mat og skjul. Tareskogen tar opp mye CO<sub>2</sub>, og bevaring av tareskogen er derfor et viktig klimatiltak. Ref: [Karbonlagring i norske økosystemer](#) ↗, NINA 2020

Det er en pågående debatt om tråling av viltvoksende tareskog er bærekraftig. Taren har vist god evne til å reetablere seg etter tråling, men tareskogen er også et viktig habitat som rommer stort biologisk mangfold. Denne funksjonen går tapt ved tråling. Dyrking av makroalger i åpent hav kan derfor være et alternativ til taretråling langs kysten.

Les mer om tare hos [Blå Skog / Blue Forest Network \(nbf.no\)](#) ↗



På tau vokser taren på vinteren og om våren er den enklere å høste enn viltvoksende tare. Foto: Seaweed Energy Solutions.

Dyrking av sukkertare  
SEAWEED ENERGY SOLUTIONS

## Tunikater

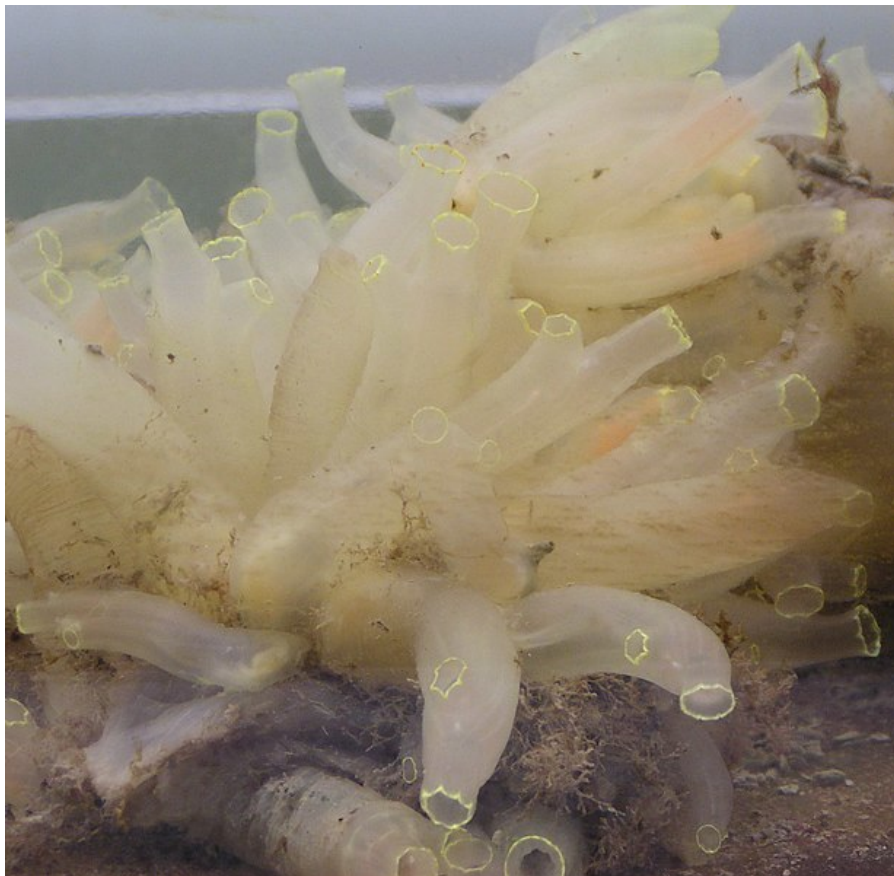
Tunikater, eller kappedyr, er en dyregruppe som er mindre kjent for de fleste. Disse dyrene lever av å filtrere vann for partikler, organisk materiale, bakterier, alger og plankton. Dyrkingen er teknisk sett enkel, man henger ut tau i sjøen som larvene fester seg på. Her vokser de i ca. et år før de høstes og prosesseres. Mesteparten av dyret består av vann, og kun 5% tørrstoff (inkludert cellulose).

Ved tørking og prosessering blir 5% av dette til dyrebart marint fett, mens resten kan brukes til å produsere proteinmel til dyrefôr.

Den nasjonale havbruksstrategien anslår at "det fremtidige behovet for fiskeolje i oppdrettsnæringen forventes å overskride dagens forsyning i løpet av det neste tiåret, og det er lite sannsynlig at produksjonen av fiskeolje kan økes vesentlig. Det er derfor et behov for alternative førmaterialer for å erstatte de tradisjonelle fiskeoljekildene."

Oppdrett av tunikater har derfor potensial til både å bidra til å rense forurensede fjordsystemer og forsyne industrien med marine fettstoffer. Med tiden kan dette bli et viktig supplement i fôr til fisk.

Også denne formen for havbruk er arealkrevende, særlig i stor skala, og vil komme i konflikt med andre interesser. Produksjonspotensialet er aller størst der påvirkningen fra menneskelige utslipp er størst.



Grønnsekkydret *Ciona Intestinalis* dyrkes hengende på tau, mye på samme måten som blåskjell. De potensielle bruksområdene er mange.

PEREZOSO VIA WIKIMEDIA COMMONS

### Multitrofisk havbruk

Multitrofisk havbruk, eller integrert akvakultur, betyr kort fortalt at man oppdretter to eller flere arter på ulike nivåer i næringskjeden i samme system. Et eksempel på dette er at man kan tenke seg at man dyrker makroalger nær lakseoppdrett slik at makroalgene kan ta opp næringsstoffene som slippes ut fra anlegget. Et annet eksempel er dyrking av blåskjell i forbindelse med fiskeoppdrett. Man kan se for seg at næringsstoffene sirkulerer mellom organismene i systemet. Fordelene er økt diversitet i produksjonen, bedre ressursutnyttelse og lavere miljøpåvirkning.

Det er imidlertid flere flaskehalsar. Blant annet tillater lovverket i liten grad multitrofisk havbruk med begrunnelse i mattrygghet. Det kan likevel tenkes at tare kan dyrkes råstoff til for eksempel biodrivstoff, og ikke til human konsum eller dyrefôr. En annen bekymring er om arter som kultiveres i nærheten av oppdrettsanlegg fører til at vanngjennomstrømmingen går ned i anlegget, og dermed at oksygenivået synker. Dette kan føre til dårligere fiskevelferd. Det kan også tenkes at spredningen av organisk materiale blir dårligere, noe som vil øke den lokale belastningen på lokaliteten.

Multitrofisk havbruk er per idag ikke en vanlig driftsform i Norge, men er vanlig i mange andre land. I Kina har man for eksempelvis oppdrettet karpefisk i risåkre i flere tusen år.

### Vekst - men hvordan?

Stavanger kommune har begrenset areal for både konvensjonelt havbruk, post-smolt i sjø og til landbasert matfisk. Stavanger kommune skal være Regionmotoren, og kan legge til rette for at havbruksnæringen kan etablere seg med nye produksjonmetoder i vår region. Man kan ikke regne med at Stavanger kommune vil oppleve mye vekst i tillatelsene i årene som kommer. Likevel har Stavanger kommune muligheten til å være en sentral aktør i framtidens havbruk.

Som forklart i kapittel 2 er det stor verdiskaping i næringen, og Stavanger kommune kan bidra med å legge til rette for alle leverandørene som skal levere nye tjenester og produkter. Dette vil sikre flere arbeidsplasser og mer verdiskaping i og rundt kommunen.

Stavangerregionen har en unik mulighet til å ta førerretet i utviklingen av fremtidens havbruk. Vi har verdens største teknologileverandør, Akva group, med hovedkontor på Klepp. Steinsvik, nå ScaleAq har dype røtter på Haugalandet. Skretting og Cargill, to av verdens største fiskefôrprodusenter, har FoU-avdelingene sine i regionen. Fiskefôr er den største innsatsfaktoren i havbruk, og er en nøkkel når det kommer til reduksjon av fotavtrykket til næringen. Stiim Aqua Cluster som er lokalisert på Havets hus på Ullandhaug representerer spydspissen i utviklingen av morgendagens havbruk. UiS er de fremste i verden når det gjelder havbruksøkonomi, i tillegg finnes det ledende miljøer innen vannbehandling og miljøteknologi som er helt avgjørende for fremtiden til havbruksnæringen. Regionen huser også en av de viktigste fagutdanningene innen akvakultur, nemlig Strand videregående på Tau. Kompetansen til disse elevene er svært ettertraktet, fordi det er mangel på fagarbeidere, særlig innen landbasert produksjon. Den tradisjonelle havbruksnæringen er også i stor grad tilstede i regionen, i tillegg til offshorenæringen som har behov for flere bein å stå på i fremtiden.

Det unike med Stavanger-regionen er at alt dette finnes innenfor et relativt lite geografisk område, med et stort bo- og arbeidsmarked i norsk målestokk. Man har hele næringen dekket innenfor en 2- timers kjøretur, det finnes ikke andre steder i landet. Både oppdrettere og leverandørbedrifter er ellers plassert svært spredt langs kysten med dårlig infrastruktur i mellom. Stavangerregionen er derfor det naturlige midtpunktet når morgendagens havbruk skal utvikles. Stavanger kommune må derfor være med å legge til rette for at næringens tyngdepunkt legges til Stavangerregionen.

## NYE RÅVARER OG SIRKULÆRE VERDIKJEDER

Som beskrevet i [temaplan for klima og miljø i landbruket \(/renovasjon-og-miljo/miljo-og-klimatemaplan-for-klimatemiljo-i-landbruket/\)](#) har all matproduksjon påvirkning på miljøet rundt oss. Havbruk er åpenbart en nøkkel til å produsere animalsk protein på en mer effektiv og miljøvennlig måte. Men vi har en vei å gå:

I Solberg-regjeringens [havbruksstrategi](#) [↗](#) går det fram av om lag 90 % av fôrråvarene til den norske oppdrettslaksen må importeres.

SINTEF-rapporten "[Bærekraftig fôr til norsk laks](#) [↗](#)" anslår at 75% av proteinet i fremtiden må fremstilles fra andre råvarer og gjennom andre industrielle prosesser enn dem vi har i dag, dersom veksten i fôrforbruket til oppdrettsnæringen ikke skal dekkes gjennom økt import av soya.

Framtidens fôr må trolig baseres på ny og tilpasset bruk av eksisterende fôringredienser, men også på bruk av restråstoffer og sidestrømmer fra hav-, skog- og jordbruk. Her kan kommunen spille en rolle ved å legge til rette for møteplasser og kontakt mellom de som sitter med restråstoffer og de som kan tenkes å ha bruk for biomasse som innsatsfaktor.

### Et hav av muligheter [↗](#) - og barrierer

Utfordringene for å lykkes med en mer sirkulær økonomi er ofte sammensatte. Ny teknologi og kunnskap må tas i bruk for å utnytte ressursene i større grad enn det som blir gjort i dag. Det handler også om å utvikle nye forretningsområder på tvers av etablerte verdikjeder rettet mot nye markeder. Dette fordrer igjen dokumentasjon på at ressursene er trygge å bruke, slik at vi kan få gjennomslag for endringer i regelverket for å få godkjent produktene. For å lykkes med utvikling av slik ny næringsvirksomhet er det nødvendig med samarbeid og koordinert innsats mellom næringsliv, forsknings- og innovasjonsmiljøer og myndigheter.

Kommune kan støtte opp om den sirkulære bioøkonomien ved å sette lys på barrierer i regelverket som gjør at verdifulle sidestrømmer destrueres og/eller benyttes til lavverdige formål, som varme/energiproduksjon.

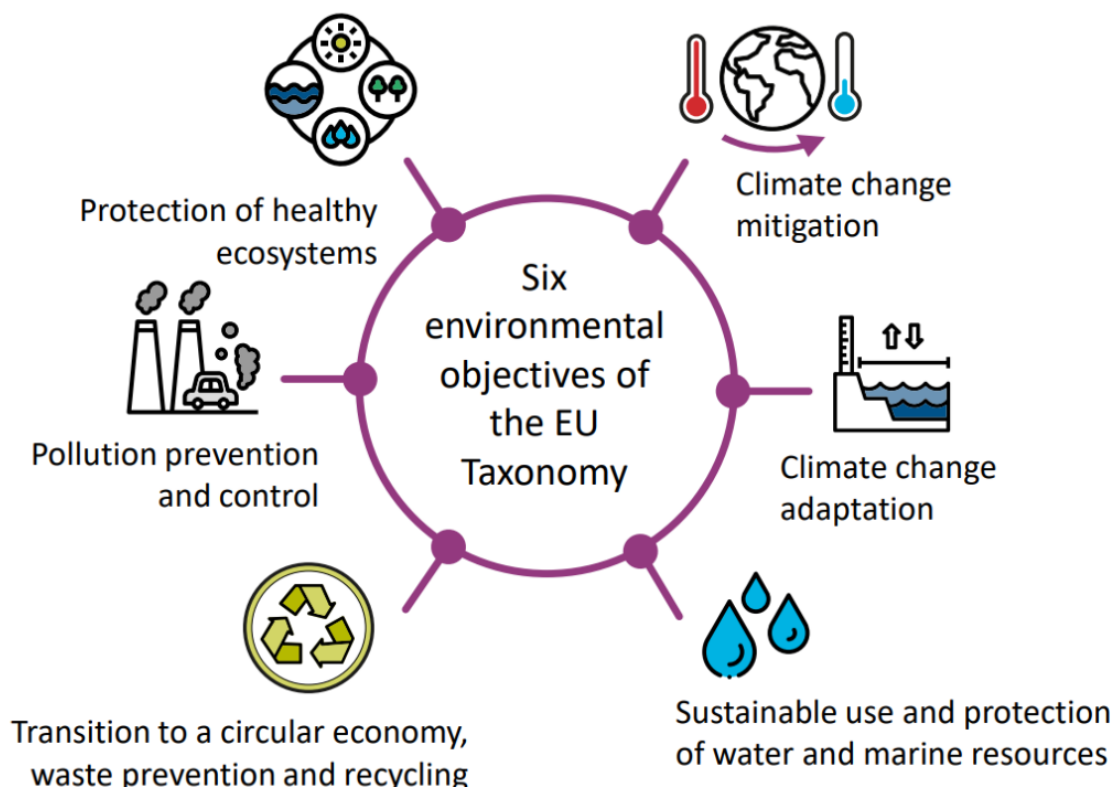
Kommunen ønsker, sammen med Stavanger næringsforening, å legge til rette for sirkulære forretningsmodeller på tvers av bransjer og sektorer.

## 6.3 EKSPORT OG BÆREKRAFT

Våren 2018 la Europakommisjonen frem en handlingsplan for finansiering av bærekraftig vekst, for å legge til rette for at finansnæringen kan bidra til omstillingen til en lavutslippsøkonomi. Mot slutten av 2021 vedtok Stortinget [Lov om offentliggjøring av bærekraftsinformasjon i finanssektoren og et rammeverk for bærekraftige investeringer](#). [↗](#)

I 2021 eksporterte Norge sjømat til en verdi av 120,8 milliarder kroner (*kilde: fisk.no* [↗](#)). Eksport av sjømat til EU (inkludert laks til videreforedling) hadde en verdi på 70 milliarder (*kilde: NRK Nordland* [↗](#)). Innføring av taksonomi for bærekraftig finans blir trolig viktig for eksportnæringene, også i vår region.

Klassifiseringen av bærekraftige aktiviteter skal klargjøre hvordan man definerer bærekraft og de ulike aktivitetene bedrifter utfører. Dette vil kreve en innsats hos bedriftene som er omfattet av det nye klassifiseringssystemet. Vi vet ennå ikke hvilken virkning taksonomien vil ha for havbruksnæringen, men det er liten tvil om at det vil komme føringer [↗](#) etterhvert som stadig flere sektorer inkluderes i EØS-avtalen.



Taksonomiens seks miljømål. Bærekraftige aktiviteter må bidra positivt til minst ett, og ikke føre til skade på den andre fem.  
EUROPEAN COURT OF AUDITORS

Kilde: [Special Report 22/2021: Sustainable finance \(europa.eu\)](#) ↗

## 7. Hva gjør vi?

### 7.1 KOMMUNENS ROLLER

Kommunen har flere roller i møtet med havbruksnæringen. Kommunen skal legge godt til rette for næring i det kommunale planverket, og ha et høyt servicenivå for eksisterende virksomheter og etablerere. Kommunen som innkjøper skal stimulere til nyskaping og grønn vekst i lokalt næringsliv. Se også [Næringsstrategi for Stavanger. \(/naring-og-arbeidsliv/naringsstrategi-2020-2030/\)](#)

For å støtte satsningsområdene og skape gode vilkår for næringslivet, vil kommunen bidra som forvalter, tjenesteprodusent og entreprenør:

- *Forvaltningsrollen* handler om å ivareta brede samfunnsmessige interesser i henhold til offentlige lover, forskrifter og regler. Det handler om å ta ansvar for forvaltning av felles goder.
- *Produsentrollen* handler å yte tjenester overfor lokalnæringsliv (bedrifter og etablerere).
- *Entreprenørrollen* handler om å starte og gjennomføre utviklingsprosjekter i samarbeid med næringslivet, utvikle og følge opp strategiske planer, delta på lokale næringslivsarenaer, gjennomføre bedriftsbesøk, og generelt være "på".

### 7.2 OM FORVALTNINGSROLLEN

Kommunen bestemmer selv sin arealdisponering i sjø gjennom utarbeidelse av [kommuneplanens arealdel \(/stavanger2040/\)](#).

All arealplanlegging skal være en kunnskapsbasert avveining mellom hensyn. Naturmangfoldlovens bestemmelser skal ligge til grunn i alle kommunale vedtak der natur berøres, og kommunen har plikt til å ta hensyn til hvordan sumvirkningene av flere aktiviteter og inngrep påvirker livet over og under vannflaten.

Som kunnskapsgrunnlag for planleggingen har kartlegging av kystnære områder blitt utført i regi av [pilotprosjektet PREMARGIN](#) ↗ (marine grunnkart i kystsonen). Stavanger kommune deltar også i prosjektet [«Interkommunalt samarbeid om kunnskap om sjøareala](#) ↗ 2021 – 2023».

Kommunen kan og bør være en pådriver for en mer kunnskapsbasert forvaltning av naturen under vann. Et virkemiddel kan være å gå i dialog med sektormyndighetene for sikre at de marine overvåkningsprogrammene har en representativ fordeling av overvåkningsstasjoner, der data basert på biologiske kvalitetselementer hentes inn og analyseres systematisk og over tid.

Tillatelse til akvakultur kan ikke tildeles i strid med kommunens arealplaner. Kommunen kan i forbindelse med kommuneplanens arealdel også vedta [hvilke artsgrupper eller arter](#) ↗ som kan etableres ved en spesifikk akvakulturlokalitet.

Kommunen kan også, uavhengig av arealformål, vedta [bestemmelser om miljøkvalitet](#), ↗ for eksempel om vannkvalitet. Der det finnes nasjonale mål, bør disse legges til grunn. For eksempel har Norge som nasjonalt mål at alt vann, både ferskvann og sjø, som [minimum skal ha god økologisk tilstand](#) ↗. Vannforskriften inneholder likevel ingen direkte styringsmulighet, siden vedtakene gjøres etter sektorlover.

I rundskriv [H-6/18](#) ↗ om lover og retningslinjer for planlegging og ressursutnytting i kystnære sjøområder, kan vi imidlertid lese at: "kommunene bør være svært tilbakeholdne med å sette vilkår for akvakultur som reguleres av annet sektorregelverk i sine arealplaner."

Det er grunn til å stille spørsmål ved om særlovgivningen (her: akvakulturloven) virkelig kan overstyre kommunens handlingsrom etter plan- og bygningsloven. De fleste andre sektorlovene er nemlig [sidestilt](#) ↗ med plan- og bygningsloven, og kun energiloven skiller seg ut som et klart unntak.

Likevel er det slik at dersom kommunen vedtar bestemmelser som vanskelig kan følges opp, vil dette gi mye usikkerhet, støy og merarbeid, og på sikt kunne undergrave kommunens autoritet og styringsevne når det gjelder arealbruk i sjø.

I sjøen strekker kommunens myndighet for arealplanlegging ut seg til en nautisk mil utenfor grunnlinjen. Etablering av offshoreanlegg ligger utenfor kommunens myndighetsområde.

## 8. Beslektede planer og prosjekter

[Kommuneplanens samfunnsdel \(/samfunnsutvikling/planer/kommuneplan/samfunnsdelen/\)](/samfunnsutvikling/planer/kommuneplan/samfunnsdelen/)

[Kommuneplanens nye arealdel \(/stavanger2040/\)](/stavanger2040/)

[Grønn plan \(/stavanger2040/nyhetsutstilling/gronn-plan/\)](/stavanger2040/nyhetsutstilling/gronn-plan/)

[Næringsstrategi 2020-2030 \(/naring-og-arbeidsliv/naringsstrategi-2020-2030/\)](/naring-og-arbeidsliv/naringsstrategi-2020-2030/)

[Handlingsplan for næring i Stavanger 2022-2023 \(/naring-og-arbeidsliv/handlingsplan-2022-2023/\)](/naring-og-arbeidsliv/handlingsplan-2022-2023/)

[Matstrategi for Rogaland - Rogaland fylkeskommune ↗](#)

[Vårt verdifulle vann - Regionalplan for vann i Rogaland 2022 - 2027 ↗](#)

[Marine grunnkart i kystsonen ↗](#)

[Temaplan for klima og miljø i landbruket \(/renovasjon-og-miljo/miljo-og-klima/temaplan-for-klima-og-miljo-i-landbruket/\)](/renovasjon-og-miljo/miljo-og-klima/temaplan-for-klima-og-miljo-i-landbruket/)

## 9.1 Næring

### 9.1 HANDLINGSPLAN NÆRING

Stavangerregionen er i en særstilling når det kommer til utvikling av fremtidens havbruk. Det er flere ting som ligger godt til rette for at Rogaland skal ta den ledende posisjonen. Regionen har en offshorebransje som trenger å omstille seg, samtidig som det tradisjonelle havbruket har behov for omstilling. De havbaserte løsningene som i drift, springer ut fra miljøet på Forus. Regionen har ledende forskningsmiljø på havbruksøkonomi som er med på å synliggjøre mulighetene for næringen. UIS er også ledende på renseteknologi, noe som er svært aktuelt for de landbaserte anleggene og for å gjøre næringen mer sirkulærøkonomisk. Det planlegges investeringer for flere milliarder kroner innen sektoren i vår region de nærmeste årene. Stavanger kommune sin oppgave i dette blir å legge til rette for at vår region skal ta førerretet.

For å lykkes med næringsstrategien har Næringsavdelingen valgt å utarbeide handlingsplaner som strekker seg over to år. Bakgrunnen for dette er at næringslivet i regionen er i rask endring og står ovenfor viktige veivalg knyttet til globale trender som klima og miljø, energiomstilling og digitalisering. Kommunen må derfor være fleksibel og tilpasningsdyktig i møte med næringslivet. Vi må være i stand til å gripe tak i muligheter på kort varsel og prioritere områder som er viktige for næringslivet, og som har stort potensial når det gjelder verdiskaping, arbeidsplasser og grønn omstilling. To-årige handlingsplaner skaper god fleksibilitet gjennom hele strategiperioden, fra 2021-2030.

Handlingsplanen for næring innenfor havbruk kommer til å følge hovedsatsingene til den generelle handlingsplanen for næringsavdelingen. Her er det definert tre innsatsingsområder som kommer til å bli særlig prioritert:

- Omstilling - bygger opp under det strategiske grepet **Fremtidsrettet næringsliv**.
- Stavanger business region - bygger opp under de strategiske grepene **Attraktiv storbyregion** og **Internasjonalt samarbeid**.
- Velkommen til Stavanger - bygger opp under de strategiske grepene **Beste vertskapskommune** og **Attraktiv storbyregion**



Innsatsområdene er ikke utelukkende og kommer i tillegg til basisoppgaver som kommunen allerede ivaretar med hensyn til strategier og planer, som for eksempel forvaltning av støtteordninger, hørings svar, analyse og bruk av nærings- og arbeidslivdata, samarbeid i nettverk (NFKK, Storby Marin) samt å formidle informasjon om, og tilrettelegge for, internasjonale prosjekter.

## Omstilling - Innovasjon og utvikling

TILTAK	MÅL	KOMMENTAR
Styrke Havbrukskommunen-Stavanger – jobbe for at forvaltning, næring og politikk jobber mot et felles mål	<p>Jobbe for en helhetlig forvaltning av havbruksnæringen, enklere saksbehandling.</p> <p>Jobbe for større grad av tillit mellom næring og forvaltning.</p> <p>Forvaltningen må være forutsigbar, og behandle saker på en mest mulig rettferdig måte.</p> <p>Jobbe for å få etablert havbruksdirektorat og et selvstendig havbrukstilsyn.</p> <p>Sørge for at både politikk og forvaltning spiller på lag, og at forvaltningen har nok ressurser og kompetanse til å kunne bidra i omstillingen.</p>	Forvaltningen må være kunnskapsbasert, og vurdering tas på et faglig sterkt grunnlag
Støtte prosjekter som omhandler grønn omstilling innen sjømatnæringen.		Støtte i form av økonomi, pros. rådgiving og arbeidstimer
Bidra i prosessene som omhandler regulering av havbruksnæringen.	Sikre at næringen blir regulert på en miljømessig, samfunnsmessig og økonomisk bærekraftig måte i fremtiden.	
Bidra til at næringen får testet ut nye driftsformer		

<b>Jobbe for nye retningslinjer med tanke på biosikkerhet.</b>	<b>Lavere dødelighet, bedre lønnsomhet. Bedre omdømme.</b>	Havbruksregelverket er under revic finnes nå en sjanse for å påvirke slik kommer nye nasjonale regler for bi Eksempelvis krav om bruk av bløgg slakt, egne smoltbåter og behandli Dette kan bidra til færre sykdomstil fiskevelferd, bedre lønnsomhet og
<b>Jobbe for at UiS skal løfte sin kompetanse på havbruk. Støtte fagarbeiderutdanningen ved strand vgs.</b>	<b>Kompetanseløft for hele næringen.</b>	
<b>Oppmuntre myndigheter, kommuner og fylkeskommuner om å satse på Marine Grunnkart</b>	<b>Bedre forvaltning av kystsonen i hele Norge.</b>	<b>En kunnskapsbasert forvaltning kystsonen gir bærekraftig brul arealene.</b>
<b>Utvikle samarbeidet med Stimm aquacluster og Havets hus</b>	<b>Stimulere til verdiskaping og arbeidsplasser innenfor havbruksnæringen</b>	<b>Klynger bidrar til innovasjon o verdiskaping, styrker synlighet og kapitaltilgang og er et verk internasjonisering</b>
<b>Satse på utvikling av Havbruksparken på Judaberg</b>	<b>Stimulere til testing og utvikling av nye arter innen oppdrett.</b>	
<b>Jobbe for økt andel lokal foredling av produkter.</b>	<b>Økt lokal verdiskaping, og flere arbeidsplasser. Muligheter for mer automatisering og robotisering.</b>	

## Stavanger Business Region

TILTAK	MÅL	KOMMENTAR
<b>Styrke kontakt med linjeforeningene innenfor havbruk ved universitetene.</b>	<b>Bidra til at Stavanger er attraktivt for etablerere innen havbruksnæringen.</b>	

Støtte etablering av en større havbrukskonferanse og expo. Samarbeide med viktige interessenter	Stå samlet som havbruksregion og tilby relevante aktører i næringen gode markeds plasser.	
Fortelle og løfte fram gode historier fra havbruksnæringen i egne kanaler samt nasjonale og internasjonale medier.	Styrke Stavanger-regionen som attraktiv havbruksregion og bidra til relevante diskusjoner innen næringen, nasjonalt og internasjonalt.	
Identifisere arenaer (messer, konferanser, arrangement) både nasjonalt og internasjonalt for profilering og tilstedeværelse	Synliggjøring og profilering av Stavanger-regionen gjennom målrettede aktiviteter og samarbeid. Gjøre regionens verdikjeder kjent for det globale markedet.	
Bruke relevante nettverk for å tiltrekke oss bedrifter som kan etablere seg her.	Flere etableringer	

## Velkommen til Stavanger

TILTAK	MÅL	KOMMENTAR
Sørge for at forvaltningsoppgavene i kommunen som omhandler havbruksnæringen blir utført på en forsvarlig, effektiv og smidig måte	Det skal være enkelt og attraktivt å etablere seg i Stavanger.	
Påvirke planprosessene slik at bestemmelsene blir effektive for etablering av havbruksbedrifter, leverandørbedrifter og gründere.	Effektiv saksbehandling	

Være en støttespiller ved etableringer innen sektoren, bruke Havets Hus aktivt.	Det skal være attraktivt å etablere seg i Stavanger.	
---	--	--

## 9.2 HANDLINGSPLAN KLIMA OG MILJØ

Målene tar utgangspunkt i hovedmål fra [Stavanger kommunes klima- og miljøplan 2018 - 2030 \(/renovasjon-og-miljo/miljo-og-klima/klima--og-miljoplan-2018-2030/\)](#)

- Å redusere klimagassutslippene med 80 prosent innen 2030, og være en fossilfri kommune innen 2040
- Å bevare livsbetingelsene for plante- og dyreliv, og øke det biologiske mangfoldet

Mål	Strategi	Tiltak	Indikator	Kommentar
<b>Robuste økosystemer i sjø, med intakte økosystemfunksjoner</b>	Kunnskapsbasert forvaltning av kommunens sjøareal	<i>Videre samarbeid HI, NGU mfl. for at Marine grunnkart skal brukes aktivt i forvaltning av sjøareal</i>	<i>Økologisk tilstand basert på biologiske kvalitetelementer</i>	Marinbiolog (ved Idrett og utemiljø) ansettes ila 2022
		<i>Samarbeid med Rogaland fylkeskommune og andre kommuner i produksjonsområde 2 om arealplanlegging i sjø og i overgangssone sjø/land</i>	<i>Indikatorsett knyttet til tilstand for naturtyper i sjø</i>	
		<i>Kvalitetssikring og supplering av nasjonale og regionale overvåkningsprogram</i>	<i>Nye stasjoner for overvåkning av biologiske kvalitetelementer</i>	Krever økt egenfinansiering av overvåkning i sjø, eller omfordeling av nasjonale/regionale midler

		<p><i>Ta inn status fra risikovurdering for oppdrett i produksjonsområde 2 som en fast del av kommunens årsrapport for klima og miljø</i></p> <p><i>Etablere et årlig møtepunkt for statusoppdatering/ kunnskapsutveksling mellom næring, politisk og administrativt nivå i kommunen</i></p>		Kan knyttes til kommunens rolle i Havbruksrådet
		<p><i>Kartfeste sjøfuglhekkeplasser, overvintringsområder og fødesøksområder for bruk i saksbehandling</i></p>	Lokalitetenes overlapp med viktige funksjonsområder	Park og natur har ansvar for produksjon og vedlikehold av kartet i forbindelse med årsrapport klima og miljø
<b>Bærekraftig produksjon av oppdrettslaks</b>	Kjenne status i eget produksjonsområde 2 godt, slik at vi kan gi gode innspill til planarbeid og høringer, internt og eksternt	Oppdatere politisk nivå årlig	<p>Dødelighet hos oppdrettslaks i PO2</p> <p>Status lakselus ihht. trafikklssystemet</p> <p>Status som kontrollområde for sykdommer (ILA/PD/SAV)</p>	Kommunen har ikke myndighet, men bør være oppdatert på situasjonen i produksjonsområdet vi hører til, og evt påvirkning fra tilgrensende områder
<b>Intakte karbonrike arealer og naturtyper i sjø</b>	Kartfeste og bevare karbonrik natur under vann	<p><i>Marin kartlegging av karbonrike areal og naturtyper</i></p> <p><i>(se tiltak 4.1 i handlingsplan klima og miljø 2022)</i></p>	Dekning, kartlagt areal	Oppstart (karbonrike sedimenter) NGU tidligst feltsesongen 2023. Vurdere å søke delfinansiering gjennom Klimasats.

<b>Reduserte utslipp av miljøgifter til vannsøyle og sedimenter</b>	Få en samlet oversikt over status ved aktive lokaliteter i kommunen	<i>Sammenstille eksisterende data for kobber og prioriterte miljøgifter i sedimenter fra MOM-undersøkelser, og arbeide for supplerende overvåkning slike data mangler.</i>  <i>Kreve alternativ til kobber-impregnering når tilgjengelige, trygge alternativ foreligger</i>	Utvikling, miljøgifter i bunnsediment	Data fra fiskeridirektoratet, Statsforvalteren.  Statsforvalteren arbeider med oppdatering av eldre utslippstillatelser der måling av kobber og andre prioriterte stoffer inngår i nye overvåkingskrav.
<b>Bedre utnyttelse av restråstoffer og sidestrømmer</b>	Etablere møteplasser på tvers av bransjer	Treffpunkt for erfaringsutveksling og "marked" for restråstoffer fra fiskeri, havbruk, landbruk, næringsmiddelindustri	Antall samlinger	Ønsker videre samarbeid med Næringsforeningen
<b>Mindre plast på avveie</b>	Få oversikt over omfang	Kartlegging av marint søppel under vann	Lengde, kartlagte transekt	Ved analysearbeid må det forsøksvis skilles mellom plast fra havbruk og fra fiskeri. Dette vil gi bedre grunnlag for videre prioriteringer mhp tiltak.

## Havbruksplanen som pdf

Skulle du hatt Havbruksplanen som pdf? Null problem. Last den ned her [https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/naring-og-arbeidsliv/planer-og-dokumenter/havbruksplan/temaplan-for-havbruk-\\_stavanger-kommune.pdf](https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/naring-og-arbeidsliv/planer-og-dokumenter/havbruksplan/temaplan-for-havbruk-_stavanger-kommune.pdf)