

# Havbruksforvaltning mot 2030

## Faglig sluttrapport

Roy Robertsen, Eirik Mikkelsen, Kine M. Karlsen, Ann-Magnhild Solås, Bjørn Hersoug (Nofima), Ragnar Tveterås (Handelshøgskolen ved UIS), Bård Misund (Handelshøgskolen ved UIS), Irene V. Dahl (Norsk senter for havrett, UIT), Tonje Osmundsen (NTNU Samfunnsforskning) og Bjørn Sørgård (Advokatfirmaet Haavind AS)





Nofima er et næringsrettet forskningsinstitutt som driver forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien.

Nofima har om lag 390 ansatte.

Hovedkontoret er i Tromsø, og forskningsvirksomheten foregår på fem ulike steder: Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra og Tromsø

**Hovedkontor Tromsø:**

Muninbakken 9–13  
Postboks 6122 Langnes NO-9291 Tromsø

**Ås:**

Osloveien 1  
Postboks 210  
NO-1431 ÅS

**Stavanger:**

Måltidets hus, Richard Johnsen gate 4  
Postboks 8034  
NO-4068 Stavanger

**Bergen:**

Kjerreidviken 16  
Postboks 1425 Oasen  
NO-5844 Bergen

**Sunnalsøra:**

Sjølsengvegen 22  
NO-6600 Sunndalsøra

**Felles kontaktinformasjon:**

Tlf: 02140  
E-post: [post@nofima.no](mailto:post@nofima.no)  
Internett: [www.nofima.no](http://www.nofima.no)

**Foretaksnr.:**

**NO 989 278 835 MVA**



Creative commons gjelder når ikke annet er oppgitt

# Rapport

<i>Tittel:</i> <b>Havbruksforvaltning mot 2030 – faglig sluttrapport</b>	ISBN 978-82-8296-663-4 (pdf) ISSN 1890-579X
<i>Title:</i> Aquaculture management 2030 – A scientific summary report	<i>Rapportnr.:</i> 46/2020
<i>Forfatter(e)/Prosjektleder:</i> Roy Robertsen, Eirik Mikkelsen, Kine M. Karlsen, Ann-Magnhild Solås, Bjørn Hersoug (Nofima), Ragnar Tveterås (Handelshøgskolen ved UIS), Bård Misund (Handelshøgskolen ved UIS), Irene V. Dahl (Norsk senter for havrett, UIT), Tonje Osmundsen (NTNU Samfunnsforskning) og Bjørn Sjørgård (Advokatfirmaet Haavind AS)	<i>Tilgjengelighet:</i> <b>Åpen</b>
<i>Avdeling:</i> Næringsøkonomi	<i>Dato:</i> 11. desember 2020
<i>Oppdragsgiver:</i> Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF)	<i>Ant. sider og vedlegg:</i> 31
<i>Stikkord:</i> Lakseoppdrett, arealforvaltning, produksjonsmodeller, frivillig samarbeid, scenarier	<i>Oppdragsgivers ref.:</i> FHF 901391
<i>Sammendrag/anbefalinger:</i> Prosjektet var organisert med fire delprosjekter, på hhv. produksjon, arealforvaltning, samarbeid og scenarier med tanke på utviklingen fram mot 2030.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• I 2030 bør samfunnet ha etablert andre reguleringsmekanismer på lokalitets- og områdenivå som regulerer mer direkte i forhold til biosikkerhet og miljøeffekter. Slike mekanismer kan bl.a. omfatte en ny konsesjonsordning (tillatelse) for lukkede eller semi-lukkede anlegg.</li> <li>• Det er for tiden ikke behov for produksjonsregulerende tiltak ut fra markedshensyn.</li> <li>• Enkelte kommuner har ønsket å stille <i>særskilte miljøkrav</i> til havbruksnæringen med hensyn på utslipp og bruk av teknologi. Et slikt regime anbefales ikke.</li> <li>• Uansett regime vil det kunne innføres <i>tidsavgrensning</i> på tillatelsene. Dette vil gi større fleksibilitet i planleggingen, men innføre større usikkerhet for havbruksnæringen. Tidsavgrensning anbefales ikke, da en allerede i dagens regelverk har muligheten av å stoppe virksomheten på en lokalitet ut fra miljømessige forhold</li> <li>• Ingen av de undersøkte alternativene til dagens planlegging anses som realistiske, grunnet manglende institusjonalisering. Det bør i stedet satses på interkommunale kystsoneplaner som rulleres hvert fjerde år.</li> <li>• Økt områdesamarbeid vil kunne løse flere av havbruksnæringens utfordringer. Oppdretterne selv ser ut til å foretrekke <i>frivillig</i> samarbeid, vel vitende om at dersom man ikke oppnår tilfredsstillende løsninger vil statlig myndigheter gripe inn med lovpålegg.</li> </ul>	
<i>English summary/recommendation:</i> The research project has dealt with four specific areas: production models, area use, cooperation and scenarios for management towards 2030. The production models have demonstrated the benefits of increased cooperation between aquaculture farmers, while pointing to the need for improved management of bio-security and environmental effects. There is at present no need for regulation of total production. Time constraints and special environmental regulations on behalf of municipalities are not recommended. There are no realistic alternatives to increased inter-municipality planning of the coastal areas. Increased cooperation in terms of environmental sustainability should ideally be voluntary. Four different scenarios have been developed, showing the possible development of the industry towards 2030.	

## **Forord**

Prosjektet er gjennomført i tråd med Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansierings (FHF) standardvilkår og i tråd med kjøreplanen som ble lagt gjennom prosjektsøknaden. FHF's rolle som bidragsyter til prosjektet har vært opplyst i alle publikasjoner og presentasjoner fra prosjektet.

Vi vil takke referansegruppen for sitt bidrag i prosjektet med konstruktive innspill og tilbakemeldinger i digitale og fysiske møter. Vi takker også alle respondenter på intervjuundersøkelser for sine bidrag som har gitt data til de ulike arbeidspakkene i prosjektet.

# Innhold

<b>1</b>	<b>Sammendrag</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Innledning og bakgrunn</b> .....	<b>3</b>
2.1	Prosjektets organisering.....	3
<b>3</b>	<b>Problemstilling og formål</b> .....	<b>4</b>
3.1	Målsetting.....	4
3.2	Delprosjekt 1: Regulering av produksjon .....	4
3.3	Delprosjekt 2: Forvaltning av areal til havbruk .....	5
3.4	Delprosjekt 3: Områdesamarbeid .....	6
3.5	Delprosjekt 4: Samlet analyse .....	6
3.6	Leveranser og effekter .....	6
<b>4</b>	<b>Prosjektgjennomføring</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Oppnådde resultater, diskusjon og konklusjon</b> .....	<b>9</b>
5.1	WP 1 Regulering av produksjon .....	9
5.1.1	Regulering av multi-teknologi havbruk i ulike omgivelser[1].....	10
5.2	WP 2 Areal .....	12
5.3	WP 3 Områdesamarbeid .....	15
5.4	WP 4 Samlet analyse .....	19
5.4.1	Analyse av regelverket .....	19
5.4.2	Scenarier.....	20
5.4.3	Konklusjon og nytteverdi.....	22
<b>6</b>	<b>Hovedfunn</b> .....	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>Leveranser</b> .....	<b>27</b>
7.1	Rapporter .....	27
7.2	Vitenskapelige artikler.....	27
7.3	Delrapporter/Notater.....	27
7.4	Populærvitenskapelig artikler .....	28
7.5	Presentasjoner.....	28
7.6	Annet (Kronikker,WEB, Nyheter).....	30
<b>8</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>31</b>

# 1 Sammendrag

## Norsk sammendrag

Havbruksnæringen er underlagt et omfattende offentlig regelverk. Styring og kontroll skjer i henhold til regelverk som forvaltes av ulike forvaltningsorganer på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. FHF (Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering) ønsket å iverksette et forskningsprosjekt som skal fremskaffe kunnskap om ulike scenarioer for fremtidig organisering og innretning av havbruksforvaltningen. Prosjektet ble organisert via 4 arbeidspakker, hhv. produksjon, arealforvaltning, områdesamarbeid og scenarioer for framtidig utvikling. Ulike metoder har vært brukt i de ulike delene av prosjektet. I WP 1 er det utviklet ulike produksjonsmodeller som tar sikte på å belyse effekten av eksternaliteter, mens i WP 2 og 3 har dokumentanalyse samt intervjuer og spørreskjema stått sentralt. Scenarioene i WP4 er utviklet via et arbeidsverksted, med deltakere fra alle deler av næringen.

Et sentralt budskap i WP 1 er at det kan oppnås betydelige gevinster gjennom organisert samarbeid for å minimalisere eksternaliteter (i første rekke lus), men at slikt samarbeid betinger at det finnes mekanismer for å kompensere de selskapene som taper på samarbeidsløsningene. I WP 2 er konklusjonen at flere av de forvaltningsforslag som har vært reist de seineste årene (tidsavgrensning, økt miljøregulering fra kommunene, etc.) ikke bør gjennomføres. Derimot bør det satses mer på interkommunal kystsoneplanlegging, da ingen av de øvrige alternativene anses som realistiske/ønskelige. I WP 3 framgår klart at oppdretterne primært ønsker frivillig samarbeid på områdebasis, vel vitende om at hvis slikt frivillig samarbeid ikke fører fram, vil staten gripe inn med lovpålagt samarbeid. Gjennom WP 4 ble det utviklet 4 scenarioer som demonstrerer at næringen kan utvikle seg i ulike retninger, og at forvaltningen dermed også kan utvikle seg forskjellig. Hvis utviklingen blir dominert av havbrukselskapene, av kommunene, av staten eller av forbrukerne, vil det kunne gi svært ulike utviklingsbaner og også ulike forvaltningsløsninger.

Per 2020 er utviklingen i næringen preget av at selv om økonomien til selskapene er god, har totalproduksjonen bare økt marginalt siden 2012. Dette på grunn av problemer i forhold til miljømessig bærekraft (lakselus, rømming, utslipp, kjemikaliebruk, etc.). Samtidig er det utviklet flere ulike produksjonsteknologier; oppdrett på land, post-smolt produksjon, offshore oppdrett, lukket merdteknologi. Det vil imidlertid ta tid før disse vil gi omfattende effekter i form av produksjonsvolum. I mellomtiden haster det med å få gjort noe i forhold til den produksjonsteknologien som dominerer norsk oppdrett, nemlig bruk av åpne merder i kystfarvannet. En sentral anbefaling er derfor at det legges til rette for en særskilt konsesjonsordning for lukkede/semi-lukkede anlegg, som må kunne dokumentere null utslipp av lus og null rømming. Disse vil da kunne fritas fra trafikklyssystemet og undergis et eget regime (separate auksjoner eller fastpris) som vil gi en atskillig rimeligere inngangsbillett til økt MTB og dermed bidra til en raskere overgang til lukket merdteknologi.

## English summary

The main objective of Aquaculture Management 2030 has been to prepare a knowledge base for various realistic scenarios for the management of the aquaculture industry and areas in the sea and to analyze the consequences of the various scenarios for the development of the industry. Both economic, political and legal aspects of various management models have been considered. Consequences and effects are documented in various reports belonging to the work packages / sub-goals. An overall analysis is presented in a report / brochure which also contains a presentation of 4 scenarios: state power, consumer power, aquaculture power and municipal power. Each scenario

portrays a specific development course for the industry and a possible trajectory of sector management. The development can go in different directions. If the development is dominated by the aquaculture companies, by the municipalities, by the state or by the consumers, it could give very different development paths. The four scenarios also show that this will give different results on the sustainability dimensions.

A number of proposals regarding management of the industry have been considered through the project. Some have been discarded (such as time constraints on licenses, environmental regulation by the municipalities) while others have been recommended (such as increased cooperation between salmon farming companies, a separate license scheme for closed net pens, etc.)

We believe that the models and recommendations developed through the project will prove useful for FHF, when charting out the future course towards 2030, also having in mind that “black swans” (such as the Covid 19 epidemic) can change the course of industry development in a dramatic way.

## 2 Innledning og bakgrunn

Havbruksnæringen i Norge har vært en enestående suksess. I løpet av 50 år har den utviklet seg til å bli en av de største eksportnæringene i norsk industri, nest etter olje og gass. I tillegg har den skapt kompetansearbeidsplasser i en rekke perifere kystkommuner, som ellers har vært preget av fraflytting og befolkningsnedgang. Samtidig er havbruksnæringen en svært dynamisk næring. Utvikling av ny teknologi, endringer i markedene, og fiske sykdommer og parasitter, er forhold som krever stadig tilpasning. Videre er det en kontinuerlig debatt om hvem som skal kunne bruke kystsonene, hvor stadig flere interessenter har meldt seg på. Dette har medført et behov for å vurdere endringer i forvaltningen av akvakulturnæringen og bruken av sjøarealene i kystsonen. For noen av disse forholdene vil det være relativt stor enighet om hvordan man forventer at utviklingen blir, gjerne basert på «tunge trender». Andre forhold vil avgjøres av hva slags politikk som føres. Forhold som er svært usikre, og som potensielt kan ha stor betydning, omtaler man gjerne jokere eller «svarte svaner». Covid19 er et typisk eksempel på en slik «joker», som har skapt store samfunnsmessige endringer på kort tid, også innen havbruksnæringen.

Havbruksnæringen er underlagt et omfattende offentlig regelverk. Styring og kontroll skjer i henhold til regelverk som forvaltes av ulike forvaltningsorganer på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. FHF (Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering) ønsket å iverksette et forskningsprosjekt som skal fremskaffe kunnskap om ulike scenarioer for fremtidig organisering og innretning av havbruksforvaltningen. Dette ble konkurranseutsatt, og Nofima, sammen med våre samarbeidspartnere Handelshøgskolen ved Universitetet i Stavanger, NTNU Samfunnsforskning, UIT Norges arktiske universitet og advokatfirmaet Haavind søkte på utlysningen og fikk tilslag på prosjektet. Prosjektet er i sin helhet finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF) og har vært ledet av Nofima.

### 2.1 Prosjektets organisering



Figur 1 Prosjektorganisering og deltakere



### 3 Problemstilling og formål

#### 3.1 Målsetting

Med utgangspunkt i forventinger til den fremtidige utviklingen av norsk havbruksnæring er det behov for å analysere ulike scenarioer for hvordan næringen kan forvaltes i 2030, og utarbeide en faglig vurdering av konsekvensene av de ulike scenarioene. Det skal utarbeides scenarioer for hvordan veksten i næringen kan reguleres, hvordan sjøareal til havbruksproduksjon kan forvaltes og hvordan et eventuelt områdesamarbeid kan organiseres.

#### 3.2 Delprosjekt 1: Regulering av produksjon

Delprosjektet ble innrettet på å besvare spørsmålene fra FHF's forespørsel: **(1)** Hvilke premisser skal legges til grunn for hvor veksten skal komme, og hvor stor denne bør være? **(2)** På hvilke nivå skal veksten reguleres – på lokalitets, område, tillatelse eller selskapsnivå? **(3)** Vil vi trenge tillatelsene i fremtiden, eller kan produksjonen i fremtiden kun reguleres på lokalitetsnivå?

Delprosjektet 1 har utviklet en samfunnsøkonomisk kost-nytte modell for lakseproduksjon på lokalitets- og region-nivå, som omfatter biofysiske submodeller for lakseproduksjon, smitte- og parasittspredningsdynamikk m.m. og eksterne økonomiske effekter på andre aktører. Denne modellen vil utgjøre et sentralt teoretisk fundament for å besvare spørsmålene 1–3 ovenfor.

Med basis i denne modellen har vi anvendt økonometriske modeller for å predikere effekter på økonomisk produktivitet og eksterne virkninger av økt produksjon på lokaliteter og i regioner basert på selskapsdata på produksjon og økonomiske variabler, og regionale data på sykdom, lakselus mm.

Prosjektet har vurdert ulike typer reguleringer av produksjonen på ulike geografiske nivåer fra lokalitet til definerte regioner, for eksempel levende biomasse (MTB), produksjonsområder, og ulike indikatorer for eksterne effekter (f.eks. forekomst av lakselus).

Vi har etablert et kunnskapsgrunnlag som viser sammenhenger mellom produksjonsaktiviteter (produksjon og bruk av innsatsfaktorer) i lakseoppdrett og effekter på miljø- og sykdomsvariabler.

Med basis i vårt modell-rammeverk har vi besvart spørsmålene 1)–3) ovenfor, gjennom å analysere samfunnsøkonomisk kost-nytte, herunder effektene på produktivitet og eksterne virkninger av ulike scenarioer for reguleringsnivåer (lokalitet, tillatelse, region, selskap), samt analysert effektene av ulike scenarioer for geografisk fordeling av produksjonsvekst.

Det er etablert kunnskapsgrunnlag for hvordan ulike produksjonsreguleringer kan operasjonaliseres og innpasses i regelverket, og i hvilken grad endringer i produksjonsreguleringer påvirker havbruksforvaltningen.

### 3.3 Delprosjekt 2: Forvaltning av areal til havbruk

FHF hadde angitt en rekke forskningsspørsmål for dette delprosjektet i utlysningen. Vi organiserte disse under tre forskningstema:

- 1) Nye modeller for arealplanlegging
- 2) Nye modeller for lokalitetsforvaltning
- 3) Nye virkemidler, inkl. ressursrentebeskatning, tidsavgrensning og krav til bruk av sjøareal.

Rammene for analysene har vært hvordan arealforvaltningen og bruken av virkemidlene nevnt over kan bidra til at havbruksnæringen får bedre vilkår for drift og vekst, samtidig som andre relevante hensyn og interesser også ivaretas. Utvikling og drift av havbruksnæringen skjer ikke i et vakuum, men avhenger av påvirkningen næringen har på miljø, økonomi og samfunn lokalt og nasjonalt, og på hvilken legitimitet eller sosial aksept næringen har. Hvordan endringer i forvaltningen kan gi mer effektive planprosesser og regulering har også vært et viktig vurderingspunkt. Analysene har konsentrert seg om arealforvaltningen av kystsonen, siden det er der havbruk foregår nå og arealutfordringene er uttalte. Vi har overordnet vurdert hvordan nye typer produksjonsteknologi for havbruk på land og offshore kan påvirke arealproblematikken og nye utfordringer som følger av det.

**Arealplanlegging:** I arealplanleggingen av sjøarealer gjøres den overordnede prioritering mellom ulike typer bruk av kystsonen. Dette skjer i dag etter plan- og bygningsloven og forskrifter basert på loven. Endringer i arealplanleggingen kan tenkes på flere måter, og vi har vurdert mange muligheter på seks områder: Hvordan planområdet bestemmes og avgrenses; Hvem som er planmyndighet; Hvordan medvirkning oppnås både for andre myndigheter og sivilsamfunnsaktører; Hvordan kunnskapsgrunnlaget for planarbeidet er; Hvilke avveingsmetoder som brukes; og hvordan den ferdige planen utformes.

**Lokalitetsforvaltning:** Dette inkluderer både tildeling, løpende forvaltning og eventuell refordeling av akvakulturlokaliteter. Både justeringer innenfor dagens overordnede system og modeller som skiller seg klart fra dette er vurdert.

**Virkemidler:** Ulike typer virkemidler kan brukes i arealplanlegging og lokalitetsforvaltning for å påvirke både drift, hvem som tildeles arealer og tillatelser, og hvordan goder og byrder knyttet til havbruksproduksjonen fordeles. Utlysningen ba spesielt om at ressursrente, tidsbegrensning på disposisjonsrett til lokaliteter og brukskrav til sjøareal skulle vurderes. Vi har vurdert disse og flere andre aktuelle virkemidler.

Arbeidet i delprosjektet har tatt utgangspunkt i relevant regelverk og planpraksis i Norge og tidligere analyser gjort av dette, ikke minst fra de i prosjektgruppen. Internasjonal litteratur og regelverk for arealplanlegging og akvakulturforvaltning er også gjennomgått, inkludert på bruk av tidsbegrensede tillatelser til havbruksproduksjon. Intervjuer og workshops har vært brukt både som datagrunnlag og for å utvikle og kvalitetssikre analyser og konklusjoner.

### 3.4 Delprosjekt 3: Områdesamarbeid

FHF har i utlysningen angitt en rekke forskningsspørsmål for dette delprosjektet:

- 1) Hvilke typer områdesamarbeid kan være aktuelle?
- 2) I hvilken grad kan områdesamarbeidet brukes som et produksjonsoptimaliserende tiltak?
- 3) Hvordan kan de ulike typer områdesamarbeid organiseres?

**Spørsmål 1:** I delprosjektet har vi kartlagt ulike typer områdesamarbeid både de som er lovpålagte og frivillige. Dette omfatter samarbeid mellom aktører, sektormyndigheter, kommuner og fiskehelse-tjenester. Vi identifiserte utfordringer med ulike typer områdesamarbeid, og potensialet med et slikt samarbeid. Vårt fokus har vært hvordan områdesamarbeidet er regulert, om det er stort rom for tilpasning for hver enkelt aktør og regler for håndtering av uenighet. Kommunikasjon og samarbeid med sektormyndigheter har vært sentralt i analysearbeidet?

**Spørsmål 2:** Her har innretningen vært rettet mot i hvilken grad områdesamarbeidet kan brukes som et produksjonsoptimaliserende tiltak, herunder økonomiske effekter for enkeltaktører. Ulike typer samarbeid øker potensiale for optimal drift, (for eksempel avlusing, utsett av smolt), bidrar til bedre og mer effektiv drift, forbedret beredskap i området, og forbedret koordinering for å redusere miljømessig belastning og øke tilgang på ekspertise, utstyr og teknologi.

**Spørsmål 3:** Med bakgrunn i arbeidet med spørsmålene 1 og 2 har vi etablert et kunnskapsgrunnlag for hvordan områdesamarbeidet kan organiseres. Dette vil inkludere kunnskap relatert til ulike typer områdesamarbeid mellom næringsaktører, mellom næring og ulike sektormyndigheter og kunnskap relatert til lovpålagt og frivillig samarbeid.

### 3.5 Delprosjekt 4: Samlet analyse

Problemstillingene i delprosjekt 1–3 har en rekke kontaktpunkter, og de forvaltningsløsninger som vurdert i hvert av delprosjektene er vurdert helhetlig, på tvers av delprosjektene. I tråd med målsettingen har vi sett på alternativer frem mot 2030 gjennom å utvikle 4 scenarier, hvor hvert scenario kan ha ulike effekter ikke bare forvaltningsmessig, men også på utviklingen av havbruksnæringen på andre faktorer som teknologi, miljø-, økonomisk- og sosialbærekraft, beskatning og ulike former for avgift. Vi har også sett på juridiske problemstillinger rettet mot regulering av produksjon, areal og områdesamarbeid.

### 3.6 Leveranser og effekter

**Hovedmålsettingen** med Havbruksforvaltning 2030 har vært å utarbeide kunnskapsgrunnlag for ulike realistiske scenarier for forvaltningen av havbruksnæringen og arealer i sjø og analysere konsekvensene av de ulike scenarioene for utviklingen av næringen. Både økonomiske, politiske og juridiske aspekt ved ulike forvaltningsmodeller vil vurderes.

Konsekvenser og effekter er dokumentert i ulike rapporter tilhørende arbeidspakkene/delmålene. En samlet analyse er presentert i en rapport/brosjyre som også inneholder en presentasjon av 4 scenarier, statsmakt, forbrukermakt, havbruksmakt og kommunemakt.

Prosjektet har tre delmål (1–3 under) fra temaene angitt i utlysningen. Forvaltningen på ett temaområde vil ha innvirkning på hvordan man kan og bør forvalte de andre temaene, og en samlet vurdering på tvers av temaene og de ulike scenarioene utgjør delmål 4.

**Delmål 1: Regulering av produksjon:** Etablere et kunnskapsgrunnlag for produksjonsregulering inkludert scenarier for hvordan produksjonen i fremtiden kan reguleres og på hvilke nivå reguleringen kan skje.

**Delmål 2: Arealforvaltning:** Etablere et kunnskapsgrunnlag for arealforvaltning inkludert hvordan gode metoder for planlegging av bruk og utnyttelse av sjøareal kan etableres. Vurdere hvilke krav som kan settes til drift av en lokalitet (inkludert tidsbegrenset tillatelse), og analysere konsekvenser av ulike alternativer for ressursrente.

**Delmål 3: Områdesamarbeid:** Etablere et kunnskapsgrunnlag for områdesamarbeid, og på bakgrunn av kost-/nytteberegninger vurdere i hvilken grad dette kan brukes som et produksjonsoptimaliserende tiltak. Etablere et kunnskapsgrunnlag for hvordan eventuelt områdesamarbeid kan organiseres og analysere om næringen kan ta ansvar for slikt samarbeid, eller om det bør legges til forvaltningen.

**Delmål 4: Samlet analyse:** Etablere et kunnskapsgrunnlag på tvers av hovedtemaene i prosjektet. Analysere hvordan de mest aktuelle scenarioene og forvaltningsløsningene på de tre temaene vil kunne påvirke og samvirke med hverandre.

Havbruksforvaltning 2030 har en omfattende leveranse relatert til de ulike arbeidspakkene og en samlet analyse, hvor det er produsert, rapportert, vitenskapelige artikler, populærvitenskapelige artikler, presentasjoner, kronikker, og innlegg i ulike medier. I tillegg har prosjektet vært medvirkende til en doktorgrad. En detaljert oversikt finnes i punktet **Leveranser** i denne rapporten.

## 4 Prosjektgjennomføring

De ulike delene av prosjektet har brukt ulike tilnærminger. Mens delprosjekt 1 i stor grad er basert på utvikling av modeller, hvor en har brukt faktiske produksjonsdata, har delprosjekt 2 og 3 i større grad benyttet en form for *metodetriangulering*, det vil si at vi har brukt offentlig tilgjengelige data, foretatt intervjuer med sentrale nøkkelpersoner og gjennomført spørreundersøkelser blant aktørene. Vi har også benyttet workshops med involverte brukerinteresser, spesielt i tilknytning til utarbeidelsen av scenarier for *Havbruksforvaltning 2030*.

Prosjektet har i hovedsak vært gjennomført som planlagt, hvor rapporter har vært produsert fortløpende. Som det vil framgå av publikasjonslisten er det gjennomført to doktorgrader og diverse artikler i fagfelleverderte tidsskrifter. Videre har prosjektet lagt stor vekt på popularisering, med mange artikler i tidsskrift som Norsk Fiskerinæring og Norsk fiskeoppdrett. Avslutningsvis ble det også arrangert et webinar med stor deltakelse fra alle deler av næringen (mer enn 250 deltakere). Det er også produsert en 24 siders brosjyre i regi av Nofima, som er trykket i stort opplag og som distribueres fortløpende til alle interesserte (Hvem skal bestemme hva? Havbruksforvaltning 2030). Denne ble også sendt ut elektronisk til alle deltakerne på webinarret.

## 5 Oppnådde resultater, diskusjon og konklusjon

### 5.1 WP 1 Regulering av produksjon

Selv om regulering av totalproduksjonen har stått sentralt siden starten (i 1973 med den første midlertidige konsesjonsloven) har dette aldri fungert særlig godt. I perioden 1973–1996 ble produksjonen regulert på basis av merdvolum, hvor tildelt volum varierte over tid (fra 3000 m<sup>3</sup> til 12 000 m<sup>3</sup>) men hvor 12 000 m<sup>3</sup> etter hvert ble volumet til en standard konsesjon. På 1990-tallet førte handelskonfliktene med USA og EU til at det ble behov for sterkere regulering av totalproduksjonen og individuelle førkvoter ble innført i 1996. Disse var mer effektive med hensyn på totalproduksjonen (som var begrenset via lakseavtalen med EU), men de hadde andre uheldige bivirkninger. På basis av forslag fra en ekspertgruppe nedsatt i 2002, ble det i 2005 innført et system basert på *maksimal tillatt biomasse* (MTB). Dette systemet har vedvart til i dag (2020), men med atskillige justeringer, tillegg og modifikasjoner (Hersoug, 2021).

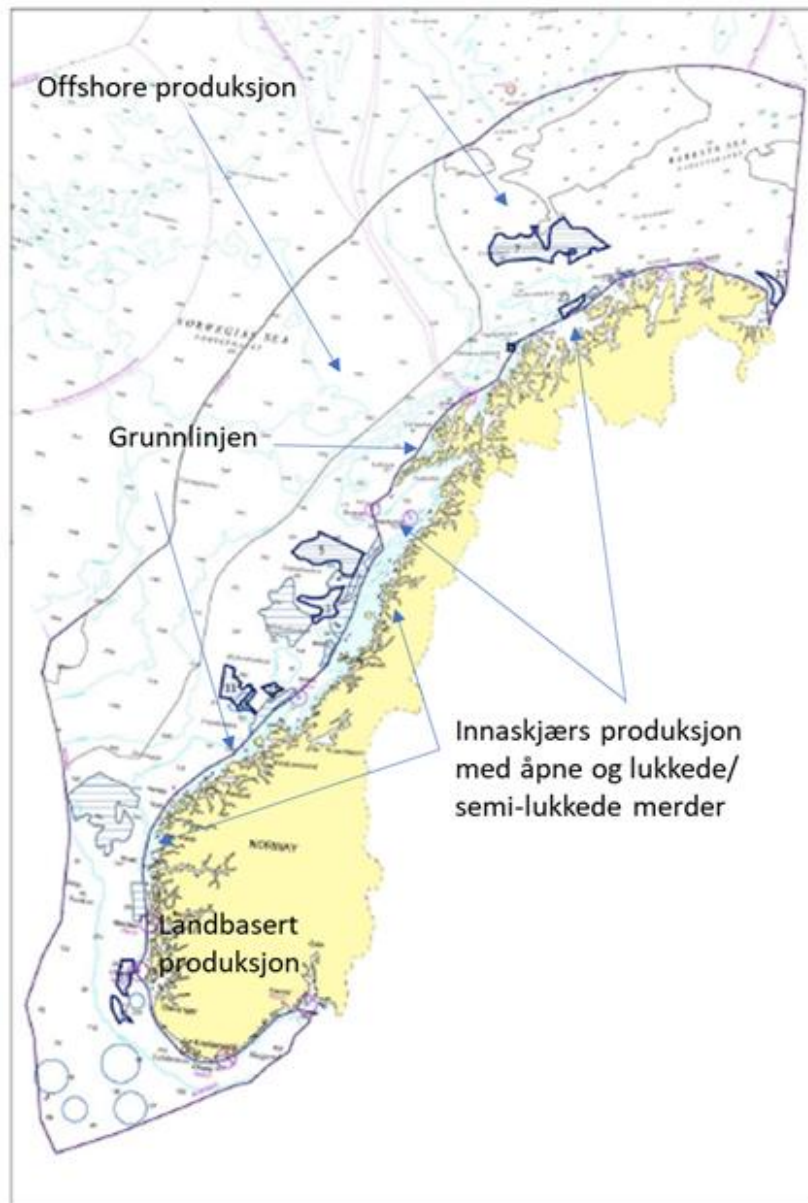
På tross av forslag (også fra regjeringspartiet Høyre) i retning av å oppheve selve produksjonstillatelsen (og bare beholde lokalitetstillatelsen) ble dette aldri aktuell politikk. Selv om myndighetene allerede i 2015 offentlig ga uttrykk for at begrensning av totalproduksjonen ikke var en statlig oppgave, har produksjonstillatelsen fortsatt en sentral stilling, ved at hver tillatelse er tilknyttet et bestemt kvantum MTB. Sett fra oppdrettssekskapenes side utgjør verdien av tillatelsene en sentral del av selskapenes verdi, og dermed også av hvilke lånemuligheter de har. Det store flertall av oppdrettere har derfor aldri krevet en opphevelse av systemet med produksjonstillatelser.

Sett fra myndighetenes side har tillatelser med tilknyttet MTB også vist seg hensiktsmessig rent forvaltningsmessig. MTB har blitt en felles valuta, til bruk både med henyn på produksjon og lokalitetsforvaltning. Dette styrkes av at alle seinere tillatelser (FOU, utdanning, stamfisk, visningsanlegg, grønne tillatelser, utviklingstillatelser) bruker samme valuta, det vil si tilknyttet MTB. Det gjør også tillatelser til produksjon på land og forslaget til offshoreproduksjon. Det er følgelig liten grunn til å tro at systemet med tillatelser (konsesjoner) med tilknyttet MTB vil endres i sine hovedtrekk fram mot 2030.

Hovedgrunnen til å regulere produksjonen til et havbruksselskap er at det påfører negative eksterne effekter i form av smitte og utslipp på andre aktører som det ikke internaliserer i sitt eget bedriftsøkonomiske regnskap og egne handlinger. Dette er en form for markedssvikt, altså at markedet ikke klarer å korrigere problemet på egen hånd. Den negative eksterne effekten vil for andre bedrifter være redusert lønnsomhet og for husholdninger redusert velferd eller livskvalitet, som i prinsippet kan måles i kroner. Det er ikke produksjonen i seg selv som er den negative eksterne effekten, men ulike typer smittepress og utslipp. Et selskap kan i prinsippet - gjennom teknologiske valg og tiltak i driften – redusere negative eksterne effekter for et gitt produksjonsvolum. Prosjektet har gjennom modeller med eksternaliteter i form av sykdomssmitte og lakselus vist hvordan havbruksbedrifter påvirker egen og andres biologiske produktivitet og lønnsomhet når de maksimerer lønnsomheten bare for egen produksjon og når de maksimerer samlet lønnsomhet til produksjonen for alle selskaper samlet i et felles resipientområde (Tveterås *et al.*, 2020). Modellene viser også betydningen av økonomiske incentiver og hvordan utformingen av reguleringer påvirker disse.

### 5.1.1 Regulering av multi-teknologi havbruk i ulike omgivelser<sup>[1]</sup>

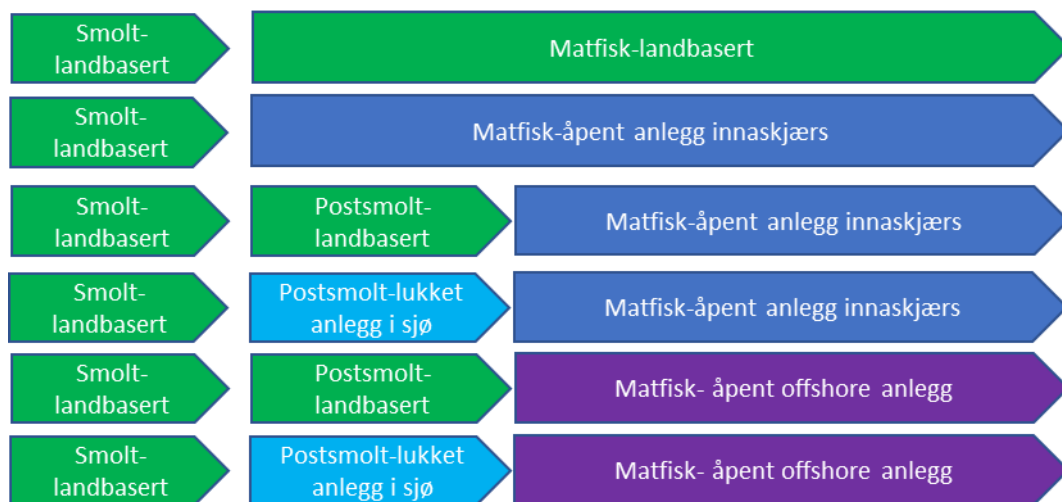
Norsk havbruk er i ferd med å bevege seg fra en teknologi for produksjon av matfisk av laks, til flere teknologier, eller et multi-teknologi havbruk. Dette omfatter teknologier som utnytter ulike deler av norsk geografi, jfr. Figur 2, herunder lukkede anlegg på land, åpne anlegg innaskjærs og utaskjærs, og lukkede/semi-lukkede anlegg innaskjærs. Den dominerende produksjonsteknologien i akvakultur av laks er fremdeles åpne merder innaskjærs. I Norge gjenspeiler reguleringene dette. Fokuset er først og fremst på hvordan man best kan regulere lakseoppdrett og miljøutfordringene næringen skaper basert på denne produksjonsteknologien.



Figur 2 Produksjon på land, innaskjærs og offshore er alternativer (Kilde figur: Fiskeridirektoratet)

Spekteret av teknologier i framtiden kan gi nye muligheter for sosial aksept og følgelig for industrien å vokse på en bærekraftig måte. Imidlertid kan de nye teknologiene også ha større miljøavtrykk enn dagens konvensjonelle teknologi på noen områder, for eksempel klimaavtrykk. Videre tillater disse

teknologiene forskjellige kombinasjoner av teknologier i forskjellige ledd i verdikjeden fra smolt via postsmolt til matfiskproduksjon, som vist i Figur 3.



Figur 3 Verdikjeder med ulike teknologiske konfigurasjoner og lokaliseringer

En sentral utfordring er å utforme konsistente reguleringer for ulike akvakulturteknologier og omgivelser (land, innaskjærs, utaskjærs) som tar hensyn til forskjellene i miljøpåvirkninger, brukerkonflikter, andre samfunnsmessige påvirkninger og produktivitet, og balansere disse hensynene på riktig måte. Ulike teknologier for lakseproduksjon vil trolig møte en rekke sameksistensutfordringer med andre brukerinteresser og forventninger fra lokalsamfunnene om en rettferdig deling av økonomisk avkastning.

Forskjellige produksjonsteknologier i ulike omgivelser vil ha ulike bedrifts- og samfunnsøkonomiske karakteristika og produktivitet. Investeringskostnader, finansiell risiko, produksjonskostnader og eksterne kostnader per kilo lakseproduksjon kan forventes å variere på tvers av produksjonssystemer, som landbaserte oppdrettsanlegg, lukkede oppdrettsanlegg i sjø og offshore oppdrettsanlegg. En sentral utfordring for myndighetene er å gi incentiver til akvakulturbedrifter til å foreta investeringer hvor de internaliserer eksterne miljømessige og sosiale kostnader og fordeler ved forskjellige teknologier. Ideelt sett bør reguleringer avstemme samfunnets avveininger med oppdrettselskapenes investeringsbeslutninger.

Det synes å være en konsensus i det norske samfunnet om at lakseoppdrettsnæringen, i tillegg til å betale ordinære skatter og avgifter, skal gi ekstraordinære inntekter til staten og lokalsamfunn for å finansiere offentlige tjenester. I dag gjøres dette gjennom salg av ny produksjonskapasitet (MTB) og en produksjonsavgift per kilo produsert laks. Utformingen av skatter og avgifter kan sammen med andre kvantitative reguleringer ha betydelige effekter på innovasjon og investering i forskjellige teknologier med forskjellige biologiske og miljømessige eksterne effekter. I dag betales det høye priser for ny maksimal tillatt biomasse (MTB) i konvensjonelt lakseoppdrett. Men det tok mange år med innovasjon før konvensjonelt lakseoppdrett oppnådde en økonomisk avkastning som ga incentiver til beslutningstakere i havbrukselskaper til å betale høye avgifter for ny produksjonskapasitet. Ny teknologi som lukkede semi-lukkede anlegg og offshore-anlegg vil ikke kunne betale de samme høye avgiftene for ny MTB i de tidlige stadiene som konvensjonelle åpne anlegg. Den nye MTB-kapasiteten



brukes også ofte på eksisterende åpne anlegg, hvor det ikke må foretas andre investeringer i kapitalutstyr.

De høye avgiftene som for øyeblikket betales, reflekteres delvis av at begrensede volumer på ny kapasitet, blir gjort tilgjengelig av myndighetene. Dette er en konsekvens av vurderinger av bærekraften i veksten som er gjort i trafikklyssystemet, knyttet til lakselusindusert dødelighet for vill laksefisk. Imidlertid forventes lukkede/semi-lukkede oppdrettsanlegg og offshore oppdrettsvirksomhet tilstrekkelig langt ute i havet, å ha ingen eller mindre effekt på villaks gjennom lakselus. Hvis bærekraftig vekst i verdiskaping og sysselsetting er et mål for samfunnet, er en reguleringsmekanisme å innføre separate tillatelser og klasser for lukkede/semi-lukkede anlegg og offshore-anlegg med prising av produksjonskapasitet som gir tilstrekkelig insentiver for investorer som vurderer ulike investeringsalternativer.

Tabell 1 foreslår en mulig differensiering av regulering med separate typer produksjonstillatelser for landbaserte anlegg, åpne anlegg innaskjærs, lukkede eller semi-lukkede anlegg og offshore anlegg. I prinsippet kan disse forskjellige produksjonstillatelsene ha separat pris for ny produksjonskapasitet, gjennom egne faste priser eller separate auksjoner for ny MTB.

I noen produksjonsområder kan man i framtiden forvente at det i perioder ikke vil være bærekraftig å utvide produksjonen på grunn av høye negative miljøeksternaliteter, for eksempel når produksjonsområdet har rødt lys i trafikklyssystemet. På den annen side kan økning i produksjon ved hjelp av lukket eller semi-lukket teknologi være bærekraftig, eller økning i produksjon i de eksponerte havområdene utenfor kan være bærekraftig. Men da må samfunnets prising av ny produksjonskapasitet gi insentiver som gir konkurransedyktig avkastning på private investeringer i disse alternativene. Dette er mulig ved separat auksjonering eller passende faste priser for lukkede, semi-lukkede eller offshore produksjonstillatelser.

Tabell 1 Kommersielle tillatelser for ulike produksjonssystemer

Produksjonsteknologi	Kommersielle tillatelser
Landbasert	«Gratis» etablering begrenset av utslippstillatelser, tilgang til vann, energi etc.
Åpne merder innaskjærs	MTB og trafikklyssystem, priset av samfunnet for ny kapasitet (eksisterende)
Lukket/semi-lukket innaskjærs	Spesifikk lisens med utslipp/tekniske standarder/krav, regulering av produksjonskapasitet (MTB) og prising (ny)
Åpne merder utaskjærs	Spesifikk lisens med regulering av produksjonskapasitet (MTB), prising (ny), og strengere krav til kompetanse mm.

Utvidelsen av oppdrettsproduksjon til eksponerte og åpne farvann får også konsekvenser for offentlig forvaltning av flere sider ved virksomheten, og vil involvere ulike myndigheter.

<sup>[1]</sup> Dette avsnittet bygger på Tveterås, Misund, Roche Aponte, Pincinato (2020).

## 5.2 WP 2 Areal

Delprosjekt 2 har handlet om forvaltningen av areal til havbruk, både arealplanlegging og lokalitetsforvaltning. I arealplanleggingen gjøres det avveininger om hvilke typer aktiviteter som kan tillates i forskjellige sjøområder, og på hvilke vilkår. I lokalitetsforvaltningen avgjøres konkrete søknader om å få drive havbruk på spesifikke lokaliteter, og vilkår for driften.

Et sentralt spørsmål har vært om arealforvaltningen kan endres for å gjøre areal tilgjengelig for vekst i havbruksnæringen, samtidig som også andre hensyn sikres, og at forvaltningen er tids- og kostnadseffektiv. En rekke mulige endringer i arealplanleggingen er vurdert, inkludert for planområde, planmyndighet, regler for medvirkning, kunnskapsgrunnlag, metoder for avveining og prioritering, og nye muligheter for tidsavgrensning og å stille krav ved bruk av sjøareal. Mange av grepene som er vurdert påvirker noen av de samme grunnleggende forholdene ved planleggingen. Det gjelder blant annet graden av samordning, harmonisering og likebehandling mellom ulike geografiske områder og mellom ulike interesser og aktører. Det gjelder legitimiteten til planprosessene og de ferdige arealplanene. Det gjelder hvor ressurskrevende og kompleks planprosessene er. Det gjelder graden av forutsigbarhet og fleksibilitet som ligger i de ferdige i planene.

Som et grunnlag for arbeidet har det vært sett på statistikk relevant for om det er arealknapphet for havbruksnæringen i ulike deler av Norge, og hvilke insentiver det er for å legge til rette for mer havbruk for kommuner, fylkeskommuner og statlige organer. Vi har også gått gjennom dagens regler for arealforvaltning av sjøområder på kysten både gjennom akvakulturlovgivningen, plan- og bygningslov og ulike sektorlover. Gjennomgangen av statistikk på arealbruk i oppdrett viser at knappheten på lokaliteter varierer mellom ulike fylker, men også at det mangler gode og lett tilgjengelige data for å si noe om faktisk arealknapphet til akvakultur, og også for å vurdere omfanget av arealkonflikter med andre interesser og hva disse eventuelt skyldes. Måltrettet arbeid med å redusere arealkonflikter og sikre arealer til havbruk krever en bedre forståelse og et bedre faktagrunnlag på dette området.

Arealplanleggingen av kystsonen skjer i dag i regi av kommunene, og følger kommunegrenser. At det skal bli andre planområder fram mot 2030 eller at andre enn kommunene skal sitte i førersetet er lite realistisk. Kommunenes posisjon er styrket gjennom endringer både i grunnloven, med ny kommunelov og med pålegg om at statlige etater i mindre grad skal komme med innsigelser i plansaker. Samtidig er de fleste «kommunehavene» lite egnet for økosystemforvaltning, også etter den runde som har vært med kommunesammenslåinger. Interkommunalt samarbeid om kystsonenplanlegging har blitt mer vanlig det siste tiåret. At kommuner utformer kystsonerplaner i fellesskap, med støtte fra respektive fylkeskommuner/regioner, har generelt vært vellykket og bør bli enda mer vanlig. Det har typisk gitt bedre prosesser, bedre kunnskapsgrunnlag og vurderingsmetoder.

Selv om mange mulige endringer i arealplanlegging har vært vurdert i rapporten er det få som med sikkerhet eller høy sannsynlighet vil bety mer arealer satt av til havbruk. Dersom planområdene blir større, rent geografisk, vil man kunne prioritere flere typer interesser i en plan enn om planområdet er lite. I to mindre planområder var det kanskje bare plass til å prioritere det som ble sett på som de 2–3 viktigste interessene. Hvis man ser de to områdene som ett kan man kanskje prioritere de 4–5 viktigste interessene. Det kan bety at man kan sikre arealer til havbruk, og til andre interesser, i større grad enn i dag. Interkommunal planlegging vil bidra til at de områdene som det planlegges for blir større enn de ellers ville vært. En annen endring som også kunne gi mer areal satt av til havbruk, er om man innfører auksjon av arealer. Det kunne da være at «blokker» som på forhånd var vurdert å kunne brukes til noen typer aktiviteter, først og fremst kommersielle, kunne legges ut for auksjon. Gitt lønnsomheten som har vært i lakseoppdrett de senere årene, ville næringen ventelig ha relativt høy betalingsvillighet for mer areal, og vinne mange auksjoner. Dersom noe eller alle inntektene fra auksjonen også går til de som er planmyndigheter, ville det gi ytterligere insentiv for å planlegge for slike blokker som auksjoneres ut. Den siste endringen som trolig kunne gi mer areal til havbruk er å sette av det vi har kalt marine industriparke. Dette har visse likhetstrekk med blokker, slik de er nevnt over. Forskjellen ville være at i marine industriparke kunne kommersielle aktører selv koordinere og

få plass til mest mulig av verdiskapende aktiviteter, gjennom at de internaliserer eventuelle eksternaliteter innad i industriparken. Hvilke typer aktiviteter som ville være akseptable i området av hensyn til interesser utenfor industriparken måtte bestemmes av myndighetene. I industriparken kunne tettheten av kommersielle aktiviteter bli høyere enn om offentlige myndigheter skulle planlegge og koordinere de kommersielle aktørene. Dermed er det sannsynlig at havbruk kunne fått mer areal med en slik løsning.

Endringer som kan effektivisere selve arealplanprosessene og gi mer forutsigbarhet, likebehandling og effektiv arealfordeling er også pekt på i leveranser fra prosjektet. Det gjelder da mer systematisk og koordinert kunnskapsinnsamling på tvers av kommuner, hvilke vurderingsmetoder man bruker, og hva som skal være kriterier for beslutninger, særlig hos statlige/regionale myndigheter.

For lokalitetstildeling har kommunene en begrenset rolle i dag. Effektivisering og endret drift av lokaliteter og færre slakterier har gitt færre ansatte i havbruk i en del kommuner, samtidig som andre har fått flere. Konsolideringen av eierskap i havbruk har ført til at i en del kystkommuner er det ikke lenger lokalt eierskap til havbruk. Samlet har dette ført til svekket kobling mellom lokalsamfunn og havbruksaktører og mindre sosial aksept for havbruksnæringen noen steder. Manglende sosial aksept søkes noen ganger løst ved å peke på betydningen av verdiskaping og sysselsetting fra havbruk og dets ringvirkninger, eller gjennom omfordelingsmekanismer som Havbruksfond og produksjonsavgift til kommuner og fylker. Det finnes ikke forskning som sier hva slike overføringer kan bety for sosial aksept og vilje til å prioritere havbruk, men det kan nok være viktig. Men denne tilnærmingen innebærer en begrenset forståelse av hva sosial bærekraft er, og ikke minst, hvordan sosial aksept oppstår. Dersom kommunene ble gitt større mulighet til å prioritere hvem som skal få drive på lokaliteter i kommunen, og kanskje også stille noen krav, så kunne det styrke båndet mellom kommune og havbruksaktørene, og gjennom det også legitimiteten til havbruksaktørene. Havbruksselskapene risikerer imidlertid i større grad å måtte forholde seg til ulike krav og ønsker fra ulike kommuner.

Hva slags krav kommunene kan stille i arealforvaltningen av havbruksnæringen er ikke fullt ut rettslig avklart. Hvis kommunene generelt kan stille betydelige miljøkrav i kystsoneplanlegging kan det på sikt gi betydelige administrative utfordringer med ulik behandling langs kysten og innen produksjonsområder. Når det gjelder andre krav som kan stilles til havbruksnæringens bruk for sjøareal så er det norske regelverket omfattende og detaljert sammenlignet med andre land sine regelverk. Vi ser ikke behov for ytterligere mulighet til å kunne stille slike krav til havbruksnæringen, utenom på to områder. Det ene er at dersom negative effekter fra enkeltanlegg eller enkeltaktører kan påvises eller sannsynliggjøres i større grad enn i dag, så kan det tenkes krav om avbøtende tiltak. I forlengelsen av det kan man tenke seg at havbruk får lov å utvide sin virksomhet selv om det skulle være negative effekter fra driften isolert sett, så lenge de avbøtende tiltakene kompenserer for dette. Det andre er at oppdrettere kan bli forpliktet til å bidra til framtidige endringer i lokalitetsstruktur, enten for miljø- eller fiskehelsehensyn, eller for samlet økonomisk effektivitet i næringen.

Det siste vil kunne være til i alle fall delvis erstatning for å innføre tidsavgrensning av tillatelser. Tidsavgrensning av tillatelser til å drive havbruk har vært foreslått som et verktøy for å gi større fleksibilitet for arealplanleggingen og bruken av kystområdene. Mange kommuner har ønsket en slik mulighet, spesielt med sikte på utleie av kommunale sjøområder. Tidsavgrensning er i bruk i en rekke konkurrentland, riktignok med en svært variabel lengde, fra 5 til 75 år. Tidsavgrensning vil imidlertid ha en rekke ulemper, både med hensyn til investeringer, skatteinngang (for ny kapasitet) og sikkerhet for lån. Dessuten må det eventuelt utformes et overgangsregime som må omfatte de cirka 1000

tillatelser som er gitt til nå. Sett fra næringens perspektiv, vil en tidsavgrensning medføre vesentlig større usikkerhet.

Hvordan tilgangen på egnede arealer vil bli for næringen fram mot 2030 og videre, vil avhenge av flere forhold. Det spenner fra hvordan havbruk som næring utvikler seg både hjemme og ute, hvordan næringens miljøpåvirkning blir, og hvordan utviklingen blir i lokalsamfunnene langs kysten. Hvor fort teknologiutvikling og vekst i landbasert og utaskjærs/offshore oppdrett i Norge skjer vil være viktig. En videre utvikling av lukkede anlegg, med oppsamling av utslipp vil også kunne medføre at tidligere lokaliteter som har vært oppgitt på grunn av dårlig utskifting, igjen vil kunne tas i bruk. I perioden fram mot 2030 vil trolig økt bruk av postsmolt-produksjon på land være den viktigste teknologiendringen. Det gjør at tiden fisken må stå i havet reduseres, slik at den årlige produksjonen på eksisterende sjølokaliteter blir mye større. Slik lakselussituasjonen er nå, tyder det på at det meste av ekspansjon i årene fram mot 2030 må skje i Nord-Norge, det vil si i produksjonsområder 8–13.

Usikkerheten om hvor fort teknologiutviklingen går, og hvordan produksjonen og markedene utvikler seg er stor. Næringen har i alle år vært dynamisk, men er kanskje nå inne i en av sine mest innovative og omskiftelige perioder. Nye produksjonsteknologier vil påvirke både arealbehov, miljøpåvirkning, arealkonflikter, sysselsetting og ringvirkninger, fordeling av goder og byrder, og legitimiteten og den sosiale aksepten til havbruksnæringen. Produksjonen av laks og ørret kan vokse betydelig i nye områder nærmere markedene i Amerika og Asia enn Norge er. Alle disse aspektene bør studeres nøye slik at tilpasninger fra næringsaktørene og behov for endret forvaltning, overvåking og kontroll i Norge kan skje på et godt kunnskapsgrunnlag.

### **5.3 WP 3 Områdesamarbeid**

Havbruksnæringen har mange utfordringer fremover om man skal oppnå den betydelige veksten som både politikere og næring ønsker. Behov for nye arealer, reduksjon av miljøpåvirkning, forbedret håndtering av fiskevelferd, og et styrket omdømme er bare noen utfordringer som næringen har behov for å løse. For å få dette til kreves det betydelig innovasjon i hvordan man løser problemene, både i næringen, men også i forvaltning og i politikutvikling. Styrket samarbeid om drift og beredskap mellom næringsaktører og mellom næring og forvaltning er en av flere måter dette kan skje på.

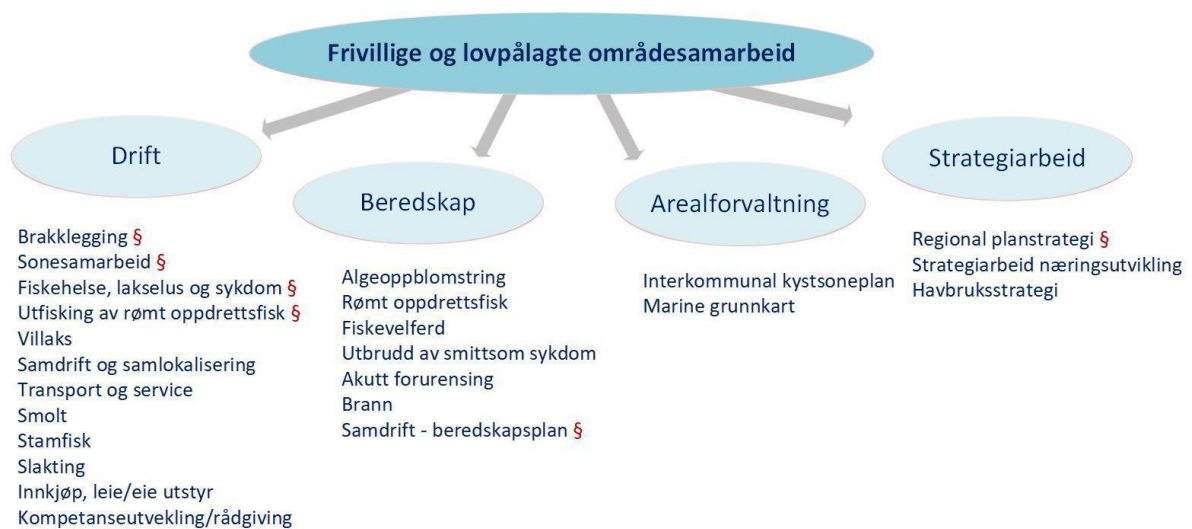
Havbruksnæringen har tradisjonelt sett samarbeidet mye. Aktørene kjenner hverandre, og utviklingen har vært preget av en stor grad av åpen kunnskapsutveksling. Samtidig har det skjedd store endringer de siste årene, både gjennom større og færre aktører og gjennom større konkurranse om lokaliteter. Det kan derfor være grunn til å se på hvordan samarbeidet foregår i dag, og hvordan framtidsutsiktene for denne måten å løse problemer i felleskap fremstår.

Et viktig tema er hvorvidt slikt samarbeid skal være frivillig eller om det er noe som forvaltningen i økende grad vil pålegge næringen. Målet med denne studien er å etablere kunnskap om samarbeid, komme med forslag hvordan dette kan organiseres og gjøre faglige betraktninger som næringen kan ta ansvar for slikt samarbeid, eller om det bør legges til forvaltningen.

I prosjektet er ulike typer samarbeid i havbruk kartlagt, både frivillig og lovpålagt. Her er område-samarbeid definert som et samarbeid mellom to eller flere private eller offentlige aktører tilknyttet havbruk innenfor et definert geografisk område. Et geografisk område kan være knyttet til en fjord, en kommune, et fylke eller en region.

I en innledende kartlegging gjennomført våren 2018 ble områdesamarbeid kartlagt (Karlsen *et al.*, 2018). Funnene viser at det er ulike type samarbeid innenfor et geografisk område både frivillig og lovpålagt. Samarbeidet er knyttet til drift, beredskap, arealforvaltning og strategiarbeid. Lovpålagt samarbeid kreves på følgende områder: brakklegging, sonesamarbeid, fiskehelse, lakselus og sykdom, samdrift og samlokalisering, samt regional planstrategi.

De fleste samarbeidene er frivillige, og mange oppdrettere har et mer utstrakt samarbeid enn det som kreves i loven. Verd å merke er at flere av informantene påpekte at samarbeidet på mange områder er "frivillig under tvang" altså de samarbeider frivillig for de vet at de risikerer å få pålegg fra myndighetene dersom de ikke samarbeider. En informant mente at: "det går mye fortere om næringen samarbeider frivillig uten at forvaltningen er koblet på". Ifølge en av informantene fra Mattilsynet har de oppfordret til mest mulig frivillig samarbeid, samordnet brakklegging og smitteforebyggende tiltak.



Figur 4 Identifisert samarbeid mellom aktører i havbruk, forvaltning og leverandører innenfor et geografisk område. § = Lovpålagt samarbeid (Kilde: Videreutviklet fra Karlsen *et al.*, 2018)

I den innledende kartleggingen ble det identifisert flest samarbeid knyttet til drift, særlig innen fiskehelse, brakklegging og sonesamarbeid, men det pågår også en del samarbeid knyttet til beredskap.

Oppdretternes erfaringer med områdesamarbeid og omfanget av slikt samarbeid ble også undersøkt i prosjektet. Det ble gjennomført to spørreundersøkelser og intervjuer. Studiene omfattet både samarbeid i daglige operasjoner, og under en krise (algeangrepet våren 2019).



Figur 5 Algeangrepet – oppblomstringen av *Crysochromulina leadbatteri* satte samarbeid i krise på prøve

Studien viser at det er svært vanlig med samarbeid mellom oppdrettere i ulike geografiske områder. Og oppdretterne oppgir at det å samarbeide med andre er viktig på en rekke områder, men spesielt for daglig drift og beredskap. De viser til at samarbeid er spesielt viktig for å kunne redusere risikoen for sykdommer og negative eksternaliteter i et område. De ser også at samarbeid kan forbedre lønnsomheten i driften, men dette er et insentiv som anses som mindre viktig i vår undersøkelse.

Hovedårsaken til at oppdretterne samarbeider med andre er at det gir økt tilgang på ressurser (utstyr, personell, kunnskap, prosessering) og gjør det lettere å koordinere produksjonen (overføring til sjø, slaktning, brakklegging), både i den daglige driften og kriser.

De fleste informantene i denne studien har erfaring med samarbeidsordninger, og de fleste rapporterer at dette er positivt. Det kan imidlertid oppstå konflikter, spesielt når det er mange oppdrettere i samme område, og lokalitetene ligger i kort avstand fra hverandre. Det at det kommer nykommere til et område med en etablert samarbeidsordning kan bidra til konflikt og være vanskelig å håndtere. Informanter forklarer at mens det daglige samarbeidet ser ut til å fungere helt fint, er de usikre på om samarbeidsordningen er sterk nok, og reglene klare nok når samarbeidet utfordres. De identifiserer selv en rekke tiltak som kan bidra til å løse slike problemer.

Samarbeid bør defineres tydelig gjennom avtaler, der handlinger fra de involverte partene er synlige for alle, og hvor det er sanksjoner for de som bryter med samarbeidsavtaler. Videre bør både kostnadene og fordelene ved samarbeidet være klare, de skal være rimelig fordelt og ikke være forbundet med overdreven usikkerhet. Et eksempel er behovet for å forbedre samarbeidet mellom oppdrettere og brønnbåtbedrifter for å sikre klare regler for ansvarsfordeling og kostnader i transport av syk fisk. Det samme gjelder avtaler med fiskebåtselskaper for transport av død fisk.

Basert på denne studien ser vi at det er behov for mer kunnskap om de formelle avtalene som blir etablert mellom oppdrettere. Slik kunnskap kan brukes til å gi råd om hvordan slike avtaler skal utformes; hvilke elementer som bør inkluderes, hvilke regler som skal brukes, også for delt beslutningstaking, og hvordan sanksjoner skal spesifiseres.

Funnene peker også på arbeidsdelingen mellom oppdrettsnæringen og offentlige myndigheter. Denne studien viser, både i daglig drift og i krise, at det er behov for å være tydeligere på hvordan private samarbeidsordninger også er avhengige av offentlige myndigheter, både når det gjelder tilgang til ressurser og formell godkjenning av aktiviteter.

Områdesamarbeid i norsk havbruksnæring bør allikevel i størst mulig grad initieres av næringen selv, og være frivillig. For å sikre at ansvaret for å håndtere negative effekter/eksternaliteter forblir hos næringen, er det viktig at næringen selv er i stand til å styre hvordan slike samarbeidsordninger innenfor et område etableres og utvikles. På den annen side peker funnene i denne studien også på at offentlige myndigheter har en viktig rolle gjennom å stimulere industrien til å samarbeide, enten direkte gjennom forskrift, eller som en truende skygge i bakgrunnen, som griper inn hvis man ikke samarbeider, eller ikke får kontroll på utfordringene.

### **Forbedringspotensialet**

Konflikter mellom oppdrettere i et geografisk område kan være en betydelig utfordring, ikke bare for de involverte aktørene, men også for samlet å håndtere utfordringer relatert til fiskehelse, beredskap og miljøpåvirkning i et område. Det bør vurderes å etablere en mekanisme for å håndtere slike konflikter.

Økt konkurranse om lokaliteter kan vanskeliggjøre samarbeid om daglig drift og beredskap. Selv om hovedregelen skal være at samarbeid er frivillig, vil det være hensyn som ikke kan løses av selskapene alene. Dette gjelder for eksempel et fellesgode som reserve-lokaliteter til nødsituasjoner som det var et presserende behov for under algeangrepet våren 2019. Fylkene i samarbeid med kommunene, Mattilsynet og Fiskeridirektoratet bør i fellesskap identifisere et minimum av reserve-lokaliteter i hvert produksjonsområde.

Den giftige algeblomstringen reiste nye problemer både med hensyn til hvordan en varslingsjeneste skal organiseres og hvilke ressurser som skal være på plass når en krise inntreffer. Dette gjelder kapasitet hos brønnbåter, og på slakteri, transport av død fisk og tilgang på reserve-lokaliteter. Svakheten ved beredskapsplanene under den giftige algeblomstringen var at alle oppdrettere i et område hadde planer som involverte de samme lokale leverandørene og ressursene. Når alle oppdrettsanlegg i et område ble rammet av algeblomstringen, overskred dette raskt kapasiteten til disse leverandørene og ressursene.

Beredskapsplaner i norsk havbruksnæring utvikles for hvert enkelt område og må godkjennes av Mattilsynet når en ny lokalitet skal etableres, eller utvides. Slike planer kan være vanskelig å vurdere av to hovedårsaker. For det første er de ofte basert på ressurser, utstyr og leverandører som er i bruk til daglig, og ikke på tilleggsressurser som er reservert for krisesituasjoner. For det andre er det vanskelig å forutsi hvor mye ressurser som må være tilgjengelig når flere lokaliteter blir rammet samtidig av en nødsituasjon. Resultatene av denne studien viser at oppdrettere som var rammet av algeangrepet, var i stand til å improvisere og trekke på ressurser fra andre næringer, for eksempel tradisjonelt fiske. En leksjon for fremtidige kriser kan være lagring av ekstra beredskapsressurser som er tilgjengelige på kort varsel, eller at formelle avtaler om tilgang til ytterligere ressurser er etablert på forhånd. I noen områder er det etablert kollektive beredskapsplaner for flere oppdrettsanlegg, men ikke i alle regioner. Også praktiske beredskapsøvelser som kan påvise mangler i eksisterende planer ser ut til å være svært sjeldne.

Beredskap ser ut til å være et område der offentlige myndigheter bør ha en sterkere tilstedeværelse - når det gjelder å stimulere til forbedringer i næringens faktiske og praktiske kapasitet til å håndtere kriser i større områder.

Resultatene ble publisert internasjonalt i en vitenskapelig artikkel i tidsskriftet *Aquaculture Economics & Management* (Osmundsen et al., 2020).

## 5.4 WP 4 Samlet analyse

I WP 4 har vi samlet momenter fra de ulike arbeidspakkene. Et viktig arbeid har vært å utvikle scenarier som er rettet frem mot 2030. Det er også laget en egen rapport som drøfter arbeidspakken ut fra et juridisk utgangspunkt.

### 5.4.1 Analyse av regelverket

Rapporten «Analyse av regelverket: Regelverket knyttet til produksjon, areal- og lokalitetsforvaltning og områdesamarbeid i havbruksnæringen» er utarbeidet av førsteamanuensis Irene Dahl, UiT og Bjørn Sjørgård, advokatfirmaet Haavind AS som del av det FHF-finansierte forskningsprosjektet «Havbruksforvaltning 2030». Rapporten er delt inn i fire kapitler: 1) Innledning, 2) Regulering av matfiskproduksjon av laks og ørret i sjø, 3) Areal- og lokalitetsforvaltning og 4) Områdesamarbeid. Innledningsvis trekkes det frem at havbruksnæringen tradisjonelt har vært preget av reguleringer. På 1970- og 1980-tallet var det fokus på oppbygging av næringen, mens 1990-tallets reguleringer bar preg av handelspolitikk og utfordringer i markedet. I de senere år har miljøhensyn, særlig miljømessig bærekraft, fått stadig mer fokus. Videre trekkes det innledningsvis frem at regelverket om areal- og lokalitetsforvaltning særlig er sentralt på grunn av behovet for nye lokaliteter og økt konkurranse mellom aktører på sjøarealet. Endelig fremholdes det at havbruksdrift i sjø med åpne merder innebærer et potensial for gjensidig påvirkning fra driften, særlig når det gjelder fiskehelse. Dette er bakgrunnen for fremveksten av reguleringer om områdesamarbeid.

Kapittel 2 i rapporten dreier seg om produksjonsregulering. Siden 1970-tallet har det vært begrensning på produksjon av laks og ørret i form av et system med et begrenset antall tillatelser. Andre akvakulturtillatelser tildeles fortløpende gjennom ordinær søknadsbehandling, uten vederlag og uten antallsbegrensning. Det er laks og ørret som tradisjonelt har hatt størst lønnsomhet og verdiskaping. Omfanget av produksjonen er strengt regulert, og momenter som distriktpolitikk, markedsmuligheter og ønske om en kontrollert utvikling har vært sentrale. Inntil ganske nylig har tildeling av tillatelser skjedd i tildelingsrunder hvor det har vært knyttet særlige vilkår til tillatelsene, men fra og med 2017 har man gått over til et system med vurdering av vekst annet hvert år basert på miljøtilstanden i det enkelte produksjonsområde. Dette systemet som populært kalles *trafikklyssystemet*, fremgår av produksjonsområdeforskriften. Rapporten drøfter hovedtrekkene i systemet, som kan anses å være følgende:

- Produksjonsområdeforskriften deler kysten inn i 13 produksjonsområder. Alle tillatelser til matfiskoppdrett av laks og ørret er innplassert i ett produksjonsområde.
- Produksjonskapasiteten i hvert produksjonsområde kan reguleres opp og ned avhengig av miljøtilstand basert på de til enhver tid valgte miljøindikatorer.
- Påvirkningen av lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) på vill laksefisk er så langt eneste miljøindikator.



- Departementet vurderer om miljøpåvirkningen i et produksjonsområde er akseptabel (grønt lys), moderat (gult lys) eller uakseptabel (rødt lys).
- Departementet skal annen hvert år, basert på vurderingen i annet ledd, gjøre en vurdering av om produksjonskapasiteten skal justeres i et produksjonsområde.

Rapporten går også inn på andre forhold som etter regelverket kan være bestemmende for drift av akvakultur, slik som hensyn til fiskehelse, fiskevelferd og miljø. Rapporten konkluderer med at per i dag fremstår miljøhensyn, kombinert med et ønske om kontrollert og forsiktig vekst i næringen, som de uttalte hensyn som staten vektlegger for å begrense produksjonsveksten. Selv om det ikke er uttalt som et hensyn som begrunner tillatelsessystemet, fremstår imidlertid også hensynet til inntekter til det offentlige som et hensyn for opprettholde dagens system.

I kapittel 3 i rapporten drøftes areal- og lokalitetsforvaltning. Tilgang til areal (lokaliteter) er svært viktig for akvakulturselskaperens drift. Siden akvakulturloven § 15 fastslår at tillatelse til akvakultur ikke kan gis i strid med «vedtatte arealplaner etter plan- og bygningsloven», har kommunene en nøkkelrolle ved at de gjennom arealplaner kan regulere om og i hvor stor grad det ønskes akvakulturvirksomhet i den enkelte kommune. Kommunenes arealplaner og eventuelle dispensasjoner fra disse blir avgjørende for hvor akvakulturanlegg kan etableres. En aktuell problemstilling som drøftes i kapitlet er hvorvidt kommuner kan stille krav til drift av akvakulturanlegg, for eksempel ut fra miljøhensyn, i sitt planverk. Etter plan- og bygningsloven § 11-9 nr. 6 kan kommunen uavhengig av arealformål vedta bestemmelser til kommuneplanens arealdel om «miljøkvalitet». Dette må anses å gjelde mer generelle overordnede krav. Etter en drøftelse av relevante tolkningsmomenter konkluderes det med at kommuner ikke kan gi bestemmelser om drift og utøvelse av akvakulturvirksomhet som reguleres av annet sektorregelverk.

Rapportens kapittel 4 omhandler områdesamarbeid innen havbruk mellom to eller flere næringsaktører innenfor et definert geografisk område. Med økt produksjon i og større tetthet av lokaliteter er det nærliggende at myndighetene vil forvente, kanskje også kreve en stor grad av områdesamarbeid rundt driften av akvakulturanlegg i et geografisk område. I dag fins det ulike typer samarbeid, noen er frivillige mens andre er lovpålagte. Det konkluderes med at det rettslige rammeverket for områdesamarbeid i relativt liten grad pålegger aktørene å samarbeide. Det er i hovedsak innen områder som bekjempelse av sykdom og lakselus at man finner en viss grad av lovpålagt samarbeid. På begge områdene legges det opp til at aktørene i sine planverk skal sørge for en viss grad av samarbeid når det gjelder bekjempelse av sykdom og lakselus. Hvordan dette skal skje er i stor grad opp til aktørene selv å finne ut av. Det finnes imidlertid et «ris bak speilet» som kan være egnet til å besørge implementering av effektive tiltak på aktørnivå, nemlig Mattilsynets kontroll med aktørenes planverk. Hvis Mattilsynet finner at planene ikke er tilstrekkelig egnet til å oppnå sykdoms- og lusebekjempelse, har tilsynet hjemmel til å fastsette nærmere angitte tiltak.

#### **5.4.2 Scenarier**

Prosjektet Havbruksforvaltning 2030 har tatt mål av seg å undersøke behovet for endringer i forvaltningen av norsk havbruk. Hvilke alternative forvaltningsmodeller for havbruket kan tenkes? For å forstå mer av hvordan de grunnleggende vilkårene for både havbruket og selve forvaltningen kan endre seg, har prosjektet utarbeidet et sett med scenarier (fremtidsbilder). Tanken har vært å tegne det store bildet for havbruket og havbruksforvaltningen i 2030, med vekt på de ytre ramme-

betingelsene. Med scenarioene ønsker prosjektet å stimulere til en mest mulig fordomsfri diskusjon om utfordringene som norsk havbruk står overfor i et ti-års-perspektiv.

Arbeidet med scenarioene har blitt gjennomført av en egen arbeidsgruppe med forankring i prosjektgruppen. Denne arbeidsgruppen bestående av forskere fra Nofima i Tromsø, har fått støtte fra Jan Dietz (Dietz Foresight), som er spesialist på scenariometodikk. Som et ledd i arbeidet ble det gjennomført et medvirkningsbasert scenariorverksted i Oslo 10. februar 2020. På verkstedet deltok 24 ressurspersoner hentet fra oppdrettsnæringen, forvaltningen og sentrale FoU-miljøer. Deltagerne ble invitert med i kraft av egen kompetanse og erfaring, og var følgelig ikke å oppfatte som offisielle representanter for bestemte institusjoner og interesser. På verkstedet ble deltagerne oppfordret til å tenke fritt, helhetlig og langsiktig om muligheter og trusler for norsk havbruk.

Forskergruppen ved Nofima utviklet etter dette fire scenarioer: *Havbruksmakt*, *kommunemakt*, *statsmakt* og *konsumentmakt*. Alle scenarioene ble utviklet på basis av et sett med felles forutsetninger (i alt 10), som kort fortalt baserte seg på behov for mer mat fra havet, større vekt på miljømessig og sosial bærekraft og flere potensielle brukere av kystsonen, med tilhørende bruker-konflikter. Hvert av scenarioene ble utviklet både med hensyn på hvordan havbruksnæringen kunne tenkes å utvikle seg og hvordan forvaltningen ville kunne utvikle seg.

I tabellen nedenfor er det gitt en kortfattet oppsummering av de fire scenarioene og vist hvordan de plasserer seg i forhold til ulike bærekraftdimensjoner, beskatning og teknologi.

Tabell 2 Oversikt scenarioer – de viktigste spørsmål for havbruksnæringen oppsummert

Variabel	Havbruksmakt	Kommunemakt	Statsmakt	Konsumentmakt
Grunnrente-beskatning	Nei	Nei	Ja, høy	Nei
Produksjonsavgift	Ja, lav	Ja, utleie	Ja, høy	Ja, økende
Produksjons-tillatelse	Ja	Ja	Nei (avvikles)	Ja
Bedrifts-konsentrasjon	Sterk	Svakere	Middels	Sterk
Teknologi	Variert	Åpen og lukket merd, sjø	Variert	Lukket + landbasert
Miljømessig bærekraft	Middels	Variabel	Høy	Sterk
Økonomisk bærekraft	Sterk	Svakere	Sterk	Svakere
Sosial bærekraft	Svak	Sterk	Middels	Middels
Forvaltning	Mer intern kontroll	Mer kommunal, mindre sentral	Mer sentral	Ekstern
Joker	?	?	?	?

Svarte svaner eller jokere er mye brukt i scenarioprosesser. De defineres som plutselige og uventede begivenheter, som i utgangspunktet forekommer usannsynlige, men som vil ha en voldsom effekt dersom de likevel inntreffer. I prosjektet har vi supplert de tre scenarioene med fem slike begivenheter. 1. Redusert omfang av lakselus. 2. Vellykket produksjon av kunstige proteiner. 3. Klimaforverring og nye algeangrep. 4. Nye virusutbrudd (a la korona). 5. Hacking av datastyrt anlegg.

Mange har forsøkt å si noe om hvordan havbruksnæringen vil utvikle seg de neste ti årene. Det avhenger i stor grad av hva som blir markedssituasjonen (konkurransen fra andre land), teknologi-utvikling (landbasert versus sjøbasert, kystnært versus offshore) og hvordan selskapskonstellasjonen utvikler seg (store versus små/mellomstore, norsk eide versus utenlandskeide). Prosjektet Havbruksforvaltning 2030 har konsentrert seg om hvordan *forvaltningen* kan utvikle seg. Som vist kan utviklingen gå i ulike retninger. Hvis utviklingen blir dominert av havbruksselskapene, av kommunene,

av staten eller av forbrukerne, vil det kunne gi svært ulike utviklingsbaner. De fire scenarioene viser også at dette vil gi ulike resultater på bærekrafts-dimensjonene.

### 5.4.3 Konklusjon og nytteverdi

Havbruksforvaltning 2030 er et mangfoldig prosjekt, som tar sikte på å belyse hvilke utfordringer havbruksnæringen står overfor i tiden fram mot 2030, og hvordan de best kan møtes med hensyn på administrative tiltak. Som vist under pkt. 2 og 3 har prosjektet hatt en bred tverrfaglig tilnærming, hvor ulike spørsmål har vært besvart gjennom organisering av fire ulike arbeidspakker (WP1–4).

For hver av pakkene har det vært utarbeidet konklusjoner, som er sammenfattet i det følgende:

- 1) I 2030 bør samfunnet ha etablert andre reguleringsmekanismer på lokalitets- og områdenivå som regulerer mer direkte i forhold til biosikkerhet og miljøeffekter. Da bør samfunnet ha etablert kvotesystemer og prismekanismer for disse som gir økonomiske insentiver til innovasjon, og belønner havbruksselskaper som reduserer smittepress og miljøutslipp med muligheter for økt produksjon.
- 2) Det bør overveies å innføre en særskilt konsesjonsordning (tillatelse) som gir insentiver til å ta i bruk lukkede eller semi-lukkede produksjonsteknologier. En slik ordning vil kunne bruke redusert pris som virkemiddel, både for etablering av nye anlegg og for konvertering (til lukkede) av eksisterende (åpne) anlegg.
- 3) Det er for tiden ikke behov for produksjonsregulerende tiltak ut fra markedshensyn. Produksjonstillatelser med angitt maksimal tillatt biomasse brukes derfor primært ut fra ønsket om miljøregulering, det vil si minimalisere effekten av ett oppdrettsanlegg i forhold til andre oppdrettere og for å redusere effekten av lakselus på villfisk.
- 4) Videre er hele trafikklssystemet som regulerer vekst i 13 produksjonsområder, bygd opp på produksjonstillatelser, som tillater vekst (grønne områder), holdes stabile (gule områder) eller utsettes for reduksjon (røde områder). Selv om det vitenskapelige grunnlaget for systemet, basert på én indikator (lakselus), er omstridt, vil det på kort sikt være vanskelig å foreta vesentlige endringer av dette systemet. Unntaket vil være å inkludere flere indikatorer, slik som utslipp, rømming, dødelighet og fiskevelferd.
- 5) På lengre sikt er det fullt mulig å tenke seg et system som bare baserer seg på en lokalitets-tillatelse. Det vil trolig gjøre det lettere for nykommere i næringen, men vil ha negative effekter for de som allerede er etablert, i form av økt usikkerhet og mest sannsynlig redusert pantsikkerhet.
- 6) *Leie* av lokaliteter har vært foreslått. Det vil øke fleksibiliteten i den kommunale planleggingen og trolig også den sosiale bærekraften. Den økonomiske bærekraften vil derimot svekkes, og havbruksnæringen vil oppfatte dette som en økt politisk/regulatorisk usikkerhet. Leien kan enten baseres på et fast beløp eller på auksjon.
- 7) Enkelte kommuner har ønsket å stille *særskilte miljøkrav* til havbruksnæringen med hensyn på utslipp og bruk av teknologi. Det antas at flere kommuner vil forsøke, men en slik adgang er sterkt omdiskutert og ikke rettslig avklart. Igjen vil slike krav kunne bidra til større sosial bærekraft på lokalt plan (økt aksept for havbruk), men vil kunne gi høyst ulike reguleringer fra en kommune til en annen. Et slikt regime anbefales derfor ikke.
- 8) Uansett regime vil det kunne innføres *tidsavgrensning* på tillatelsene. Dette vil gi større fleksibilitet i planleggingen, men innføre større usikkerhet for havbruksnæringen. Effektene vil avhenge av hva som blir tidshorizonten, og hvilke kriterier som blir satt for å avslå fornyelse. Tidsavgrensning

anbefales ikke, da en allerede i dagens regelverk har muligheten av å stoppe virksomheten på en lokalitet ut fra miljømessige forhold.

- 9) Generelt vil tilgang til nye arealer avhenge av styrken på ulike konkurrerende interesser i kystsonen og på *næringens legitimitet*. Havbruksnæringen vil få større legitimitet hvis man klarer å redusere lus, rømming og forurensning, samt garantere akseptabel dyrevelferd.
- 10) Tilgang på nye arealer lokalt avhenger også av hva kommunene får igjen. Det anbefales en årlig produksjonsavgift som går uavkortet til havbrukskommunene. Videre at Havbruksfondet gjøres om til et reelt fond, med årlige utbetalinger til kommuner og fylkeskommuner, basert på en bedre fordelingsnøkkel enn det som nå er vedtatt.  
Ingen av de undersøkte alternativene til dagens planlegging anses som realistiske, grunnet manglende institusjonalisering (industriparker, produksjonsområder, vannregioner, fylkesplaner). Samtidig er kommunevise planer som omfatter begrensede sjøområder lite egnet i en økosystem-sammenheng. Det bør i stedet satses på interkommunale kystzoneplaner som rulleres hvert fjerde år. Om nødvendig kan *statlige retningslinjer* brukes i større utstrekning enn i dag.
- 11) På utvalgte lokaliteter bør det kunne åpnes for integrert multi-trofisk havbruk (IMTA).
- 12) Det bør åpnes for havbruk utaskjærs (ut til 12 nautiske mil) og offshore (ut til 200 nautiske mil) basert på blokkutlysninger i prioriterte områder, som allerede foreslått. Slike områder vil ha sitt eget regelverk, med utlysning av blokker, teknologiske og biologiske forutsetninger, betaling for tillatelser og prising, helt uavhengig av det regimet som utvikles for kystområdene og for oppdrett på land.
- 13) Økt områdesamarbeid vil kunne løse flere av havbruksnæringens utfordringer. Omfanget av slikt samarbeid vil avhenge av framtidig konsentrasjon, teknologiutvikling og administrasjon, noe som er ytterligere illustrert i de tre scenarioene som er utviklet i tilknytning til prosjektet. Oppdretterne selv ser ut til å foretrekke frivillig samarbeid, vel vitende om at dersom man ikke oppnår tilfredsstillende løsninger vil statlige myndigheter gripe inn med lovpålegg. I rapport 33/2020 Analyse av regelverket, anbefales det en sterkere lovregulering av samarbeid innen områder som bekjempelse av lakselus og sykdom.
- 14) Her vises det også til et behov for klarere retningslinjer for prioritering når to oppdrettere er interessert i samme lokalitet.
- 15) Den bio-økonomiske modellen som er utviklet i WP1 viser at det er betydelige gevinster som kan oppnås gjennom organisert samarbeid. Modellen viser også at det i et område vil kunne være både vinnere og tapere ved utstrakt samarbeid. Hvis slike løsninger skal kunne lykkes er en avhengig av å finne mekanismer som kan kompensere «taperne».
- 16) Algeinvasjonen sommeren 2019 viste behovet for bedre beredskapsorganisering. Prosjektet har i egen rapport gitt anbefalinger om hva som bør gjøres. Oppretting av *avlastings-lokaliteter* i krisesituasjoner (i alle produksjonsområder) anses som særlig viktig.
- 17) Scenarioene viser at havbruksnæringen fram mot 2030 kan utvikle seg i ulike retninger, selv om de tunge trendene antas å være felles og legges til grunn for alle scenarioene. Hvilken retning næringen vil ta, avhenger i stor grad av politiske valg, og ikke minst hvordan de ulike bærekraft-dimensjonene operasjonaliseres, vektlegges og avveies mot hverandre.
- 18) Selv med god beredskap vil næringen kunne oppleve jokere eller «svarte svaner», det vil si plutselige begivenheter som kan gi omfattende virkninger for hele næringen. Et aktuelt eksempel er Covid-19, som allerede har fått betydelige markedsmessige effekter. Tilsvarende fenomener vil kunne påvirke næringens og skiftende regjeringers målsettinger om produksjon og verdiskaping.

Flere av resultatene bør kunne utnyttes i FHFes videre arbeid med hensyn på å oppnå vekst i en bærekraftig sjømatnæring. Ikke minst gjelder det konklusjonene på flere at de alternative reguleringsforslagene som har dukket opp de siste årene. Det gjelder slike forhold som tidsavgrensning av tillatelser, og bruk av spesifikke miljøkrav fra kommunene, som *ikke anbefales*. Det samme gjelder for de mange forslag til de administrative enheter for forvaltning av havbruksnæringen. Her er anbefalingen klar, nemlig å gå videre på dagens ordning med interkommunalt samarbeid, hvor det kan planlegges for større sammenhengende sjøområder.

Det vises ellers til betydelige gevinster som kan oppnås med samarbeid, men modellen viser også at slikt samarbeid kan produsere både vinnere og tapere, og at en vellykket gjennomføring er avhengig av at man finner mekanismer for kompensering av de som eventuelt taper på nye samarbeidsløsninger. Det store flertall av oppdrettere ønsker primært frivillig samarbeid, vel vitende om at hvis slikt ikke oppnås, vil det i neste omgang kunne bli lovpålagt, noe som ofte gir mindre rom for lokale tilpasninger.

Scenarioene som ble utarbeidet i WP 3 viser at næringen og forvaltningen av den *kan* utvikle seg i ulike retninger, avhengig av konkurransesituasjonen, produksjonsteknologi og administrative løsninger. Mye avhenger av hvordan de ulike bærekraftdimensjonene operasjonaliseres, vektas og avveies mot hverandre. Per 2020 står økonomisk bærekraft sterkt, med lønnsomhet i perioden 2012–2020 som langt overstiger gjennomsnittet i norsk industri, mens næringen skårer lavere på miljømessig og sosial bærekraft. En bedring av miljømessig bærekraft består først og fremst i reduksjon av det som i dag er velkjente problemer: lakselus, rømming og utslipp. Dette kan kraftig reduseres med ny teknologi, men da trengs nye insentiver, hvor prosjektet blant annet etterlyser en egen konsesjonsordning for lukkede eller semilukkede anlegg.

Når det gjelder sosial bærekraft, omfatter dette begrepet mange ulike dimensjoner, men hovedfokus de siste årene har vært på fordeling, hvor havbrukskommunen har gjort krav på en større andel, i første rekke for å stille felles sjøareal til disposisjon, men også for å dekke utgifter til mer og bedre planlegging. Om Stortingets vedtak om nei til grunnrenteskatt og innføring av en produksjonsavgift vil stå seg over tid, avhenger mye av statsfinansielle forhold. Prosjektet anbefaler at kommunene må få mer igjen for å stille sjøarealer til disposisjon, i første rekke gjennom en bedre fordelingsnøkkel i Havbruksfondet enn det som nå er vedtatt (40 % kommuner og fylkeskommuner, 60 % stat).

Endelig viser scenarioene som er utviklet til den store usikkerheten som knytter seg til plutselige og uventede begivenheter (jokere eller svarte svaner), som i løpet av kort tid kan endre både markedssituasjonen og produksjonen. Koronapandemien, som utbrøt etter at prosjektet var startet, har til alt overmål vist hvordan en slik begivenhet kan endre alle forhold i verdikjeden. Prosjektet viser til at næringen også må ta høyde for slike begivenheter og tenke strategisk på hvordan de kan møtes. Havbruksnæringen har per nå (desember 2020) kommet relativt godt ut av krisen, spesielt sammenliknet med andre næringer, men det er ingen garanti for at man klarer å møte neste uventede begivenhet (joker) på samme måte. Kriseberedskap er følgelig sentralt, både hos den enkelte oppdretter, på områdenivå og på næringsnivå.

Da prosjektet startet i 2017 var arealknapphet en helt sentral flaskehals i den videre utvikling av havbruksnæringen. Som prosjektet har vist, er areal ikke en fast, gitt størrelse, men avhengig av teknologi og organisasjon. Behovet for kystarealer vil kunne reduseres hvis man lykkes med landbasert og offshore produksjon. Videre vil produksjon av postsmolt effektivisere hele næringen og gi bedre

utnyttelse av en gitt MTB. Den største gevinsten vil imidlertid kunne oppnås ved ny teknologi (lukkede eller semi-lukkede anlegg), som kan bidra til å gjenåpne mange lokaliteter som har blitt forlatt, grunnet dårlig vannutskifting og lokal forurensning.

For å få tilgang til større (og bedre) arealer er næringen avhengig av bedre legitimitet, det vil si større grad av aksept fra kystbefolkningen generelt og fra konkurrerende interesser spesielt. Det er et tankekors at produktet (laks) i dag har mye større grad av aksept enn det næringen har.

## 6 Hovedfunn

- I 2030 bør samfunnet ha etablert andre reguleringsmekanismer på lokalitets- og områdenivå som regulerer mer direkte i forhold til biosikkerhet og miljøeffekter. Slike mekanismer kan blant annet omfatte en ny konsesjonsordning (tillatelse) for lukkede eller semi-lukkede anlegg.
- Det er for tiden ikke behov for produksjonsregulerende tiltak ut fra markedshensyn. Produksjonstillatelser med angitt maksimal tillatt biomasse brukes derfor primært ut fra ønsket om miljøregulering, det vil si minimalisere effekten av ett oppdrettsanlegg i forhold til andre oppdrettere og for å redusere effekten av lakselus på villfisk.
- Enkelte kommuner har ønsket å stille *særskilte miljøkrav* til havbruksnæringen med hensyn på utslipp og bruk av teknologi. Slike krav kunne bidra til større sosial bærekraft på lokalt plan (økt aksept for havbruk), men vil kunne gi høyst ulike reguleringer fra en kommune til en annen. Et slikt regime anbefales derfor ikke.
- Uansett regime vil det kunne innføres *tidsavgrensning* på tillatelsene. Dette vil gi større fleksibilitet i planleggingen, men innføre større usikkerhet for havbruksnæringen. Effektene vil avhenge av hva som blir tidshorizonten, og hvilke kriterier som blir satt for å avslå fornyelse. Tidsavgrensning anbefales ikke, da en allerede i dagens regelverk har muligheten av å stoppe virksomheten på en lokalitet ut fra miljømessige forhold.
- Ingen av de undersøkte alternativene til dagens planlegging anses som realistiske, grunnet manglende institusjonalisering (industriparker, produksjonsområder, vannregioner, fylkesplaner). Det bør i stedet satses på interkommunale kystzoneplaner som rulleres hvert fjerde år. Om nødvendig kan *statlige retningslinjer* brukes i større utstrekning enn i dag.
- Økt områdesamarbeid vil kunne løse flere av havbruksnæringens utfordringer. Omfanget av slikt samarbeid vil avhenge av framtidig konsentrasjon, teknologiutvikling og administrasjon, noe som er ytterligere illustrert i de fire scenarioene som er utviklet i tilknytning til prosjektet. Oppdretterne selv ser ut til å foretrekke frivillig samarbeid, vel vitende om at dersom man ikke oppnår tilfredsstillende løsninger vil statlig myndigheter gripe inn med lovpålegg. På områder som sykdom og lakselus anbefales en større grad av lovpålagt samarbeid.

## 7 Leveranser

### 7.1 Rapporter

**Dahl, Irene Vanja; Sørgård, Bjørn. (2020).** Analyse av regelverket – Regelverket knyttet til produksjon, areal- og lokalitetsforvaltning og områdesamarbeid i havbruksnæringen. Tromsø: Nofima AS 2020 (ISBN 978-82-8296-650-4) 49 s. Nofima rapportserie (33/2020), UiT

**Hersoug, Bjørn; Mikkelsen, Eirik Inge; Robertsen, Roy; Osmundsen, Tonje Cecilie (2020).** Arealforvaltning av norsk havbruksnæring. Vurdering av scenarioer i «Havbruksforvaltning 2030». Tromsø: Nofima AS 2020 (ISBN 978-82-8296- 625-2) 20 s. Nofima rapportserie (9/2020), NOFIMA SAMFORSK

**Ragnar Tveterås, Bård Misund, Fabian Roche Aponte, Ruth Beatriz Pincinato (2020).** «Regulation of salmon aquaculture towards 2030: Incentives, economic performance and sustainability», NORCE report 24-2020, ISBN 978-82-8408-104-5.

**Karlsen, Kine Mari; Robertsen, Roy; Hersoug, Bjørn (2019).** Kartlegging av hendelsesforløp og beredskap under giftalgeangrepet våren 2019 - Astafjorden, Ofotfjorden, Vestfjorden og Tysfjorden. Tromsø: Nofima AS 2019 (ISBN 978-82-8296-608-5) 39 s. Nofima rapportserie (29/2019), NOFIMA UiT

**Karlsen, Kine Mari; Robertsen, Roy; Hersoug, Bjørn; Tveterås, Ragnar; Osmundsen, Tonje Cecilie. (2019).** Områdesamarbeid i norsk havbruk. Tromsø: Nofima AS 2019 (ISBN 978-82-8296-613-9) 40 s. Nofima rapportserie (34/2019) NOFIMA SAMFORSK UIS UiT

**Mikkelsen, Eirik Inge; Karlsen, Kine Mari; Osmundsen, Tonje Cecilie (2019).** Endringer i arealplanlegging av sjøområder? Mulig betydning for havbruk. Tromsø: Nofima AS 2019 (ISBN 978-82-8296-588-0) 60 s. Nofima rapportserie (11/2019). NOFIMA SAMFORSK

### 7.2 Vitenskapelige artikler

**Hersoug, Bjørn; Mikkelsen, Eirik Inge; Osmundsen, Tonje Cecilie (2021).** What's the clue; better planning, new technology or just more money? - The area challenge in Norwegian salmon farming. *Ocean and Coastal Management* 2021; Volum 199. NOFIMA SAMFORSK

**Hersoug, Bjørn (2021).** Why and how to regulate Norwegian salmon production? – The history of Maximum Allowable Biomass (MAB). (Under review in *Aquaculture*)

**Osmundsen, T. C., K. M. Karlsen, R. Robertsen & B. Hersoug (2020)** Shared waters—shared problems: The role of self-governance in managing common pool resources. *Aquaculture Economics & Management* 24:4, <https://doi.org/10.1080/13657305.2020.1857468>

**Asche, F., Rocha Aponte, F., Tveterås, R. (2019).** Effects of regulations on quantity in natural resource industries: A Bayesian approach on the Norwegian salmon aquaculture. University of Stavanger (ikke publisert)

### 7.3 Delrapporter/Notater

**Bård Misund, Ragnar Tveterås, Magnus Sundby Kinn, and Haavard Simonsen (2019).** The cost of negative externalities in Atlantic salmon farming. University of Stavanger, working paper.



**Karlsen, K.M., Robertsen, R., Osmundsen, T. & Hersoug, B. (2019).** Områdesamarbeid og brakkleggingsområder i havbruk. Notat, Nofima.

**Karlsen, K.M., Robertsen, R., Dahl, I., Gautepllass, A.Å., Osmundsen, T. og Sørgård, B. (2018).** Innledende kartlegging av lovpålagte og frivillige områdesamarbeid i havbruk, Notat, Nofima

#### **7.4 Populærvitenskapelig artikler**

**Hersoug, B., Robertsen, R. Mikkelsen, E. Solås, A-M. (2020)** Scenarier for Havbruksforvaltning 2030. Norsk Fiskerinæring nr. 10, s. 75-89.

**Hersoug, B., Karlsen, K.M. & Robertsen, R. (2019).** Alltid beredt? Hva skjedde under giftalgeangrepet våren 2019? Norsk Fiskerinæring nr. 10, s. 73-80.

**Tveterås, R. og B. Misund (2019).** "Bærekraftig vekst for flere." Norsk Fiskeoppdrett, årgang 44, nr. 1, s. 50-53.

**Tveterås, R. (2019).** "Bærekraft handler om å balansere", Fiskeribladet, 28. Januar 2019, Årgang 12, nr 12, uke 5, s. 2.

**Tveterås, R. (2019).** "Havbruk til havs", Fiskeribladet, 23. September 2019, Årgang 12, nr 109, uke 39, s. 2.

**Karlsen, Kine Mari; Robertsen, Roy; Dahl, Irene Vanja; Gautepllass, Asle Årthun; Osmundsen, Tonje Cecilie; Sørgård, Bjørn (2018).** Rammebetingelser i havbruk: Samarbeid i havbruk - rom for forbedringer? Norsk Sjømat 2018 (5) s.46-47 NOFIMA SAMFORSK UiT

#### **7.5 Presentasjoner**

**Mikkelsen, Eirik Inge (2020).** Arealforvaltning. Havbruksforvaltning 2030. Havbruksforvaltning 2030 - Hvem skal bestemme hva? 2020-10-28 NOFIMA

**Mikkelsen, Eirik Inge (2020).** Havbruk og kystsonenplanlegging. Presentasjon for politisk ledelse i Tromsø kommune; 2020-01-06 NOFIMA

**Mikkelsen, Eirik Inge; Hersoug, Bjørn; Osmundsen, Tonje Cecilie (2020).** Hva må til for å løse arealutfordringen i norsk havbruk? Havbruk 2020

**Ragnar Tveterås (2018).** A New Framework for Radical Innovation in Aquaculture. Presentation at the Aquavision conference, Stavanger, 12 June. Centre for Innovation Research, IRIS/University of Stavanger.

##### **Delprosjekt 1: Samfunnsøkonomisk kost-nytteanalyse av havbruk**

**Bård Misund og Ragnar Tveterås (2018).** Centre for Innovation Research, IRIS/ Universitetet i Stavanger. Mai .

##### **Delprosjekt 3: Områdesamarbeid. Status per april 2018**

**Av Kine Mari Karlsen og Roy Robertsen (Nofima), Irene Dahl (Universitetet i Tromsø – Norges arktiske universitet), Asle Årthun Gautepllass og Tonje Osmundsen (NTNU) og Bjørn Sørgård (advokatfirmaet Arntzen de Besche) (2018).** Nofima. Status per april.

**Eirik Mikkelsen og Kine Mari Karlsen (Nofima) og Tonje Osmundsen (NTNU Samfunnsforskning) (2019).** Endringer i arealplanlegging av sjøområder? Mulig betydning for havbruk Presentasjon til bruk for næring og andre interessenter. Nofima/NTNU Samfunnsforskning, Mars.

**Eirik Mikkelsen og Kine Mari Karlsen (Nofima) og Tonje Osmundsen (NTNU Samfunnsforskning) (2019).** Endringer i arealplanlegging av sjøområder? Mulig betydning for havbruk. Presentasjon for Karlsøy kommune. Hansnes, 6. november 2019, Nofima/NTNU Samfunnsforskning.

**Ragnar Tveterås (2018).** FoU for bærekraftig vekst mot 2020.. Presentasjon på Havbruk 2018, Oslo, 20. april, Centre for Innovation Research, IRIS/Universitetet i Stavanger.

**Kine Mari Karlsen og Roy Robertsen (2018).** Havbruksforvaltning mot 2030. Presentasjon på Havbruk 2018-konferansen, Oslo, 18. april, Nofima.

**Ragnar Tveterås (2018).** Hva er grunnrente og ressursrente? Centre for Innovation Research, IRIS/ Universitetet i Stavanger. Presentasjon for Sjømat Norge, Hell, 23. august 2018.

Hva må til for å løse arealutfordringen i norsk havbruk?

**Eirik Mikkelsen (Nofima), Bjørn Hersoug (Nofima) og Tonje Osmundsen (NTNU Samfunnsforskning) (2020).** Presentasjon på konferansen Havbruk 2020. Webinar. 10. juni 2020, Nofima og NTNU Samfunnsforskning.

**Kine Mari Karlsen, Roy Robertsen og Bjørn Hersoug (Nofima) og Tonje Osmundsen (NTNU Samfunnsforskning) (2019).** Områdesamarbeid og brakkleggingsområder i havbruk. Presentasjon til bruk for næring og andre interessenter. September 2019, Nofima/NTNU Samfunnsforskning.

**Eirik Mikkelsen og Bjørn Hersoug (Nofima) og Tonje Osmundsen (NTNU Samfunnsforskning) (2019).** Tidsavgrensning og krav til bruk av sjøareal for havbruk. Hvilke endringer kan tenkes? Presentasjon til bruk for næring og andre interessenter. September 2019 (NTNU og Nofima).

**Ragnar Tveterås og Bård Misund (2019).** Økonomisk rente, grunnrente og særskatt i havbruk. Presentasjon til bruk for næring og andre interessenter, 31. mars. Centre for Innovation Research, Universitetet i Stavanger/NORCE.

**Ragnar Tveterås.** Sustainable salmon production growth: The balancing act towards 2030. Presentation at Ocean Week, Trondheim, 8 May 2019. University of Stavanger / NORCE.

**Ragnar Tveterås (2018).** What Key Economic Drivers or Shocks are Likeliest to Effect Future Growth of Aquaculture World Wide? Presentation at the AQUA 2018 conference, Montpellier, 29 August. Centre for Innovation Research, IRIS/ University of Stavanger.

**Karlsen, K.M. (2018).** Havbruksforvaltning: Delprosjekt 3 områdesamarbeid. Oppstartsmøte prosjektgruppen, Oslo, 8. mars. Nofima.

**Karlsen, K.M. (2018).** Delprosjekt 3 – Områdesamarbeid. Presentasjon for referansegruppe for Havbruksforvaltning 2030, Oslo, 16. april. Nofima.

**Karlsen, Kine Mari; Robertsen, Roy (2018).** Havbruksforvaltning mot 2030. Presentasjon på Havbruk 2018 konferansen – Havbruk i samfunnet; 2018-04-18 - 2018-04-20. Nofima.

**Karlsen, Kine Mari; Robertsen, Roy; Tonje Osmundsen m.fl. (2018).** Havbruksforvaltning mot 2030. Abstract på Havbruk 2018 konferansen – Havbruk i samfunnet; 2018-04-18 - 2018-04-20. Nofima/NTNU Samfunnsforskning. Tilgjengelig: <http://www.havbruk2018.no/node/380>.

**Mikkelsen, E. (2018).** Delprosjekt 2 – Forvaltning av areal til havbruk. Presentasjon for referansegruppe for Havbruksforvaltning 2030, Oslo, 16. april. Nofima.

**Mikkelsen, E. (2018).** Aquaculture in Norway. Open presentation, University of Santiago de Compostela, Spain, 20. February. Nofima.

**Karlsen, Kine Mari; Robertsen, Roy; Osmundsen, Tonje Cecilie; Hersoug, Bjørn (2019).** Områdesamarbeid og brakkleggingsområder i havbruk. Møte med Mattilsynet; 2019-10-09 Nofima/NTNU Samfunnsforskning/UiT.

**Mikkelsen, Eirik Inge (2019).** Endringer i arealplanlegging av sjøområder? Mulig betydning for havbruk. Presentasjon for Karlsøy kommune; 2019-11-06 Nofima.

**Mikkelsen, Eirik Inge (2019).** Regulation of Norwegian Aquaculture. Presentation for persons from Research institute of the Chinese Academy of Fishery Sciences; 2019-09- 24, Nofima.

## **7.6 Annet (Kronikker,WEB, Nyheter)**

**Mikkelsen, Eirik Inge; Karlsen, Kine Mari; Osmundsen, Tonje Cecilie (2019).** Kan marine industriparke gi mer areal til havbruk? Nordlys 2019 s.3 Nofima/NTNU Samfunnsforskning.

**Mikkelsen, Eirik Inge; Karlsen, Kine Mari; Osmundsen, Tonje Cecilie (2019).** Trenger mer plass. Avisa Nordland 2019 s.3 Nofima/NTNTU Samfunnsforskning.

**Tveterås, Ragnar; Guttormsen, Atle; Misund, Bård (2020)** Kan regulere oss ut av krisen. Dagens Næringsliv 15.mai 2020, s.37. Norce/NMBU

**Robertsen, Roy; Karlsen, Kine Mari.** Dugnadsånd i krisetider. Næringsnytte 2019; Volum 9. s.36 Nofima.

**Robertsen, Roy; Karlsen, Kine Mari.** Dugnadsånd i krisetider. Næringsnytte 2019; Volum 9. s.36 Nofima.

Webinar: Havbruksforvaltning 2030, 28 oktober 2020

## 8 Referanser

Tveterås, R., B. Misund, F.R. Aponte & R.B. Pincinato (2020). Regulation of salmon aquaculture towards 2030: Incentives, economic performance and sustainability, NORCE report 24-2020, ISBN 978-82-8408-104-5.

Osmundsen, T.C., K.M. Karlsen, R. Robertsen & B. Hersoug (2020) Shared waters—shared problems: The role of self-governance in managing common pool resources. *Aquaculture Economics & Management* **24**:4, <https://doi.org/10.1080/13657305.2020.1857468>.

