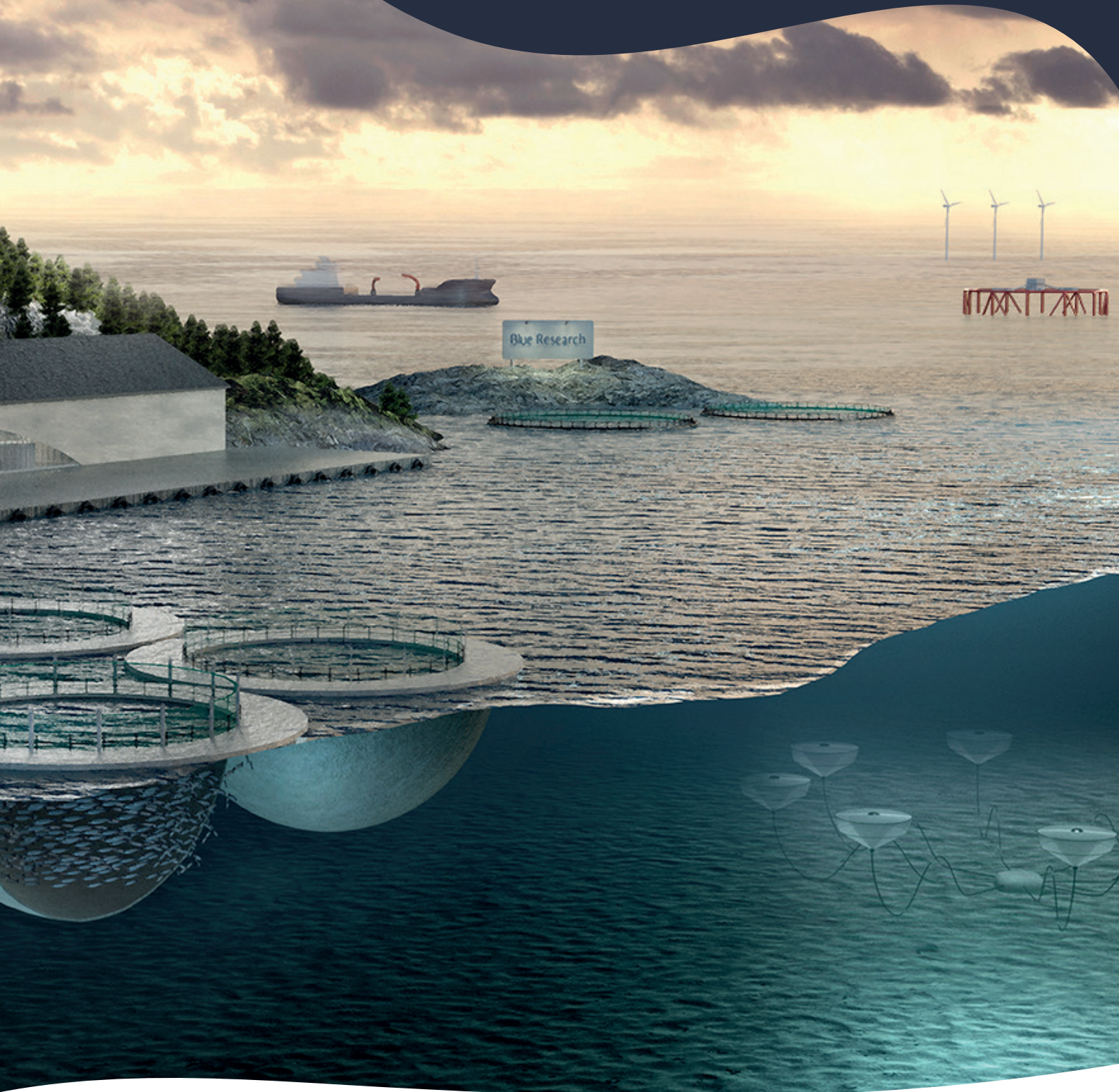


# Verdiskapingspotensiale og veikart for havbruk til havs

KORT RAPPORT

Ragnar Tveterås, Mads Hovland, Torger Reve, Bård Misund, Ragnar Nystøyl, Hans V. Bjelland, Andreas Misund, Øystein Fjelldal.

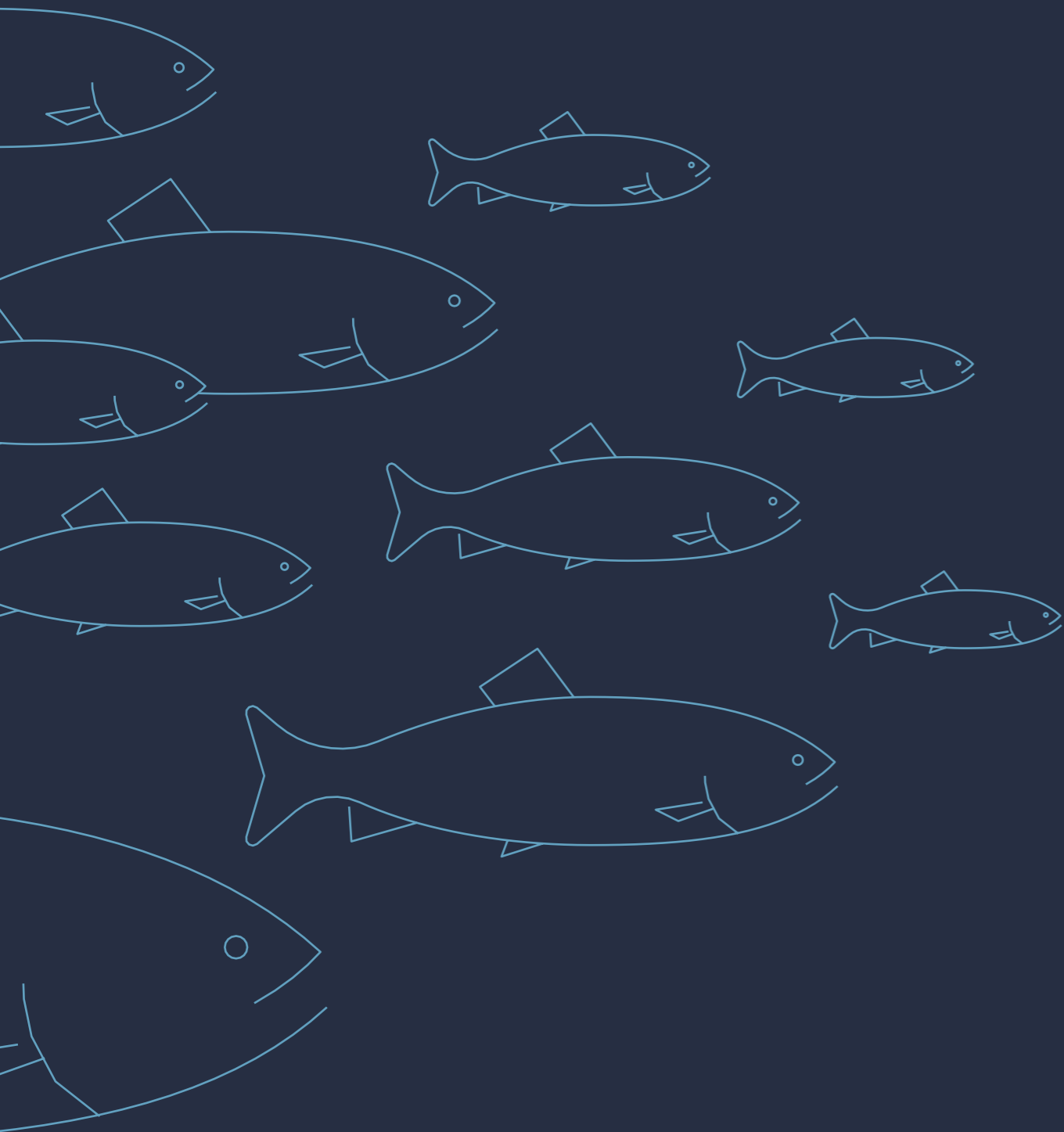


Centre for Innovation Research



KONTALI





## Innhold

4	1.	Havet kan dekke proteingapet
5	2.	Investeringsperspektivet er viktig å forstå
8	3.	Scenarier for verdiskapning, arbeidsplasser og investeringer
13	4.	Åpent hav gir nye utfordringer
16	5.	Leverandørindustrien har en avgjørende rolle
18	6.	Innovasjoner som gir konkurransekraft til verdikjeden
19	7.	Veikart for havbruk til havs
26	8.	Omstilling som kan starte nå

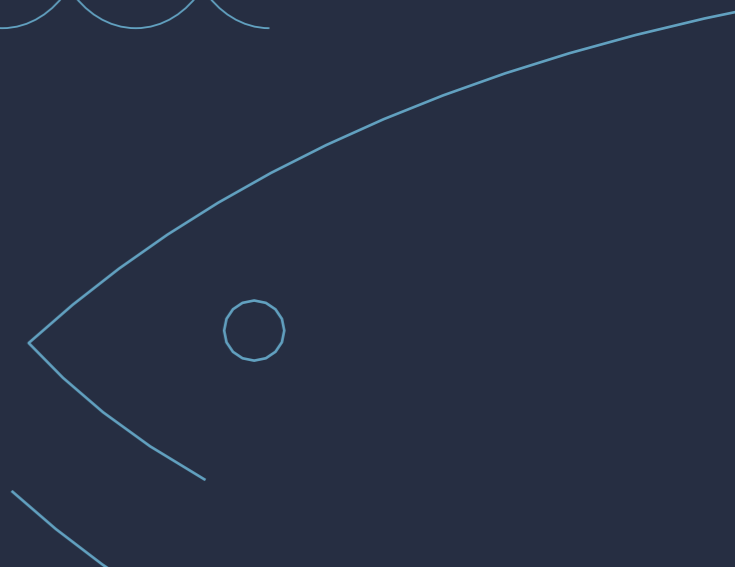
## Forord

Oppdragsgiver for denne rapporten er Stiiim Aqua Cluster i samarbeid med Norsk Industri, DnB, Stavanger Kommune, Rogaland Fylkeskommune og Greater Stavanger.

Ragnar Tveterås har vært prosjektleder. I arbeidet har prosjektgruppen hatt stort utbytte av møter med referansegruppe og individuelle intervjuer og møter med representanter for leverandørindustrien, havbruksnæringen, forskning og forvaltning. Dette har gitt oss verdifull kunnskap. Det må likevel understrekes at rapportforfatterne er ansvarlig for innholdet i denne rapporten.

Vi takker Stiiim Aqua Cluster med samarbeidspartnere for et spennende oppdrag. Vi takker også alle som har bidratt med kunnskap og dokumentasjon til rapporten.

Stavanger, 4. desember 2020



## Havet kan dekke proteingapet

Verdens voksende befolkning etterspør stadig mer ernæringsrik mat. Bare ved å bruke havet blir vi i stand til å produsere den økte mengde proteinene verden trenger. I dag kommer kun 3% av maten fra havet, mens produksjonspotensialet er det mange-dobbelte. Fiskeriene er ikke i stand til å dekke et slikt enormt gap. Løsningen er akvakultur. Men også kystbasert havbruk har sine begrensninger. Løsningen er industrielt havbruk til havs.

OECD har identifisert en rekke havbaserte vekstnæringer, men forutsetningen må være at havnæringene er bærekraftige (OECD, 2016, 2019). For Norge fremstår havbruk til havs, sammen med flytende havvind, CO2 lagring til havs og havbasert mineralproduksjon som de mest lovende nye havnæringene. Størst verdiskapingspotensial finnes innen havbruk, og i motsetning til de andre nye havnæringene, kan havbruk til havs skaleres uten at staten behøver å bidra med store subsidier.

Havbruk er sannsynligvis også den næringen som kan bidra mest til å lukke det eksportgapet som oppstår i Norge etter hvert som olje- og gassproduksjonen reduseres. Norge trenger å skape 250 000 nye arbeidsplasser i privat sektor innen 2030 ifølge NHOs vegkart 2020. Det er altså ikke bare økt verdiskaping og økt eksport havbruksnæringen kan bidra med. Den vil også skape mange nye kunnskapsbaserte arbeidsplasser, ikke minst i leverandørindustrien. Dette er leverandørindustri som allerede finnes i Norge, men som trenger nye og mer krevende oppgaver.

Havbruk til havs gir Norge mulighet til å kombinere våre verdensledende havbaserte teknologier og kunnskapsbaser fra flere sektorer. I havbruk til havs møtes våre fremste klynger innen havbruk, offshorevirksomhet og maritim. Det er få teknologi- og kunnskapsområder hvor vi har like godt utgangspunkt til å skape globale konkurransefortrinn, og det er trolig vår mest lavhengende frukt når vi skal skape nye bærekraftige verdier fra havet. I de første prosjektene for havbruksanlegg til havs ser vi også en helt ny sammensetning av leverandører - fra havbruk, maritim og petroleumssektoren – som sammen innoverer og finner nye løsninger for å møte de særegne teknologiske og biologiske utfordringene som det åpne havet gir.

Dessuten vil behovet for sunn sjømat bare øke i årene fremover, og etterspørselen vil være global. Økt befolkning med økende kjøpekraft vil sikre prisutviklingen. Her kan vi bygge videre på flere tiår med inngående markeds kunnskap innen sjømat fra store norske eksportører.

### Forventninger skapt globalt og nasjonalt

I Regjeringens reviderte havstrategi (NFD, 2019) understrekes det at «Regjeringen skal legge til rette for at det skapes verdier og arbeidsplasser i de havbaserte næringene» (s. 13). FNs høynivåpanel for en bærekraftig havøkonomi under ledelse av statsminister Erna Solberg, som nettopp la frem sin sluttrapport i desember 2020, sier at verdens fremtid langt på vei avhenger av at havet tas i bruk på en bærekraftig måte. «Ocean health is

ocean wealth», for å bruke en spissformulering fra Vidar Helgesen som ledet Havpanelets arbeid fra norsk side.

Ifølge det internasjonale høynivåpanelet kan vi i havet produsere opp til seks ganger så mye proteiner som i dag. Dette blir pekt på som kritisk for å sikre verdens befolkning nok sunne proteiner. Havbruk til havs er en av de «nye» næringene som løftes opp både i havstrategien og høynivåpanelet.

Neste steg er å ta dette ned fra store globale perspektiver og politiske erklæringer til handling i Norge. I 2018 fikk vi også en stor og viktig utredning som var et samarbeid mellom flere departementer, med tittelen «Havbruk til havs». Rapporten pekte på hvilken kunnskap og regelverk som allerede er på plass, og hvilke som manglet. Den pekte på mye faglig arbeid som skal gjøre på flere områder for å realisere offshore havbruk.

**“Det er få teknologiområder hvor vi har like godt utgangspunkt til å skape globale konkurransefortrinn, og det er trolig vår mest lavhengende frukt når vi skal skape nye bærekraftige verdier ute i havet.”**



Figur 1. Regjeringens havstrategi og det norske lederskapet i det internasjonale havpanelet har gitt visjoner og målsettinger som skal omsettes i praktisk politikk og virkemiddelbruk.

## Investeringsperspektivet er viktig å forstå

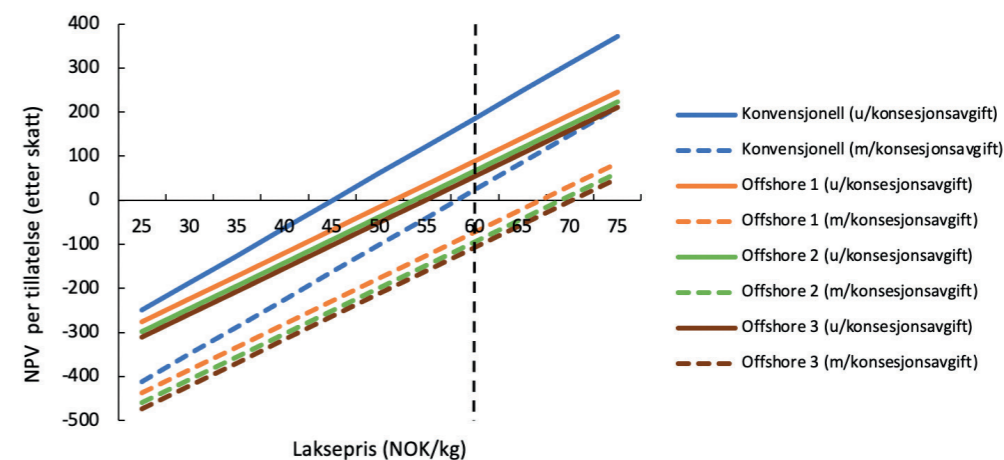
Havbruk til havs krever store investeringer i anlegg og biomasse av levende fisk før inntektene strømmer inn, og har høy finansiell risiko. Når det skal investeres milliardbeløp i enkeltanlegg vil kapitaleiere måtte gjøre vurderinger av investeringsprosjektet på linje med det man gjør i andre sektorer. Utfordringen for samfunnet er å lage rammevilkår som omfatter utforming og prising av tillatelser som gjør samfunnsøkonomisk lønnsomme investeringer også attraktive å investere i for private investorer. Det må også understrekes at vi nå er på den bratte delen av læringskurven for havbruk til havs, og det skal innoveres mye og erverves mer kunnskap de neste årene for å få ned investeringer og kostnader per produsert kilo fisk.

Med basis i spennet av investeringskostnader som har blitt oppgitt for ulike offshore havbruksanlegg til Fiskeridirektoratet og andre, har vi gjort analyser av nåverdi (NPV) for tre stiliserte offshore konsepter – «Offshore 1», «Offshore 2» og «Offshore 3» - og sammenlignet disse med konvensjonelt innaskjærs anlegg.

I de siste årene har vi sett høye prisnivåer og lønnsomhetsmarginer. Disse marginene er ikke normale i et historisk

perspektiv for lakseoppdrett, og ligger betydelig over det langsiktige gjennomsnittet. På sikt vil lønnsomhetsmarginene forventes å bli drevet nedover av etablering av ny kapasitet, noe som er vanlig i enhver industri med høy lønnsomhet. Vår forventning er at de langsiktige marginene i havbruk vil bli lavere enn det vi ser i dag, delvis drevet av lavere laksepriser og delvis høyere kostnader, drevet av bl.a. høyere priser på innsatsfaktorer, f.eks. fôrråstoffer.

Figur 2 viser ulike laksepriser og hvordan dette påvirker nåverdien til offshore anleggene og et konvensjonelt innaskjærs anlegg. Vi ser at det konvensjonelle anlegget er lønnsomt målt i nåverdi ned til 42 NOK per kg, uten konsesjonsavgift på 150 millioner kroner per 780 tonn maksimal tillatt biomasse (MTB) tillatelse. De tre offshore konseptene blir ulønnsomme på priser rundt 50 NOK per kg, uten konsesjonsavgift. Når anleggene betaler en høy konsesjonsavgift, tilsvarende de nivåer som betales for MTB innaskjærs, viser figuren at investeringsprosjektene blir ulønnsomme på betydelig høyere prisnivåer.

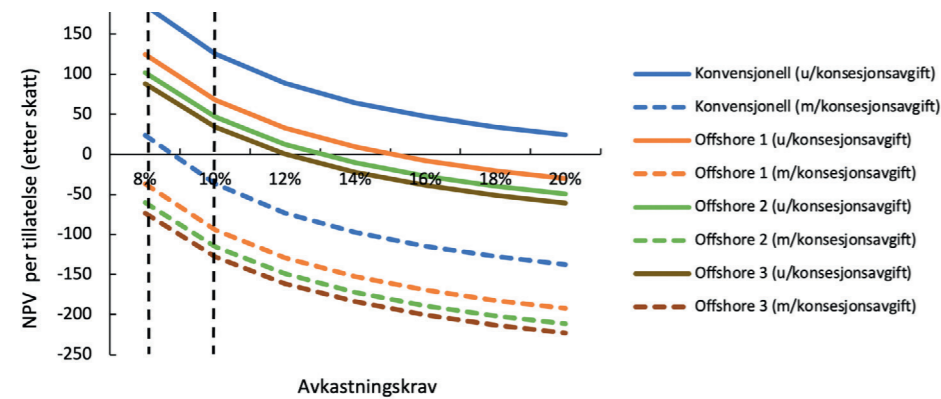


Figur 2. Nåverdi (NPV) etter skatt til anlegg med ulike laksepriser med/uten konsesjonsavgift

Avkastningskravet som anvendes på investeringer i offshore-teknologi må forventes å være høyere enn for konvensjonelt innaskjærs havbruk siden disse nye teknologiene er mer kapitalintensive og har høyere operasjonell risiko. Vi har gjort en følsomhetsanalyse på avkastningskravet, fra 8% til 20%, som vist i figur 3. I oljebransjen anvendes avkastningskrav mellom 10 og 16%.

Følsomhetsanalysen viser at investeringer i offshore havbruksanlegg er lønnsomme med våre forutsetninger med avkastningskrav under 12%, hvis det ikke betales vederlag for akvakultur-tillatelser (konsesjonsavgift for MTB). Hvis offshoreinvesteringer også innebærer vederlag for akvakulturtillatelser i samme størrelsesorden som for konvensjonell teknologi, vil ikke prosjektene være lønnsomme uansett valg av avkastningskrav mellom 8% og 20%.

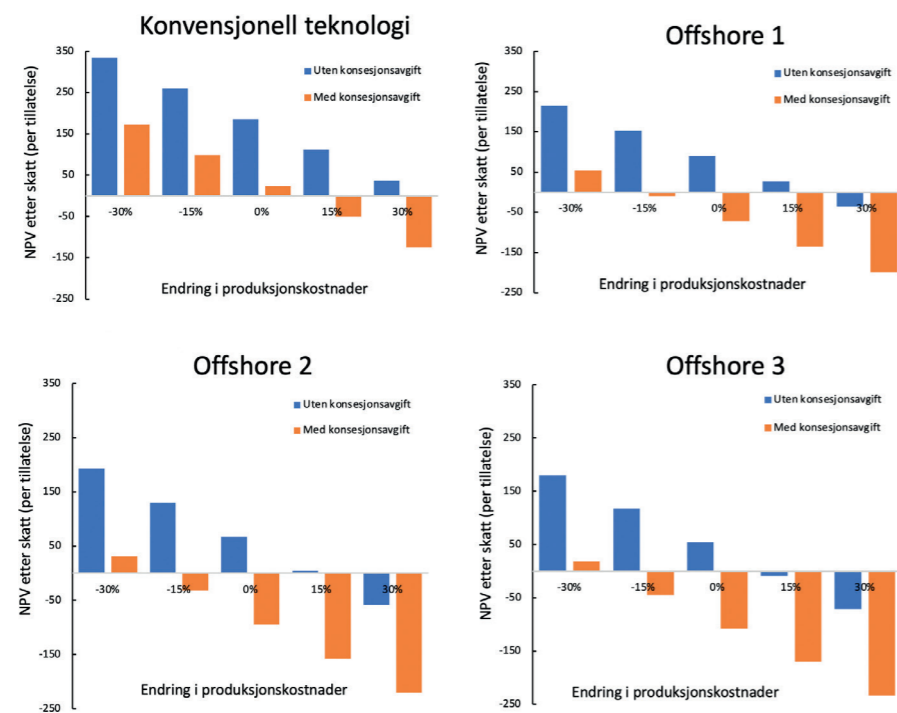
<sup>1</sup> I hovedrapporten er faktabokser og kildehenvisninger.



Figur 3. Nåverdi (NPV) etter skatt til anlegg med ulike avkastningskrav og med/uten konsesjonsavgift

I rapporten gjør vi en rekke andre følsomhetsanalyser på biologi (fiskens dødelighet), laksepris og kostnader. Figur 4 viser hvor følsom lønnsomheten er til de ulike konseptene ved opptil 30% økning og reduksjon i produksjonskostnadene, med en Fish Pool

laksepris på 60 NOK/kg. Våre analyser viser at lønnsomheten til investeringene er svært følsomme for endringer i laksepriser, produksjonskostnader og avkastningskrav.



Figur 4. Følsomhet til nåverdi (NPV) etter skatt for ulike produksjonskostnader og med/uten konsesjonsavgift

Det er grunn til å anta at fremtidige innovasjoner og læring vil bidra til å senke både investerings- og produksjonskostnadene per kilo laks de neste tiårene. Våre analyser viser at forbedringer i fiskehelse, reduserte luseutfordringer, og bedre forfaktorer kan gjøre investeringer i offshore havbruk konkurransedyktig med innaskjærs havbruk.

Det vi vet om investeringer i ny teknologi er at kostnadene synker raskt ved økende volumer, noe som skyldes læringskurven, produktivitetsvekst og reduserte leverandørkostnader. Det er

følgelig viktig å raskt komme opp i volumer som gir reduserte produksjonskostnader for å oppnå varig konkurransekraft

Utfordringen til samfunnet er å utforme tillatelser og prising av disse som gjør det tilstrekkelig lønnsomt å investere i ulike faser fra 2021 til 2050. I den tidlige fasen vi er i nå - hvor det er behov for mye innovasjon og læring gjennom pilot produksjon - er det hensiktsmessig å utforme tillatelser som muliggjør investeringer i kostbar teknologiutvikling med lav eller ingen avkastning.

## Scenarier for verdiskaping, arbeidsplasser og investeringer

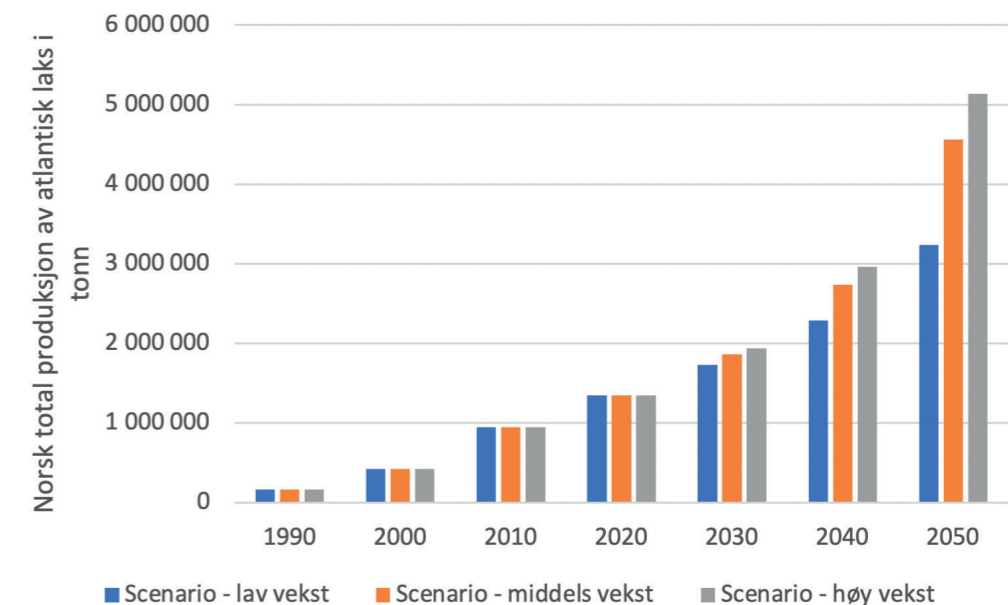
Vi har gjort en scenarie analyse for global og norsk lakseoppdrett mot 2050, med spesielt fokus på havbruk til havs. Vi kvantifiserer hva scenariene kan bety for hele verdikjeden i form av verdiskaping, sysselsetting og investeringer. Utviklingen i volum og pris for laks og annen sjømat bestemmes av utvikling på både tilbuds- og etterspørselssiden. Over tid har vi sett en enorm vekst i produksjonen av sjømat fra akvakultur globalt og laks spesielt, som har blitt drevet av både etterspørselsvekst og innovasjoner og investeringer på tilbudssiden.

I våre scenarier er vi relativt nøkterne når det gjelder utviklingen i etterspørselen etter laks i forhold til vekst i verdensøkonomien. Historisk har lakseetterspørselen vokst hurtigere i forhold til inntektsutviklingen i de globale markedene enn det vi bygger inn

i scenariene. Men på tross av en relativ nøkternhet gir scenariene store perspektiver når det gjelder den framtidige verdikjeden for laks.

Vi presenterer her tre scenarier med ulik vekst i global og norsk produksjon av laks. Som vist i figur X spenner de tre scenariene «Lav», «Middels» og «Høy» vekst fra en produksjon på litt over 3 millioner tonn til litt over 5 millioner tonn laks i 2050.

**“Utfordringen til samfunnet er å utforme tillatelser og prising av disse som gjør det tilstrekkelig lønnsomt å investere i ulike faser fra 2021 til 2050.”**



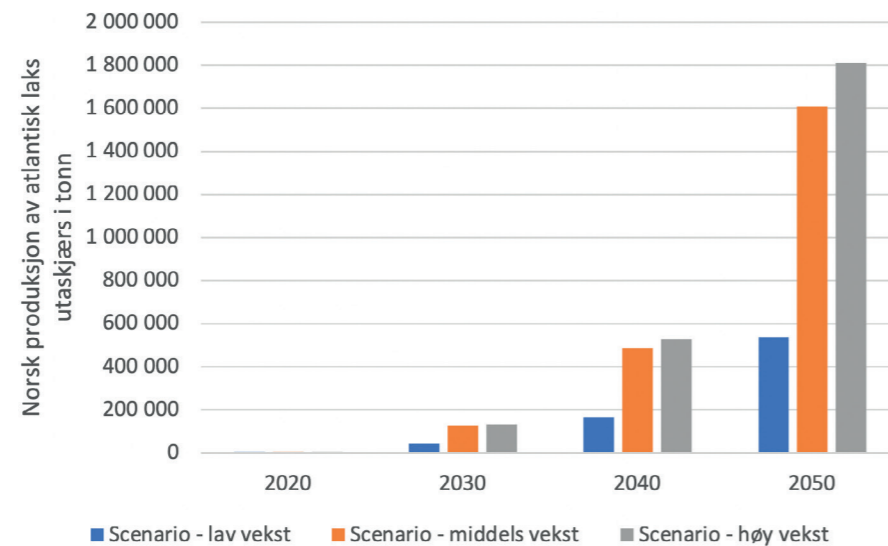
Figur 5. Tre scenarier for norsk total produksjon av atlantisk laks

Havbruk til havs tar i scenariene en økende andel av produksjonen. Dette bygger på ulike forutsetninger om offentlige rammevilkår og produktivitetsvekst i havbruk til havs, også relativt til inna-skjærs og landbasert produksjon. I lavvekst scenariet antar vi også delvis at havbruk til havs får en svært treg start fordi prosessene med tilrettelegging av reguleringsregime og andre rammevilkår i Norge skjer i et sakte tempo, og at reguleringsregime

ikke får en tilstrekkelig effektiv utforming som sikrer nok konkurransekraft og bærekraftig vekst utaskjærs. I våre tre scenarier går utaskjærs havbruk fra omtrent ingen produksjon i 2020 til en produksjon – avhengig av scenariene vist i figur 6 - på 50-130 tusen tonn i 2030, og videre mot 2050 fra lavvekst-scenariet på 540 tusen tonn til høyvekst scenariet på hele 1,8 millioner tonn.

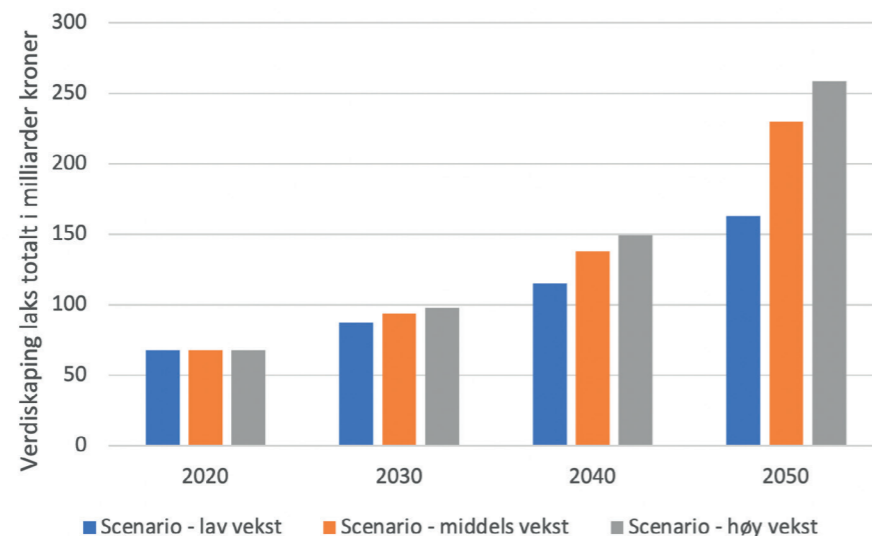
**“Verdiskaping for den totale norske lakseverdikjeden med ringvirkingsnæringer – målt i faste 2020 kroner - på 87-100 milliarder kroner i 2030 til 160-260 milliarder kroner i 2050.**

**Figur 6.** Tre scenarier for norsk utaskjærs produksjon av atlantisk laks



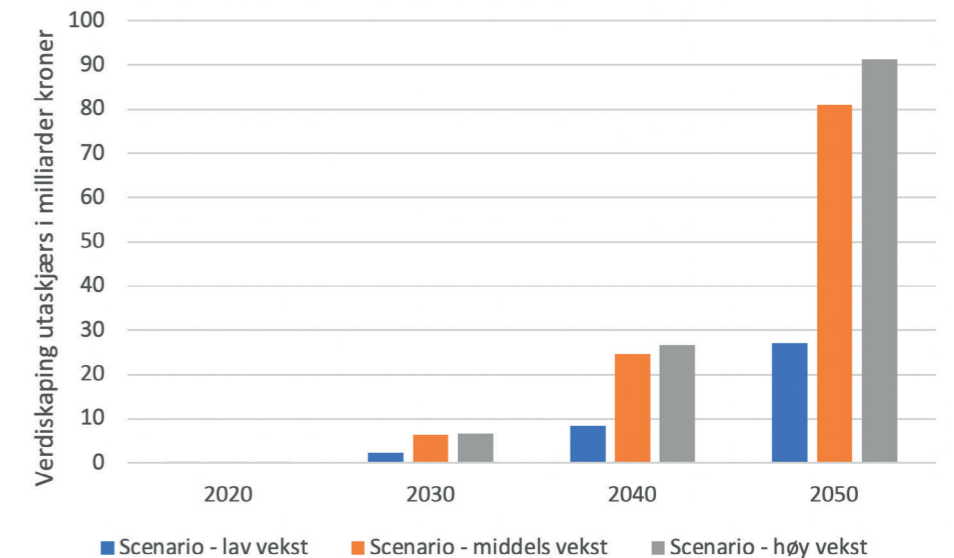
Disse scenariene leder til en verdiskaping for den totale norske lakseverdikjeden med ringvirkingsnæringer – målt i faste 2020 kroner - på 87-100 milliarder kroner i 2030 til 160-260 milliarder kroner i 2050, som vist i figur 7.

**Figur 7.** Tre scenarier for verdiskaping i den norske verdikjeden for atlantisk laks



For havbruk til havs leder scenariene til en verdiskaping for verdikjeden med ringvirkingsnæringer – målt i faste 2020 kroner - på 2-7 milliarder kroner i 2030 til 30-90 milliarder kroner i 2050, som vist i figur 8.

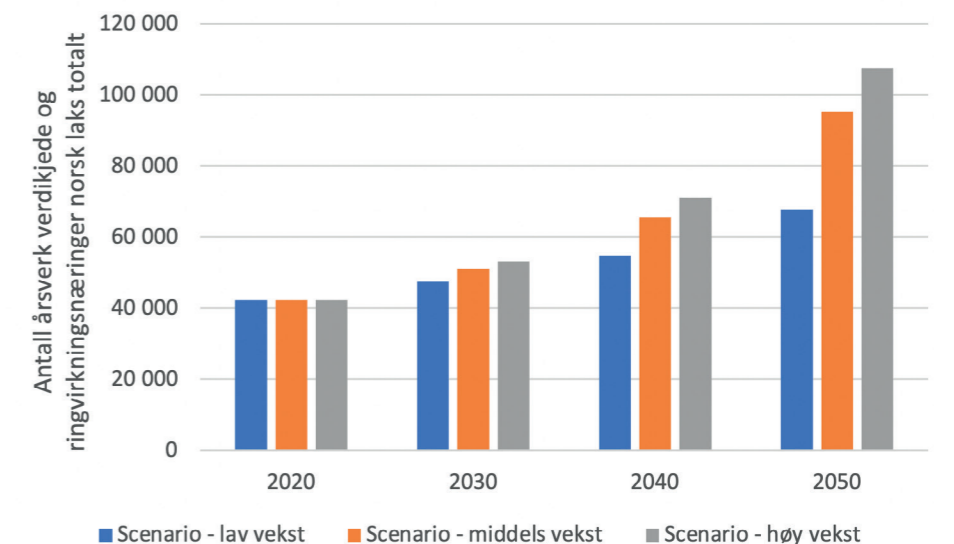
**Figur 8.** Tre scenarier for verdiskaping i norsk utaskjærs verdikjeden for atlantisk laks



Det kan bli skapt mange nye arbeidsplasser i tilknytning til norsk havbruksnæring mot 2050. Men vi forutsetter en fortsatt betydelig vekst i arbeidsproduktiviteten, som innebærer at det blir stadig færre direkte og indirekte årsverk per produsert tonn

laks mot 2050. Likevel leder scenariene våre til en sysselsetting for den totale norske lakseoppdrettsbaserte verdikjeden med ringvirkingsnæringer på 47-53 tusen årsverk i 2030, og til 67-107 tusen årsverk i 2050, som vist i figur 9.

**Figur 9.** Tre scenarier for antall årsverk i den norske verdikjeden atlantisk laks

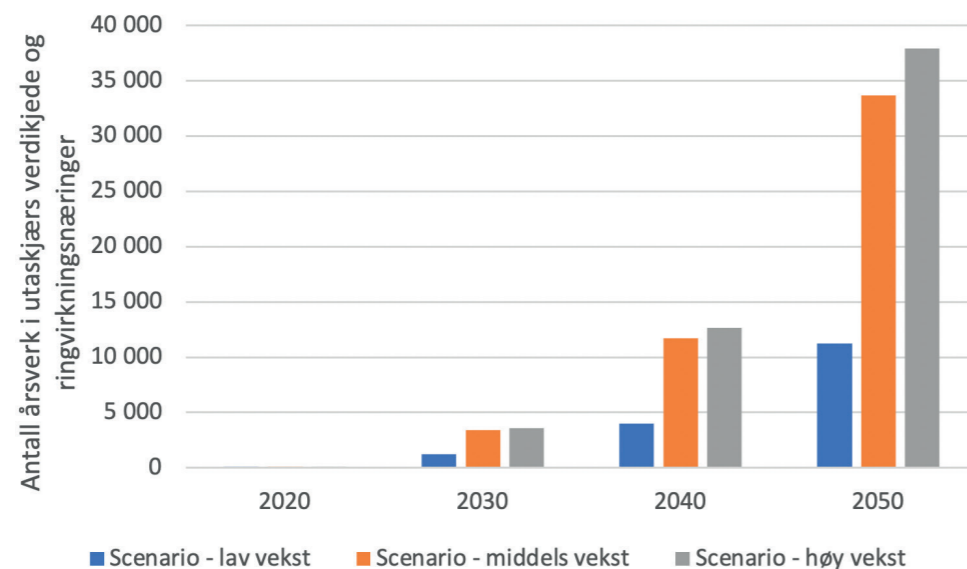


For havbruk til havs leder scenariene til en sysselsetting for verdikjeden med ringvirkingsnæringer på 1300-3600 årsverk i

2030, som vist i figur 10, og til 11300-37000 årsverk i 2050, selv om vi også her antar en betydelig vekst i arbeidsproduktiviteten.

## “I tiårsperioden 2041-2050 øker investeringene til hele 340-680 milliarder kroner.”

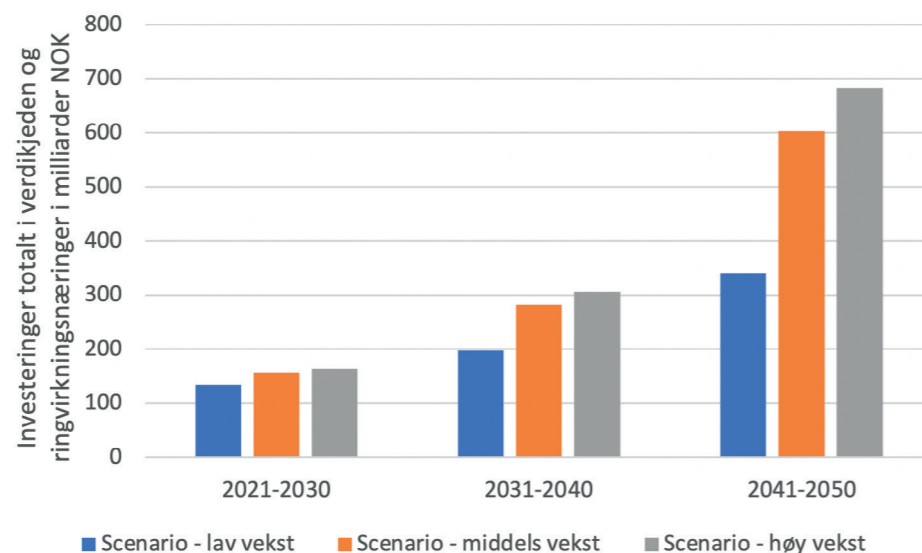
Figur 10. Tre scenarier for antall årsverk i den norske verdikjeden for utaskjærs havbruk



Det er nødvendig med enorme investeringer mot 2050 for å bygge og vedlikeholde kapasitet i alle ledd i verdikjedene for laks. Scenariene våre leder til investeringer i tiårsperioden 2021-2030 for den totale norske lakseoppdrettsbaserte verdikjeden på 133-164 milliarder kroner, som vist i figur 11. Det er viktig å

merke seg at vi her ikke har inkludert investeringer i biomasse tillatelser (MTB) som havbruksselskapene betaler til samfunnet, bare investeringer i bygninger, maskiner, fartøy, havbruksanlegg mm. I tiårsperioden 2041-2050 øker investeringene til hele 340-680 milliarder kroner.

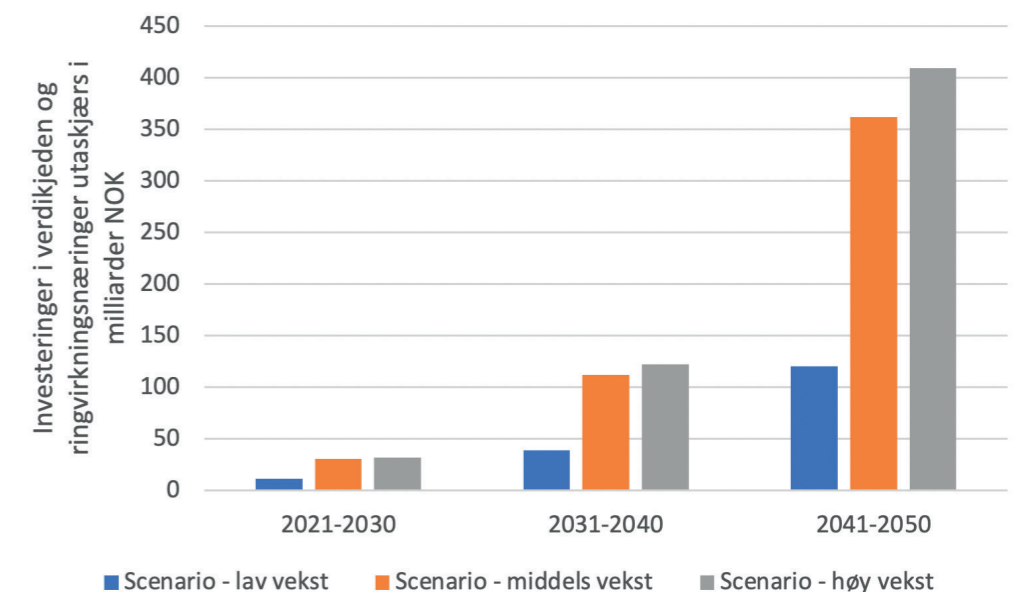
Figur 11. Tre scenarier for investeringer i den norske verdikjeden atlantisk laks



For havbruk til havs leder scenariene våre til investeringer for verdikjeden i tiårsperioden 2021-2030 fra bare 11 milliarder kroner i lav vekst scenariet med regulatorisk treghet utaskjærs, til 32 milliarder kroner i høyvekst scenariet, som vist i figur 12. Igjen, vi har her ikke inkludert investeringer i biomasse tillatelser (MTB) som

havbruksselskapene betaler til samfunnet, bare i kapitalutstyr. I tiårsperioden 2041-2050 øker investeringene til 120 milliarder kroner i lav vekst scenariet til formidable 400 milliarder kroner i høyvekst scenariet.

Figur 12. Tre scenarier for investeringer i den norske verdikjeden for utaskjærs havbruk



Vi har sett at for havbruk til havs så er det et stort spenn i våre scenarier når det gjelder verdiskaping, sysselsetting og investeringer. Mye av dette spennet knytter vi til det norske

samfunnets evne til å få på plass gode rammevilkår, og få disse på plass tilstrekkelig hurtig.

### Globalt havbruk gir også muligheter

Selv om laksenæringen i Norge er det naturlige utgangspunktet for å bygge en verdikjede for offshore havbruk, ligger det også store muligheter for produksjon og investeringer internasjonalt. Norge står for bare litt over en million tonn av nærmere 60 millioner tonn oppdrettsfisk som produseres globalt. Mye av dette volumet vil også i fremtiden produseres på land og innaskjærs, og per i dag produseres bare i underkant av 4 millioner tonn i marine farvann. Men i mange land er eksponerte havområder de som gir best vannkvalitet og minst konflikter med andre aktører. Det er ikke tilgangen på utaskjærs arealer som begrenser produksjonen globalt i fremtiden. Det handler mer om man klarer å utvikle offshore havbruksteknologier som gir lave nok produksjonskostnader, samtidig som de har tilstrekkelig operasjonell sikkerhet, biosikkerhet og akseptable miljøkonsekvenser. Prisene på oppdrettsfisk har steget over tid, men det er stor variasjon i prisnivå mellom arter og derfor de produksjonskostnader som kan gi lønnsomhet.

Typisk for de fleste marine arter som det er etablert oppdrett i kommersiell skala på, er at disse er foretrukket i høypris-segmenter av markedet, og dermed kan forsvare høye investeringskostnader. Flere av de marine artene er kjent som robuste mot vær og påkjenninger i de sene deler av livssyklusen, og kan dermed være godt egnet også for produksjon på eksponerte lokaliteter. Sektorer eller arter som allerede kan utpeke seg som kandidater til å etterspørre teknologi, og prosjekterings- og driftskompetanse til havbaserte operasjoner er: Tunfisk arter (makrellstørje), Seabass arter, Seabream arter, Meagre, Amberjack arter (Kingfish), Barramundi, Cobia, Grouper og Snapper arter.

Kontali har gjort en scenarioanalyse i vårt prosjekt som indikerer at produksjonen av disse artene kan nå 1,4 millioner tonn i 2030 og 3,3 millioner tonn i 2050.

Sammen med laks i andre land representerer andre marine arter et potensial for investeringer og leverandørtjenester etter 2030 som ligger på flere titalls milliarder kroner, og hvor norske leverandører har muligheter til å ta betydelige globale markedsandeler. Her er det imidlertid nødvendig å utvikle strategier for etablering i markeder som på flere måter er forskjellige fra det norske hjemmemarkedet. Norske leverandører, f.eks. Akva Group, har allerede tilegnet seg verdifull kompetanse om eksport til markeder med helt andre rammevilkår, og norske havbruksselskaper produserer allerede i flere land, noe som gir et fundament for framtidig eksport.

**“Sammen med laks i andre land representerer andre marine arter et potensial for investeringer og leverandør tjenester etter 2030 som ligger på flere titalls milliarder kroner”**

# Åpent hav gir nye utfordringer

## Havbruk møter kreftene i det åpne havet

Havbruk til havs møter nye utfordringer knyttet til bølger og vind. Vi har mye kunnskap om naturkreftene som møter oss når vi skal produsere til havs. Denne kunnskapen begynner også å dekke laksens biologiske begrensninger og muligheter, og hva som skal til for å ivareta god fiskevelferd på eksponerte og offshore lokaliteter.

De mest sentrale biofysiske begrensningene for laksen ute på havet vil i hovedsak være strøm og påvirkning fra bølger og da gjerne strøm og bølger samtidig. Videre vil havdybden og vind påvirke omfanget og størrelsen på bølger og hastigheten på strøm. Rapporten sier, basert på forskning, noe om grenseverdier for hva laksen vil tåle i form av strøm og temperatur. Selv om strøm og bølger i utgangspunktet setter begrensninger for laksen har de forskjellige teknologiske konseptene i ulik grad tatt hensyn til dette i utformingen av anleggene og i produksjonsmetode. Dette vil minske påvirkningen fra eksterne krefter, men de ulike produksjonsmetodene må utprøves i praksis før man kan si noe sikkert om effekten. Et sentralt moment som vil være viktig for havbasert oppdrett er i hvor stor grad laksen påvirkes av bølger i dybden og hvordan laksen oppfører seg i perioder med høye bølger og sterk strøm. Flere teknologiske konsepter fra norske leverandører gir muligheter for laksen å tilpasse seg ulike bølge- og strømforhold gjennom bl.a. å kunne bevege seg på ulike dybder.

Laksen er i utgangspunktet godt rustet for mer eksponerte lokaliteter og vil (i teorien) trives så lenge lokaliteten er innenfor fysiske grenseverdier. Sykdommer og smittepress på utaskjærs lokaliteter må dokumenteres gjennom produksjon. Vi kan forvente at smitte også utaskjærs vil være en faktor, og spredningen vil i hovedsak skje med den dominerende strømretningen.

## Bærekraft er en forutsetning

Havbruk til havs må være bærekraftig miljømessig, sosialt og økonomisk. Dette omfatter effekter på havmiljøet, fiske sykdommer, fiskevelferd, og HMS for mennesker. Det handler også om sameksistens med andre brukerinteresser som f.eks. fiskeriene, forsvaret, maritim transport og petroleum. Videre omfatter bærekraft at offshore havbruksanlegg har begrenset miljøavtrykk og er konkurransedyktige på produksjonskostnader.

Konkret betyr det at det må komme på plass regler, standarder og sertifiseringer som omfatter de relevante områdene. Det må settes av arealer som blir konsekvensutredet. Så må det tildeles operatør rettigheter basert på en søknadsprosess som omfatter dokumentasjon av kompetanse og en prismekanisme for tillatelsene. Når anleggene er i drift må det utføres tilsyn som sikrer at regler og standarder overholdes.

## Teknologisk innovasjon og digitalisering

Havbruksanlegg for eksponerte lokaliteter må ha merdstrukturer med nye og innovative funksjoner og metoder for trenging, fangst, transport, fôring, avlusing og levering av fisk. Anleggene

må også være dimensjonert og konstruert med tanke på større miljøkrefter og deformasjon av not under sterke strømforhold.

Det har blitt utviklet en rekke ulike innovative løsninger for havbruk på eksponerte lokaliteter som befinner seg på ulike stadier. Figur 13 viser 23 slike eksponerte havbrukskonsepter. Anleggene er designet for ulike bølgekrefter. De representerer til dels ulike strategier for å ivareta operasjonell sikkerhet, HMS, biosikkerhet og fiskens velferd. Noen anlegg har store faste og robuste merder, mens andre har nedsenkbare merder. Mangfoldet av de teknologiske løsningene omfatter lokalisering, miljøpåvirkning, sameksistens, men også ulike operasjonelle behov. Herunder menes det logistikk-løsninger, som transport og levering av fisk, servicefartøy som foretar vedlikehold, spyling, inspeksjon, fôrmottak, ensilasjelevering, og transport av personell.

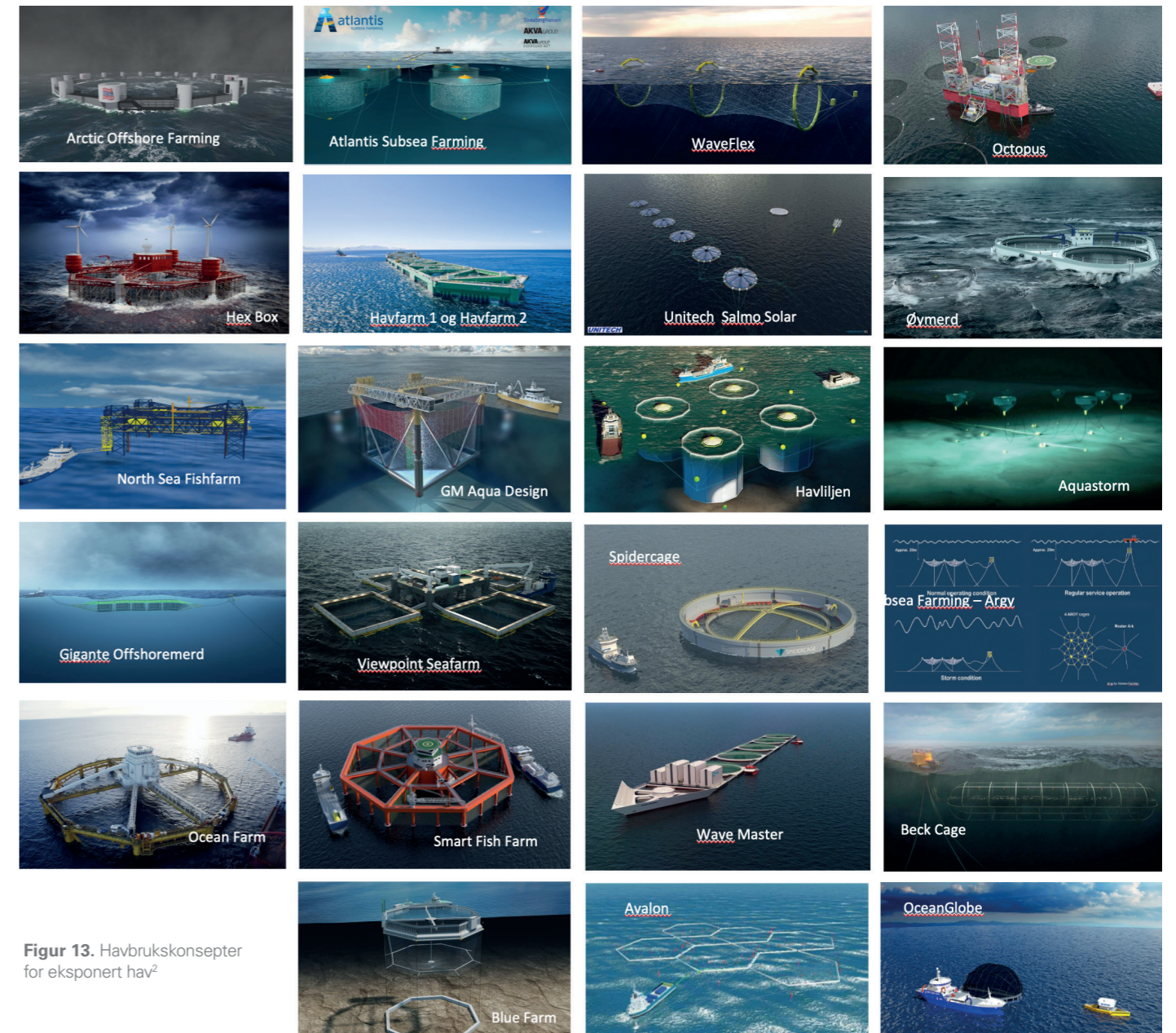
Innføringen av havbruk til havs vil mest sannsynlig kreve en enorm omstilling av leverandørindustrien og tredjepartsaktører med tanke på tilpassinger til teknologien og miljøforholdene på ulike lokaliteter. Før og ensilasjefartøy må muligens utvikle nye teknologiske løsninger som ivaretar strukturell integritet, er tilpasset fortøyningsystemet, overføringsløsningene på konseptet og overordnet sikkerhet på anleggene.

Tredjepartsaktører som veterinærer, tilsyn og ulike instanser skal bidra til sikring av fiskevelferd og at havbruksinstallasjonene driftes forskriftsmessig, både teknologisk og biologisk. Gjennomføringen av bunnundersøkelser, sediment og vannprøver på de eksponerte lokalitetene gjennomføres av tredjepartsaktører for å dokumentere miljøtilstanden, før-, under- og etter produksjonen. Dybde, strøm- og bølgeforhold utgjør elementer som kan vanskeliggjøre gjennomføringen av undersøkelser ettersom man blir avhengig av et "værwindu". Mange av de samme prinsippene er gjeldende for servicefartøy med tilhørende teknologisk utstyr, som må være tilpasset miljøbetingelsene og omfanget av installasjonen, noe som igjen vil kreve en betydelig investering i ROV/AUV, hydraulisk utstyr, utformingen av servicefartøy og kompetansekrav blant personellet. Behovene er avhengig av funksjonene og teknologiske løsningene som alt er integrert i installasjonene, og hvilke behov de har for notvask, avlusing, fortøyningsarbeid etc.

Innovasjoner er også nødvendig for interaksjonen mellom fartøy og de ulike installasjonene. Dette omfatter innovasjoner knyttet til tilkoblingsfunksjoner mellom installasjon og fartøy, dynamiske posisjoneringssystemer, og kybernetiske systemer for sikre trygge og effektive arbeidsoperasjoner på eksponerte lokaliteter.

Etterbruk av oljeinstallasjoner til havbruk har hittil ikke blitt særlig utredet eller belyst. Det behøves studier som klargjør hva slags kunnskap, teknologi og regelendringer som er nødvendig for at gjenbruk av plattformer muliggjøres. Tidligere oljeinstallasjoner kan fungere som forstasjoner, oppbevaring av fôr, utstyr eller innkvartering av mannskap. Gjenbruk av slike installasjoner kan også bidra til mer bærekraftig og samfunnsøkonomisk effektiv dekommissjonering.

## "Havbruk til havs er et eksempel på en begynnende omstilling i praksis."



Figur 13. Havbrukskonsepter for eksponert hav<sup>2</sup>

Digitalisering åpner et hav av muligheter for oppdrettsnæringen. Digitale teknologier kan blant annet fortelle oss hvilke lokaliteter som er best egnet for produksjon med tanke på omringende miljø, det kan gi oss større innsikt inn i om fisken trives i merden og forutsi sykdomsutbrudd. Fellesnevneren for digitalisering er at det handler om å produsere mer og bedre data, men også at dataene blir utnyttet på en effektiv måte. Dataene kan fores inn i maskinlæringsprogrammer som gir oss bedre kunnskap om hvordan vi skal utnytte den digitale informasjonen på mest mulig effektiv måte. I havbruk til havs er også automatisering av

arbeidsprosesser et svært viktig aspekt av digitalisering. Tidsvindene for manuelle operasjoner blir kortere og må predikeres bedre utaskjærs enn innaskjærs. Roboter vil i stor grad bli i stand til å ta over flere av arbeidsoppgavene til havs. Automatisering vil bidra både til å øke sikkerhet og senke kostnader hvis det blir gjort riktig. Men det gjenstår mye innovasjonsarbeid før havbruksnæringen har realisert potensialene som digitale teknologier gir.

<sup>2</sup> I hovedrapporten er faktabokser og kildehenvisninger.



## Leverandørindustrien har en avgjørende rolle

### Andre brukerinteresser

Havet inneholder flere andre brukerinteresser som kan føre til interessekonflikter, men også muligheter i form av synergier, for eksempel med havvind. Nylig har det kommet viktige rapporter om «Sameksistens og bærekraft i det blå» fra Senter for hav og Arktis. Areal og overlapp av arealbruk er det momentet som er og vil gi mest konflikt mellom de forskjellige næringene. Selv om konflikter kan oppstå i noen tilfeller, er det store muligheter når det kommer til samarbeid og sambruk. Blant mulige synergieffekter ser vi at havbasert oppdrett kan eksempelvis ha felles drift, infrastruktur og systemer med andre havnæringer. Det er viktig at teknologi og kompetanse deles på tvers av næringer for å redusere konfliktnivået.

### Global utvikling

Det er ikke bare Norge som fokuserer og investerer store summer i havbasert oppdrett. Andre land har utviklet konsepter for oppdrett av laks og andre arter langt fra kystlinjen. Det kan hevdes at

kompetansen i Norge er betydelig høyere enn i andre land som har begynt å fokusere på havbasert oppdrett. Vi ser imidlertid en klar vilje til å benytte seg av teknologier fra andre land, f.eks. i Kina. Det globale markedet representerer derfor store kommersielle muligheter, og utfordringen er å sikre lønnsom vekst. På samme måte som det vi så i offshorenæringen, vil norsk leverandørindustri også utenfor Norge kunne bli en ledende eksportnæring til globalt havbruk. Dette inkluderer teknologiske, biologiske, finansielle og markedsmessige tjenester, som er noe av ryggraden i høykompetente næringer som havbruk til havs.

**“Det er nødvendig å få utprøvd flere konsepter gjennom at disse får tilgang til lokalitet og tillatelse til produksjon. Dette kan være gjennom en ordning med teknologiutviklingstillatelser”**

I havbruk, petroleum og maritime verdikjeder har leverandørene de siste tiårene stått for svært mye av innovasjonene. Leverandørsektoren i de havbruksbaserte og petro-maritime leverandørsektorene representerer sammen kunnskapsbaser som gir et svært godt utgangspunkt for teknologisk innovasjon i havbruk til havs. I prosjektene på eksponerte/offshore anlegg som har blitt bygget så langt ser vi også en langt større diversitet av leverandører og større andel av leverandører fra petroleum og maritim sektor. Dette er illustrert i figur 14 for fem konsepter for eksponerte og offshore farvann, basert på listen av leverandører som de har presentert i sine rapporter.

Både i petroleum og havbruk er det ikke leverandørsektoren som har hatt de største lønnsomhetsmarginene og finansielle robustheten. Den ofte svake lønnsomheten har delvis stått i kontrast til den store betydningen leverandørene har for innovasjonsevnen og lønnsomheten til havbruks- og oljeselskaper. Det er viktig å ha en realistisk forståelse av leverandørens finansielle posisjon når man skal utforme innovasjonspolitikker for havbruk til havs. Dette har betydning i forhold til virkemidler for risikoavlastning i innovasjonsprosesser.

### Omstilling i praksis

Norsk næringsliv står overfor en formidabel omstilling etter hvert som offshore olje og gass får redusert betydning. Havbruk til havs er et eksempel på omstilling som er en transformasjon av

offshorevirksomhet til ny havbasert virksomhet. Tilsvarende finner vi innen fornybar havenergi. Flere titalls leverandørselskaper fra petroleum og maritim sektor har jobbet tett med tradisjonelle havbruksleverandører og havbrukselskaper på Ocean Farm 1, Havfarmen, Arctic Offshore Farming, Atlantis Subsea Farming og andre prosjekter. Mange ingeniører fra offshorevirksomhet har bidratt til viktige innovasjoner innen havbruksanlegg. Men det trengs flere industrielle prosjekter for å utnytte omstillingspotensialet. Det etterspørres både kommersielle tillatelser og teknologiutviklingstillatelser.

Etterspørselen etter teknologiutviklingstillatelser skyldes behovet for videre innovasjon og dokumentasjon av offshore havbruksanlegg. Dette må ofte skje gjennom bygging av pilotanlegg med produksjon i tilnærmet fullskala anlegg. Slike tillatelser må det stilles klare krav til når det gjelder vitenskapelige prosedyrer og dokumentasjon. I motsetningen til ordningen med utviklingstillatelser bør ikke dette være tillatelser som kan konverteres til konvensjonelle tillatelser innaskjærs i trafikkløssystemet.

Det er også nødvendig med midlertidige løsninger på noen forvaltningsområder slik at et ufullstendig regelverk ikke skal forsinke fremdriften i prosjekter for selskaper som ligger lengst fremme i løypen og allerede har investert mye. Her trengs adgang til areal og tillatelse til å produsere med utviklingstillatelsene de har fått tildelt.



Figur 14. Fem konsepter for eksponerte og offshore farvann og leverandører til disse – både tradisjonelle havbruksleverandører og leverandører fra petroleum og maritim sektor<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Dette er ikke nødvendigvis en fullstendig oversikt over leverandørene, men basert på den listen som selskapene har presentert i sine rapporter.

# Innovasjoner som gir konkurransekraft til verdikjeden

## Konkurransedyktige produksjonskostnader

Konvensjonelt oppdrett av laks innaskjærs har opplevd en betydelig økning i produksjonskostnadene de siste ti årene. Dette skyldes en kombinasjon av biologiske utfordringer, miljøutfordringer og reguleringer fra myndighetenes side. Næring og samfunn erfarer at vekst i produksjonen innaskjærs er svært krevende med den skala som produksjonen nå har både på lokaliteter og i større områder. Det er en betydelig innovasjonskraft i havbruksnæringen. Man kan forvente at framtidige teknologiske innovasjoner vil lette på biologiske og miljømessige flaskehalsproblemer. Det er likevel realistisk å forvente at økte produksjonskostnader og redusert veksttakt innaskjærs vil skape rom for havbruk til havs.

For at havbruk til havs skal ha mulighet til å oppskalere til produksjonsnivåer på flere hundre tusen tonn og høyere, er det helt nødvendig at også denne sektoren klarer å holde kostnadene nede på konkurransedyktige nivåer. Dette kan bare skje i en kombinasjon av en havbruksbasert verdikjede som evner å innovere, og myndigheter som utformer reguleringer som bidrar til å holde kostnadene nede. Det er viktig å understreke at myndighetene ikke behøver å utforme reguleringer som er i konflikt med viktige bærekraftshensyn for å bidra til lave produksjonskostnader. Riktig utformede reguleringer bidrar til oppdrettsfisk som er frisk, har lavt påslag av lakselus, og som smitter lite på omgivelsene. Negative effekter for det marine miljøet kan også begrenses gjennom gode reguleringer uten at kostnadene i havbasert oppdrett drives i været.

## Videre teknologiutvikling er nødvendig

Det har vært stor innovasjonsaktivitet på havbruksanlegg for eksponert og offshore havbruk siden utviklingstillatelsene ble lansert, og en rekke konsepter har blitt lansert, som vist tidligere i figur 13. Et mindretall av disse har fått utviklingstillatelse. Noen konsepter er til uttesting gjennom produksjon av laks i havet. Men flere lovende konsepter har fremdeles ikke fått mulighet til pilot testing fordi de ikke har tilgang til lokalitet og tillatelse til å produsere.

Vi vet i dag ikke hvilke konsepter som vil ha best biologisk og miljømessig ytelse, vil ha lavest produksjonskostnader og være konkurransedyktige i det globale laksemarkedet. Det er nødvendig å få utprøvd flere konsepter gjennom at disse får tilgang til lokalitet og tillatelse til produksjon. Dette kan være gjennom en ordning med teknologiutviklingstillatelser. Her må aktørene bære mye av de finansielle kostnadene og den finansielle risikoen, men samfunnet vil tjene på at flere teknologiske konsepter blir utprøvd. Et hensiktsmessig virkemiddel vil være en ordning med teknologiutviklingstillatelser for utaskjærs havbruk med nødvendige avgrensninger i tid og biomasse, samt betydelige krav til FoU og dokumentasjon som deles med forskningsmiljøer og forvaltning. Det bør også vurderes en «ad hoc» ordning som muliggjør en tidsavgrenset utprøving av konsepter med fisk i sjø på lokaliteter som ligger i eksponerte farvann i produksjonsområdene, men med god avstand til øvrig havbruksproduksjon og som vurderes å bidra lite til luseindusert press på villaks. Det er identifisert noen slike lokaliteter på kysten.

## Storsmolt og postsmolt en flaskehals

Havbruk i utaskjærs farvann trenger storsmolt og postsmolt. I 2030 kan utaskjærs havbruk, basert på våre scenarier, ha behov for 30-50 millioner individer storsmolt og postsmolt. Det er allerede i dag en underliggende etterspørsel etter storsmolt og postsmolt i konvensjonelt innaskjærs havbruk, fordi dette reduserer produksjonstiden i åpne merder og laksens eksponering for lus og sykdom, og kan redusere lusepåslog på vill laksefisk. Det skal investeres mye i landbasert produksjonskapasitet for postsmolt og matfisk. Landbaserte anlegg for produksjon av postsmolt har opplevd betydelige biologiske utfordringer. Gjennom innovasjon og læring må det forventes at den biologiske risikoen i landbasert oppdrett reduseres og produksjonen etter hvert vokser. Men det er et åpent spørsmål hvordan produksjonskapasiteten blir i forhold til den store etterspørselen fra den framtidige matfiske sektoren, og hvor høye produksjonskostnadene og prisen blir.

Lukkede og semi-lukkede anlegg i sjø har de siste par årene demonstrert lovende biologiske resultater i produksjon av postsmolt. En betydelig postsmolt produksjon i lukkede eller semi-lukkede anlegg i sjø vil bli nødvendig for å sikre tilstrekkelig tilførsel til både innaskjærs og utaskjærs havbruk. Men i reguleringen av havbruk har produksjon i lukkede/semi-lukkede anlegg ikke blitt tilstrekkelig inkorporert. Lukkede/semi-lukkede anlegg uten utslipp av lus belaster ikke et produksjonsområde, verken i forhold til luseindusert dødelighet til villaks eller i forhold til andre anlegg. Lukkede/semi-lukkede anlegg trenger derfor ikke være en del av trafikklyssystemet, og tillatelser kan tildeles som en egen klasse. Investeringene og produksjonskostnadene per kilo er noe høyere enn i konvensjonell matfiskproduksjon. Hvis lukkede/semi-lukkede anlegg må betale de samme høye prisene for ny biomasse (MTB) som matfiskanlegg med åpne merder nylig har betalt, vil denne type teknologi ikke være konkurransedyktig. En egen klasse med tillatelser for sertifisert lukkede/semi-lukkede anlegg uten utslipp av lus med egen prising vil være hensiktsmessig for å utløse investeringer og kapasitetsbygging.

**“En egen klasse med tillatelser for sertifiserte lukkede/semi-lukkede anlegg uten utslipp av lus med egen prising vil være hensiktsmessig for å utløse investeringer og kapasitetsbygging”**

# Veikart for havbruk til havs

## Departementenes «Havbruk til havs» rapport peker vei

Departementenes «Havbruk til havs» rapport la et godt grunnlag for arbeidet med framtidige rammevilkår, og pekte retning på viktige områder. Den var konkret når det gjaldt hvilke tiltak som er nødvendige for å legge til rette for etablering av havbruk til havs, herunder lover og forskrifter som måtte vurderes. Vi bruker denne rapporten som mye av vår basis for anbefalinger om tiltak.

Store ressurser har blitt brukt av det norske samfunnet for å utvikle kunnskap og innovere i havbruk til havs. Investeringer har blitt gjort i FoU institusjoner, leverandørindustri og havbrukssektorer. Vi har dokumentert i denne rapporten at den betydelige innovasjonsaktiviteten har gitt mange konsepter og mulige prosjekter. Mange medarbeidere er allerede sysselsatt i næringslivet langs hele kysten for å løse oppgaver og skape framdrift i havbruksprosjekter til havs. Som vi har vist i denne rapporten er potensialet for å skape mange flere direkte og indirekte arbeidsplasser stort, i tillegg til betydelige positive ringvirkninger og synergier langs hele kysten. Men en forutsetning for å utløse dette potensialet og skape nødvendige insentiver og forutsigbarhet for private investeringer er at myndighetene iverksetter flere nødvendige tiltak.

Det er mange tiltak som skal på plass for å utløse investeringer og etablering av produksjon i havbruk til havs. I denne rapporten presenterer vi et sett med konkrete tiltak. Det å sikre tilstrekkelig framdrift er kritisk for å skape en bærekraftig vekst fra nå og mot 2030, og her hviler mye av ansvaret på våre politiske myndigheter og offentlige forvaltningsorganer.

## Anbefalte tiltak

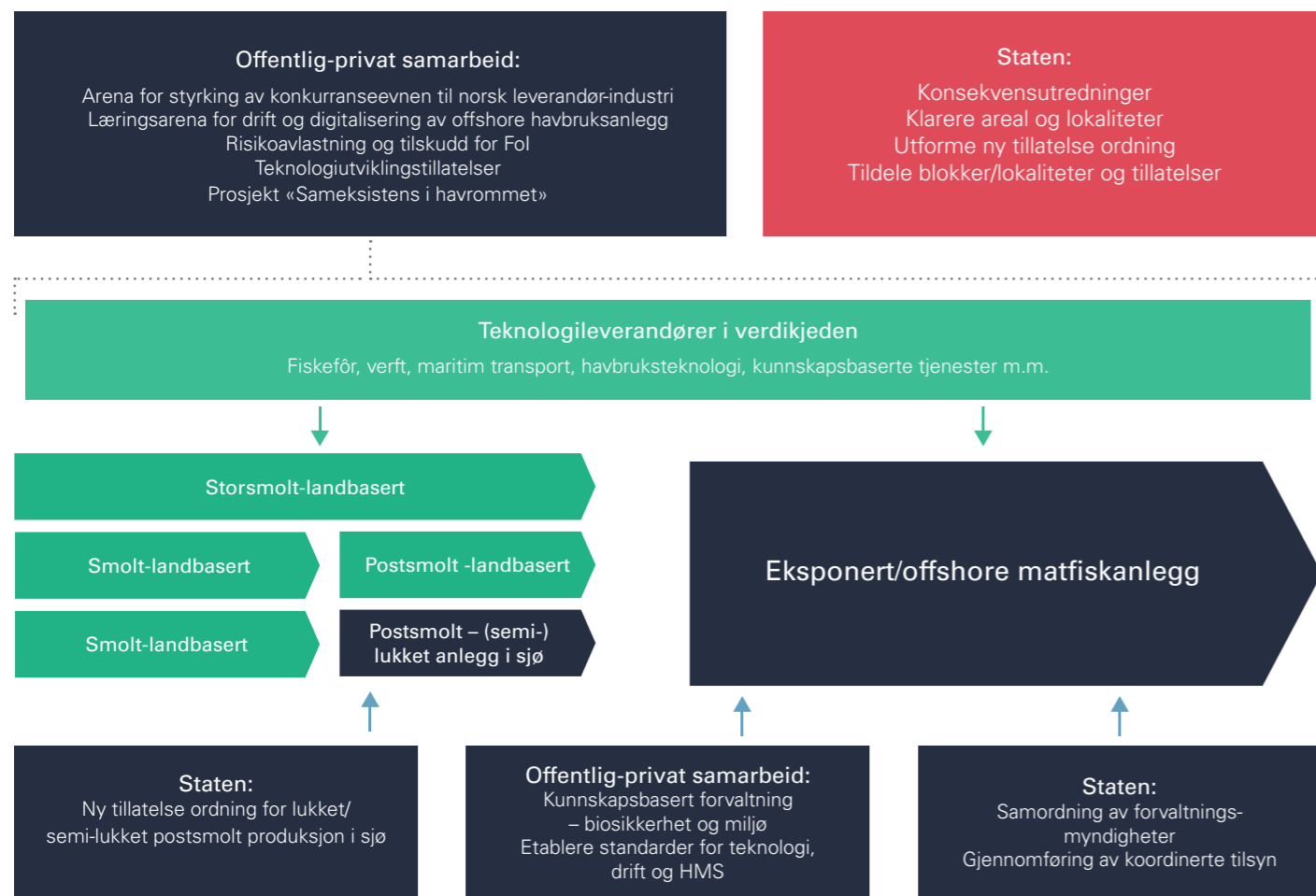
Det er et omfattende sett med tiltak som må gjennomføres for å realisere en bærekraftig utbygging av havbruk til havs. Tiltakene vil kreve deltakelse av flere departementer og forvaltningsorganer, kunnskapsmiljøer, næringsaktører og andre berørte parter. En viktig utfordring er å få organisert prosessene på en hensiktsmessig måte og få satt av tilstrekkelig budsjettmessige og menneskelige ressurser både i offentlig og privat sektor. Det vil trolig være hensiktsmessig å organisere flere av prosessene som prosjekter med både offentlig og privat deltakelse, og gjerne organisert med en styrings-/referansegruppe og prosjektgruppe.

Tiltakenes art kan grupperes som følger:

- Endring, dispensasjon fra eller etablering av nye lover og forskrifter
  - Vedtak fra myndighetene sin side innenfor eksisterende lover og forskrifter
  - Etablering og oppbygging av kapasitet og kompetanse i offentlige forvaltningsorganer
  - Forskning og utvikling
  - Læring og kunnskapsoverføring
  - Offentlige økonomiske tilskudd og risikoavlastning
- Figur 16 gir en samlet framstilling av tiltakene på overskrifts nivå. Noen tiltak er helt nødvendige for å utløse de første investeringene og havbruksproduksjon til havs, og disse er i den røde boksen. Disse tiltakene kan bare initieres av den norske staten, selv om utføringen av f.eks. deler av arbeidet med konsekvensutredninger kan delvis finansieres og gjennomføres av private aktører.



Figur 15. Departementenes «Havbruk til havs» rapport



Figur 16. Tiltak for å utløse investeringer i verdikjeden for havbruk til havs. Under kommer en nærmere beskrivelse av tiltakene skissert i figuren.

### Sette av areal og lokaliteter til havbruk

Formål: Sette av tilstrekkelige egnede arealer og lokaliteter for havbruk utenfor plan- og bygningslovens virkeområde, gjerne i flere faser.

Tiltak: Det pekes her på følgende tiltak:

(a) Det er nødvendig å gjennomføre en konsekvensutredning av de 11 områdene (eller blokkene) som Fiskeridirektoratet har identifisert som aktuelle i sin kartleggingsrapport. Myndighetene bør prioritere konsekvensutredning for noen av de 11 områdene som er mest aktuelle ut fra nærhet til kysten og andre kriterier.

(b) Det bør også gjennomføres konsekvensutredning av andre utvalgte områder (blokker) som er mer kystnære, og som er beskrevet i kartleggingsrapporten til Fiskeridirektoratet.

(c) Myndighetene bør ikke avvente utfallet av alle konsekvensutredningene, men gjennom vedtak åpne opp for havbruk sekvensielt for blokker hvor konsekvensutredningen konkluderer at det er forsvarlig å etablere havbruksproduksjon.

(d) Når det gjelder valg av lokaliteter for av havbruksanlegg innenfor blokker som har blitt åpnet for havbruk, må dette vurderes i sammenheng med tildeling av tillatelsesvolum og hensyn til

biosikkerhet og miljø. Det er mulig å tenke seg at havbruksanlegg kan flyttes til andre lokaliteter innenfor et område på basis av ny kunnskap fra driftsfasen mm.

(e) Det bør vurderes å endre de ytre (vestlige) grensene for produksjonsområder basert på faglige vurderinger av luseindusert press på bestander av vill laksefisk og andre hensyn.

### Tildeling av tillatelser for havbruksproduksjon av laks til havs

Formål: Tildele tillatelser for havbruksproduksjon til havs som ivaretar hensyn til (a) biosikkerhet, (b) øvrige miljø, (c) sikker og pålitelig drift, (d) samfunnets behov for ytterligere kunnskap og innovasjon, (e) havbruksnæringens behov for forutsigbarhet og konkurransedyktig økonomisk avkastning, og (f) samfunnets behov for økonomiske ringvirkninger og skatteinntekter.

Tiltak: Følgende tiltak må gjennomføres:

(a) I indre områder – altså eksponerte områder innenfor produksjonsområdene – skal trafikklssystemet fortsatt gjelde for vekstregulering. (Men som påpekt tidligere bør det vurderes om de ytre grensene for produksjonsområdene bør endres.)

(b) I ytre områder – altså områder utenfor produksjonsområdene

– etableres det egne klasser med tillatelser. Det foreslås å tildele to nye typer tillatelser for ytre områder, altså utenfor dagens produksjonsområder: (I) Alminnelige kommersielle tillatelser og (II) teknologiutviklingstillatelser (særtillatelser). Det må tildeles tillatelser med en hensiktsmessig varighet, volum (MTB) og prising (vederlag til samfunnet). For prising av kommersielle tillatelser må myndighetene gjøre en vurdering av om det skal være en form for auksjon eller fast pris. Det er viktig at prisingen reflekterer at det i havbruk til havs vil være langt større investeringer og økonomisk risiko enn i tradisjonell innaskjærs lakseoppdrett.

(c) Det bør vurderes å tildele teknologiutviklingstillatelser i eksponerte områder innenfor dagens produksjonsområder for testing av havbruksinstallasjoner beregnet på utaskjærs produksjon. Slike eksponerte lokaliteter vil ofte være lengre ute (vest) i et produksjonsområde, men det må foretas en faglig vurdering av konsekvenser i forhold til luseindusert press på villaks og andre forhold knyttet til biosikkerhet og miljø.

(d) Teknologiutviklingstillatelser skal ha som formål å stimulere til kunnskapsbygging og innovasjon som kan bidra til å skape en verdensledende og lønnsom leverandørindustri, og må pålegges særlige krav til dokumentert FoU aktivitet og tilgjengeliggjøring av resultater fra denne, samt ha en avgrenset varighet. Det må være en hensiktsmessig differensiering mellom kommersielle tillatelser og teknologiutviklingstillatelser som kan omfatte varighet, volum (MTB) og prising. Omfanget av teknologiutviklingstillatelser må være begrenset når det gjelder antall tillatelser.

(e) Det må vurderes hvor stor total kapasitet et område (blokk) skal ha ut fra biologiske og miljømessige hensyn. Denne kapasiteten kan settes i form av maksimal tillatt biomasse (MTB).

(f) De bør etableres mekanismer som gir flere selskaper muligheter til å ha eierinteresser og havbruksanlegg i produksjon innenfor samme blokk, men samtidig ivaretar hensyn til biosikkerhet og miljø. Det er trolig nødvendig med koordinering av produksjonsaktiviteter innenfor en blokk for å begrense smittepress mm. Her kan det vurderes om et konsortium av selskaper kan søke eller om det etableres et partnerskap i ettertid. Dette tiltaket er delvis motivert ut fra hensynet til at mindre aktører også skal kunne etablere seg, og sikre en diversitet av selskaper som kan øke innovasjonskraften i havbruk til havs.

(g) Det må etableres et sett med krav til operatørselskap av en havbrukstillatelse, som omfatter spesifiserte krav knyttet til fysiske installasjoner (havbruksanlegg mm), kompetanse, risikostyring og sertifiseringer i forhold til biosikkerhet, rømming, andre miljømessige hensyn, HMS, mm. Disse kravene må operatør kunne dokumentere, evt. sertifiseres på, ved søknad om tillatelse, eller før drift av tillatelse kan iverksettes.

(h) Det bør etableres en overgangsordning med tildeling av tillatelser i den grad det krever tid å få på plass et permanent lovregulert regime for havbrukstillatelser til havs. Tildeling av tillatelser innenfor en midlertidig ordning kan gi myndighetene verdifull kunnskap på mange områder basert på erfaringer fra produksjonen. Antallet tillatelser må være avgrenset. Gitt at også midlertidige tillatelser vil kreve store investeringer i havbruksanlegg så må det ligge en nødvendig forutsigbarhet i form av konvertering til tillatelser innenfor en mer permanent lovregulering utaskjærs.

### Teknisk standard og drift

Formål: Sikre at havbruksinstallasjoner til havs og fartøy som betjener disse har tilstrekkelig høye teknisk standard og hensiktsmessige standarder for drift i forhold til biosikkerhet, miljø, HMS mm. Tekniske krav må være på nivå med andre havnæringer utaskjærs i Norge, som maritim transport og petroleum. I den grad det er nødvendig med regulering gjennom lover og forskrifter er det samtidig viktig å sikre kostnadsmessig konkurransekraft.

Tiltak: Det må utredes nærmere hvilke tekniske krav som skal gjelde for havbruk til havs, samt hvilke regler knyttet til tekniske løsninger som skal gjelde. Reguleringer kan gjøres direkte gjennom forskrifter og utvikling av standarder (Norsk Standard) som kan forankres i forskrifter som henviser til disse. For havbruksinstallasjoner til havs må det vurderes om kravene til teknisk standard i NYTEK-forskriften og NS 9415 er tilstrekkelige for å sikre en forsvarlig teknisk standard for å hindre rømming. NS 9415 skal blant annet bli mer teknologinøytral, og et revidert forslag kommer nå på høring. Det er viktig å sikre at denne reviderte versjonen tilfredsstiller behovene for havbruk til havs. Alternativt må en egen standard utvikles. Det vises forøvrig til tilrådninger i den interdepartementale rapporten «Havbruk til havs», avsnitt 9.5.

### Sikre arbeidstakernes helse, arbeidsmiljø og sikkerhet (HMS)

Formål: Sikre at arbeidsplassene på havbruksinstallasjoner til havs og fartøy som betjener disse har høye standarder for HMS, på linje med andre havnæringer utaskjærs i Norge, som maritim transport og petroleum, og innenfor rammene som settes av lover og forskrifter. Samtidig må HMS standardene ikke bidra til uforholdsmessig høye kostnader knyttet til arbeidskraft.

Tiltak: Det vises til drøftinger og tilrådninger i den interdepartementale rapporten «Havbruk til havs», avsnitt 10.4-10.5. Slik vi forstår det er det påbegynt en prosess av Nærings- og fiskeridepartementet og Arbeids- og sosialdepartementet for å vurdere og avklare hvilket arbeidsrettlig regelverk som skal gjelde for havbruk til havs. Det er uklart hva tidshorizonten for dette er. Det bør vurderes om (a) fremtidig offshore havbruksvirksomhet på norsk sokkel bør reguleres på linje med norsk næringsvirksomhet, (b) arbeidsmiljøregelverket for petroleumbransjen anses som mest hensiktsmessig for havbruksinnretningene, som i praksis er produksjonsplattformer, og (c) fleksibilitet i arbeidstidsordningene for å sikre at dyrevelferd m.m. ivaretas samtidig som arbeidstakerne sikres nok hviletid i perioder med høy aktivitet og/eller dårlig vær, eller hvis mannskapsskiftene av ulike årsaker blir forsinket.

### Fiskevelferd, biosikkerhet og ytre miljø - kunnskapsbasert forvaltning og drift

Formål: Sikre at forvaltning og næring har best mulig kunnskap og erverver seg ny kunnskap basert på erfaringer og data fra havbruksproduksjon til havs.

Tiltak: Følgende tiltak foreslås:

(a) Det vurderes nærmere hvilke krav som skal stilles til operatører av havbruksinstallasjoner til havs når det gjelder innsamling og deling av dokumentasjon (ut over det som kreves i dagens lover og regler) av biosikkerhet, fiskehelse, fiskevelferd, miljøeffekter mm som grunnlag for kunnskapsgrunnlag og kunnskapsbygging hos forvaltningsmyndighetene og blant næringsaktørene. Når havbruksanlegg blir etablert vil digital sensorikk på disse

anleggene være viktige verktøy for å samle inn data som deles med samfunnet.

(b) Det vurderes om samfunnet trenger mer systematisk og forskningsbasert kunnskap om vandringsruter og oppholds-/beiteområder i havet for viktige arter av villfisk, og mer kunnskap fra bruk av spredningsmodeller for partikler og smittestoff for å vurdere risiko for smitteoverføring mellom oppdrettsfisk og villfisk ved produksjon og for spredning av utslipp/forurensning.

(c) Det vurderes om samfunnet bør utvikle systematisk og forskningsbasert overvåkningsmetodikk for biosikkerhet og miljøutslipp. Dette kan omfatte modeller og kartløsninger som setter sammen flere kartdata med relevant kunnskap om naturmiljøet for mer effektivt å vurdere miljøpåvirkning på en lokalitet, som strømforhold, dybde og spredningsmodeller for utslipp.

#### Samordning av forvaltningsmyndigheter

Formål: Sikre en mest mulig samordnet og effektiv offentlig forvaltning av havbruk til havs, herunder avsetting av areal, tildeling av tillatelser og tilsyn med drift.

Tiltak: Regjeringen bør etablere et prosjekt ledet av Nærings- og fiskeridepartementet med deltagere fra relevante etater som skal levere et forslag til organisering som kan gi en mest mulig samordnet og effektiv offentlig forvaltning av havbruk til havs, herunder avsetting av areal, tildeling av tillatelser og tilsyn med drift.

Fiskeridirektoratet bør være den koordinerende myndigheten for havbruk til havs, og tildeles nødvendige ressurser som koordineringsoppgavene krever.

#### Stimulere kapasitetsoppbygging produksjon av storsmolt og postsmolt

Formål: Stimulere til at tilstrekkelig kapasitet bygges opp i produksjonen av storsmolt og postsmolt, slik at det også er rom for tilførsel til en voksende havbruksproduksjon utaskjærs.

Tiltak: Det bør vurderes å etablere en ny tillatelse klasse for lukkede/semilukkede anlegg i sjø med dokumenterte null utslipp av lus. Nye volum MTB for disse anleggene tilbys av myndighetene mot et vederlag som fastsettes i form av en fastpris eller auksjon. Prisingen må ta hensyn til investeringer, risiko og kostnader for lukkede/semilukkede anlegg, og sikre en konkurransekyktig avkastning for investeringsprosjekter.

#### Sameksistens i havrommet

Formål: Bidra til en god sameksistens med andre sektorer i havrommet og bærekraftig bruk av havressursene, og derigjennom styrke mulighetene for en betydelig havbruksbasert verdiskaping i framtiden

Tiltak: Havbruksnæringen etablerer et felles prosjekt med formål om å styrke dialogen med andre sektorer i havrommet og øke gjensidig øke kunnskapen om ulike sektors forståelse av bærekraftig bruk av havressursene, med sikte på å finne gode løsninger for sameksistens og realisering av synergier. Dette prosjektet kan etableres av sentrale organisasjoner i tilknytning

til havbruksnæringen. Et poeng som ble belyst i prosjektet «Sameksistens og bærekraft i det blå», var behovet for et felles datagrunnlag og deling av (sanntids)data. Dagens konflikter mellom havnæringene har ofte bakgrunn i uenighet om kunnskapsgrunnlag. Av den grunn vil et kunnskapsdatagrunnlag som er basert på sanntidsdata over f.eks. de ulike aktørenes næringsaktivitet, gi færre misoppfatninger og føre til bedre sameksistens. Disse aspektene bør være en del av et slikt prosjekt.

#### Arena for styrking av konkurranseevnen og eksportpotensialet til norsk leverandørindustri

Formål: Sikre at den norske leverandørindustrien til havbruk til havs får høy konkurransekraft i Norge og internasjonalt, og derigjennom bidra til tilstrekkelig økt verdiskaping og nye arbeidsplasser i Norge.

Tiltak: Etablere et offentlig og privat finansiert prosjekt "Utvikling av norske leveransemodeller innenfor havbruk til havs". Aktuelle temaer for dette prosjektet er å vurdere og foreslå tiltak hvordan konkurransekraften til norsk leverandørindustri kan styrkes gjennom bærekraftsmål for miljø og klima, reguleringer av havbruk til havs, standardisering, sertifisering, fabrikkasjonsvennlige design, krav til kompetanse for operatører av havbruksanlegg, pilot prosjekter, teknologiutviklingstillatelser, kunde-leverandør allianser etc.

#### Læringsarena for drift og digitalisering av offshore havbruksanlegg

Formål: Øke kompetansen til havbruksnæringen om flere forhold i drift av havbruksanlegg til havs på områder hvor felles læring er naturlig og effektivt.

Tiltak: Etablere et felles læringssenter for leverandører og havbruks-selskaper om havbruk til havs med privat og offentlig samfinansiering. I første fase etableres en prosjektgruppe bestående av aktører fra verdikjeden for havbruk til havs og offentlig sektor som skal foreslå et mandat, oppgaver og finansieringsmodell for senteret.

#### Tilskudd og risikoavlastning for forskning og innovasjon (Fol)

Formål: Sikre at myndighetenes virkemiddelbruk innen forskning og innovasjon (i Forskningsrådet, Innovasjon Norge, mm.) i tilstrekkelig grad er innrettet mot kunnskaps- og innovasjonsbehov i havbruk til havs.

Tiltak: Utrede om myndighetenes virkemiddelbruk innen forskning og innovasjon (Fol) i tilstrekkelig grad er innrettet mot kunnskaps- og innovasjonsbehov i havbruk til havs, og foreslå tiltak for å sikre nødvendig Fol aktivitet.

## Omstilling som kan starte nå

Norge har en strukturell avhengighet av store eksportinntekter fra petroleum. Men på tross av store inntekter fra petroleum sektoren har Norge de siste månedene hatt et underskudd på handelsbalansen med utlandet. Når petroleumseksporten faller i framtiden vil dette underskuddet bli permanent hvis ikke eksportinntekter fra nye næringer erstatter de som krymper.

Dette er noe av bakteppet for at vi trenger også havbruk til havs. For regjeringen betyr dette i praksis at den evner å omsette visjoner for havøkonomien til helt praktiske tiltak i form av nye regler og standarder, arealtildeling og prosedyrer for lisenstilldeling.

Gjennom utviklingstillatelsene ble mange fagmiljøer og kommersielle miljøer mobilisert i utvikling av havbruksinnovasjoner. Det har til sammen blitt investert flere milliarder kroner i utvikling av en rekke konsepter. To år har gått siden regjeringen kom med sin «Havbruk til havs» rapport som pekte på mye av det arbeidet som måtte gjøres fra offentlig side for å ta steget ut i havet. Utfordringen for samfunnet nå er å lage et rammeverk som gir mulighet for betydelige investeringer og mange nye arbeidsplasser. I denne rapporten har vi gjort rede for tiltakene i et slikt rammeverk.

**“Når petroleumseksporten faller i framtiden vil dette underskuddet bli permanent hvis ikke eksportinntekter fra nye næringer erstatter de som krymper.”**