



Scenarier for Havbruksforvaltning

2030

**Før var jeg en tviler.
Nå er jeg ikke
så sikker lenger!**

av Bjørn Hersoug, professor emeritus ved NFH, UiT og Nofima, seniorforskerne Roy Robertsen og Eirik Mikkelsen og forsker Ann Magnhild Solås, alle fra Nofima. Illustrasjoner: Martin Losvik.

Sitatet i overskriften tillegges gjerne Woody Allen. Det kan godt egne seg når vi skal se på utviklingen i havbruksforvaltningen i framtiden. Prosjektet «Havbruksforvaltning 2030» har tatt mål av seg å undersøke behovet for endringer i forvaltningen av norsk havbruk. Hvilke alternative forvaltnings-modeller for havbruket kan tenkes? For å forstå mer av hvordan de grunnleggende vilkårene både for havbruket og selve forvaltningen kan endre seg, har prosjektet utarbeidet et sett med scenarier, eller fremtidsbilder. Tanken har vært å tegne det store bildet for havbruket og havbruksforvaltningen i 2030 med vekt på de ytre rammebetingelsene. Med scenariene ønsker prosjektet å stimulere til en mest mulig fordomsfri diskusjon om utfordringene som norsk havbruk står overfor i et ti-års-perspektiv.

Arbeidet med scenariene 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 scenariemetodikk. Som et ledd i arbeidet ble det gjennomført et medvirkningsbasert scenarieverksted i Oslo 10. februar 2020. På verkstedet deltok 24 ressurspersoner hentet fra oppdrettsbransjen, 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.

På verkstedet ble scenariegruppen forelagt tre skisser til scenarier. Gruppen fikk mulighet til å videreutvikle scenarietellingene, diskutere konsekvensene av potensielt viktige endringer og identifisere et antall såkalte «svarte svaner» (jokere). Seinere ble det utviklet et fjerde scenario kalt «Forbrukermakt». Arbeidsgruppen har utvidet, nyansert og generelt forbedret scenariene i lys av kommentarene på verkstedet, og arbeidet presenteres i sluttrapporten fra prosjektet som ble lagt frem i et webseminar i oktober. «Hvem skal bestemme hva? Havbruksforvaltning 2030» er en rapport finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering AS (FHF).

Hva er scenarier?

Scenarier er et godt verktøy for å tenke systematisk og kreativt om en uklar og ukjent fremtid. Havbruket har endret seg til dels voldsomt de siste 20 årene. Næringsaktørene, berørte myndigheter



I prosjektet «Havbruksforvaltning 2030» skisserer forskerne fire hovedscenarier. Alle innebærer økt fokus på miljø og fiskehelse. Det tror vi er smart. Vi anbefaler alle som er opptatt av havbruksnæringens fremtid å lese prosjektrapporten.

og FoU-miljøene må forholde seg til en markedsmessig og samfunnmessig utvikling som kanskje er mer uforutsigbar enn noen gang tidligere. I en slik situasjon gir prognoser og fremskrivninger begrenset veiledning. Scenarier er en hjelp til å se forbi det opplagte og til å unngå vanetenkning om hvordan verden kan utvikle seg. Scenarier utforsker usik-

kerheten. Hvert scenario er en hypotese om hvordan vilkårene for havbruket og havbruksforvaltningen kan se ut i 2030.

De fire scenariene er laget ved hjelp av velprøvd scenariemetodikk, inspirert av tradisjonen fra Shell, Global Business Network (GBN) og Stanford Research Institute (SRI). Scenariene tar for seg mulige fremtider og utfall. Det funda-

mentale kravet er at scenariene skal utfordre og oppmuntre til nytenkning. I tillegg må scenariene tilfredsstillende tre klassiske kriterier: De må være logiske, dvs. basert på årsak-virkning, konsistente — hver historie må utgjøre et sammenhengende hele, og troverdige i den forstand at det skal være mulig på tro på utfallene selv om de ved første øyekast



Bak «Havbruksforvaltning 2030» står fire forskere ved Nofima i Tromsø. Fra venstre seniorforsker Roy Robertsen, seniorforsker Eirik Mikkelsen, forsker Ann Magnhild Solås og professor emeritus Bjørn Hersoug. (Foto: Nofima)

kan virke overraskende. I «Havbruksforvaltning 2030» har den induktive teknikken for scenarieutvikling vært tatt i bruk. Kort forklart innebærer den induktive tilnærmingen at scenariene bygges ned-opp og opp, og ikke med utgangspunkt i en ferdig ramme.

Scenariene kretser rundt betydningen av makt — forskyvninger i hvem som utøver avgjørende innflytelse på havbruket og forvaltningen. De fire scenariene — Havbruksmakt, Kommunemakt, Statsmakt og Forbrukermakt, skisserer klare kontraster. De beskriver fire vidt forskjellige verdener for norsk havbruk.

Scenariene må ikke tolkes som prognoser, fremskrivninger eller løse forutsigelser. Ingen vet med sikkerhet hvilken virkelighet havbruket vil møte i 2030, heller ikke de som drister seg til å komme med spådommer. Poenget er ikke å få rett om ti år; det lar seg nok heller ikke gjøre. Meningen er å fremme mer spennvidden i det som kan skje, slik at det er mulig å diskutere havbruksforvaltningen på en informert og forutsende måte her og nå. Scenariene skal hjelpe oss med å forstå hva som kan tenkes å være utslagsgivende for en vellykket havbruksforvaltning. Scenariene må heller ikke forveksles med ambisjoner og ferdige strategier. Snarere er scenariene ment som et incitament til å tenke åpnere, friere og mer realistisk om hvordan aktørene i havbrukssektoren bør svare på utfordringene.

Drivkrefter

I det følgende skisseres noen viktige utviklingstendenser og trender som antas å få betydning for utviklingen av havbrukssektoren frem mot 2030 og dermed også for havbruksforvaltningen. For enkelthets skyld skiller vi mellom globale tendenser, utviklingstrekk som gjelder lakseoppdrett mer spesifikt og til slutt nasjonale utviklingstrekk. Basert på tilbakemeldinger fra næringen har vi konsentrert oss om ti utviklingstrekk:

1. Mer mat fra havet

Det vil være behov for mer mat fra havet. Befolkningsøkning, klimaforverring og miljøhensyn vil legge begrensninger på landbruksproduksjonen, slik at mer mat må produseres fra havet.

2. Mer mat fra havbruk

Selv om det tradisjonelle fisket utvides til å omfatte arter på lavere trofisk nivå, vil det være store begrensninger på verdens totale fangstvolum. Mer mat fra havet vil derfor komme fra havbruk, både av enkeltarter og fra integrert havbruk.



Hvorvidt Donald Trump og presidentkampen gjorde USA stort igjen, er det sterkt delte meninger om — i USA. Men at en viktig drivkraft for utviklingen i norsk oppdrettsnæring de neste ti årene vil være økt fokus på biologisk og miljømessig bærekraft, er udiskutabelt. (Ill: Martin Losvik)

Havbruk representerer i dag den mest effektive produksjonen av protein.

3. Miljømessig bærekraft

Det vil bli økt vekt på biologisk bærekraft og større fokus på negative eksternaliteter produsert av havbruksnæringen. Det vil bli krav til miljøregnskap fra alle større bedrifter. Biologisk bærekraft vil også innbefatte endringer i transportsystemene. Flyfrakt av laks vil måtte reduseres.

4. Økt vekt på rettferdighet

Det vil bli økt vekt på sosial bærekraft både globalt, nasjonalt og lokalt. Kystsammfunnene vil kreve å få mer igjen fra en lønnsom havbruksnæring, som bruker en felles kystallmenning.

5. Sterkere konkurranse

Det vil bli økt press på lønnsomheten, ettersom flere land lykkes med havbruk på land. Prisene vil gå ned, og det vil bli økt fokus på produksjonskostnadene. Dette vil føre til sterkere grad av automatisering og nye teknologiske løsninger.

6. Mer kritisk opinion

Det vil bli sterkere fokus på matvaresikkerhet og på dyrehelse (fiskehelse). Begge trender kan bidra til å øke produksjonskostnadene. Etikk vil bli stadig viktigere, f.eks. knyttet til stor

dødelighet og bruk av renseskjold. Det vil også bli stilt spørsmål ved om laks er sunt, jfr. miljøgifter i fôret og reduksjonen av Omega 3.

7. Økt aktivitet i kystsonen

Det vil over tid bli flere brukere av kystsonen, noe som vil føre til større konflikter med hensyn på arealbruk knyttet til fiske, energi, turisme, fritidsbrukere, verneinteresser, etc..

8. Økt fokus på klimatilpasning

Tiltak for å bidra til klimatilpasning vil påvirke havbruk i hele verdikjeden. På grunn av klimaeffekter og lus vil det være et press for å flytte deler av oppdrettsvirksomheten nordover.

9. Større åpenhet

Det vil bli stilt krav både til selskapene og til forvaltningen om økt transparens/åpenhet. Tiltak og vedtak vil måtte grunngis og ligge åpne for alle interesserte parter. Samtidig vil det bli stilt økte krav om effektivitet i forvaltningen.

10. Økt proteksjonisme

Et betydelig usikkerhetsmoment er at reaksjonen på økt globalisering, som har vært fremherskende i mer enn 20 år, vil kunne føre til økt proteksjonisme og vekt på nasjonal selvforsyning.

Med dette som utgangspunkt har vi utviklet fire scenarier.

Scenario 1: Havbruksmakt



DETTE ER HISTORIEN om hvordan de store havbrukselskapene tar tøylene. Havbruksnæringen har fått et tungt ansvar for omstillingen i norsk økonomi og den nasjonale velferden. De ti største selskapene står for 90 prosent av totalproduksjonen, og ressurskatten er nedkjempet.

I perioden frem mot 2030 skjer det vesentlige forskyninger i oppdrettsnæringen. Landbasert produksjon nærmer seg de store markedene både i Asia, Europa og USA har vist seg lønnsom og bærekraftig, og bidratt til økt konkurranse og et press på lakseprisene. I Norge er oppdrett av laks og ørret fortsatt en svært lønnsom næring som skaper store eksportinntekter. Det grønne skiftet og en gradvis nedtrapping av petroleumsnæringen har skapt forståelse for at havbruk i vid forstand skal prioriteres, både når det gjelder investeringer, plass og forskningsmidler. Havbruk, sammen med offshore vindkraft, er næringer som kan ta i bruk mye av den teknologiske

kompetansen som er opparbeidet i petroleumsbransjen, og som i sin tur kan bidra til å betale for velferdsstaten.

I norsk sammenheng er det fortsatt merdrift i kystområdene som dominerer, men i tiåret fra 2020 har lukkede anlegg vist at det igjen kan produseres laks og ørret i fjordområder som tidligere ble oppgitt grunnet forurensning og store lokale utslipp. Videre har norsk produksjon fra landanlegg vist seg lønnsom, men ikke i et omfang som truer produksjonen i sjøanlegg. Offshoreproduksjonen er foreløpig beskjedden. Dette fordi det tok atskillig tid å få på plass et reguleringsregime til havs basert på blokkutlysning og offentlig auksjon. Dessuten var offshorelønningene dyre i drift, ettersom selskapene ikke kunne regne med samme generøse subsidiering som under ordningen med utviklingskonsesjoner. Den største produksjonsøkningen nasjonalt har kommet fra produksjonen av postsmolt, dvs. landbasert produksjon av fisk opp

mot 1-2 kg, som deretter settes i sjøen. Landanleggene er basert på RAS-teknologi, noe som har medført vesentlige besparelser med sikte på bruk av vann og pumpekostnader. Ved bruk av postsmolt reduseres tiden i sjøen ned mot det halve, noe som også har redusert luseproblemene vesentlig.

Fortsatt er det stort fokus på bærekraft, og alle selskaper må rapportere på de ulike bærekrafts-dimensjonene. Men det er økonomisk bærekraft som er i høysetet, mens miljømessig bærekraft i stadig større grad er basert på at myndighetene definerer standarder og kriterier, som det så er opp til selskapene å tilpasse seg. Selskapene står med andre ord fritt til å velge de mest effektive virkemidler. Det har sammenheng med to forhold. For det første at de fleste selskapene driver med flere teknologier og ulike løsninger. For det andre at selskapene har blitt vesentlig større, og at de dermed har stor kapasitet til internkontroll. Ved at store selskaper får hånd om et stort antall tillatelser, vil flere områder forvaltes som «selskapsfjorder», hvor eksterne virkninger i stor grad internaliseres.

Konsentrasjonsprosessen fortsatte i tiåret frem mot 2030, men fortsatt er det små og mellomstore selskaper som gjør det godt økonomisk. Mange av disse ble imidlertid solgt i forbindelse med generasjonsskifte og en generell usikkerhet med hensyn til hvor lenge de ville være konkurransedyktige, basert på åpen merdrift.

Den sosiale bærekraften ivaretas primært gjennom betaling til kommunene via Havbruksfondet, som nå er omgjort til et reelt fond hvor det er avkastningen av fondet som utbetales til kommunene. Videre er det etablert en ordning med en årlig produksjonsavgift som går uavkortet til kommunene, som beregnes ut fra totalproduksjonen i hver enkelt kommune. Dette skjedde i 2020 etter en omfattende debatt i Stortinget, hvor forslaget om en årlig ressurskatt ble nedstemt. Likevel er det misnøye i en rekke sektorer som bruker felles kystarealer. Prioriteringen av havbruk innebærer at andre sektorer må vike, og miljøbevegelsen synes stadig at kontrollen med næringen er for dårlig. Det medfører at legitimitetsproblemet i 2030 er like stort som ti år tidligere.

Administrativt har det ikke skjedd store endringer i tiåret 2020-30. Det er fortsatt fylkeskommunene som utsteder lokalitetstillatelser, mens Nærings- og fiskeridepartementet er ansvarlig for produksjons-tillatelsene. Ettersom havbruk utgjør en stadig større del av sjø-



Under scenariet «Havbruksmakt» er økonomisk bærekraft i høysetet. De store produsentene dominerer totalt, og lukkede sjøanlegg er på fremmarsj. Fortsatt er det fylkeskommunene som utsteder lokalitets-tillatelsene.

matnæringen (over 80 prosent i 2030), er Fiskeridirektoratet omorganisert og mer strømlinjeformet, med en avdeling for fiskeri og en annen og vesentlig større avdeling for havbruk. Miljømyndighetene har ikke gitt slipp på sin autoritet og

kompetanse til å bestemme utslippskvoter for de enkelte lokaliteter, og fylkesmannens miljøavdeling håndterer dette lokalt. Det er imidlertid ikke lenger noen etater som har vetorett ved nye etableringer, og endelig beslutning treffes nå

i ett departement, dvs. i Nærings- og fiskeridepartementet (NFD). For å sikre havbruksnæringen tilstrekkelig areal til fortsatt ekspansjon tok regjeringen i bruk statlige retningslinjer, noe som la sterke føringer på kommunene.

Trafikklyssystemet har, etter mange år med strid og rettssaker, blitt motstrebende godtatt, men det er fortsatt strid om det vitenskapelige grunnlaget for den opprinnelige reguleringen basert på lakselus. Regimet har seinere blitt supplert med andre indikatorer, slik som utslipp og fiskedødelighet. Det har vist seg vanskelig å rydde opp i de røde produksjonsområdene, og myndighetene har ved flere anledninger måttet ty til tvang, der frivillig samarbeid ikke har ført frem. Forflytningen av næringen nordover har også vært nødvendig av klimamessige årsaker — varmere vann og oftere algeoppblomstringer, noe som har skapt mye motstand hos de som opprinnelig var etablert i nord, dvs. i Nordland, Troms og Finnmark.

Kort oppsummert: «Havbruksmakt» styrker oppdrettselskapene, men innebærer større avmakt for andre interesser i kystsonen. ■



«Havbruksmakt» er et scenarie mange oppdrettere vil kjenne seg godt igjen i, og kanskje også det scenariet de vil opfatte som mest realistisk. Også i 2030 vil oppdrett av laks og ørret være en svært lønnsom næring. (Ill: Martin Losvik)

Scenario 2: Kommunemakt



DETTE ER HISTORIEN om sterke kystkommuner som sitter med nøkkelen til videre vekst i havbruksnæringen. Kommunene bestemmer over lokalitetene, og her er det «no pay, no cure!» som gjelder. Næringen møter høyst varierende miljøkrav og er vanskeligere å styre.

På globalt plan er utviklingen stort sett sammenfallende med den som er skissert i Scenario 1. Landbasert produksjon nærmere konsumentene i Asia, Amerika og Europa har ført til større konkurranse og lavere priser på laks og ørret. Perioden 2020-2030 preges av en rivende teknologisk utvikling, men det er fortsatt produksjon i kystnære farvann som dominerer. De norske landanleggene utgjør fortsatt ingen stor produksjonskapasitet, og offshoreanlegg har gjennomgående vist seg å være for dyre i drift. Mange kommuner har satt krav om tilnærmet utslippsfrie anlegg, noe som har åpnet for mange lukkede anlegg, spesielt innerst i fjordene, i områder som tidligere var oppgitt pga.

dårlig vannutskifting. Selskapene preges av mange ulike produksjonsformer, men gjennomgående produseres mer av laksen som postsmolt, noe som reduserer tiden i sjø og dermed luseplagene.

I 2030 har kommunene oppnådd større grad av selvstyre. Det har åpnet for at den enkelte kommune — eller flere i samarbeid — kan leie ut kystarealer og bestemme betingelser for utleie, herunder prioritering av selskap og miljøkrav. Hvordan kom vi dit? I første rekke ved at sentraliseringstiltakene i perioden 2010-2020 rammet kystkommunene hardt og skapte en politisk motreaksjon. En mislykket region-reform bidro til at kommunene fikk overført mer makt og større ansvar, ikke bare for planlegging, men også for næringsutvikling. Nedbygging av petroleumssektoren førte til krav om flere «grønne arbeidsplasser», herunder i havbruk. Offshoreproduksjonen ble for dyr gitt fallende priser på laks, og landbasert oppdrett ble ingen stor økonomisk suksess i første omgang. Grunnrenteskatt-

ten ble nedkjempet, men kommunene fikk i 2020 en årlig produksjonsavgift som omfattet all sjøbasert produksjon. Avgiften ble gradvis hevet i perioden frem til 2030, stadig med henvisning til at dette var gunstigere for næringen enn en grunnrenteskatt. Havbruksfondet, som omfatter betaling for ny kapasitet, ble ikke omdefinert til et fond tilsvarende oljefondet basert på tildeling ut fra årlig avkastning. Fordelingsnøkkelen ble endret i favør av kommunene i løpet av perioden, fra 40/60 i 2020 til 60/40 i 2030. Kommunene får dermed store beløp dersom de tilrettelegger for vekst. Det utviklet seg tidvis til et kappløp om å tiltrekke seg nye tillatelser, spesielt i Nord-Norge, hvor ekspansjonsmulighetene var størst.

Den sosiale bærekraften ble betydelig styrket, mens den miljømessige bærekraften ble svekket som følge av at kommunene stilte høyst ulike krav til miljømessig bærekraft. Dette innebar store utfordringer for sentrale styresmakter og underliggende etater og direktorater. Konsentrasjons-prosessen gikk saktere, som følge av at kommunene i mange tilfeller prioriterte lokale eiere. Det er derfor fortsatt i 2030 flere mindre og mellomstore bedrifter, som stadig gjør det godt økonomisk. Betegnelsen «mindre» er for øvrig lett misvisende, da selv familieselskaper med to eller tre tillatelser fortsatt har millionomsetning og betydelige overskudd — overskudd som gjerne reinvesteres lokalt og som derved bidrar til at disse bedriftene har stor legitimitet i lokalsamfunnene der de opererer.

Prosesen med kommunesammenlutninger på frivillig grunnlag fortsatte. Like viktig var at stadig flere kommuner deltok i regionale samarbeidsløsninger med sikte på effektiv kystsones-planlegging. Nettverket av fjord- og kystkommuner (NFKK) er stadig den viktigste premissleverandøren for utviklingen i havbrukskommunene, dels i samarbeid og dels i konflikt med Norsk Industri (NHO), Sjømat Norge og Sjømatbedriftene.

Administrativt innebar større kommunal innflytelse en betydelig utfordring for sentrale myndigheter. Nærings- og fiskeridepartementet, med Fiskeridirektoratet som underliggende etat, har fortsatt ansvar for produksjonstillatelsene, men kommunene utøver et sterkt press mot en videre liberalisering. En begrensning på antall tillatelser bidrar til å holde prisene oppe. Lokalitets-tillatelsene utdeles nå av kommunene, og det er kommunene selv som suverent bestemmer hvor og



I scenariet «Kommunemakt» har lukkede sjøanlegg vunnet mest frem. Landbasert matfiskoppdrett i Norge er fortsatt på et beskjedent nivå. I hvilken grad selskaper som børsnoterte Andfjord Salmon AS er blitt en suksess, må vi bare gjette oss til. Sannsynligvis ikke. (Foto: Andfjord Salmon)

hvor mange lokaliteter de vil ha i kommunene. Fylkeskommunene har verken kompetanse eller kapasitet til å utforme regional planer. De har derfor funnet det mer hensiktsmessig å støtte interkommunal planlegging, gjennom bidrag til planleggingen. Etter harde politiske kamper tidlig på 2020-tallet, er det også klart at kommunene står fritt til å definere hva de anser som «god miljøstandard» i sine farvann. Dette åpner for forskjellsbehandling langs kysten, hvor noen kommuner er villige til å gå med på mindre strenge reguleringer for å tiltrekke seg arbeidsplasser. Bunnlinjen avgjøres fortsatt av miljømyndighetene som definerer utslippstillatelsene.

Trafikklyssystemet fikk en trang start i 2020, da man begynte prosessen med å redusere MTB-ene for selskaper i røde produksjonsområder. Kommuner som havnet i røde og gule produksjonsområder gjorde felles sak med selskaper lokalisert i disse områdene og drev effektiv lobbyvirksomhet mot reduksjon i produksjonen. Unntaksbestemmelsen, hjemlet i paragraf 12 for selskaper som kan bevise at de driver med lave lusetall, ble stadig tatt i bruk. Lobbyvirksomheten bidro til stadig å sette det vitenskapelige grunnlaget for trafikklyssystemet under tvil, noe som ble forsterket av mange rettsaker i perioden. Ulike strategier har bidratt til å redusere luseplagen, men trafikklyssystemet er fortsatt kritisk avhengig av at det foretas lusetelling i alle anlegg hver uke. Selve tellingen er nå automatisert, men koblingen over til hvordan vill-laksen påvirkes

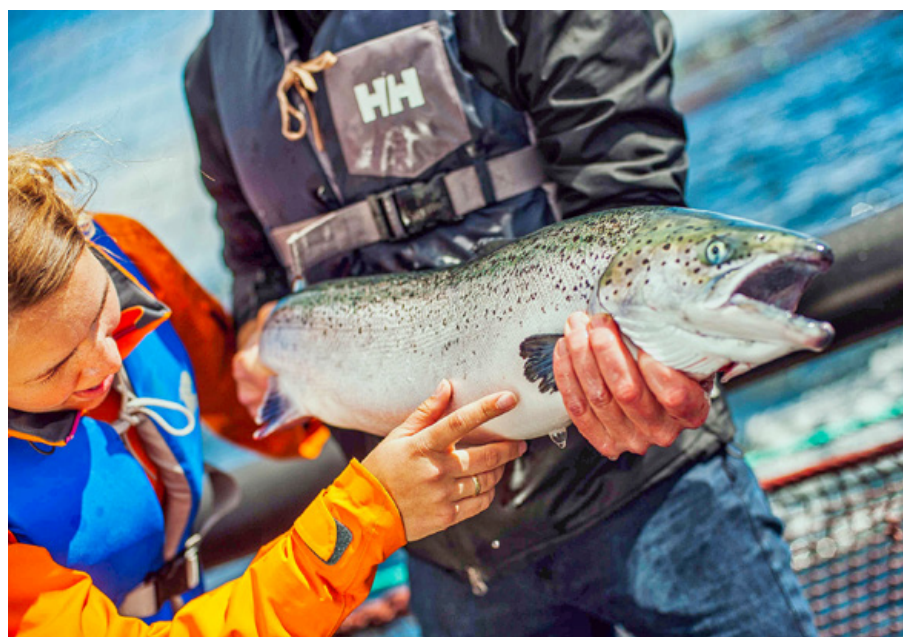
er stadig omdiskutert. Hensynet til arbeidsplasser i kystkommunene trumfer imidlertid verneinteressene.

Mens de store selskapene ser seg tjent med strenge krav til biologisk og miljømessig bærekraft, er holdningen mer nøktern i de små og middelstore selskapene. De er mer interessert i minimumsstandarder. Over tid utvikler det seg et sterkere motsetningsforhold, hvor kommunene gjerne vil prioritere de mindre og mellomstore selskapene,



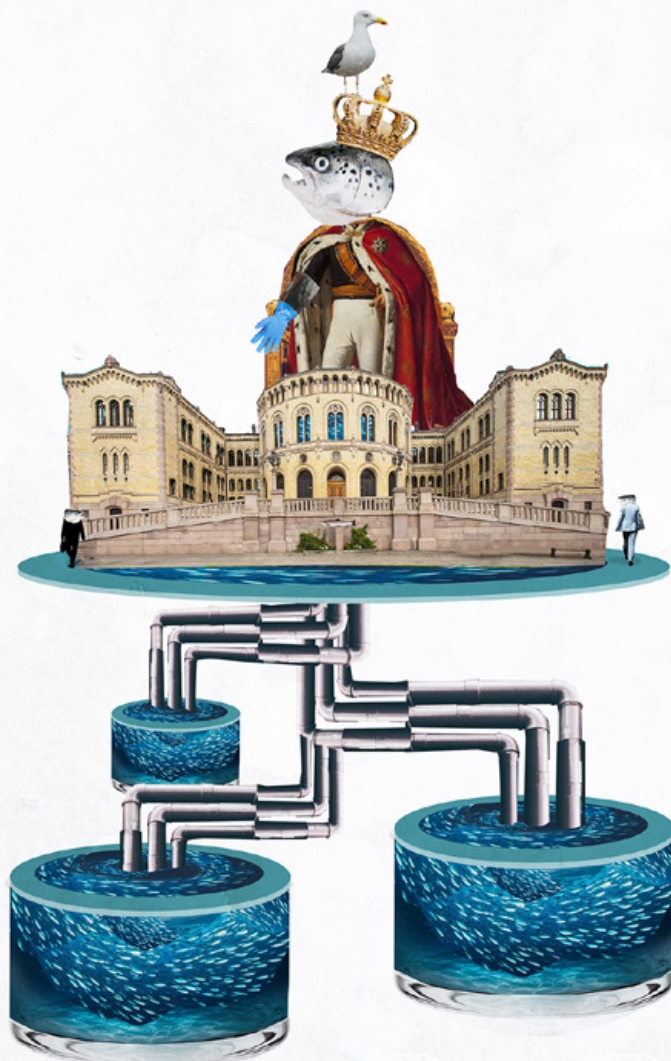
Kommunene har tatt makten, og legger planene for hva som skal skje videre. Det er også kommunene, ikke fylkeskommunene, som styrer lokalitets-tillatelsene. Både staten og fylkene har mistet reguleringsmakt. (Ill: Martin Losvik)

og især de familieeide som er lokalt basert. Dette gjør det vanskeligere for oppdrettselskapene å tale med én stemme, ettersom de stadig er organisert i tre ulike sammenslutninger. ■



Under scenariet «Kommunemakt» blir unntaksbestemmelsene i Trafikklysmodellen ofte tatt i bruk. Mange kommuner allierer seg med oppdretterne i kampen mot nedtrekk i MTB-en. Lakselusa er fortsatt et stort problem, selv om tellingen ikke lenger foregår som på dette bildet. Den er automatisert.

Scenario 3: Statsmakt



DETTE ER HISTORIEN om hvordan staten griper inn og regulerer havbruksnæringen sterkere enn før. Det er nødvendig for å få orden på en næring preget av mange ulike teknologier, gamle og nye sykdomsproblemer og konkurrerende interesser i kystsonen.

Som følge av den internasjonale utviklingen, med stor suksess for landanlegg i Kina, USA og Europa, møter norsk oppdrettsnæring stadig sterkere konkurranse på eksportmarkedene. Mer enn 95 prosent produseres for eksport, og EU — nå uten England, utgjør stadig det største markedet for norsk laks. Mer av videreføringen foregår imidlertid i Norge, og flyfrakt av laks er betydelig redusert i forhold til på 2010-tallet. Press på marginene har ført til stort fokus på kostnadsutt, og reduserte utgifter til lusebehandling har bedret situasjonen noe.

Myndighetene har oppgitt målsettingen om en variert bedriftsstruktur og er nå primært opptatt av at strukturen skal være «optimal». Man maksimerer inntektene fra havbrukssektoren gjennom auksjon, grunnrente-skatt og produksjonsavgift. Etter flere års debatt ble grunnrente-beskatning gjennomført i 2025, under vedvarende protest fra havbruksnæringen. Flere av de internasjonale selskapene dreide da sine investeringer mot andre land med et gunstigere skatteregime. De fleste selskapene som kun var lokalisert i Norge fortsatte virksomheten som før, men investeringene i ny teknologi gikk ned som følge av lavere marginer og høyere skatteinivå. Produksjonsavgiften for oppdrett i kystsonen som ble introdusert allerede i 2020, viste seg å gi relativt beskjedne inntekter til oppdrettskommunene — ca.

500 millioner kroner i 2020. Avgiften var beskjeden, men ga havbrukskommunene en sikker og påregnelig inntekt, noe som bidro til å styrke den sosiale bærekraften. Endringene i fordelingsnøkkelen i Havbruksfondet medførte årlige kamper for å få tilbake den opprinnelige fordelingsnøkkelen med 80 prosent til kommuner og fylkeskommuner, 20 prosent til staten.

Den økonomiske bærekraften var satt under press, og lønnsomheten var betraktelig mindre enn i perioden forut (2012-2020). Det førte til at flere av de mindre, familieeide selskapene solgte seg ut mens det ennå var høye priser for tillatelsene. Det styrket i sin tur storselskapene, hvor de fem største i 2030 hadde hånd om 60 prosent av totalproduksjonen og de ti største kontrollerte mer enn 90 prosent. Mot slutten av perioden ble konsesjonsordningen avskaffet for om mulig å skape større rom for eventuelle nykommere. Dette skjedde under store protester fra de gjenværende selskapene, som så sine verdier og dermed lånemuligheter kraftig redusert. Regjeringen hadde da oppgitt målsettingene om produksjonsbegrensning, distriktpolitikk og en variert struktur, bestående av store, mellomstore og små bedrifter. På lokalitetsnivå var man fortsatt avhengig av lokalitets-tillatelse, med en angitt MTB som markerte øvre grense. Trafikklyssystemet var videreutviklet til å omfatte flere indikatorer, men var stadig omstridt med hensyn til reduksjonen i røde produksjonsområder. Oppdrettere i røde områder var kontinuerlig involvert i rettsaker, mens de større selskapene som hadde tillatelser i flere områder, gjerne flyttet kapasitet til grønne naboområder.

Havbruksnæringen opplevde i perioden 2020-2030 stadig større konflikter med andre brukergrupper i kystsonen, og regjeringen måtte stadig oftere oppetre som mekler mellom de ulike interessene og fastsette kompromissløsninger. Dette bidro til økt aksept for havbruksnæringen lokalt, men fortsatt var det mange som mente at næringen fikk for store fordeler i forhold til hva de måtte betale. Det gjaldt ikke minst for de store havbruks-selskapene, som i stor grad var eid av utenlandsk kapital.

Også internt i havbruksnæringen utviklet det seg betydelige motsetninger, ikke bare mellom liten og stor, men også mellom sør og nord. For å rydde opp i de røde produksjonsområdene i sør, måtte deler av næringen relokaliseres i nord der de møtte motstand fra etablerte oppdrettere som mente de hadde førstrett til videre vekst og nye lokaliteter.

Scenariet «Statsmakt» forutser etableringen av en nytt statlig Havdirektorat i Norge. Det nevnes ikke eksplisitt hva som skjer med Fiskeridirektoratet, men det er naturlig å tro at dette blir en del av det nye Havdirektoratet. (Foto: Thv Tande)



Der storselskapene allerede dominerte, som i Finnmark, innebar det mindre problemer, ettersom de store ble enige seg imellom og etablerte såkalte «selskapsfjorder», hvor ett eller to selskap hadde alle tillatelsene i et område og slik kunne internalisere eksterne effekter.

Likevel var de miljømessige utfordringen store på slutten av 2020-tallet, og staten bestemte til slutt at det var nødvendig å opprette et eget Havbruksdirektorat, som fikk betydelige fullmakter. Blant annet ble det slutt på at enkelte departementer og etater hadde vetorett på nye lokaliteter. Nå var det til slutt bare ett departement som fattet endelig avgjørelse om lokalisering etter å ha vurdert alle sider, både positive og negative. Forsatt var det fylkeskommunene som sto for lokalitetsavklaring, men de hadde verken kapasitet eller kompetanse til å utforme regionale pla-

ner. Dermed var det fortsatt kommunene som satt med nøkkelen til hvor havbruksvirksomheten skulle lokaliseres. Det nye Havbruksdirektoratet var imidlertid raskt i gang med å kartlegge hvilke kystområder som hadde størst potensiale for ulike typer havbruksvirksomhet, men denne gang i tett samarbeid med kystkommunene. Håpet var å unngå en situasjon som med LENKA-prosjektet på 1980-tallet, hvor utredningen snart ble lagt i en skuff grunnet manglende støtte fra kommuner og fylkeskommuner.

Den administrative utfordringen i det-

te scenariet er å gi havbruksnæringen rimelige utviklings-betingelser, men samtidig mekle frem kompromisser med de øvrige brukerinteressene i kystsonen. I den prosessen ble havbruksinteressene kraftig vingeklippet med ressursrente-skatt og oppheving av konsesjonsregimet, samtidig som kommunenes økte ambisjoner ble holdt i sjakk gjennom å gi dem adgang til arealutleie, samt en produksjonsavgift som ble gradvis økt over tid. Miljøstandardene ble praktisert likt langs hele kysten, basert på utslippstillatelser på lokalitetsnivå. ■



Mange røde produksjonsområder i sør førte på 2020-tallet til at deler av oppdrettsnæringen måtte flytte nordover. Dette ble ikke like godt mottatt nordpå. I områder der de store selskapene dominerte, særlig i Finnmark, ble det etablert såkalte «selskapsfjorder», hvor ett eller to selskaper hadde alle tillatelsene. (Foto: Grieg Seafood Finnmark)

Scenario 4: Forbrukermakt



DETTE ER HISTORIEN om hvordan forbrukerne får stadig større innflytelse på havbruksnæringen. I samarbeid med miljøbevegelsen legges det press på lakseprodusentene i retning av mer bærekraftig teknologi som lukkede og semi-lukkede anlegg, bedre dyrevelferd og større matsikkerhet. Kontrollen med næringen har blitt mer ekstern, basert på sertifiseringsordninger og strenge krav til merkevarer, mens myndighetenes reguleringer representerer minimumsstandarder.

Havbruksnæringen har i økende grad blitt avhengig av forbrukernes makt. Mens det i perioden 2010-20 var et etterspørselsoverskudd, gode priser og lite differensiering — mesteparten ble solgt som fersk, norsk laks, endret konkurransesituasjonen seg i perioden 2020-30. Produksjon på land ble konkurransedyktig, noe som medførte at

flere store konsumentland startet egen produksjon av laks. Forbedring av merdteknologien i retning av lukkede og semi-lukkede anlegg gjorde også at flere land som tidligere hadde vært restriktive av miljøhensyn, nå åpnet opp for større produksjon. Det gjaldt blant annet USA og Canada. Sterk tilbudsvekst bidro til lavere priser. Corona-epidemien på begynnelsen av 2020-tallet bidro også til en varig dreining i markedet i retning av mindre omsetning til restaurant og cateringmarkedet og mer til hjemmekonsum. Men viktigst var at konsumentene ble mer bevisste på egen makt og innflytelse. Gjennom valg av produkter kunne prioriterte verdier styrkes og uønskede løsninger motarbeides.

Det var imidlertid de store matvarekjedene som for alvor innså behovet for garanterte produkter, først gjennom ulike sertifiseringsordninger som lovet

og garanterte både bedre dyrevelferd, større matsikkerhet og økt fokus på bærekraft gjennom hele verdikjeden. Mange konsumenter stolte heller ikke på sertifiseringsordningene og kjøpte laks av selskaper med egne merker, basert på standarder som var enda strengere enn de mer utbredte sertifiseringsordningene.

Noe av det som bidro sterkest til den nye trenden var at miljøbevegelsene i en rekke land opplevde at de i perioden frem mot 2020 i liten grad hadde nådd frem med sine krav om større miljømessig og sosial bærekraft. De dreide derfor fokus mot produktet og konsumentene, med stadig nye undersøkelser og avsløringer av hva som potensielt var skadelig med produktet oppdrettslaks. Konsumentene ble oppfordret til å bruke sin makt til å prioritere produkter og produsenter som kunne garantere både dyrevelferd, matsikkerhet og bærekraft. Konkret ga det seg utslag i at laksen måtte ha bedre plass, at dødeligheten i settefiskfasen ble redusert og at rensefisker ble bedre behandlet. Med hensyn på matsikkerhet ble fokus rettet mot giftstoffer i føret og bruk av kjemikalier samt et krav om at Omega 3-innholdet måtte økes. Større vekt på bærekraft i hele verdikjeden bidro til større fokus på at fiskemel og fiskeolje kom fra sertifiserte fiskerier drevet på bærekraftig vis, og at produktene ikke lenger kunne baseres på flyfrakt i samme utstrekning som tidligere. I sum gjorde dette at produksjonskostnadene økte og marginene ble tilsvarende redusert, selv om det ble betalt godt for noen nisje-produkter.

Dette medførte i sin tur at bedriftskonsentrasjonen økte kraftig. Med unntak av noen få nisjeselskaper, som tidlig prioriterte økologisk laks, var det bare de større selskapene som hadde kapasitet og kompetanse til å følge opp på alle de nye kravene og ønskene. Tidlig på 2020-tallet sto flere av de små og mellomstore selskapene foran et generasjonsskifte, og mange valgte å selge mens prisene enda var gode. Per 2030 er det derfor noen få selskaper som dominerer havbruksnæringen i Norge, hvorav fem er internasjonale sjømatelskaper med aktiviteter i en rekke land.

Som følge av større konkurranse og lavere priser, har spørsmålet om grunnrentebeskatning blitt lagt i skuffen, men kommunene har fått drevet igjennom en gradvis økning av produksjonsavgiften og en større andel av vederlaget betalt for ny produksjonskapasitet. Ettersom det ikke lenger er særlig mange lokale, familiebaserte selskaper igjen, har kommunene en oppfatning av at



De smiler på dette bildet, men det var lenge før Havbruksskatteutvalgets forslag om en særskatt på fiskeoppdrett ble lagt dypt ned i en skuff. Her fem av de ni medlemmene av utvalget. Fra venstre Linda Nøstbakken, Gudrun Bugge Andvord, utvalgets leder, professor Karen Helene Ulltveit-Moe, Vidar Christiansen og Grethe Fosslø. (Foto: Therese Tande)

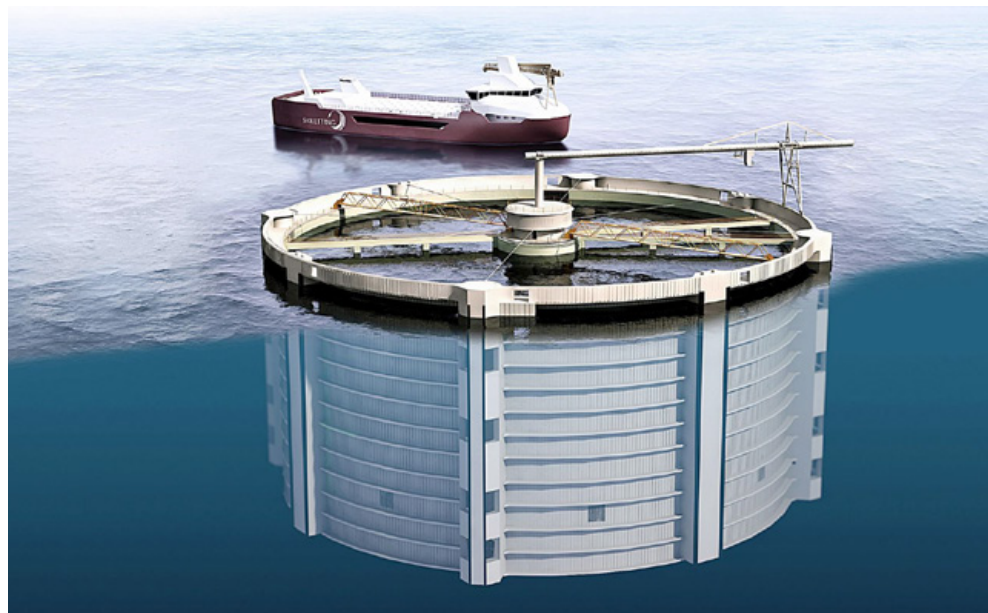
storselskapene bør betale mer for retten til å bruke fellesområder. Systemet med produksjonstillatelse er beholdt, ikke for å regulere markedet, men for å opprettholde børsverdien av storselskapene, som fortsatt i stor grad er basert på konsesjonsverdiene.

Teknologisk skjedde det et «hamskifte» i næringen i perioden 2020-30. Som allerede beskrevet, ble flere landanlegg satt i produksjon, etter hvert med akseptable økonomiske resultater takket være stordrift. Det største skiftet skjedde imidlertid på sjøen, hvor lukkede og semi-lukkede anlegg tok over fra åpen merddrift. Konsumentene i samarbeid med miljøbevegelsen drev igjennom kampanjer med boikott av selskap som baserte driften på åpne merdkon-

struksjoner. Offshore havbruk er i 2030 fortsatt en marginal aktivitet, i stor grad grunnet motstand fra miljøbevegelsen i samarbeid med fiskeriorganisasjonene. Det viste seg vanskelig å få etablert et regelverk som var akseptabelt for flere

brukerinteresser, og offshore-drift viste seg også dyrt ettersom marginene var kraftig redusert.

Den økonomiske bærekraften i 2030 er kraftig redusert som følge av lavere priser og høyere kostnader. Storselska-



I scenariet «Forbrukermakt» har lukket og semilukket merddrift tatt helt over. Konsumenter og miljøorganisasjoner har boikottet selskaper som driver med åpne anlegg. I 2030 kan det se slik ut langs kysten.

pene har fortsatt akseptable resultater, men ikke i nærheten av de marginene de hadde tidligere. Den miljømessige bærekraften er styrket, dels via lukkede anlegg og dels ved at de få selskapene som er igjen både har kapasitet og kompetanse til å håndtere miljøutfordringene. De blir kontinuerlig presset av politisk bevisste konsumenter og av en stadig mer aggressiv miljøbevegelse. Den sosiale bærekraften er atskillig mer omdiskutert. Kommunene synes fortsatt de får for lite igjen, og alle er slett ikke villig til å avse større plass til havbruk. Hos folk flest er oppfatningen at storsel-

skapene slipper for «billig» selv om de fortsatt bidrar til betydelige økonomiske ringvirkninger gjennom kjøp av varer og tjenester lokalt, og med midler til kommunene gjennom Havbruksfondet og produksjonsavgift.

På den administrative siden er lite endret. Fylkeskommunene står fortsatt for lokalitetsavklaring, mens kommunene gjennom plan- og bygningsloven bestemmer hvor anleggene kan lokaliseres. Bruken av lukkede anlegg gir en åpning for å bruke lokaliteter som tidligere ble stengt av miljømessige årsaker. Miljømyndighetene, dvs. Klima- og

miljødepartementet og underliggende etater, har styrket sin stilling, men det er slående at sertifiseringsordningene ofte har strengere krav enn det myndighetene opererer med.

Kort oppsummert: Kontrollen er blitt mer ekstern, basert på sertifiseringsordninger og strenge krav til merkevare, mens myndighetenes reguleringer representerer minimumsstandarder.

I tabell 1 er det gitt en kortfattet oppsummering av de fire scenariene og vist hvordan de plasserer seg i forhold til ulike bærekraftdimensjoner, beskatning og teknologi. ■

Tabell 1: Ulike scenarier for havbruk mot 2030. Kilde: Nofima

| Variabler | Havbruksmakt | Kommunemakt | Statsmakt | Konsumentmakt |
|-----------------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------------|
| Grunnrentebeskatning | Nei | Nei | Ja, høy | Nei |
| Produksjonsavgift | Ja, lav | Ja, utleie | Ja, høy | Ja, økende |
| Produksjonstillatelse | Ja | Ja | Nei (avvikles) | Ja |
| Bedriftskonsentrasjon | Sterk | Svakere | Middels | Sterk |
| Teknologi | Variert | Åpen og lukket merd | 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 | Mer sentral | Ekstern |
| Joker | ? | ? | ? | ? |

Samarbeid og innovasjon for å øke verdien av marint råstoff

MARIN OG
MARITIM KOBLING

VERDIKJEDER
I SAMSPILL

KUNNSKAP FOR
HØYERE VERDI



Norwegian Centres of Expertise
NCE Blue Legasea

Sjekk medlemsfordeler på NCE Blue Legaseas nettsider www.legasea.no

Om det uforutsette: Svarte svaner eller jokere



men spredte seg raskt til en rekke andre land, primært via turister og reisende, som i sin tur smittet folk i sine nære omgivelser. Selv om varigheten av viruset på nåværende tidspunkt er vanskelig å anslå, har effektene allerede vist seg i form av børsnedgang, redusert turisttrafikk, redusert salg av en rekke varer og en generell uro for hva som kan bli følgene på lenger sikt. Innen havbruk er effektene tydelige, med reduserte eksportkvantum ikke bare til Kina, men til en rekke asiatiske land. Innstilte flyruter har gjort logistikken vanskeligere, og redusert reisevirksomhet slår direkte ut på restaurantmarkedene, som igjen tar imot mindre laks.

Det må imidlertid understrekes at «svarte svaner» ikke nødvendigvis er negative, selv om det er mest vanlig i scenariotradisjonen. Plutselige teknologiske gjennombrudd kan gi næringen et betydelig oppsving, noe som illustreres i pkt. 1. Noen «svarte svaner» er også tvetydige og kan ha sammensatte virkninger. Andre svaner er egentlig grå og burde være mulig å foregripe.

1. Redusert omfang av lakselus

I løpet av ti år kan man ikke se bort fra at det vil komme et gjennombrudd i håndteringen og bekjempelsen av lakselus, f.eks. gjennom genmanipulering (CRISPR-metoden). Dette gjelder altså ikke genmodifiserte organismer (GMO). Alternativt kan man tenke seg et gjennombrudd i form av en vaksine som er virksom mot lakselus. Slike gjennombrudd vil kunne føre til rask produksjonsøkning og potensielt nye markeder for laks. I praksis vil effektene også avhenge av hvem som har patentet på

SVARTE SVANER ELLER JOKERE er mye brukt i scenarioprosesser og i scenariolitteraturen. De defineres som plutselige, uventede og noen ganger sjokkerende begivenheter. Svarte svaner eller jokere er hendelser og utviklingstrekk som i utgangspunktet forekommer usannsynlige, men som vil ha en voldsom effekt dersom de likevel inntreffer. De kan ikke utelukkes, og det er verdt å reflektere over dem. I denne rapporten har vi funnet det hensiktsmessig å supplere de fire scenariene med fem slike uventede begivenheter. Tanken er å sette ord på mer av usikkerheten som knytter seg til vilkårene for norsk havbruk i et fremtidsperspektiv.

En svært aktuell illustrasjon på en «svart svane» kan være utbruddet av corona-viruset. Viruset oppsto i Kina,



Produksjon av kunstige proteiner og kjøtt er på full fremmarsj. Det er de som hevder at innen 2030 vil 70 prosent av verdens produksjon av kjøtt være kunstig. Kunstige proteiner kan med andre ord bli en «svart svane».



Virusangrep har kommet før, vi er under angrep i dag og nye angrep kan komme før vi aner det. En viruspandemi kan meget vel bli en «svart svane». Slik så det ut mange steder da spanskesyken herjet som verst for ganske nøyaktig 100 år siden.

slike gjennombrudd, og hva de eventuelt vil koste.

2. Vellykket produksjon av kunstige proteiner

De første produktene basert på kunstig produsert protein som smaker kjøtt er allerede på markedet, og produktet er på ti års sikt spådd en rask utvikling og en vesentlig del av markedet. Tilsvarende kan det tenkes fiskeprodukter produsert på samme måte som vil kunne bli billigere enn dagens laks, og som naturlig nok vil ha færre negative miljøvirkninger. Det vil kunne få vesentlige følger for norsk lakseeksport og følgelig for utviklingen i og av næringen i Norge.

3. Klimaforverring og nye algeangrep

Algeangrepet våren 2019 i nordre Nordland og søndre del av Troms ga en forsmak på hva som kan skje med høyere havtemperaturer kombinert med algeoppblomstring. Nasjonalt fikk angrepet relativt liten betydning med tap av ca. 14.000 tonn eller ca. 1 prosent av totalproduksjonen. Lokalt var deri-

mot tapene omfattende, og hos noen oppdrettere gikk opp mot 85 prosent av produksjonen tapt. Slike algeangrep skjer med uregelmessige mellomrom, men kan tenkes å opptre hyppigere og med større konsekvenser. Gitt at mesteparten av norsk oppdrettsvirksomhet fortsatt skjer med åpne merder, vil effektene kunne bli omfattende, også på nasjonalt plan.

Det er kanskje ikke noe vi tenker på aller først, men ødeleggende angrep fra «hackere» kan gi enorme negative konsekvenser for en næring som er så avhengig av datasystemer som fiskeoppdrett.



4. Virusutbrudd

Mens effektene av corona-viruset trolig vil avta etter en tid, vil det fort kunne oppstå nye virus. Det kan være virus som det ikke finnes vaksiner mot, og som vil kunne gi omfattende forstyrrelser både i transportkjeden og i sluttmarkedene.

For norske produsenter av laks og ørret, som eksporterer mer enn 95 prosent av totalproduksjonen vil dette fort kunne gi omfattende negative effekter.

5. Hacking av datastyrte anlegg

Etter hvert som stadig mer av oppdrettsvirksomheten styres via datasystemer, vil også sårbarheten for hacking øke. Dette kan være dataangrep på et selskap, en funksjon eller mer omfattende angrep som kan sette hele produksjonskjeden ut av spill i kortere eller lengre perioder. Med økende proteksjonisme og et sterkere ønske om å beskytte hjemlig industri kan man også forestille seg dataangrep som kan ødelegge for et sårbart konkurrentland. Selv om økende frihandel har vært en dominerende trend i verden i perioden 1945-2020, er det ingen naturlov som tilsier at denne trenden vil fortsette.

Vi har med vilje unngått «svarte svaner» som krig, radioaktive utslipp eller oljeutslipp som kan gjøre kystfarvannene uaktuelle som produksjonsområder, men holdt oss til fenomener som kan tenkes å berøre eller ramme havbruksnæringen mer spesifikt.

Oppsummering

Per 2020 er havbruksnæringen sterkt teknologidrevet. Vitenskapsbasert innovasjon har vært en nøkkelfaktor bak


En av de største utfordringene norsk fiskeoppdrett står overfor i dag, og som alle scenarier må hensynta, er lav legitimitet. Næringen må bestrebe seg på å styrke omdømmet og tilliten blant folk flest, uansett hvilket scenarie som slår til. Mer kunnskap om næringen er det sentrale stikkordet. (Ill: Martin Losvik)



suksessen til norsk havbruk. Oppdretterne har, i stor grad takket være store overskudd, vært i stand til raskt å ta i bruk nye innovasjoner innen alt fra før til vaksiner og ny teknologi både med hensyn på plattform og fartøy. Samtidig har offentlige myndigheter hatt en avgjørende betydning når det gjelder å kanalisere utviklingen. I næringens formative år, på 1970- og 1980-tallet, ble oppdrett konsesjonsbelagt og omsetningen lovregulert. Senere har staten bidratt med betydelige midler til FoU-virksomhet. I senere år har omsetningen blitt liberalisert, mens det har blitt stadig strengere miljøbestemmelser, noe som i ettertid har vist seg å være et konkurransefortrinn. Samtidig har staten bidratt til å kanalisere utviklingen gjennom ulike særordninger, senest via utviklingstilatelser. Dette er ordninger som innebærer klare incentiver i retning av å utvikle næringen i bestemte retninger.

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, les konkurranse fra andre land, teknologiutvikling, les landbasert versus sjøbasert, kystnært versus offshore, og hvordan selskapskonstellasjonen utvikler seg, les store versus små/mellomstore, norskeide 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 havbruks-selskapene, av kommunene, av staten eller av forbrukerne, vil det kunne gi svært ulike utviklingsbaner. De fire scenariene viser også at dette vil gi ulike resultater på bærekraftsdimensjonene.

Vi hevder ikke at en retning er mer sannsynlig enn en annen. Faktum per 2020 er at havbruksnæringen har vist

seg å være en stor økonomisk suksess mens resultatene på miljøsidene er mer variable og stadig sterkt omstridt. Samtidig opplever næringen at den sosiale bærekraften tidvis er svak, det vil si at næringen sliter med legitimiteten. Mange flere har tillit til produktet laks enn til produsentene, altså oppdretterne. Hvordan næringen bør posisjonere seg med sikte på å bedre både den miljømessige og den sosiale bærekraften står til diskusjon. Vi tror at en diskusjon om strategi vil ha nytte av å se på mulige framtidige utviklingsretninger (scenarier) — ikke som en spådom eller prognose, men som et forsøk på å rendyrke noen utviklingstrekk vi ser i dagens havbruksnæring. Samtidig holder vi en åpning for at helt usannsynlige hendelser som corona-epidemien kan gi helt nye betingelser, ikke bare for det norske og internasjonale samfunnet, men selvsagt også for havbruksnæringen. 

” Gildeskål Forskningsstasjon (GIFAS) er en privateid havbruksstasjon med base i Gildeskål, Nordland. GIFAS gjennomfører forskningsprosjekter innen biologiske og teknologiske problemstillinger både i småskala og full kommersiell skala.

GIFAS



www.gifas.no