Råvareløftet

Fôr for framtida

– en ny næring tar form

Redaktør: Joakim Hauge
I redaksjonen: Mari Bjordal, Stefan Erbs, Signy Fardal
Grafisk formgiving: Randi Holth Skarbø
Trykk: Merkur Grafisk AS
Forsidefoto: Yeyo Salas/Unsplash
Ansvarlig utgiver: Miljøstiftelsen Bellona

© 2021 av Miljøstiftelsen Bellona og Råvareløftet. Alle rettigheter er reservert. Brukere kan laste ned, skrive ut eller kopiere utdrag av innhold fra denne publikasjonen kun for egen og ikke-kommersiell bruk. Deler av arbeidet kan heller ikke reproduseres uten bruk av sitat eller kildehenvisning til Bellona og Råvareløftet. Kommersiell bruk av denne publikasjonen krever forutgående samtykke fra Bellona.

Ansvar: Bellona bestreber å sikre at informasjonen beskrevet i denne rapporten er korrekt og fri for opphavsrett, men garanterer ikke og påtar seg ikke noe juridisk ansvar for nøyaktigheten, fullstendigheten, tolkning eller nytten av informasjon som kan følge bruken av denne rapporten.

Hva skal laksen spise? 4
Om Råvareløftet 6
Norges største insektssatsing 8
Fra møbler til larver 10
Fôrforskerne forteller 12
Blåskjell til laksen 16
Havets røde rubin 18
En liten laks i en stor verden 20
Allsidige alger 24
Fisken produserer sin egen mat 26
Partnerpresentasjon 28

Hva skal laksen spise?

Et bærekraftig fôr er en forutsetning for havbruksnæringen i nullutslippssamfunnet. Nesten alle råvarer vi bruker i dagens fiskefôr er importert, og fôr står i dag for mer enn tre fjerdedeler av klimaavtrykket når en norsk laks havner på middagstallerkenen i Europa. Frem mot 2030 blir det en sentral utfordring å levere stabil tilgang på tilstrekkelige volum av ernæringsmessig riktige råvarer til fiskefôr, samtidig som vi sikrer lavere klimagassutslipp og økt bærekraft.

Fôrspørsmålet kan ikke løses av enkeltaktører alene, men vil kreve samspill mellom næringsliv, myndigheter, forskningsmiljøer og andre aktører innen miljø og bærekraft. Vi er avhengige av at virkemiddelapparatet bidrar med finansiering. Det er behov for å tilføre betydelige forskningsmidler for å kartlegge mulige nye råvarer, og vurdere potensial for skalering og bærekraftgevinster av disse. Forskningsmiljøer og fôrprodusenter vil være avhengige av støtteordninger for å demonstrere og skalere opp produksjonen. Konkurransedyktig industriell produksjon vil ha behov for demonstrasjonsanlegg som samler og utvikler kompetansemiljøer og nye verdikjeder. Dette vil gi mer kunnskap om lønnsomhet, bærekraft og forsyningssikkerhet. Sist, men ikke minst vil det være avgjørende å sikre en koordinert innsats for å tilpasse lovverk og reguleringer, økning i FoU-aktiviteter og forretningsdrevet innovasjon og stimulering av entreprenørskap og forretningsutvikling knyttet til bærekraftige nye fôrråvarer.

Bærekraftig produsert mat fra havet vil være en viktig del av svaret på hvordan vi innretter en fremtidsrettet matproduksjon. Havbruksnæringen har en viktig rolle å spille i Norges grønne omstilling, og mye ligger til rette for økt, effektiv og klimavennlig akvakulturproduksjon i havet. Det betyr ikke at det ikke finnes viktige oppgaver å ta fatt på.

Miljøstiftelsen Bellona, Sjømat Norge, Aker BioMarine, BioMar, Cargill, Hordafor, Mowi, Skretting og Zooca har etablert samarbeidsplattformen «Råvareløftet». Sammen har vi forent krefter for å akselerere innfasing av nye og bærekraftige råmaterialer til fiskefôr. Kandidatene til fremtidens nye fôrråvarer er mange, og inkluderer alt fra alger, krill, raudåte, mesopelagisk fisk og insekter til produkter fra sopp og bakterier og animalske og vegetabilske biprodukter.

Norske havbruksselskaper har vært sentrale i å utvikle og eksportere moderne havbruk verden rundt. De norske fôrselskapene har ledet utviklingen innen moderne fôrproduksjon til akvakultur. Som selskaper med internasjonal spisskompetanse, og sentrale posisjoner i markedene, kan norske aktører stå sentralt i å skape forutsetningene for langsiktig bærekraftig vekst i fôret havbruk. Denne satsingen på bærekraftig havbruk kan bidra med verdifull kunnskap og innovasjon med betydelig nytteverdi for sjømatproduksjon langt utover Norges grenser.

Foto: Roberto Di Trani

Joakim Hauge
Leder for Bellonas Bio-program og prosjektansvarlig for Råvareløftet

I dette magasinet har vi intervjuet seks selskaper som har tatt mål av seg til å være med å levere nye norske råvarer til fiskefôr. Vi har snakket med tre av Norges ledende norske fôrforskere og fått synspunkter fra FNs ernærings- og landbruksorganisasjon. Kunnskapsgrunnlaget er i rivende utvikling og entusiasmen er smittende. Forvaltes det rett, befinner vi oss i startfasen til et nytt norsk industrieventyr.

Å realisere en industriell satsing på norske fôrråvarer vil ikke bli lett, det løses ikke med et enkelt politisk vedtak og det kan ikke gjøres unna på et år. Desto viktigere er det at vi gyver løs på denne utfordringen nå.

Gjennom Råvareløftet inviterer vi myndigheter, FoU-miljøer, samfunnsaktører og industri til å ta del i en satsing for å bygge nye arbeidsplasser, verdiskaping og å kutte klimagassutslippene i samsvar med Parisavtalen.

Foto: iStock

Om Råvareløftet

Formålet med Råvareløftet er å fremskynde identifisering, utvikling, industrialisering og innfasing av nye og bærekraftige råmaterialer til fiskefôr for å muliggjøre økt produksjon av sjømat og redusere det samlede klima- og miljøfotavtrykket til havbruksnæringen. Initiativet vil stimulere til ny innovasjon, næring og arbeidsplasser i Norge. Råvareløftet fokuserer på bærekraftige råvarer med kommersielt potensiale, og som er ernæringsmessig riktig for fiskens velferd og vekst. Sammen sikrer partnerne i Råvareløftet at beslutningstakerne har adgang til den mest relevante kunnskapen og de mest robuste analysene for å kunne tilrettelegge for rask utvikling av fremtidens råvareindustri i Norge.

Utfordringen

Havbruksnæringen spiller en viktig rolle i Norges grønne omstilling. Lakseproduksjon utgjør brorparten av havbruksnæringen, men har et betydelig miljø- og klimaavtrykk. Ser man vekk fra flytransport, står produksjon av fôr og råvarer i dag for 75–83 % av klimagassutslippene per enhet laks levert til markedet[1]. Fremtidig, bærekraftig vekst i oppdrettsnæringen vil derfor være avhengig av omstillingsvilje og -evne i fôrindustrien.

Den sentrale utfordringen for fôrindustrien frem mot 2030 vil være å sørge for stabil tilgang på tilstrekkelige volum av ernæringsmessig riktige råvarer til fiskefôr, samtidig som man sikrer lavere klimautslipp og økt bærekraft. Det er identifisert 3 hovedkategorier av fôrråvarer som potensielt kan være en del av svaret på denne utfordringen:

Høsting av nye marine råvarer:
Mesopelagiske arter og andre arter på lavere trofisk nivå, inkludert marine alger, raudåte, og krill.

Dyrking av fôrkomponenter:
Insektprodukter, heterotrofe og fototrofe mikroalger, makroalger, blåskjell, gress og produkter basert på kultivering av sopp og bakterier.

Utnyttelse av biprodukter:
Animalske og vegetabilske biprodukter og bedre utnyttelse av biprodukter fra fangstbasert sjømatproduksjon.

Samarbeidet

Bellona, Sjømat Norge, Aker Biomarine, BioMar, Cargill, Hordafôr, Mowi, Skretting og Zooca har etablert samarbeidsplattformen Råvareløftet for å muliggjøre nye fôrråvarer for økt bærekraft og ny norsk næringsutvikling. Dette vil muliggjøre økt produksjon av sjømat, og redusere det samlede klima- og miljøfotavtrykket til havbruksnæringen. Samarbeidet mellom partene er utelukkende prekompetitivt, dvs. at ingen av partene vil samhandle på måter som kan ha konkurransereduserende effekt.

Vi har følgende overordnede mål:

1. Raskt etablere det nødvendige kunnskapsgrunnlaget for å kunne ta riktige beslutninger, og derved fremskynde utvikling, skalering og inklusjon av nye og bærekraftige råvarer til fiskefôr.
2. Øke aksept og engasjement hos beslutningstakere for behovet for å utvikle og industrialisere nye og mer bærekraftige råvarer til fiskefôr.
3. Engasjere myndigheter og forvaltningsapparat, samt nøkkelaktører innen marked, FoU- og finansieringsinstitusjoner til å tilrettelegge for skalering og innfasing av nye fôrråvarer
4. Muliggjøre produksjon, kommersiell tilgjengelighet og utnyttelse av nye fôringredienser med lavt klima- og miljøfotavtrykk.

Alle samarbeidspartnerne bidrar med ekspertise, data og ressurser til Råvareløftets arbeid, og Miljøstiftelsen Bellona koordinerer samarbeidsplattformens aktiviteter.

Eksempler på mulige råvarekandidater til fiskefôr

Blåskjell
Dyrkede blåskjell kan bli en kortreist ingrediens i fiskefôr og samtidig skape arbeidsplasser langs kysten.

Lysprikkfisk
Er sammen med andre såkalte mesopelagiske arter en så langt uutnyttet ressurs i havet. Ved å utvikle et bærekraftig fiske på disse artene som ingen har hatt interesse for å fiske før, kan vi høste mer fra havet.

Antarktis krill
Finnes i store mengder i Sørishavet og kan bidra med viktige marine fettsyrer i laksefôr.

Raudåte
Er et lite krepsdyr som er en viktig matkilde for mange andre arter og finnes i enorme mengder i Norskehavet.

Insekter
Er en naturlig del av dietten til en villaks når den lever i ferskvann, og kan også bli mat til oppdrettslaks.

Mikroalger
Kan produsere marine fettsyrer på land og er et alternativ til fiskeolje fra villfanget fisk.

Økt utnyttelse av biprodukter fra fiskeri
Gir bedre utnyttelse av marine ressurser som ellers hadde blitt svinn.

1 Winther et al 2020: Greenhouse gas emissions of Norwegian seafood products in 2017, SINTEF Ocean AS.

Foto: Runar Andersen/Sjømat Norge

CCS (Carbon Capture and Storage)
= fangst og langtidslagring av karbon

CCU (Carbon Capture and Utilization)
= fangst og gjenbruk av karbon

The European Green Deal
= Europakommisjonens strategi for å gjøre EU klimanøytralt innen 2050

EU-taksonomi
= EUs taksonomi for bærekraftig aktivitet er et klassifiseringssystem som bestemmer hva som kan defineres som bærekraftig aktivitet for investeringsformål i hele EU

Mesopelagiske arter
= arter som lever i frie vannmasser på mellom 200–1000 meters dyp

Lavtrofisk
= arter som befinner seg lavt i næringskjeden, som f.eks. alger, skjell og tunikater

Tunikat
= fastsittende marine dyr som filtrerer vann. Finnes ofte på tau eller under brygger, og kalles også sekkedyr, kappedyr eller sjøpung

Fototrofe mikroalger
= mikroskopiske alger som bruker CO_2 og lys som energikilde

Heterotrofe mikroalger
= mikroskopiske alger som bruker oksygen og organisk karbon (som f.eks. sukker) som energikilde

Norges største insektssatsing

Fredrikstad-selskapet Pronofa er i full gang med å dyrke soldatfluer. I løpet av året skal et større pilotanlegg for insektsproduksjon etableres. I tillegg jobber selskapet med marine proteinkilder som tunikater. Soldatfluer og tunikater kan begge bli viktige ingredienser i oppdrettslaksens diett.

I tett samarbeid med Denofa, som er den største eieren, satser Pronofa på å produsere 50 000 tonn insektslarver i året innen 2025.

– Dette blir Norges største satsing på bærekraftige alternative proteiner. Etterspørselen etter proteinråvarer er stor, og vi har både historikken og den industrielle kompetansen til å skalere opp flere norske bærekraftige proteinråvarer i tillegg til de vi har allerede i dag. Testingen er i gang, tomten er klar og byggeplanene godkjente. Vi skal opp i stor skala så raskt som mulig, sier Hans Petter Olsen, som er administrerende direktør i Denofa og styremedlem i Pronofa.

Pronofa skal utvikle nye næringsingredienser til fôr- og matindustrien fra lokale, bærekraftige kilder. Selskapet planlegger produksjon i industriell skala i løpet av 2023, og har kjøpt opp den lokale insektprodusenten Flying Feed, som i lang tid har forsket på og utviklet høyproteinprodukter.

– Soldatfluen har en kort livssyklus, den lever i 56 dager, spiser alt og har en eksponentiell vekst. Vi har nå fôret opp generasjoner av soldatfluer med slam fra fiskeoppdrett. Vi produserer olje og mel av larvene, i tillegg brukes avføringen som biologisk gjødsel. Dette er ettertraktede produkter, og nå skal vi forske på hvordan laksen liker soldatfluen, forteller Olsen.

Sirkulærøkonomi i praksis

Insektsproduksjonen krever store investeringer, og Pronofa har et investeringsbudsjett på flere hundre millioner kroner. For å få 6000 tonn protein trengs 50 000 tonn larver.

Hans Petter Olsen, adm. direktør i Denofa og styremedlem i Pronofa.

Hege Rivedal Ødegaard, direktør for forskning og utvikling i Pronofa.

– Foreløpig er produksjon av insektprotein lavt, men vi regner med at det om noen år vil det bli produsert om lag 500 000 tonn årlig på verdensbasis. Dette er sirkulærøkonomi i praksis. Fra kompost og bioavfall kan vi produsere et høyverdiprodukt som landbruket og oppdrettsnæringen trenger. Insektproduksjonen globalt er i ferd med å skyte i været. Så det er på tide vi tar dette opp i industriell skala, sier Olsen.

Tunikater

I tillegg til insektproduksjon, tester Pronofa tunikater; små bløtdyr som dyrkes i havplantasjer.

– Vi har sett på mange utviklingsprosjekter, og en forutsetning når vi har vurdert ulike alternativer er å satse på noe som er helt uangripelig når det gjelder bærekraft. Tunikater er spennende. De er proppfulle av omega 3-fettsyrer og har samme nivå av protein som soya. Fettsyresammensetningen er velig lik fiskeolje, og teoretisk en god komponent til laksefôr. Nå er vi i gang med fordøylighetsforsøk på laks som fôres med tunikater, forteller Hege Rivedal Ødegaard, som er direktør for forskning og utvikling i Pronofa.

Tunikater dyrkes i næringsrikt vann, for eksempel hvor det kommer masse avrenning fra jordbruk, antageligvis er det gode vekstvilkår for tunikater ved utløpet av Glomma. For å dyrke 1 million kilo våt tunikatmasse trengs 5 kvadratkilometer havoverflate. Det vil gi 50 000 kilo tørrstoff. Av dette er hele 60 % eller 30 000 kilo protein.

En forutsetning for å lykkes i denne næringen er at det parallelt med industriutviklingen foregår en utvikling av regelverket, både i Norge og i EU, mener Olsen og Ødegaard.

– Alle er interesserte i norskprodusert mat, men reglene hindrer oss i å utnytte mulighetene. For eksempel spiser larver og insekter alt av organiskavfall, men per i dag er det ikke alt som er lov å bruke som fôr til insektene. Fiskeslam, som vi har mye av i Norge, er et eksempel. Her gjenstår en del viktig arbeid, sier Ødegaard.

– Alle er interesserte i norskprodusert mat, men reglene hindrer oss i å utnytte mulighetene.

Foto: Ilja Hendel Foto av HRØdegaard: Anders Kristoffersen

Peder Vikenes.

Foto: Nils Harald Ånstad/Sunnmørsposten

[...]
restprodukter fra matindustrien blir brukt til å mate insekter som deretter blir brukt til å fôre laksen som til slutt spises av mennesker

Fra møbler til larver

I den tidligere møbelfabrikken Pedro i sunnmørsbygda Stordal skal det nå produseres 500 tonn melorm-larver i året. Larvene spiser restprodukter fra matindustrien og ender så opp i kostholdet til oppdrettsfisken.

Ideen til larve-oppdrettet kom da en av de to gründerne bak selskapet NorInsect, Peder Vikenes, kom i prat med en kompis som drev i oppdrettsbransjen. Vikenes, som bor ved siden av en lakseelv og som selv er ivrig laksefisker, hadde lært at man ikke skal hogge ned vegetasjonen langs en lakseelv fordi insekter faller ned i elven fra busker og kratt og blir mat for fisken.

Så da Peder hørte kompisen sin klage over at det er så mye taperfisk i lakseoppdrett, foreslo han å fôre fisken med insekter. Peder mente at larver kom til å bli en viktig proteinkilde i oppdrettsnæringen, og for å overbevise kompisen om at det var en god ide å fôre fisken med larver, startet han larveproduksjon i garasjen, forteller medgründer, medeier og daglig leder i NorInsect, Harald Espeland.

Kvalitetssikring i alle ledd

Sosialpsykolog Espeland og tidligere musiker og sauebonde Vikenes møttes i 2014. Høsten det året dro de på insektkonferanse i Århus og fikk øynene opp for at dette kan bli stort. Den gang jobbet Espeland som prosjektleder for Vekst i Stordal, som senere ble samarbeidsparter under etableringen av selskapet NorInsect.

Etter å ha testet ut larveproduksjon i småskala ble NorInsect AS etablert i 2015. Med seg på laget fikk de blant andre Innovasjon Norge og etter hvert også flere investorer. Hittil har selskapet investert for 20–30 millioner kroner og har 8 medeiere. 5–7 ansettelser er på gang.

Det har være en del prøving og feiling. Vi har selvsagt høyt fokus på at biologien og teknologien spiller på lag. Vi kvalitetssikrer alle ledd i produksjonen, som nå blir robotisert og automatisert, forteller Espeland.

Spiser matavfall

Larvene til NorInsect spiser restprodukter fra matindustrien, og selskapet har et samarbeid blant annet med Orkla Foods, som produserer pizza i nabobygda Stranda.

Larvene som avles i Stordal kan brukes i ulike produkter, for eksempel insektprotein til fiskefôr. Skallet inneholder kitin som kan være aktuelt i legemidler, og ikke minst så er avføringen til larvene godt gjødsel; både tørt og luktfritt, ifølge Espeland. Avføringen selges allerede i dag i små forbrukerpakker til husholdninger. I tillegg har nå EU nylig godkjent melorm som mat til mennesker.

Anlegget i Stordal skal stå ferdig sommeren 2021 og vil i starten huse sånn omtrent 1 milliard larver.

Dette er et produkt som marked det etterspør, selv om det foreløpig er mye dyrere enn for eksempel soya. Forskningen viser at fisken liker det godt, og potensielt kan det ha positiv effekt på fiskehelsen. Dette er jo en fantastisk historie om bærekraft og sirkulær økonomi; restprodukter fra matindustrien blir brukt til å mate insekter som deretter blir brukt til å fôre laksen som til slutt spises av mennesker, sier Espeland.

Håper på samarbeid

Insektsindstrien er forholdsvis ny, Espeland forteller at det er omlag 400 ulike startups på insektsoppdrett i Europa.

Det er stor interesse rundt insektsmel. Samtidig krever det mye å komme opp i store volum. Jeg håper at vi som råvareprodusenter, fiskeförprodusentene, oppdretterne og politikerne kan samarbeide tett og godt framover for å legge ting til rette for denne industrien som har et enormt potensiale, ikke minst som bidragsyter til det grønne skiftet, sier Espeland.

Medgründer, medeier og daglig leder i NorInsect, Harald Espeland.

Foto: Geir Mogen/Biomar

Fôrforskerne forteller

Det er ikke bare i næringslivet det spretter frem nye fôrsatsinger. Fremtidens fôr til havbrukssektoren står sentralt i en rekke forskningsprosjekter og innovasjonssatsinger. Joakim Hauge, leder av Bellonas Bioprogram, har samlet tre av Norges aller fremste fôrforskere til en samtale om hva sjømaten vår skal spise.

JH: Hvorfor bør vi egentlig være opptatt av nye råvarer til fiskefôr? Kan vi ikke bare spise laksen vår og fortsette som før?

KA: Det er helt klart at havbruksnæringen ikke kan vokse med mer soya-import, selv om den er sertifisert, og vi kan heller ikke forvente at vi skal fôre med mer pelagisk fisk. Vi har jo sett veldig tydelig gjennom vår kontakt med industrien at det her med fôrsituasjonen er den altoverskyggende største utfordringen man står ovenfor. Hvis vi virkelig har ambisjon om fortsatt vekst i havbruksproduksjon må vi finne andre måter å fôre fisken på enn slik det gjøres i dag. Derfor må vi litt ut med hagla her, og se hva vi har av muligheter.

MØ: Fremover tror jeg absolutt ikke vi kan fortsette å fôre laksen vår på den måten vi gjør i dag. Det er for lite pelagisk fisk i havet til å dekke dette behovet, og vi kan heller ikke fôre laksen med alle disse planteråvarene på sikt. Det er begrenset tilgang på ressurser som gjør det vanskelig å dyrke disse planteproteinene for å dekke behovet til akvakulturnæringa. Vi ser for oss at vi vil få en ganske stor endring i sammensetningen av fiskefôret fremover, basert på fornybare naturressurser og ny teknologi. Det er snakk om 6 millioner tonn fôr som skal dekke behovet når vi kommer til 2050, så her må vi tenke strategisk.

EJL: Råvarestrømmene i verden er så store, at den delen lakseindustrien tar egentlig er veldig liten, og prisen næringen har råd til å betale for råstoffene er stor. Allikevel er det nødvendig med en endring. Vi må slutte å snakke om vekst, vi må snakke om smart vekst. Vi må tenke nytt og vi må tenke noen utfordrende tanker. Presset kommer fra opplyste konsumenter som krever endringer. Det er der drivkraften kommer fra, og det er der Bellona kommer inn, for dere opplyser jo allmenheten. Lakseindustrien som total del av akvakulturen er liten, men signaleffekten fra lakseindustrien er veldig viktig. Alle ser jo på lakseoppdrett som et eksempel til etterfølgelse på teknologi og måten det er regulert.

Det må tilrettelegges for industriell produksjon

JH: Ok, så hva er det vi må gjøre? Hva er det som skal til for at vi kan realisere en ny norsk industri på bærekraftige råvarer til fiskefôr?

MØ: Først og fremst dreier det seg om du må ha tilstrekkelig mengde råvarer tilgjengelig for at du skal kunne sikre en kommersiell produksjon. Du må også kunne fremstille de nye råvarene på en kostnadseffektiv måte, de må være trygge og det må være dokumentert bærekraft. Man kan jobbe over flere år og få frem gode resultater, men man må komme dithen at man må oppskalere. Der er det nok en flaskehals i dette systemet. Det går på rammebetingelser og på tilgang på risikokapital. Nå er det industrien som må ta hele risikoen, og da stopper det opp selv om det er gode muligheter. Jeg har tidligere jobbet med bakterielt mel i 20 år, og det ble aldri noe produksjon i Norge. Nå er det amerikanerne og kineserne som tar den norske innovasjonen videre og kommersialiserer den. De bygger store fabrikker i Kina nå.

KA: Jeg er enig i det meste du sier her, Margareth. Jeg vil også understreke behovet for å bli i stand til å oppskalere prosesser. Det er jo et mylder av ulike råvarer egentlig som man snuser på for å løse denne fôrknipa. I Sintef Ocean har vi nylig sett på 23 kandidater, og det kommer nye hele tiden. Jeg tror også det er viktig at man er i stand til å skjære gjennom, og peke ut hva som vil være økonomisk forsvarlig å utvikle industrielt. Vi bør kanskje ta ingrediensene gjennom en trakt og identifisere 4–5 som vi satser på.

EJL: Det som jeg i tillegg tror er viktig er at vi har et lovverk som er tilpasset en lineær økonomi, hvor reststrømmene blir et problem fordi vi ikke får brukt dem. Hvis lovverket ikke kommer på plass er det ikke en eneste industri som kommer til å investere. Slam fra fiskeoppdrett for eksempel. Det er en god ressurs som nå er umulig å bruke på noen måte fordi lovverket ikke er lagt til rette for det. Sirkulær produksjon representerer en risiko, men den risikoen må avveies opp mot klimarisiko. Der må vi komme med nye løsninger.

KA: Gjennom årenes løp er det utviklet mye spennende teknologi og nye muligheter, men det her med lovverket er ofte en flaskehals. Det er viktig at de som steller med lovverket er i forkant, og det har jeg ikke inntrykk av at de er i dag.

Nye råvarer trenger også fôr

JH: En del av de dyrkede råvarene som for eksempel insekter vil kreve mat, et såkalt substrat. Hva skal insektene spise, og hvordan skaffer vi nok?

EJL: Det er et veldig godt spørsmål. Insekter forbruker råstoff. Først og fremst, i et sirkulært tankesett, skal alt som kan gå til mat brukes til mat, og fôr bør lages av reststrømmer. Men reststrømmer produseres overalt, for eksempel hos store matprodusenter eller der det er mye landbruk, siden landbruket ofte har store restråstoffer. Vi har gjort studier på slam, og det fungerer veldig bra som råstoff, men det er ikke tillatt med dagens regelverk.

MØ: Du nevner insekter, men vi bør også se på hvilke substrat som trengs for å produsere sirkulære proteiner fra bakterier, gjær og sopp. Her er det snakk om en hel rekke med forskjellige substrat, men vi må bruke de det finnes ▶

KARL ALMÅS var tidligere direktør i SINTEF Fiskeri og Havbruk gjennom 16 år og er nå spesialrådgiver i SINTEF Ocean. I 2020 var han redaktør for den sentrale rapporten «Bærekraftig fôr til norsk laks», utgitt av Sintef Ocean.

MARGARETH ØVERLAND er professor ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) og senterdirektør for forskningssenteret Foods of Norway. Hun har jobbet med alternative råvarer siden tidlig på 90-tallet.

ERIK-JAN LOCK er forskningssjef i seksjon for Fôr og Ernæring hos Havforskningsinstituttet, og professor ved Institutt for Biovitenskap ved Universitetet i Bergen. Det siste tiåret har han vært forfatter i en lang rekke forskningsartikler og sentrale rapporter om nye fôrråvarer.

store mengder av. Vi kan bruke grantrærne, altså restråstoffer fra skogsindustrien som sukker- og karbonkilder til å produsere disse alternative proteinkildene. Vi kan også bruke restråstoffer fra tare, og restråstoffer fra kylling, fisk og gris som ikke er egnet til humant konsum. Det er mange muligheter, bare vi finner de ressursene som gir de store kvantaene.

av de områdene hvor i hvert fall jeg har veldig god tro på at vi skal få et signifikant bidrag til fôrbehovet.

EJL: Mesopelagisk har vært nevnt lenge, men det er problemer knyttet til det å fange de, selv om fiskerne observerer store mengder utenfor norsk sokkel hvert år. Det har vært jobbet mye med det, men selv om man klarer å drive fangst, så kan

[...] hele næringen og verdikjeden må jobbe sammen [...]

KA: For oss som har vært med en stund så var det jo en periode for mange år siden der man kun snakket om avfall, og så gikk vi over i en fase hvor vi snakket om bi- og avfallsprodukter. Etter hvert har man jo fått mange av disse ressursene inn i konsum. Etter den perioden har vi gått over til å snakke om restråstoffer, eller råstoffer på avveie om du vil. Jeg tror om vi går litt tilbake til den perioden vi snakket om bi- og avfallsprodukter, så er det en avfallsstrøm som jeg mener er såpass lavt gradert at jeg ser for meg den kan være insektsfôr, som vi ikke kan utnytte på annen måte.

Nye fiskerier kan være del av løsningen

JH: En annen ny spennende fôrressurs er jo mesopelagiske arter. Hva er utfordringene her?

KA: Om vi tar ut 1 % av de bestandsanslag som er gjort vil det representere store kvantum, men det er klart det er utfordringer med å utnytte den ressursen. Det er mye lettere sagt enn gjort. Vi har jo egentlig fortsatt ganske dårlig forståelse om hvor disse ressursene finnes, i alle fall på et nivå som gjør at vi kan gå ut å drive kommersiell høsting. Fiskeredskapene vil jeg hevde vi har utviklet, ombordhåndtering går greit og likedan videre prosessering til de produktene som skal være input til fôrindustri. Mesopelagisk fisk er at det være at fangsten ikke bare inneholder fisk. Nå er det regulert som prøvefiske, men blir det kommersielt fiske med kvoter kan vi ikke ha så mye bifangst. Med forbedrede fangstmetoder er potensialet stort.

MØ: Jeg tror absolutt mesopelagisk kan være en spennende fremtidig fôrressurs, men den må høstes forsvarlig og man må ta vare på den biomassen på en best mulig måte. I tillegg er det jo en krevende prosessering.

KA: Jeg synes jo det er beundringsverdig hvordan noen fiskebåtredere opptrer som pionerer år etter år, og prøver å bidra til å få utviklet dette fisket. De burde få mer forutsigbare betingelser fremover, for vi er dønn avhengig av den gjengen for å lykkes med dette. Ellers har vi laget en rapport som oppsummerer våre tokt fra 2016 til 2020, og der konkluderer vi med at innslaget av bifangst var på et akseptabelt nivå.

Forskernes favoritter

JH: Fôret til laksen i dag står jo for mer enn 75 % av klimaavtrykket. Forbrukerne blir jo mer og mer opptatt av fotavtrykket til maten de spiser, og politikerne sier vi skal ha kuttet mer enn 50 % av klimautslippene innen 2030. Hvis dere skulle valgt en favorittråvare, hvilken råvare tenker dere har det største potensialet for å bedre bærekraften til fremtidens fiskefôr?

MØ: Jeg tror jo veldig på disse mikrobielle råvarene, nettopp fordi de kan produseres året rundt. Produksjonen skjer i bioreaktorer, det krever ikke landbruksareal, det forbruker ikke mye ferskvann og du kan bruke all slags reststrømmer og biomasse som ikke konkurrerer med menneskemat. Det er lokale råvarer av høy kvalitet. Vi jobber med å se på klimafotavtrykk på disse nye råvarene, og vi ser jo veldig interessante tall.

EJL: Jeg har selvfølgelig tro på de mikrobielle proteinene. Jeg vil egentlig trekke frem blåskjell. Hvis vi tenker på karbonfangst, og at det i tillegg er en utmerket protein- og fettressurs som kan produseres i havet, så er blåskjell mitt valg, absolutt.

KA: Det er jo et spørsmål man gjerne skulle lagt inn en helgardering på, men jeg synes jo høsting på lavere trofisk nivå enn det vi gjør i havet i dag er et veldig spennende område. Der har vi biomassepotensialer og et fortrinn i Norge, og jeg tror vi har mulighet til å få til noen ting der. Ellers synes jeg det som for eksempel foregår oppe i Finnfjord med mikroalgeproduksjon basert på utslippet fra smelteverket, er fantastisk spennende.

Hvordan Råvareløftet kan bidra

JH: I Råvareløftet har fôrnæringen, Sjømat Norge og Bellona gått sammen om å akselerere utviklingen av nye fôrråvarer til havbruksektoren. Hvilken betydning tror dere et slikt initiativ kan ha?

EJL: Jeg tror det er veldig viktig fordi dere har samlet aktører over hele produksjonslinjen. Det er en forståelse av at hele næringen og verdikjeden må jobbe sammen, det er den eneste måten vi kan få det til på.

MØ: Jeg tror det er viktig med et slikt samarbeid. Og at næringen går sammen. Det er fordi de har mange felles utfordringer. Det er snakk om det som går på lovverket, det går på politisk vilje til å satse på norsk produksjon og utvikle lokale råvarer. Det er så mange felles utfordringer hvor man står sterkere hvis man samarbeider. Dette tror jeg på!

KA: Det som er gjort er jo egentlig å samle verdikjeden. Fôrindustrien har tradisjonelt kanskje vært litt tilbakeholden og lukket. Det å få samlet dem i denne sammenhengen og prøve å meisle ut en nasjonal strategi fremover, det kan vi være i stand til gjennom Råvareløftet. Det har vi ikke vært i stand til før.

Statsminister for en dag

JH: Jeg regner med dere ikke er uenige i behovet for mer midler til forskning og innovasjon, men er det andre områder hvor dere ser at embetsverk og politikere har en avgjørende betydning for å få frem en ny norsk fôrindustri? Hva ville dere gjort hvis dere var statsminister for en dag?

KA: Jeg er opptatt av hvordan vi skal lykkes med denne næringsutviklingen, og hvordan vi skal klare å holde denne næringen i Norge. Hvis vi lykkes med utvikling av nye konsepter, så har det litt tendens til å forsvinne. Jeg synes det er sentralt at vi har en konsistent politikk på dette området her som reduserer risikoen for at dette skal skje. Så hvis jeg var statsminister for en dag ville jeg sagt at dette her er noe vi skal bli verdensledende på og drive med her til lands.

MØ: Hvis jeg var statsminister ville jeg sagt at akvakultur og lakseoppdrett vil være veldig viktig fremover, vi må få på plass gode fôrråvarer og dermed trenger vi gode rammebetingelser. Vi trenger gode ordninger for å skaffe den kapitalen som skal til når vi har industriaktører som ønsker å ta dette videre. Vi må rett og slett sikre at bedriften ikke tar hele risikoen, og promotere norsk satsing og lokale råvarer for en framtidig norsk akvakulturproduksjon.

EJL: Kanskje det vanskeligste valget er å tenke hva du skal velge vekk. Se på oljenæringen. Investeringene bare øker selv om vi skal investere mere grønt. Skal vi gå over til lokale råvarer er det ikke nok å bare støtte de satsinger som kommer, men vi må kanskje også ta et valg om at vi en gang ikke skal bruke soya. Det vil være vanskelige beslutninger som vil gå utover lønnsomhet, så jeg skjønner at det ikke er så enkelt.

En utvikling som gir grunn til optisisme

JH: Dere representerer jo alle tre ledende aktører innen fôrforskingen. Jeg har lyst til å spørre dere om hvilken utvikling eller innsikt knyttet til fôr som dere har fått de seneste årene som dere tenker gir størst grunn til optimisme?

EJL: For meg er det EUs taksonomi og Green Deal. Det viser at det nå er politisk forankring for det som ble sett på som idealisme for ikke så lenge siden. Når vi snakker med bedriftene så er de helt med. Når politikerne tenker på en ny måte, og konsumentene er mer opplyst så er bedriftene med med en gang. De innoverer og kommer med gode idéer og kjører på.

MØ: Det er mye spennende som skjer nå på råvaresiden og i utviklingen av nye fôringredienser. Jeg ser en voldsom utvikling når det gjelder sirkulære proteiner. Om det er mikrobielle ingredienser, eller om det er insekter så er det veldig mye spennende resultater som kommer ut. Det er et veldig fokus på dette, nasjonalt og internasjonalt. Det er et trykk i markedet som gir grunn til optimisme. Jeg har holdt på i godt og vel 20 år, men jeg har aldri sett så stort driv som nå.

KA: For det første vil jeg jo si at man opplever en helt annen tverrfaglig oppslutning, og et helt annet diskusjonsnivå når det gjelder denne problemstillinga i dag enn vi hadde for bare noen ganske få år siden. Ellers så synes jeg at når vi er mer over på forskingssiden så er det mye å glede seg over der. Jeg synes at vi har tatt tak i, på en mye mer systematisk måte, å ikke bare utnytte den ene prosenten av biomassen i havet som fisken utgjør, men for eksempel også arter på lavere trofisk nivå som f.eks. zooplankton. Det synes jeg har vært en veldig spennende utvikling.

Suksess avhenger av politisk vilje

JH: Hvis politikerne tar grep nå, og legger forholdene til rette for en skikkelig satsing på utvikling av nye forråvarer, hvordan tror dere det står til med produksjonen av

Vi må slutte å snakke om vekst, vi må snakke om smart vekst.

fôrråvarer for havbruket i Norge i 2030?

MØ: Det vil være en stor utvikling når det gjelder råvarene. Du vil få gradvis mer alternative råvarer som blir produsert. Du vil få lokal satsing som igjen fører til økt sysselsetning og industriutvikling i Norge. Du vil få en gradvis opptrapping til 2030, men jeg tror det store trykket kommer fra 2030 til 2050.

JH: Er jeg overoptimistisk hvis jeg håper på mange hundre arbeidsplasser frem mot 2030?

MØ: Nei, jeg håper jo det.

KA: Jeg er jo enig med Margareth at 2030 er ikke så langt unna. Jeg tror at da har vi i hvert fall fått oppskalert 2–3 av disse mulighetene vi ser i dag. Det må jo være et minste ønske.

EJL: Skal vi ha oppnådd noe i 2030 må vi sette i gang nå, for det er store kutt av klimautslipp vi har forpliktet oss til gjennom Parisavtalen. Det er ikke grønnvasking vi snakker om her, her snakker vi om noe vi virkelig må få til!

Blåskjell til laksen

Blåskjell er en marin råvare med en gunstig ernæringsmessig sammensetning. Og at fisken liker blåskjell er det ingen tvil om. Det mener Ocean Forest, som driver industriell forskning på blåskjell som ny fôrråvare til havbruksnæringen.

Foto: Philipp Deus/Unsplash

Ocean Forest er sameid av Bellona og Lerøy Seafood Group og har siden 2013 drevet med utvikling av såkalt lavtrofisk havbruk på vestlandskysten. Grunnidéen er enkel: Blåskjell, tare og andre arter lavt på næringskjeden nyttiggjør seg overskuddsnæring fra laksen. Slik gjenvinner man verdifulle næringsstoffer som nitrogen og fosfor, binder store mengder CO_2, produserer mat og fôr – samtidig som man utvikler nye arter i havbruk.

Selskapet er i dag Norges største taredyrker, og leverer fermentert tare som fôr til drøvtyggere, hovedsaklig til dansk landbruk.

– Fermentert tare inneholder en kjemisk substans som blant annet reduserer drøvtyggeres utslipp av metangass med ca 35 %, forklarer Harald Sveier, sjef for forskning og innovasjon i Lerøy Seafood Group og daglig leder i Ocean Forest. Sveier forteller at Ocean Forest også har gjort forsøk på å servere fermentert tare til oppdrettsfisken.

–Våre forsøk viser at tare gir et godt mikrobiologisk miljø i tarmen og at det kan styrke fiskehelsen. Derfor tester vi nå den fermenterte taren som helsekost også under kommersielle forhold, sier han.

Danske bønder dyrker blåskjell

Men nok om tare, det er blåskjell dette skal handle om. Ocean Forest har produsert blåskjell i mindre skala siden starten. Men det var egentlig eksporten av tare til dansk landbruk som åpnet porten til større volum.

– Danske bønder gjødsler jordene sine med gjødsel som inneholder mye nitrogen og fosfor, og når det regner renner noe av dette ut i elver og i havet. Noe som fører til algeoppblomstring, og det vil man jo ikke ha noe av. Så danske landbruksmyndigheter har pålagt danske bønder å fange opp nitrogen og fosfor som ender i havet, forteller Sveier.

Og derfor har danske bønder altså begynt å dyrke blåskjell i stor skala. Det er opprettet en kompensasjonsordning for å gjøre blåskjelldyrking attraktivt. Men denne storstilte dyrkingen har ført til et overskuddsproduksjon på noen 100 000 tonn og det er her Ocean Forest kommer inn. Selskapet har grepet muligheten og drevet forskning i industriell skala. Til nå har 48 tonn skjell blitt malt opp og testet.

Utfordring

Utfordringen har vært å finne en effektiv måte å skille blåskjellets tre bestanddeler fra hverandre: skjell, innmat og byssus (festetråden i blåskjellet). De tre delene kan benyttes på ulike måter, men det er kjøttet som inngår i fôret til fisken.

– Vi er i ferd med å finne svaret på hvordan vi effektivt skiller blåskjellets deler fra hverandre. Blåskjell kan bli en viktig ingrediens i fôret, med riktig protein- og fettsyresammensetning. Og vi vet jo at fisken liker blåskjell, bare tenk på hva man brukte som agn når man fisket for 100 år siden. Det danske overskuddsproduksjonen er en god begynnelse for oss nå, men for å produsere blåskjellmel i storskala trenger vi store mengder med skjell. Og dyrke blåskjell, det kan vi i Norge også, sier Sveier.

I følge Sveier er hele havbruksindustrien nå på jakt etter nye, bærekraftige, marine fôrråvarer.

– For at denne industrien skal lykkes må alle interessenter spille på lag og dra i samme retning. Dansk jordbrukspolitikk, som gjør blåskjelldyrking attraktiv for bønder og samtidig bra for miljøet, er et godt eksempel på hva godt samarbeid kan føre til – også i Norge. Målet vårt er å utvikle en mest mulig bærekraftig mat- og fôrproduksjon gjennom å holde havet vårt rent og å redusere miljøavtrykket fra havbruk, sier han.

– Målet vårt er å utvikle en mest mulig bærekraftig mat- og fôrproduksjon

Foto: Lerøy

For å kunne brukes i fiskefôr, må blåskjellets innmat separeres fra skjell og byssustråder. Denne utfordringen har Ocean Forest løst med en spesialtilpasset maskin.

Harald Sveier, sjef for forskning og innovasjon i Lerøy Seafood Group og daglig leder i Ocean Forest.

Havets røde rubin

Den tre millimeter lange hoppekrepsen raudåte blir også kalt havets røde rubin. Nå kan denne skapningen, som visstnok er den mest tallrike dyrearten på kloden, bli en hovedingrediens i kostholdet til oppdrettslaksen. Det skal et selskap i Nord-Norge sørge for.

Raudåte er en av Norges største, høstbare og fornybare ressurser. Selskapet Zooca (tidligere Calanus) har kontor i Tromsø og produksjon på Sortland i Vesterålen, og har siden 2002 utviklet flere produkter basert på råvaren, blant annet kosttilskuddet Calanus Oil.

Den knøttlille skapningen kommer nå også til å spille en stor rolle i fôr til oppdrettsnæringen. Sommeren 2021 står verdens første fabrikk for bioraffinering av raudåte klar i Vesterålen. Fabrikken starter produksjonen ett år etter at myndighetene tillot kommersiell fangst av 254 000 tonn raudåte årlig. Havforskningsinstituttet har beregnet at dette utgjør rundt 0,1 % av den årlige raudåteproduksjonen i Norskehavet som totalt er på 190–290 millioner tonn.

Enorm ressurs

Hogne Abrahamsen er salg- og markedsleder for fôrproduktene hos Zooca. Han var den fjerde som ble ansatt i selskapet, som nå har 40 personer på lønningslisten. Abrahamsen forteller at det hele startet med en professor og hans arbeid med raudåte over mange år.

– Forhenværende professor ved Norges Fiskerihøyskole i Tromsø, Kurt Tande, oppdaget usedvanlig gode effekter hos fisk som fikk raudåte i fôret. Kurt var klar over det enorme volumet ressursen utgjorde, og så tidlig det kommersielle potensialet i raudåta. Han jobbet lenge som forskningsdirektør i selskapet og var med fra den tidlige gründerfasen til starten på den industrielle fasen, forteller Abrahamsen.

Det har vært begrenset med fiske på raudåte fram til nå.

– Jeg er blitt fortalt at på 70-tallet ble raudåte fisket, hermetisert og solgt til Frankrike som luksusmat. Men det har jeg ikke funnet dokumentasjon på. Derimot vet vi at i riktig gamle dager, når det var lite fisk i havet, så spiste folk raudåte her oppe i nord, forteller Abrahamsen.

Nybrottsarbeid

Norge er foreløpig det eneste landet som driver kommersiell fangst av raudåte, og man kan trygt si at selskapet har drevet nybrottsarbeid.

I løpet av 20 år har selskapet utviklet høsteteknologien og jobbet tett med fiskeindustrien som kan høste raudåte i perioden etter skreifiske, det vil si fra april til august når det ikke skjer så mye annen fiske. Trålen og alt utstyret som brukes i forbindelse med raudåtehøstingen har Zooca tatt patent på.

Navnet på hoppekrepsen ble også navnet på selskapet da det ble etablert i 2002, Calanus. Men i år gjennomfører selskapet en rebranding, og endrer navn til Zooca.

– Zooca er satt sammen av *zoo* fra zooplankton og *ca* fra Calanus, forklarer Abrahamsen.

– Vi gjennomfører denne rebrandingen for å bedre tilpasse oss det internasjonale markedet. Vi har allerede salg til de største fôrprodusentene globalt, og vårt produkt har en pris som er langt høyere enn andre fôrvarer vi konkurrerer med. Likevel opplever vi stor interesse for produktet.

Miljøperspektivet viktig

Han mener at grunnen til at markedet er villig til å betale en pris som er såpass mye høyere enn konkurrerende fôrråvarer er at fisken som spiser raudåte vokser mer, utvikler et mer robust skinn og får bedre helse enn laks som lever på et annet kosthold.

– Og selvsagt er miljøperspektivet viktig. Dette er organiske fôringredienser med et lavt klimaavtrykk. Hele raudåta blir benyttet og det eneste «avfallet» fra produksjonen er vann, sier han.

Zooca har hittil omsatt for mellom 80–100 millioner kroner i året, men regner med betydelig vekst fra og med i sommer da det nye fabrikkanlegget endelig kan tas i bruk.

– Kapasiteten vår blir 12 ganger høyere enn den har vært hittil, og vårt mål er å nå milliardomsetning i løpet av fem år, forteller Abrahamsen.

Det lille krepsdyret raudåte ble vitenskapelig beskrevet for første gang i Finnmark i 1776. Derfor fikk den etter hvert det latinske navnet *Calanus finmarchicus*. Raudåta lever hovedsakelig av planteplankton og er dermed havets tilsvar på en gresseter.

Hogne Abrahamsen

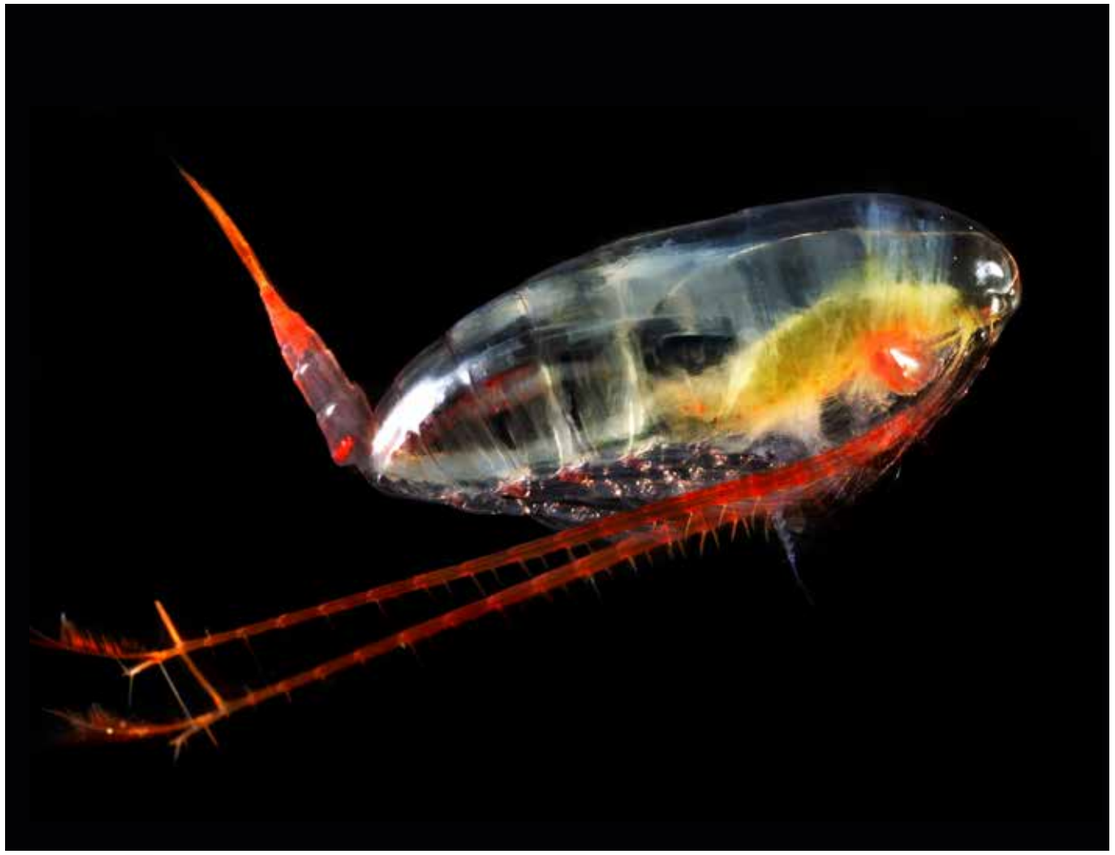


Foto: Zooca

Foto: iStock

En liten laks i en stor verden

– Vi må bringe mer fokus på fôr og fôrteknologi. Det er blant de mest interessante og utfordrende faktorene for effektivt og bærekraftig havbruk. Ofte representerer de den viktigste komponenten i produksjonskostnadene, og har dermed størst innflytelse på lønnsomheten, sier Audun Lem, nestleder hos Fiskeri- og havbruksavdelingen i FNs organisasjon for ernæring og landbruk (FAO).

FAO samler og deler kunnskap om hvordan jordbruk, skogbruk, havbruk og fiske kan forbedres og moderniseres. Fra sitt kontor i Roma deler Audun Lem sine og FAOs perspektiver med Joakim Hauge fra Bellona, i en samtale om hvordan havbruket kan bidra til å øke matsikkerheten, rollen til norsk laks, fôr, bærekraft og forutsetninger for vekst.

JH: I rapporten «The State of World Fisheries and Aquaculture 2020» skriver FAO: «For å oppnå en matsikker fremtid for alle, er fiskeri- og havbrukssektoren sentral». Hva er egentlig havbrukets rolle, hvis vi skal nå målet om en fremtid med større matsikkerhet?

AL: Allerede i dag kommer mer enn halvparten av det vi konsumerer som sjømat fra akvakultur. I fremtiden så vil en enda større prosentandel komme fra akvakultur. Hvis vi for eksempel ser på FNs bærekraftmål (SDG 14.4.1.), vil en gjenoppbygging av fiskebestandene til de nivåene som kan gi høyest mulig bærekraftig avkastning ut fra bestandenes biologiske særtrekk kunne gi en økning i volum på mellom 10 og 20 millioner tonn. Det vil være et velkomment bidrag, men vil likevel ikke løse problemet på sikt. Det er kun volum fra akvakultur som kan møte økt fremtidig etterspørsel, og de ernæringsmessige faktorer som gjør at sjømat ikke kan sidestilles med andre mattyper. Akvakultur er derfor helt fundamentalt. Det er nødvendig med en solid vekst i sjømatnæringen, og det kan kun komme fra akvakultur.

Et hav av havbruksarter

JH: Det globale havbruket er jo i rask vekst, og inkluderer et mangfold av arter fra alger og skjell til fôrede kjøttspisende arter som vår egen laks.

AL: Det er et meget viktig poeng. I Norge har man fokusert på marine arter, spesielt laks, men hvis man ser på verdensbasis så er det klart at ferskvannarter i oppdrett innenlands er mye, mye større, målt i volum. Så marine arter er meget viktig, men hvis man ser på volum så er det karpe, tilapia og andre arter som også har et betydelig potensiale i fremtidig vekst. Fordelen med enkelte av disse artene, spesielt tilapia, er at de kan produseres i Asia, Afrika, i Mellom-Amerika og Latin-Amerika. Det gjør jo disse til virkelig globale arter.

JH: I Norge er 92 % av havbruket knyttet til atlantisk laks. Pris og volum tilsier vel kanskje at dette er en matkilde som ikke alle vil ha tilgang til eller råd til. Har fôrede, marine arter som laksen allikevel en rolle å spille når vi skal adressere matsikkerhet?

Det er nødvendig med en solid vekst i sjømatnæringen

AL: Helt klart. Det er jo heller ikke kun snakk om mat, det er snakk også om økonomisk utvikling og det er snakk om arbeidsplasser i hele verdikjeden. Ikke bare i Norge, men for eksempel også i Polen og Baltikum. I Chile er laksenæringen og filetfabrikkene viktige arbeidsplasser i sydlige områder. Dette gir også store bidrag til lokal økonomi. Hvis man ser på hvor etterspørselen faktisk er stor på verdensbasis, så er det nettopp der hvor du har en økende middelklasse som ønsker å øke sitt forbruk av fisk, og det er klart at laks har en viktig rolle innenfor det segmentet.

JH: I rapporten «The State of World Fisheries and Aquaculture 2020» sier FAO også: «Å anerkjenne akvakulturens kapasitet for videre vekst, men også de enorme miljøutfordringer sektoren må møte når den intensiverer produksjonen, krever nye bærekraftige strategier for utvikling av havbruk.» Hva er de mest kritiske barrierene som må overvinnes hvis vi skal muliggjøre vekst og økt bærekraft innen global akvakultur?

AL: De forskjellige landene er i svært ulike posisjoner. I de landene hvor statens rolle er svak så vil de økonomiske aktivitetene også være svekket. Hvis du derimot har et system hvor statens rolle er godt definert, og du har en velfungerende næringsliv, er det mye større muligheter for å utvikle bærekraftig akvakultur. Hvis du ser på de regionene i verden hvor akvakultur har et stort potensiale, men ennå ikke har kommet ordentlig i gang, for eksempel i Afrika sør for Sahara, så er det klart at det er mange ting som må på plass før havbruk virkelig kan ta av. Du har behov for investorer, et regelverk med klar definisjon av rettigheter, et fungerende rettsvesen, definert tilgang til vann og lisenser osv.

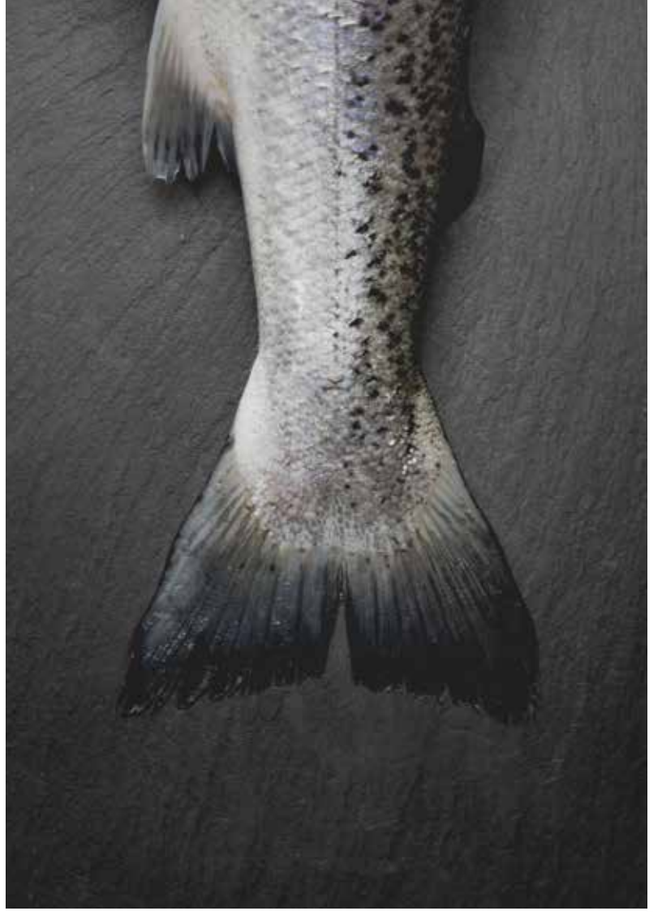
Jeg vil også trekke frem betydningen av markedstilgang for den mest internasjonaliserte av alle matvarenæringer, nemlig sjømatnæringen. Stabile og forutsigbare regler for markedsadgang er avgjørende for vekst.

Når det gjelder miljøutfordringene er de lokalt betinget fordi hver art er forskjellig og forholdene er forskjellig. Karpeproduksjonen i Kina har andre utfordringer enn lakseproduksjonen i Norge. Spesifikt, lokalt tilpasset regelverk er derfor viktig. ▶

Foto: FAO/Alessandra Benedetti

Audun Lem, Deputy Director, Fisheries and Aquaculture Department.

Viktigheten er knyttet til fremtidige behov og muligheter for utvidelse av produksjonen av høyt verdsatte fiskearter innenfor en bærekraftig vekst i sektoren



Fôr og frakt de største klimautfordringene

Produksjon og levering av fôr representerer den største kilden til klimagassutslipp for de fleste fôrede oppdrettsfisk, hovedsakelig knyttet til produksjon og transport av råstoff, spesielt fra de ingredienser som handles internasjonalt. Derfor er det viktig for havbrukssektoren å identifisere virkelig bærekraftige produkter når fôringredienser skaffes til veie, enten lokalt eller på det globale marked, som kombinerer rimelige og pålitelige markedspriser med bærekraftig praksis og sporbarhet.

Et tankekors i forhold til klimaavtrykk er jo dette med flyfrakt av fisk, som på lang sikt ikke er forsvarlig, så ny teknologi med kjøling og frysing er sannsynligvis helt nødvendig for å få et lavere fotavtrykk.

FAO har de siste tre årene arbeidet med utviklingen av «Guidelines for Sustainable Aquaculture» (GSA). Dette arbeidet skal presenteres til FAOs medlemsland i november i underkomiteen for akvakultur. Det er vårt håp at GSA vil gi et viktig bidrag til økt bærekraft i sektoren. Dette inkluderer arbeidet med å bedre fôrkonverteringen hos oppdrettsfisk, reduksjon av fiskemel i kommersielle dietter gjennom innfasing av alternative ingredienser og oppdrett av akvatiske arter som fôrer lavere i næringskjeden. FAO jobber også for videre fremgang når det gjelder å lette gjennomføringen av økosystemtilnærmingen til akvakultur slik det er definert innenfor vårt mandat og oppgitt i «Code of Conduct of Responsible Fisheries».

JH: I Norge har de største fôrprodusentene i havbrukssektoren slått seg sammen med Sjømat Norge og Miljøstiftelsen Bellona og opprettet «Råvareløftet». Har et slikt initiativ en internasjonal relevans, eller er dette et initiativ du tenker først og frem har en betydning for den norske laksenæringen?

AL: Fôr er jo selvfølgelig viktig for alle arter. Som samarbeidsinitiativ synes jeg absolutt det er en idé som kan eksporteres, kopieres og brukes andre steder.

Viktigheten er knyttet til fremtidige behov og muligheter for utvidelse av produksjonen av høyt verdsatte fiskearter innenfor en bærekraftig vekst i sektoren. Dette er viktig fordi nøkkelingredienser avledet av villfanget fisk og biprodukter er begrenset og er svært ustabile i pris. Mange alternative ingredienser, inkludert insekter, planter og alger, kan brukes. Men i hvilken grad fiskemel og fiskeolje kan erstattes med alternative ingredienser, uten å gå på kompromiss med kvaliteten på sluttproduktet og opprettholde konkurransedyktige priser, er et sentralt spørsmål knyttet til miljøavtrykket og folkehelsepåvirkningen. Å belyse dette spørsmålet krever ytterligere forskning og støtte fra regjeringen, og er også sterkt forbundet med arter og akvakultursystemer. Derfor er slike tiltak viktige for hele sektoren.

Norge et foregangsland

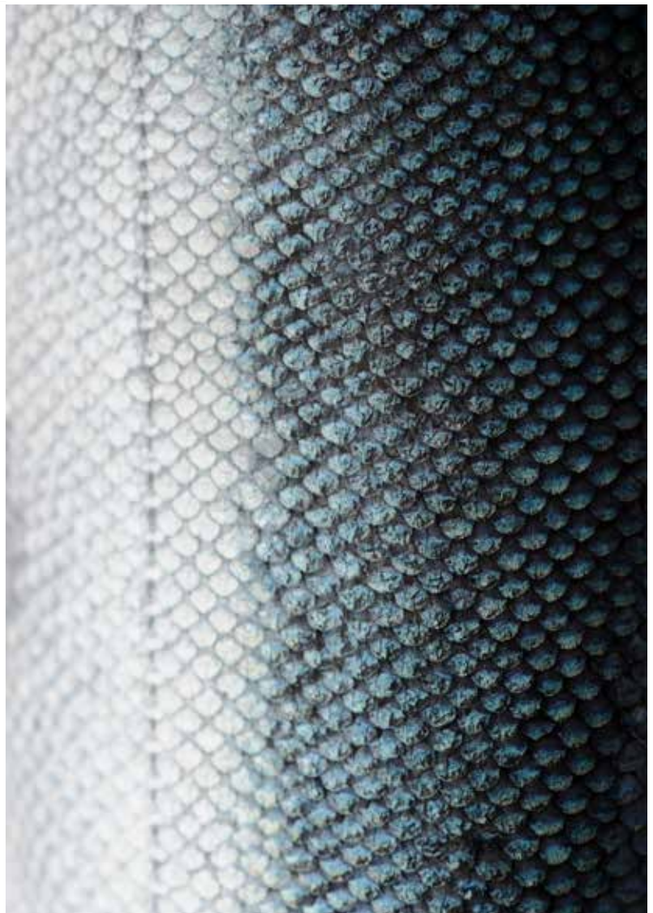
JH: Er det spesifikke tiltak havbrukssektoren i land som Norge kan bidra med når det gjelder kunnskaps- og teknologioverføring, for å øke vekst og bærekraft i land som har større utfordringer med å oppnå matsikkerhet?

AL: Allerede har jo Norge og norske firmaer gjort en stor innsats i mange land, også utenfor Europa, når det gjelder kunnskapsoverføring. Både når det gjelder utstyr og sjømathelse. Personlig tror jeg selve havbruksforvaltningen er det tema hvor Norge kan bidra mest. Den institusjonelle forankringen er såpass viktig at i land hvor regelverket ikke er på plass, så vil de aldri kunne få en bærekraftig næring som opptrer i harmoni med miljøet.

JH: Det er jo mye fokus på behovet for finne nye kilder til protein med lavere fotavtrykk, både til fôr og direkte til mat. Insekter nevnes jo ofte, men det er også mange marine arter som kan kultiveres. Generalsekretær for FAO, Qu Dongyu, uttalte nylig: «Vi må produsere mer med mindre – mer kvantitet, mer kvalitet og mer diversitet». Kan diversifisering av fiskeri- og havbruksproduksjon ved å inkludere flere arter lavere i næringskjeden, være en del av svaret på hvordan vi øker matsikkerheten?

AL: Jeg vil tro at det viktigste her er intensifiering. Det er jo et stort potensiale i mange land som fortsatt driver med relativt tradisjonelle metoder innen akvakultur. Med økonomisk utvikling, urbanisering og utviklingen innen jordbruket så er det klart at en begrensende faktor for havbruk er tilgang på vann og vannressurser, så vel som plass hvor man kommer i konkurranse med andre legitime økonomiske sektorer. Det å intensifiere akvakulturproduksjonen vil være helt nødvendig i mange land. Hvis man ser på produksjonsvekst i Norge innenfor akvakultur, og laks spesielt, så har det vært en enorm utvikling. Det skyldes jo forbedret fôr, genetisk forskning, fokus på biosikkerhet og fiskehelse, så det er klart at det er mange måter å øke produktivitetsveksten på, men det er ingen «silver bullet» – disse tingene må gjøres samtidig. Diversifisering er viktig, men det spørs jo også hva markedet er villig til å etterspørre. Laksen har et renommé også i de landene som ikke kan produsere laks. Norges sjømatråd har gjort en utmerket jobb med markedsutvikling i svært mange deler av verden, og selvfølgelig næringen selv også. ●

Foto: iStock



Det å intensifiere akvakultur-produksjonen vil være helt nødvendig i mange land.

Allsidige alger

I Finnfjord skaper et privateid smelteverk nye verdier gjennom å bruke CO_2-utslipp til produksjon av alger. – Vi må dyrke ganske mange tonn alger for å binde det vi slipper ut av CO_2. Og laksenæringen er en god mottaker av algene vi produserer, forteller daglig leder ved Finnfjord, Geir Henning Wintervoll.

Finnfjord AS på Finnsnes er en av verdens mest effektive og miljøvennlige produsenter av ferrosilisium og har Norges største energigjenvinningsanlegg. Bedriften, som har 135 ansatte, er blitt trukket fram av blant andre Norsk Industri, Bellona og Siemens som et godt eksempel på en bedrift som tenker nytt og tar i bruk ny teknologi på en smart måte. Å bruke CO_2 en ekstra gang til alge- og fôrproduksjon kan være mer klimavennlig enn dagens fôralternativer.

Mindre lus

– Algene består av cirka 20 prosent marine fettsyrer, og resten er protein. Laksen trenger et marint fôr. Vi har jobbet sammen med Universitetet i Tromsø og med oppdrettsnæringen om dette prosjektet, og tester som er blitt gjort tyder blant annet på at laks som har spist fôr med innslag av alger blir mindre angrepet av lus, forteller Wintervoll.

Det er avgassen fra smelteverket som brukes til å dyrke algene. De spiser CO_2 fra røykgass, uten å ta opp i seg tungmetaller eller skadelige stoffer fra røykgassen.

Algeproduksjonen begynte i det små, med en tank på 6000 liter. Nå har de installert en tank som tar 300 000 liter, men ifølge Wintervoll må de opp i total tankkapasitet på 150–200 millioner liter skal det monne.

Algene blir høstet i separatorer og omgjort til algepasta, som så fryses ned eller pelleteres.

– Nå jobber vi med å finne ut hvordan vi kan gjøre dette i stor skala. Vi må finne industrielt utstyr for å produsere og prosessere en stor mengde alger. Tankene vi bruker til algeproduksjon i dag er på 6 meter, men vi må opp i 10–15 meter høye tanker, og de håper vi å bygge i løpet av de neste 2–3 årene, forklarer Wintervoll.

Testing, testing

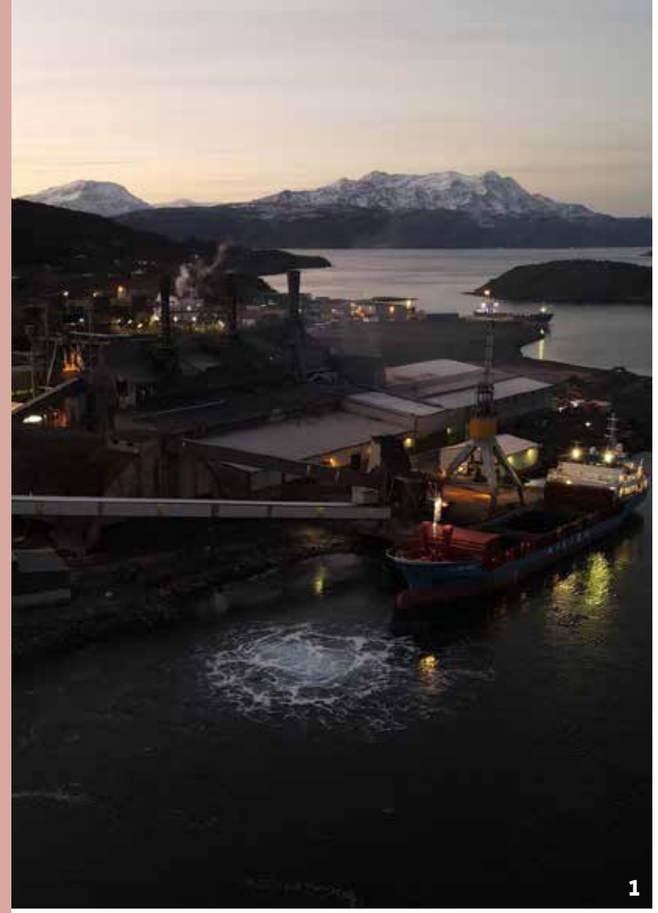
Algeproduktet som kan brukes i fôret til fisken er blitt testet i en liten skala i ulike markeder. Nå skal det testes i større volum over lengre tid.

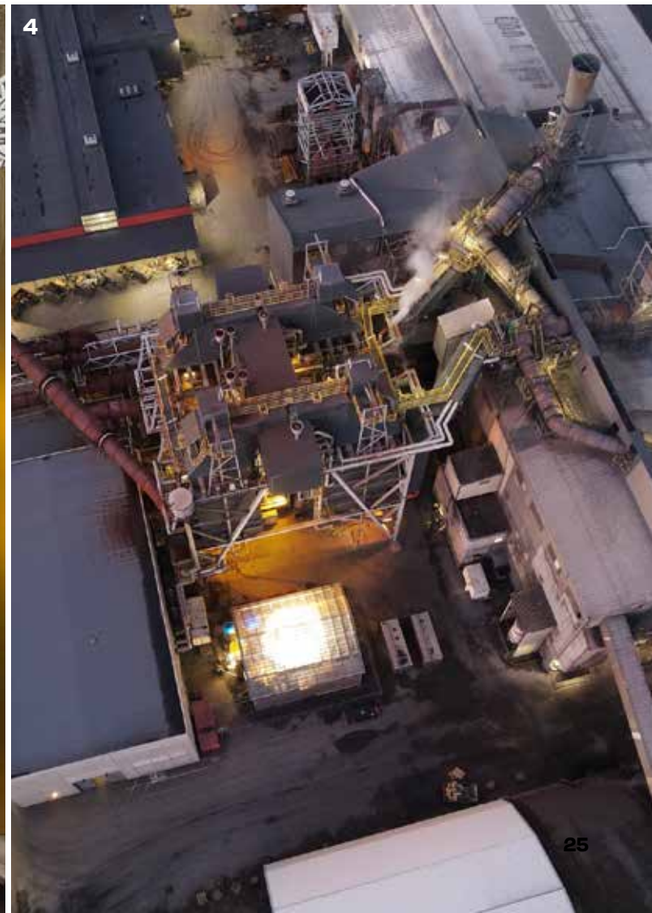
– Det å dyrke slike alger har det vært snakket om i årevis, men ingen har fått det til hittil. Vi vet jo ikke helt om vi får til en storskala produksjon, det er ingen som har gått opp løypa for oss, men alt tyder på at det fungerer.

Vi vet at enkelte ikke mener at CCU er godt nok, men av og til er det bedre å gjøre noe som er kjempebra, enn å vente på å gjøre noe som blir helt perfekt, sier han.

Hittil er det investert ca. 100 millioner kroner i algeproduksjonen på Finnfjord. I tillegg har selskapet også mottatt litt støtte fra staten.

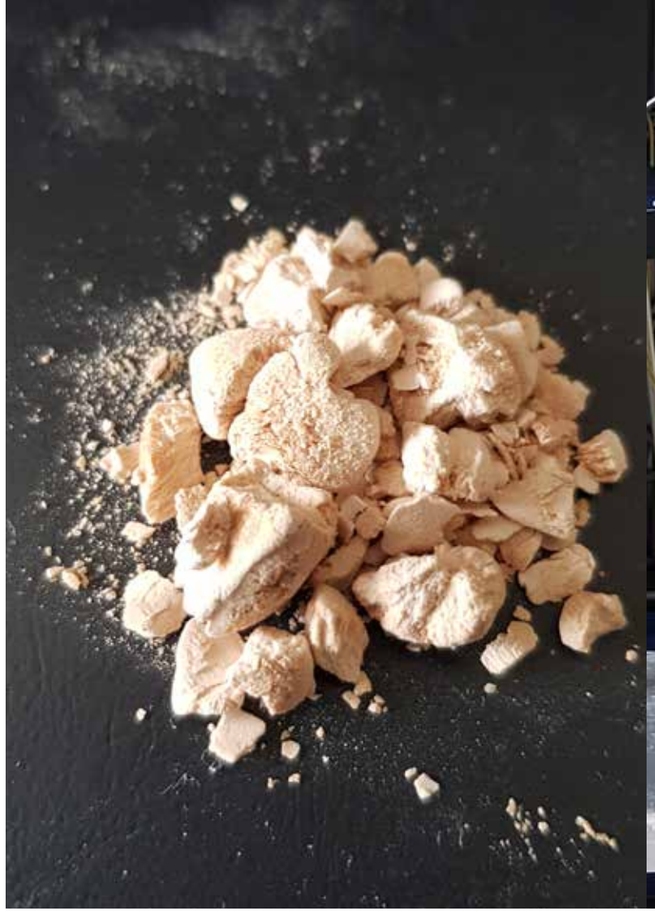
– Men virkemiddelapparatet er ikke rigget bra nok for slike prosjekter, så der håper jeg det kan skje en endring, sier Wintervoll.





1 Finnfjord smelteverk ligger på Finnsnes i Troms.
2 Algepasta- og pellets av kiselalger produsert på smelteverket.
3 Statsminister Erna Solberg besøkte Finnfjord i 2017 og fikk se det første fiskeføret produsert med alger fra Finnfjord AS.
4 Kiselalgene produseres i siloer utenfor smelteverket og trenger lys for å vokse.

Foto: Finnfjord



CO_2 fra fisken fanges i tanker hvor mikroorganismer omgjør den til biomasse som kan bli til nytt fiskefôr.

Fisken produserer sin egen mat

– Vi skal ikke slippe ut noe annet enn fisk fra dette anlegget, lover forretningsmannen Terje Mikalsen. Selskapene han har involvert seg i vil lage fôr av mikroorganismer ved å resirkulere CO_2 fanget fra fiskeoppdrett.

Terje Mikalsen er mest kjent for å ha startet Norsk Data og tjent store summer på sine investeringer i Hafslund Nycomed. Nå har seriegründeren, som har rukket å fylle 80 år, investert i landbasert produksjon av laks i hjemkommunen Farsund. Selskapet han er styreleder for og største aksjonær i, Gas2Feed, har sammen med oppdrettselskapet EcoFishCircle og forskningsinstituttet NORCE, utviklet en CO_2-basert fermenteringsprosess som kan innrettes mot produksjon av høyverdig, rent protein.

Fra biomasse til fôr

Det fungerer på følgende måte: CO_2 som fisken puster ut, fanges og føres inn i en tank hvor mikroorganismer spiser CO_2 og hydrogen og blir til biomasse. Denne biomassen blir deretter tilsatt til fôret til fisken. Alt foregår i en lukket sirkel.

– Jeg har vært opptatt av karbonfangst- og bruk i mange år, og blant annet hatt fokus på hvordan man kan fange CO_2 fra oppdrett og lage protein. Det var da jeg kom bort i Arild Johannesen, som visste hvordan man kan gjøre det uten å gå via metan og samtidig få et bedre miljøregnskap, forteller Mikalsen.

Arild Johannesen er nå CTO (teknisk sjef) i selskapet, og i tillegg er Jarle Dragvik, som har lang bakgrunn fra prosessindustrien, hentet inn som daglige leder. De tre mennene forklarer;

– CO_2 fra fiskens respirasjon er i en særstilling fordi den ender opp i vann, hvor den kan lettere fanges enn fra luften. I resirkuleringsanlegg må CO_2 fjernes for ikke å kvele fisken, og vi har funnet en effektiv metode for samtidig fjerning og fangst. CO_2 produseres i betydelige mengder, og siden den i tillegg er biologisk generert, er den attraktiv som grønn råvare. Det finnes få like gunstige kilder til biogent karbon, mener de.

Fjerner 40 prosent av utslippene

De to selskapenes anlegg samlokaliseres med produksjon av hydrogen og oksygen fra elektrolyse, og da etableres det en sirkulær, lønnsom prosess som erstatter 30 % av ingrediensene i fiskefôret og erstatter all bruk av soya. Samlet reduserer disse løsningene utslipp av karbon fra fiskeoppdrettet med 40 %. Proteinet er rent for forbrukere, og faren for skadelige ingredienser i denne delen av fôret tas bort.

– Dette konseptet er miljøvennlig og er et meget godt eksempel på CCU (karbonfangst-og bruk), mener Mikalsen.

Mennene bak EcoFichCircle og G2F mener at soyaprotein kan erstattes med mikrobielt protein.

– Når vi vet at fôret inkludert soya, som laksen fôres med, står for en meget stor del av alle klimagassutslipp i fiskeoppdrettsnæringen sier det seg selv at dette er en god løsning, sier Arild Johannesen.

Begge selskapene er i oppstartsfasen og første steg er en pilottank i Lyngdal hvor fangst av CO_2 fra oppdrett demonstreres for første gang. Steg to innebærer et fullskala-anlegg på Lista som skal produsere nærmere 2000 tonn biomasse fra mikroorganismer i året, forteller Dragvik.

Et perfekt sirkulært system

Terje Mikalsen er hovedaksjonær i selskapene gjennom selskapet TM Holdning. Hittil er det investert «noen millioner kroner» i etableringen, og EFC og G2F vil i oppstartsfasen sysselsette 10 årsverk.

– Det å håndtere karbon vil bli nøkkelen til alle samfunnets gjøremål i framtiden. Alle ser at industrien må finne grønne løsninger, sier Dragvik.

– Drivkraften bak denne satsingen er at vi vil være med på det grønne skiftet, og foreløpig er dette det mest interessante prosjektet jeg har vært borte i. Det er rett og slett et perfekt sirkulært system, konstaterer hovedaksjonær og styreleder Terje Mikalsen.

Jarle Dragvik

Terje Mikalsen

Arild Johannesen

Foto: Geir Magen/Biomar

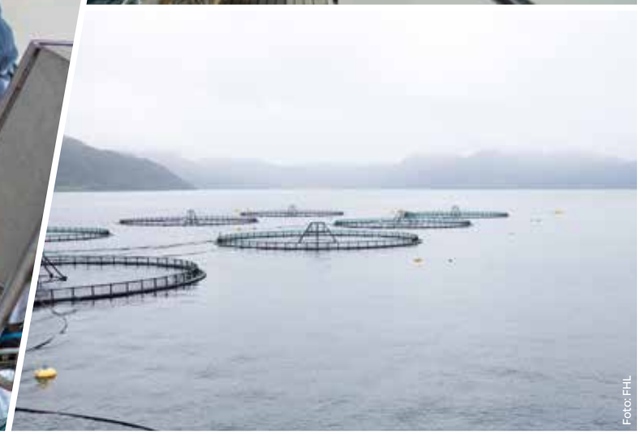


Foto: FHL

Biomar

BioMar er en ledende leverandør av fiskefôr til akvakulturnæringen, og er sterkt dedikert til å bidra til å skape en sunn og bærekraftig havbruksnæring. Hovedfokuset er å hjelpe deres kunder med å levere sunn og velsmakende sjømat. Dette gjør Biomar ved å utvikle effektive, trygge og næringsrike fôrprodukter med et minst mulig miljøavtrykk.

BioMar driver 17 fôrfabrikker over hele verden i blant annet Norge, Chile, Danmark, Skottland, Vietnam, Costa Rica, Ecuador og Australia. Over hele verden leverer de fôr til rundt 90 land og til mer enn 45 forskjellige arter. BioMar er heleid av det danske industrikonsernet Schouw & Co med over 4500 ansatte.

Bellona

Miljøstiftelsen Bellonas visjon er et karbonnegativt samfunn med restorativ vekst. Stiftelsen har som formål å arbeide for økt økologisk forståelse og vern av natur, miljø og helse, og skal igangsette tiltak som fremmer dette formålet. Bellonas tilnærming er teknologioptimistisk og basert på systemtenkning. Vi samarbeider med næringsliv, akademia og andre offentlige og private institusjoner om allmennyttige tiltak med betydelig, positiv innvirkning på klima og miljø. Bellona ble grunnlagt i 1986 og er i dag en internasjonal organisasjon med sterk miljøfaglig kompetanse innen blant annet ingeniørvitenskap, biologi, statsvitenskap, økonomi og jus. Bellona har kontorer i Oslo, Brussel, London, Berlin, Murmansk og St. Petersburg, i tillegg til representasjoner i USA og flere EU-land.

Sjømat Norge

Sjømat Norge er landsforeningen for fiskeri- og havbruksnæringen. De er Norges største sjømatorganisasjon, og dekker hele verdikjeden fra fjord til bord i norsk sjømatnæring.

Foreningen representerer nesten 800 medlemsbedrifter med omtrent 16.000 ansatte innen fiskeindustri, havbruk, fôrproduksjon, biomarin industri, teknologi og service, sjømatrederi og fiskehelse.

Blant medlemsbedriftene er både små, lokaleide familiebedrifter og store multinasjonale selskap i sjømatnæringen. Sjømat Norge arbeider for å sikre stabile rammebetingelser for den norske fiskeri- og havbruksnæringen.

Foto: André T. Ormset Paredes

Foto: Aker Biomarine

Hordafôr

Hordafor har helt siden starten i 1983 vært en viktig samarbeidspartner for norsk havbruk. Vår kjernevirksomhet er håndtering og foredling av biprodukt fra fiskeri- og oppdrettsnæring. Med spesialfartøy henter vi ensilasje fra oppdrettsanlegg, slakteri, fiskemottak og foredlingsanlegg langs hele norskekysten, i tillegg til å stille med beredskap for oppdrettsnæringen.

Hordafor er et grønt tannhjul i og mellom fiskeri- fôr – og havbruksnæringen. Hordafor sørger for at hele fisken blir utnyttet og produserer bærekraftige foringredienser av biproduktene.

Aker Biomarine

Aker BioMarine er et bioteknologiselskap som utvikler, markedsfører og selger krillbaserte ingredienser til både forbrukere og markeder for dyrefôr. Selskapet er vertikalt integrert og kontrollerer hele verdikjeden – fra krillfangst i Antarktis til forskning, produktutvikling, produksjon, logistikk og markedsarbeid. Aker BioMarines visjon er å skape en bedre fremtid for både mennesker og planeten.

Skretting

Skretting er en av verdens største produsenter av fôr til havbruket og leverer fôr til mer enn 60 arter i 40 land. Skretting er også i besittelse av den største forskningsavdelingen i verden innen havbruk, noe som er nyttig for Råvareløftet. Globalt har Skretting produksjon i 19 land, og i Norge har Skretting fabrikker i Stokmarknes i Vesterålen, Averøya utenfor Kristiansund og i Stavanger. Hovedkontoret for både Skretting Norge og Skretting Group er i Stavanger. Her ligger også det globale forskningssenteret ARC med over 100 ansatte. Skretting eies av det internasjonale fôrkonsernet Nutreco (12.000 ansatte) som er en global leder innen ernæring til både husdyr og fisk.

Foto:Mowi

Foto:Zooca

Foto:Cargill

Cargill Aqua Nutrition

Cargill har 155 000 ansatte i 70 land, som jobber for å skaffe verden mat på en ansvarlig måte, redusere miljøpåvirkningene og bidra til å gjøre lokalsamfunnene vi bor og jobber i, enda bedre.

Cargill sikrer de beste løsningene for havbruksnæringen ved å sette fisken i fokus. Deres kunnskap om ernæring og evne til å lære raskt, gjør dem i stand til å møte laksens behov gjennom varierende produksjonsbetingelser, skiftede miljøforhold og helseutfordringer. Ved å ivareta laksens ernæringsbehov, sikres god fiskevelferd og høy produktivitet på samme tid.

Ved å alltid, og med stolthet, sette fisken først, skapes bedre resultater. For fisken. For havbrukeren. For miljøet, og til syvende og sist, for forbrukeren.

Mowi

Mowi er et av verdens ledende sjømatselskap og verdens største produsent av oppdrettslaks. Som det første globale sjømatselskapet som dekker hele verdikjeden, sørger Mowi for å levere førsteklasses laks og annen sjømat til mennesker over hele verden.

Mowi bygger sitt arbeid på en visjon om å produsere sunn, næringsrik og god mat på en bærekraftig måte. Selskapet har de to siste årene blitt kåret til verdens mest bærekraftige produsent av animalsk protein.

Mowi holder til i 25 land og har 12 200 ansatte på verdensbasis. Hovedkontoret ligger i Bergen, og selskapet er notert på Oslo Børs. Vennligst besøk www.mowi.com for mer informasjon.

Zooca

Zooca er et biomarint industriselskap med 40 ansatte i Tromsø og Sortland. Selskapet har utviklet hele verdikjeden for bærekraftig høsting og bioraffinering av den hittil uutnyttede ressursen raudåte, Norges største fornybare og høstbare marine ressurs. Selskapet fremstiller unike helse- og ernæringsprodukter til mennesker, dyr og fisk.

Utgitt av

BELLONA