

SKRETTING

# Merdkanten

[www.skretting.no](http://www.skretting.no)

Ellingsen Seafood traff blink  
med Aqura på HSMB-lokalitet

Side 22-23

Forskere vil finne ut hvorfor  
det er blitt vanskeligere  
å få nok farge i laksefileten

Side 14

**RAS-ANLEGG,  
SUPERPRODUKSJON  
ELLER ER DET  
HØYRISIKO?**

Side 4-6

Siri Tømmerås,  
Fagsjef landbasert



---

Skretting tar mål av seg til å være en viktig bidragsyter til å realisere den potensielle superproduksjonen som RAS-teknologien muliggjør.

# RAS åpner dører til nye mulighetsrom

Norsk sjømateksport passerte i desember 2019 den magiske grensen på 100 milliarder kroner på ett og samme år. «Det er et bevis på at verden elsker sjømat og at sjømatnæringen er en av landets viktigste fremtidsnæring», uttalte administrerende direktør Renate Larsen i Norges sjømatråd, da milepælen ble nådd.

Sjømatens økende betydning for finansieringen av velferdsstaten de siste årene, betyr ikke at produksjonen og eksporten av sjømat har vokst mye. For den norske havbruksnæringen er 2015 det foreløpige toppåret, og så langt eneste året det er produsert mer enn 1,3 millioner tonn laks og ørret.

Det er innført strenge reguleringer av norsk havbruksnæring, for å sikre størst mulig bærekraft i en av verdens mest miljøvennlige matproduksjoner. Trafikklysordningen har sammen med en voksende interessekonflikt knyttet til bruk av kystarealene gjort at det i dag er vanskeligere enn noen gang å få tak i konsesjoner. Dette har ført til stor interesse for resirkuleringsteknologi. RAS-veksten begrunnes gjerne etter to hovedspor:

- Større smolt gir kortere produksjonstid i sjø, og kan gi produksjonsvekst i eksisterende konsesjoner
- Mens det er vanskelig å få nye konsesjoner på sjøen, er det lett på land

Heldigvis for oss, er oppdrettslaksen en ettertraktet vare i store deler av verden. Markedene ønsker seg mer, dét er vedvarende høy laksepris et klart tegn på. Og mens norske laksehavbrukere er delt i synet på å flytte matfiskproduksjonen opp på land, er det viktig for Skretting å være en relevant utvikler av fôr også for en hurtigvoksende RAS-industri.

Vår oppgave er tredelt. Det aller viktigste er å tilby et fôr som gir god fiskevelferd og god vekst for fisken. For det andre skal føret bidra til best mulig drift av anlegget. Det er viktig for aktører som investerer hundrevis av millioner kroner i nye og stadig større RAS-anlegg. For det tredje har føret stor betydning for klimaavtrykket fra produksjonen. I dette magasinet forteller vi hvordan vi de siste ti årene systematisk har redusert energiforbruket på våre tre fabrikker i Norge. Skretting har faktisk spart inn en hel fabrikk. I tillegg har vi tatt en lederrolle for å finne nye og mer bærekraftige råvarer til vårt fiskefôr. I dette ligger en forsterket forsknings- og utviklingsinnsats på føringredienser som gir høyest utnyttelsesgrad av pelleten.

Skretting tar mål av seg til å være en viktig bidragsyter til å realisere den potensielle superproduksjonen som RAS-teknologien muliggjør. Ingen andre kjente produksjonsmåter gir samme mulighet til å tilby laksen optimalt leve-miljø hver eneste dag.

RAS er viktig for å styrke norsk lakseproduksjon. En stadig bedre stor-smolt-produksjon vil bidra til å øke den gjennomsnittlig stående biomassen i norske sjøanlegg. Samtidig bidrar laksenæringens utvikling av RAS-teknologi til ny, viktig kompetanse på høyt nivå. På kort tid har vi sett nye kurs og universitetsutdanninger dukke opp. Dette styrker Norges globale posisjon innen akvakultur og åpner nye dører for norske aktører.

Hvordan laksenæringen ser ut om fem år, er vanskelig å spå. Men med utgangspunkt i hvordan RAS-teknologien har skutt fart, er det trygt å anta at verden spiser mer laks – også fra Norge.



# Innhold

## ELLINGSEN SEAFOOD AS TRAFF BLINK MED AQURA

Side 22-23



## RAS – SUPERPRODUKSJON ELLER TOTALT KATASTROFE?

Side 4-6

## SLIK FÔRER DU I RAS-ANLEGG

Side 7

## SLÅ PÅ STORTROMMA NÅR DU PROSJEKTERER

Side 10-13

## PIGMENTERING AV LAKS ER BLITT VANSKELIG

Side 14

## NY VITEN OM DE LIVSVIKTIGE MINERALENE

Side 20-21

## ENERGIKUTT TILSVARENDE EN FABRIKK

Side 28-30

## GÅR SAMMEN OM Å STANSE ULOVLIG SOYAPRODUKSJON I BRASIL

Side 32-33

## RAUDÅTE ER NÅ I KOMMERSIELT TILGJENGELIG FISKEFÔR

Side 38-39

## 101 deltok på AquaTraining Settefisk

Deltakerne kom fra en rekke forskjellige anlegg og oppdrettselskaper fra hele landet.

AquaTraining appellerer til mange, og også i år bestod deltakerne av kvinner og menn i et stort aldersspenn. I løpet av uken fikk de faglig påfyll innenfor flere dagsaktuelle temaer. Ett av dem var produksjon i RAS, og de fordeler og ulemper som produksjonsmetoden innebærer.

I tillegg til arrangøren Skretting, hadde også sponsorene AquaGen, Patogen og Artec Aqua foredrag. Kari Attramadal (NTNU/Nofitec) var årets eksterne foredragsholder, mens Liza-Mari Widnes Isaksen (NRS) holdt årets kundeforedrag.

En av dagene var også avsatt til «orientering». Seminardeltakerne flyttet da ut i solen, hvor AquaGen, Patogen, Artec Aqua, Skretting og Kari Attramadal hadde hver sine poster med forskjellige temaer rundt på hotellet.

AquaTraining Settefisk 2019 oppsummeres som en innholdsrik og spennende uke, med et faglig godt program og innholdsrike kvelder med mingling, relasjonsbygging og erfaringsutveksling. Det er akkurat slik AquaTraining er tenkt!

Skretting takker alle som deltok og bidro til en fantastisk flott uke.

## Merkanten

### UTGIVER

Skretting AS  
Postboks 319, 4002 Stavanger  
Telefon 51 88 00 10  
www.skretting.no

Merkanten er Skrettings magasin for nordisk fiskeoppdrett.

© Alle rettigheter forbeholdt. Dersom du er interessert i stoff og bilder, ta kontakt med redaktøren. Uttalelser i bladet står for personenes eget syn og er ikke automatisk uttrykk for Skrettings offisielle standpunkt.

### ANSVARLIG REDAKTØR

Leif Kjetil Skjæveland,  
leif.kjetil.skjaeveland@skretting.com

### I REDAKSJONEN

Line Andersen, line.andersen@skretting.com  
Torkil Marsdal Hanssen, tmh@pkom.no

### PRODUKSJON

Ivar Oftedal Design

### TRYKK

Kai Hansen Trykkeri Stavanger AS  
www.kai-hansen.no







# Recirculating Aquaculture Systems (RAS) kan gi full kontroll på produksjonen

## Superproduksjon eller total katastrofe?

RAS-anlegg kan gi fisken din superforhold hver eneste dag. Men hvert valg du tar i drifta har potensial til å starte kjedereaksjoner du kanskje ikke ønsker.

I Recirculating Aquaculture Systems, best kjent som RAS, kan du i teorien ha full kontroll på vannmiljøet, og produsere laks raskt og forutsigbart uten å ta hensyn til vær og årstider. RAS-anlegg bruker mye mindre vann enn gjennomstrømningsanlegg, reduserer energi-behovet til oppvarming og kjøling og gjør det enklere å ta vare på avfallsstrømmene.

– Ja, RAS er den eneste teknologien der du kan ha full kontroll. Men dette er komplekse systemer, og full kontroll forutsetter riktige avgjørelser. Drifter du anlegget feil, kan følgene være katastrofale.

Det sier Kari Johanne Kihle Attramadal, som jobber som førsteamanuensis i RAS ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) og leder FoU-arbeidet hos RAS-leverandøren Nofitech.

### UTLØSER KJEDEREAKSJONER

– Optimale produksjonsforhold ligger innenfor et begrenset område som må opprettholdes over tid i anlegget selv om belastningen øker. Hvor mye du må tilsette eller fjerne fra vannet for å lage stabile gode forhold endrer seg gjennom produksjonssyklusen i takt med at fisken vokser, spiser mer og skiter mer, forklarer Attramadal.

Alt henger sammen med alt i RAS og når du justerer på en faktor, påvirkes andre faktorer:

- Om du øker pH i vannet fra 7,2 til 7,4 og gjør det bittelitt mindre surt, blir både aluminium, H<sub>2</sub>S (hydrogensulfid) og CO<sub>2</sub> (karbondioksid) mindre giftig for fisken.
- Dessverre gjør endringen sitt til at CO<sub>2</sub>-lufterne blir mindre effektive og ammoniakk mer giftig, samtidig som den øker ammoniakkomdanningen i anlegget.

Ifølge Attramadal er det viktigere å holde vannkvalitet i anlegget stabil, enn å hele tiden justere mot teoretisk perfekte produksjonsforhold.

– Fisken er tilpasningsdyktig. Du kan ha glad og frisk fisk på 8 grader, og frisk og glad fisk på 12 grader. Det den ikke liker, er raske endringer. Det stresser fisken. Samtidig må den da bruke energi på å tilpasse seg endringen, energi den heller bør bruke til å vokse og holde seg frisk, sier førsteamanuensen.

### HOVEDUTFORDRINGENE I RAS

Det viktigste for fiskeoppdrett i resirkuleringsanlegg er å unngå at skadelige og giftige kjemiske forbindelser oppkonsentreres, og sørge for at fisken har nok av det den trenger – for eksempel oksygen. Uønskede forbindelser oppstår uunngåelig i oppdrett på grunn av avfallsstoffer fra fisken selv, både fra avføring og fra gjellene/pusten. I tillegg produserer bakteriene i systemet uønskede forbindelser når de bryter ned fiskens avføring og fôrspill.

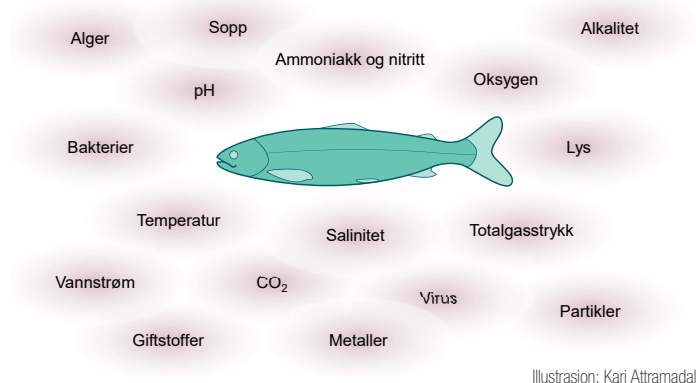
---

– I RAS blir fôret nesten enda viktigere enn ved andre produksjonsformer.

**Kari Johanne Kihle Attramadal**  
Førsteamanuensis i  
RAS ved NTNU



## Fisken påvirkes av mange faktorer i tanken



### Dette er god drift i RAS

- Optimal vannkvalitet
- Stabil vannkvalitet
- Biosikkerhet og mikrobiell kontroll
- God partikkelrensing
- Sikring mot H<sub>2</sub>S
- Rolige endringer og justeringer
- Tid for fisken og biofilteret for å tilpasse seg

### Derfor må partikler fjernes

- Irriterer gjeller og gir betennelser
- Partikler er mat for bakterier
- Fører til økt oksygenforbruk
- Gir mer CO<sub>2</sub> og ammoniakk
- Reduserer biofilterets effekt
- Gjør det verre å rengjøre anlegget
- Øker risikoen for H<sub>2</sub>S-dannelse

### Naturens egen O<sub>2</sub>-spøk

Du oppnår høyere oksygenmetning i kaldt vann enn i varmt vann. Det hjelper lite, når fiskens har behov for mest oksygen når temperaturen er høy...

– I RAS blir fôret nesten enda viktigere enn ved andre produksjonsformer. Sammen med vann og oksygen, er fôret den viktigste inputen i RAS-anleggene. Fôr som gir store og faste ekskrementpartikler er å foretrekke, fordi disse lettere kan fjernes i mekaniske filtre. Da unngår en unødig belastning på biofilteret og minimerer bakterieproduksjonen av uønskede forbindelser, sier Attramadal, og legger til:

– I mange sammenhenger gjelder det å føre mest mulig.

I RAS er det mye bedre å føre litt for lite, enn for mye.

I tillegg gjelder det å unngå infeksjonssykdommer og oppblomstring av skadelige mikroorganismer som alger, sopp, virus og bakterier. Men sterilt skal det ikke være. De fleste bakteriene i fiskens omgivelser bidrar nemlig positivt til utviklingen hos fisken og beskytter mot sykdom.

– De bakteriene vil vi legge til rette for. Nettopp derfor er biofilterfunksjonen så viktig i RAS-anleggene – de bidrar til å holde sykdomsbakterier nede og er en kilde til de gode bakteriene. Husstammen av bakterier varierer fra anlegg til anlegg, og mange ulike bakterieprofiler kan fungere godt forklarer førstemanuensen. Det finnes derfor ingen oppskrift på den optimale artssammensetningen av bakterier i RAS.

### STORMOLT OG MATFISK I RAS

Med trafikklysene for havbruksnæringen, ønsker flere havbrukere større smolt for å redusere lus- og smittepresset i sjøanlegg. Og ikke minst betyr større smolt at man kan utnytte MTB (maksimum tillatt biomasse) på sjølokalteten bedre. Mange settefiskanlegg investerer derfor for å produsere stormolt i sjøvanns-RAS. Flere aktører sysler også med tanken om matfiskproduksjon på land.

Med bruk av sjøvann, har RAS-teknologien andre utfordringer enn med ferskvann. Det er det viktig å være klar over, om vekstpotensialet på land skal utnyttes.

– Å gå fra ferskvann til sjøvann i RAS, er et nesten like stort steg som å gå fra gjennomstrømming til resirkulering. Det krever annet design og andre måter å drifte på. Generelt vil kravet til et sjøvannsanlegg være høyere enn for et ferskvannsanlegg, sier Attramadal.

Saltvannet gir ikke bare utfordringer med korrosjon (rust), det påvirker også effektiviteten til biofilteret og CO<sub>2</sub>-utluftingen. Sjøvann inneholder dessuten 1000 ganger mer sulfat enn ferskvann, som øker risikoen for dannelse av hydrogensulfid (H<sub>2</sub>S), den giftige gassen med en emmen lukt av råtne egg. Det har allerede flere saltvannsanlegg fått merke.

– Men det finnes måter å redusere risikoen på i sjøvannsanlegg. Om organisk materiale fjernes fra anlegget og tilgangen på oksygen eller nitrat er god nok, reduseres faren for H<sub>2</sub>S-dannelse, forklarer Attramadal.

### UTVIKLER BEDRE DATAHJELP

Fordi «alt henger sammen med alt», er det mange ganger vanskelig å ta riktige valg når du skal endre vannkvaliteten i et RAS-anlegg. Derfor er flere leverandører i gang med å utvikle mer autonome systemer. Det vil si at en bruker datamaskiner for å anbefale den gunstigste justeringen.

– Det er mange hensyn å ta som krever inngående kompetanse om både vannkjemi og fiskens biologi. Vi mennesker ser gjerne ett og ett parameter om gangen, for eksempel oksygenmetning eller pH. Datamaskinen kan se alle måledata i en sammenheng, og gi oss god hjelp til å unngå katastrofale feilvalg, sier Attramadal.





Fôr og fôringsregimer har stor betydning for vannkvaliteten

# Slik fôrer du i RAS-anlegg

Som oftest handler det om å fôre mest mulig for at fisken skal vokse så fort som mulig. I RAS-anlegg blir overfôring fort et problem.

Med opptil 99,9 prosent gjenbruk, er resirkuleringsanlegg (RAS) det nærmeste du kommer evighetsmaskiner – i alle fall hva vann angår. Samtidig som RAS gir enestående muligheter til å skape optimale levestrukturer for fisken, stilles det store krav til anleggenes evne til å rense vannet.

## BEDRE MED LITT FOR LITE

Riktig fôring har stor betydning for vannkvaliteten, påpeker Anders Bjørkli, salgsleder for avdeling settefisk/landbasert i Skretting.

– I RAS-produksjon er fôr den største enkeltfaktoren du tilsetter vannet. Hver eneste pellet som ikke blir spist av fisken, vil belaste rensesystemene unødvendig og kan over tid føre til ustabil vannkvalitet. Det kan føre til utfordringer i produksjonen og en lite effektiv utnyttelse av anlegget, sier Bjørkli – og kommer med et kanskje overraskende råd fra en fôrleverandør:

– I RAS er det bedre å fôre litt for lite, enn litt for mye.

Det er først og fremst biofiltrene som skal rense vannet for næringsstoffer. Bjørkli peker på at biofiltre dimensjoneres i forhold til fôrmengde. Fôrer du mer enn fisken klarer å spise, tilføres vannet næringsstoffer. Det gir næring til uønskede organismer som alger, sopp og bakterier. Får biofiltret mer organisk materiale enn det er dimensjonert for, blir det overbelastet og nitratinholdet i vannet øker.

– Da må det tas grep med tanke på fôring, for å stabilisere biofiltrene igjen. Det er en prosess som kan ta lang tid og som vil føre til produksjonstap i anlegget, forklarer Bjørkli.

## SATSER PÅ RAS-FÔR

Skretting har forsterket sitt fokus på RAS gjennom en topp moderne resirkuleringshall ved Skretting sin forskningsstasjon på Lerang, som ligger utenfor Stavanger. Hallen består av 12 individuelle RAS-systemer, som i hovedsak gjennomfører forsøk rettet mot produktutvikling til laks, og undersøker virkningen av fôr og formuleringer på det biologiske filteret.

– Når vi videreutvikler fôr til RAS forsøker vi å balansere råvarer av høy kvalitet på en måte som bidrar til optimal vekst og normalutvikling av fisken. Samtidig skal fôret i minst mulig grad bidra til uønsket næringsbelastning på biofilteret. Det stilles derfor strenge krav til fysisk kvalitet, spesielt pelletens vannstabilitet. Synkehastighet og pelletens oppførsel i vannet er også viktig. Fisken må rekke å spise pelleten uavhengig av hvor den står plassert i karet. I forhold til førtilgjengeligheten er også vannsirkulasjonen i karet viktig, forklarer Bjørkli.

– Samtidig er det viktig at fôret bidrar til å binde opp feces, slik at partiklene blir så faste at de kan plukkes opp i den mekaniske filtreringen og ikke overbelaste de biologiske filtrene

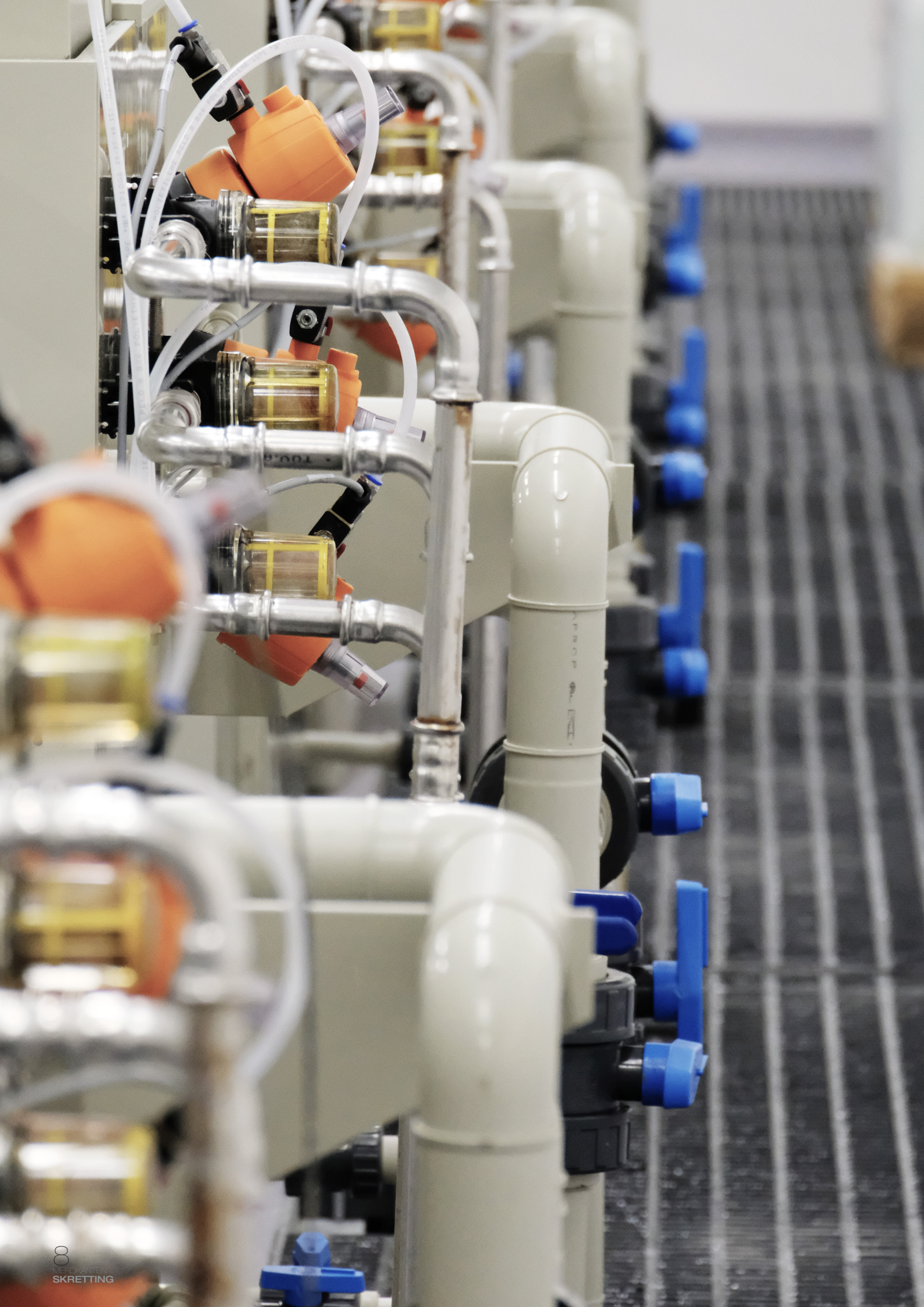
---

– I RAS er det bedre å fôre litt for lite, enn litt for mye.

**Anders Bjørkli**  
Skretting









Resirkuleringsanlegget har for lengst danket ut gjennomstrømningsanlegget

# Nå til dags bygger alle «Norges største» RAS-anlegg

Ingen vet helt sikkert hvor mange RAS-anlegg det er i Norge i dag. Men én ting er sikkert: De som bygger, bygger Norges største...

RAS (Recirculating Aquaculture Systems, journ. anm.) – eller resirkuleringsanlegg, som de gjerne kalles – har overtatt som den ledende teknologien i settefiskbransjen, etter at gjennomstrømningsanleggene har dominert bransjen fullstendig. RAS-teknologien åpner for produksjon av stadig større smolt i saltvann på land, og flere aktører har landbaserte matfiskanlegg på tegnebrettet.

Felles for nyhetsoppslagene om de nye RAS-anleggene, er at de alle er størst – enten de skal produsere flest fisk, eller de skal produsere den største fisken.

Men resirkuleringsanlegg er faktisk ikke nytt i norsk havbruksnæring. Både på 80- og 90-tallet testet norske havbrukere ut teknologien, uten at de lyktes helt. Over 40 år senere er det flere incentiver, mer penger i næringen og teknologien er blitt enda mer moden.

– Selv om ingen fikk det skikkelig til den gangen, var det dyktige mennesker som sto bak forsøkene. De høstet masse lærdom som har vært en god base å bygge utviklingen av de moderne RAS-anleggene på.

Det sier Kari Johanne Kihle Attramadal, førsteamanuensis II ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) og FoU-leder hos RAS-leverandøren Nofitech.

Ingen vet nøyaktig hvor mange RAS-anlegg det finnes i Norge i dag. Antallet varierer også på hvordan man teller; Mange anlegg er bygget ut og har gjerne både gjennomstrøming og resirkulering. Uansett – når det i dag bygges nye landbaserte anlegg, er det nesten alltid med RAS.

– Det store skiftet skjedde rundt 2010. Nå eksploderer RAS-teknologien i havbruks-

næringen. Og trenden er «alltid større». Post-smolt er kanskje den viktigste trenden. I 2015 var Nofitech først med å bygge det første resirkuleringsanlegget med sjøvann i Norge, sammen med Erko Seafood. Nå snakkes det til og med om å bruke RAS-teknologi ute i sjøen, sier Attramadal.

Hun var en av de mest populære foredragsholderne under AquaTrainig Settefisk på Kreta i september. Her framholdt Attramadal RAS-teknologien som den eneste produksjonsformen der havbruker kan ha full kontroll med produksjonen. I alle fall i teorien.

– Teoretisk kan RAS gi fisken helt perfekte og stabile forhold. Men det finnes samtidig ingen produksjonsform der du kan tabbe deg ut raskere, sier hun.

Til tross for at hun står på lønnslisten til en av flere RAS-leverandører, peker Attramadal på at de fleste nå leverer gode systemer.

Teknologien er blitt moden, og systemene til de ulike leverandørene er i ferd med å nærme seg hverandre. Nå er det kompetansen til dem som skal drifte anlegget som avgjør suksessgraden.

– Det blir litt som med en bil. Uansett hva du kjøper, fungerer en ny bil akkurat som en bil skal. Men det hjelper lite om ikke sjåføren kan kjøre.

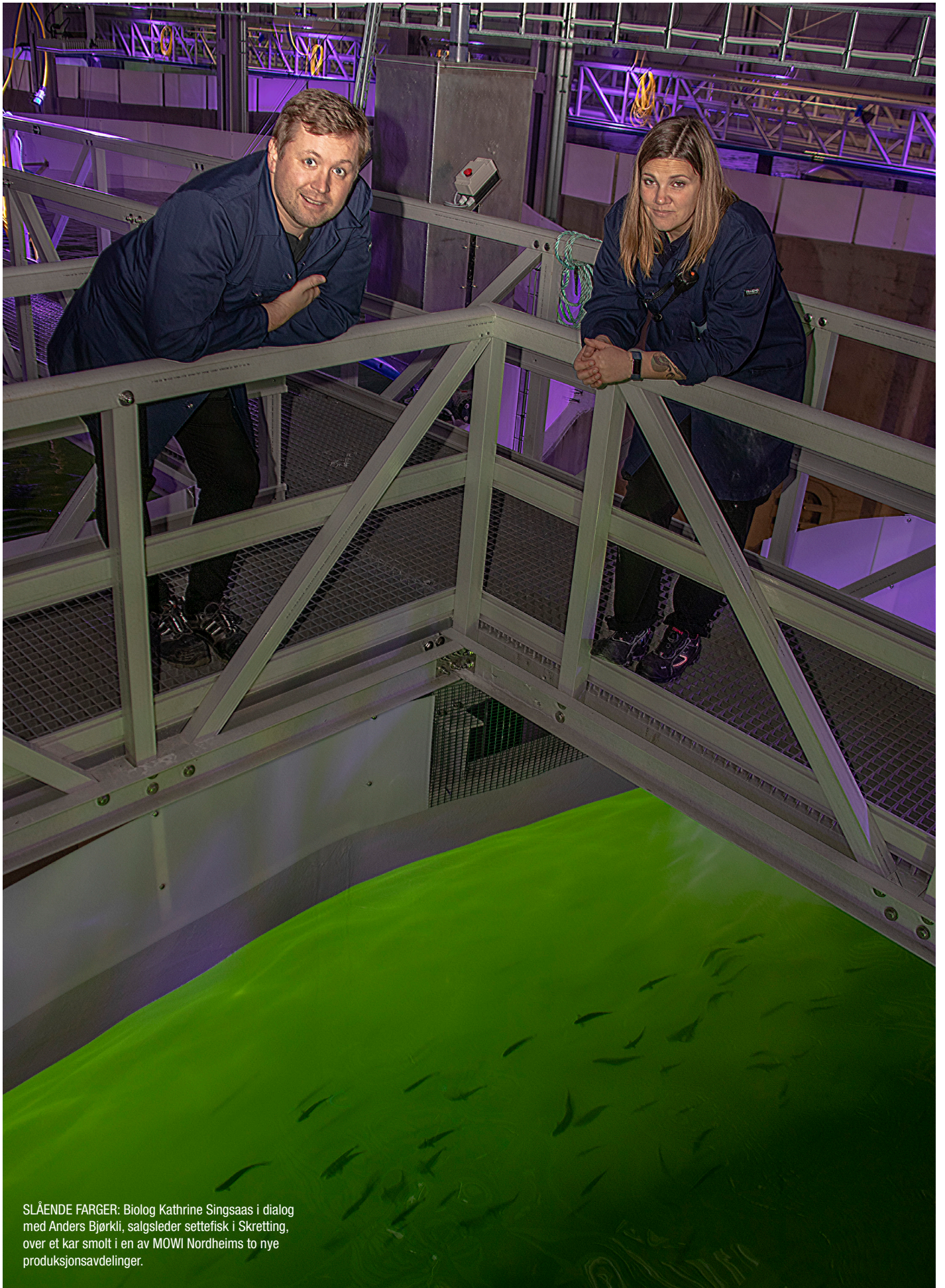
– RAS-anlegg er komplekse greier, og langt fra like opplagt å forstå som tradisjonelle gjennomstrømningsanlegg. Teknologien krever dermed mer, eller annen kompetanse. RAS har gjort sitt inntog i næringen så raskt at det finnes relativt få personer med den nødvendige, erfaringsbaserte kunnskapen til å forstå samspillet mellom biologi, vannkjemi, mikrobiologi og teknologi, sier Attramadal.

– Teoretisk kan RAS gi fisken helt perfekte og stabile forhold. Men det finnes samtidig ingen produksjonsform der du kan tabbe deg ut raskere.

**Kari Johanne Kihle Attramadal**  
Førsteamanuensis i RAS ved NTNU







SLÅENDE FARGER: Biolog Kathrine Singsaas i dialog med Anders Bjørkli, salgsleder settefisk i Skretting, over et kar smolt i en av MOWI Nordheims to nye produksjonsavdelinger.



# MOWI Nordheim har ti års erfaring med RAS-produksjon

## Slå på stortromma når du prosjekterer

**CO<sub>2</sub>-luftere og O<sub>2</sub>-anlegg, mekanisk filterkapasitet, rørdimensjoner og flowkapasitet – bygg gjerne med kapasiteter som er noe større enn det du tror du vil trenge.**

Det sier site manager Nils-Ole Klevjer ved et av de største smoltanleggene i Norge, MOWI Nordheim i Aure på Nordmøre. De har snart ti års erfaring fra settefiskproduksjon med bruk av resirkuleringsteknologi (RAS). Siden utbyggingen av RAS startet i 2009 er anlegget bygget ut to ganger til.

– Større produksjonskapasitet gir oss større fleksibilitet og vi vil være i stand til å tilfredsstille behovet i sjø på en helt annen måte, uttalte regiondirektør Ørjan Tveiten i MOWI da beslutningen om RAS III ble offentliggjort i 2016.

Anlegget tar sikte på å levere 15 millioner smolt til MOWIs sjøanlegg i Møre og Romsdal og Trøndelag om de får konsesjonssøknaden godkjent. Kari Alsvik Wikan, Assistant site manager, sier MOWI Nordheim også er klare til å produsere større smolt, om sjøanleggene ønsker det.

– Siste leveranse av settefisk hadde en snittvekt på 223 gram. Men anlegget er bygd og dimensjonert for å produsere storsmolt, forteller Alsvik Wikan, mens de ansatte er i ferd med å samle seg i kantina. Denne mandagen serveres det risgrøt.

Nordheims historie startet forsiktig i 1978, med produksjon i merder i det nærliggende Sagvikvannet. I dag er det industrielle dimensjoner over anlegget. Vannkilden er den samme.

### AREAL SOM 150 FOTBALLBANER

Sett bort fra tre utendørs 15-meterskar, foregår all produksjon innendørs i de tre store produksjonshallene. Den 6. januar 2010 ble den første ragna lagt inn i RAS I-hallen på 3.400 kvadratmeter. I 2016 ble RAS II tatt i bruk. Den nye RAS III-hallen dekker et areal på hele 9.000 m<sup>2</sup>, og ble satt i drift i år. Den er bygget med to identiske, helt adskilte avdelinger.

For å kunne nå 99,9 prosent resirkuleringsgrad, må vannet

renses godt. Det gjøres med både mekaniske filtre og av bakterier i mange biofiltrene. For å kunne gjøre en god jobb, har de mikroskopiske bakteriene behov for en plass å «sitte». Derfor er det om å gjøre å tilby dem en så stor flate som mulig i biofilteret. På MOWI Nordheim RAS III gir det såkalte biofiltermediet i de 12 biofiltrene et areal på ikke mindre enn 1,2 millioner kvadratmeter, noe som tilsvarer 150 fotballbaner! Det gir plass til ganske mange bakterier.

### STAIRWAY TO HEAVEN

Når Merdkanten kommer på besøk i slutten av november, er vaksinasjonen av en ny generasjon settefisk i full gang. I alt skal 2,4 millioner smolt ta plass i de tolv 1.100 m<sup>3</sup> store karene i nyhallen.

Biolog Kathrine Singsaas fra Trondheim kunne ikke la sjansen gå fra seg til å hente praktisk kunnskap fra et av landets største og mest moderne settefiskanlegg. Hun skal vise journalist og Skrettings salgsleder Anders Bjørkli rundt. Veien går forbi vaksinasjonen og opp strekkmetalltrappa, som skjærer seg inn i en høy, tørrmurt steinmur og leder oss opp til platået hvor nyhallen ruver. Sett fra utsiden er den på størrelse med en fotballhall, og rommer to like store produksjonsavdelinger – RAS III D og E.

Vel innenfor, må vi gjennom en av utallige desinfeksjonssluser på MOWI Nordheim. Hygiene og biologisk kontroll er viktig på alle settefiskanlegg, ikke minst i RAS-anlegg. Når nesten alt av vann skal brukes på nytt, er det utfordrende om uønskede bakterier og virus kommer inn i anlegget.

Trappa som leder deg fra slusa og opp til kontrollrommet i gigantanlegget, kjennes nærmest uendelig. Vel oppe konkluderer vi med at dette er «Stairway to Heaven».

### UTENOMJORDISK PRODUKSJONSHALL

Midt i det enorme kontrollrommet er det satt opp to skjermrek-



TIDSREISEN: Assistant site manager Kari Alsvik Wikan tar Merdkanten og Skrettings Anders Bjørkli gjennom 40 års industriutvikling på Nordheim.

ker, med godt innsyn til begge avdelingene. Mens lyset er hvitt inne i kontrollrommet, er lyset på den andre siden av glasset nesten utenomjordisk. Det blålige lyset gir betongkar, gangbruer og rekkverk et ekstra matt, metallisk inntrykk.

Kontrasten til den knallgrønne fargen fra undervannsløset er mildt sagt slående.

– Planen er at fisken som kommer inn i avdelingen i dag, skal leveres i april. Det blir en ganske stor smolt, forteller Kathrine Singsaas.

### MANGLER BARE KLOKKER OG PREST

Settefisk er for lengst blitt industri på Nordheim. Når vi besøker anlegget er det i alt 20 personer i arbeid inne på anlegget: 18 ansatte og to lærlinger.

– Her er det folk med ulik bakgrunn, vi mangler bare klokker og prest, flires det rundt grøftatet i kantina.

Det kryr av folk. Mens de MOWI-kledte sørger for at fisken har det bra innendørs, er håndverkere i gang utenfor administrasjonsbygget. Det bygges på. Med stadig flere ansatte blir kantina for trang og om ikke lenge skal det spises også i det tilstøtende møterommet. Administrasjonsbygget skal utvides med nye garderober, kontorer og møterom.

### NILS-OLES BESTE RÅD

Det er ikke mange settefiskanlegg som har

lenger erfaring med resirkuleringsteknologi i oppdrett enn gjengen på Nordheim. Ikke alltid har det gått etter planen. Site manager Nils-Ole Klevjer har vært med på alt fra glassfiberkar som har revnet til å skulle finne årsaken til plutselig og uforklarlig dødelighet. Hans råd kan det verdt å lytte til:

– Når du skal bygge ut, er det lurt å overdimensjonere CO<sub>2</sub>-luftere, oksygenanlegg,

– Større produksjonskapasitet gir oss større fleksibilitet.

**Ørjan Tveiten**  
Regiondirektør MOWI







flowkapasitet, rørdimensjoner og kapasitet på mekaniske filtre. Sørg også for å ivareta backup-kapasiteten på alle kritiske funksjoner samt nødstrømskapasitet, sier Klevjer og legger til:

– Samtidig er det verdifullt å bruke tid på å lage gode, gjennomtenkte opplegg for levering og transport av fisk.

#### PROSEDYRER OG OPPLÆRING

Nils-Ole Klevjer er krystallklar på hva som er suksessoppskriften på å lykkes med RAS: Flinker folk.

– Kompetansebygging spesielt knyttet til vannkjemi med gode driftsprosedyrer som sørger for at de mange, kritiske parameterne både måles og blir brukt til å ta riktige beslutninger, er avgjørende viktig, påpeker Klevjer.

I RAS-anlegg har du gode temperaturer gjennom hele året. Med optimale driftsforhold, vil fisken ha gode muligheter til å vokse svært godt. Det stiller store krav til god og gjennomtenkt produksjonsplanlegging.

– Samtidig er det viktig å gi tid og rom for nedvasking av anlegget mellom de ulike batchene for å unngå opphopning av slam og dermed redusere risikoen for H<sub>2</sub>S-problemer.

– Bruk tid på å lage gode, gjennomtenkte opplegg for levering og transport av fisk.

**Nils-Ole Klevjer**  
Site manager, MOWI

ERFARINGSUTVEKSLING: Jørn Henrik Gjul jobber på MOWIs settefiskanlegg på Fjæra, men hospiterer noen dager på Nordheim. Her utveksler han kompetanse og erfaringer med Kathrine Singasaas.

FÖRLAGER: MOWI Nordheim har egne, separate förlagre for hver av dagens tre produksjonshaller.





Forskerne vil til bunns i årsakene til at pigmentering av laks er blitt vanskeligere

# Rosafarge til besvær

**Aldri har laksefôret inneholdt mer fargestoff. Likevel rapporterer norske laksehavbrukere at det er blitt vanskeligere å få nok farge i laksefileten. Forskerne jobber på flere fronter for å forstå hvorfor.**

Det er karotenoidet astaxanthin som gir både reker, hummer, vill- og oppdrettet laks sin velkjente rødfarge. Allerede for mer enn 20 år siden dokumenterte Havforskningsinstituttet at astaxanthin, ofte omtalt som bare «asta», var nødvendig for laksens liv og helse.

## VET IKKE HVORFOR

Forskere har for lengst dokumentert at laks gir helsegevinster for mennesker. Forbrukerne ønsker seg også en delikat rødfarge på norsk oppdrettslaks. For flere har det de siste årene vist seg vanskeligere å oppnå den ønskede fargen.

– Skretting følger utviklingen nøye, hva som skjer ute hos våre kunder, hvordan de presterer og hvordan vårt eget fôr ligger an i forhold til andre fôrleverandører, sier Hege Lysne, fagspesialist vekstfôr i Skretting.

## FARGEN MÅ SPISES

Den eneste måten laksen kan få fargen sin på, er gjennom fôret. Fôrproducentene har derfor økt innholdet av astaxanthin i fôret. Innholdet av asta har faktisk aldri vært høyere, uten at dette har løst fargeutfordringene for norske laksehavbrukere. Forskerne vet enda ikke helt hvorfor, sier forsker Thea Morken ved Skretting Aquaculture Research Center (ARC).

– Det vi vet, er at astaxanthin også er en antioksidant. Vi vet også at laksen bruker av sine lagere av antioksidanter ved avlusing, håndtering og andre stresssituasjoner. Det kan være at den nå bruker mer av asta-lageret sitt enn før, ettersom antall behandlinger og operasjoner ser ut til å ha økt. Dermed kan det være at mindre av fargestoffet går til å farge musklene røde, forklarer Morken.

## PIGMENTERING HAR PRIORITET

Pigmentering er et prioritert fokusområde i Skretting, og inngår i forskningsprosjek-

ter i egen regi og sammen med andre. Det gjennomføres også rene pigmenteringsforsøk.

– Vi har fokus på pigmentering i forsøk som gjøres på våre storskala forskningstillatelser. Slik har vi muligheter til å gjøre forsøk under forhold som er mest mulig lik den virkelige verden. Med betingelser som er mer realistiske, kan vi få en bedre forståelse for hvordan laksen bruker den tilførte astanen enn i mindre, kontrollerte karforsøk, sier Morken.

Hun og de øvrige ARC-forskerne jobber også tett opp mot Skrettings produktutviklingsteam, som nå setter av betydelige ressurser til å finne fôrløsningene på innfargingsutfordringene. Blant annet kartlegges nye kilder til astaxanthin.

## HUSK TIDLIG INNFARGING

Trenden med produksjon av stadig større smolt, gjør det vanskeligere å oppnå ønsket farge i en stadig kortere produksjonstid i sjøen. Det gjør det viktigere enn noen gang å starte innfarging tidlig. Siden 2016 har alle Skrettings settefiskfôr fra 3 millimeter størrelse vært tilgjengelig også med pigment.

– Vi ser at det fortsatt er kunder som ikke har en klar strategi for bruk av pigment i settefiskfôret, sier Siri Tømmerås, produktsjef for settefisk og landbasert.

Tidlig innfarging er en rimelig måte å sikre at fisken har riktig farge på slaktetidspunktet, og gir dessuten større fleksibilitet om du må slakte før oppsatt plan. Tidlig innfarging med høyt astaxanthin-nivå gir dessuten jevnere farge på fileten.







Viktig med tidlig ernæring når plommesekken er absorbert

## Hva gjør du når det er slutt på matpakken?

Som yngel er fisken utstyrt med egen matpakke fra naturens side. Overgangen til å spise selv er vanskelig. Startfôringen er avgjørende for en god start.



Plommesekken dekker alle fiskens behov for næringsstoffer, i den aller første tiden. Men når den medfødte matpakken er oppbrukt, må ernæringsbehovet dekkes gjennom et fôr som også må ta hensyn til at den lille fisken aldri har prøvd å fordøye fast føde.

Tarmsystemet til startfôringsyngel er svært underutviklet. For å kunne gjøre seg nytte av næringsstoffene i fôret, må yngelen først og fremst være i stand til å fordøye fôret. I praksis betyr det strengere krav til fôringrediensene enn i fôr til større fisk, og at råvarene som benyttes i fôrproduksjonen må være ekstra lett å fordøye for yngelen.

Til sammen må råvarene også dekke yngelens kompliserte ernæringsbehov, for at den raskt skal kunne vokse og utvikle sine vitale organer. Det er et puslespill; på samme måte som du trenger alle delene for å sette sammen stolen fra IKEA, må pelleten inneholde alle de riktige byggesteinene som yngelen trenger. Tidlig og god ernæring er også essensielt for utviklingen av yngelens immunforsvar.

Vannkvaliteten er viktig i alle faser av fiskens liv, men viser seg å være spesielt viktig i startfôringsfasen. Siden fôret er en av faktorene som påvirker vannkvaliteten mest, bør det også stilles strenge krav til pelletens fysiske kvalitet. Mange anser faktisk dette som like viktig som ernærings sammensetningen.

– God ernærings sammensetning kan ikke kompensere for dårlig fysisk kvalitet, sier Siri Tømmerås, ansvarlig for fôr til landbasert oppdrett i Skretting.

I produksjonen av startfôr i Skrettings fabrikker er det et høyt fokus på pelletens vannstabilitet, dette for å sikre god teknisk kvalitet og redusert tap av næringsstoffer i vannet. Råvarene i startfôret Nutra Sprint er også bearbejdet spesielt med tanke på å gjøre innholdet i pelleten mest mulig tilgjengelig for yngelen. Dessuten er mikropelleten selskapets minste ekstruderte og mest skånsomt produserte fôr.

Nutra Sprint finnes i størrelser fra 0,5-1 millimeter og brukes til fisk fra 0,18 til rundt 3,5 gram.




Når temperaturen synker under 8 grader,  
endres laksens behov for ernæring

**Når du ikke har ullgenser  
eller polvotter, trenger du noe  
annet for å holde varmen**







Fisken er vekselvarm og trenger din hjelp til å vokse og holde seg frisk når sjøtemperaturen faller under 8 varmegrader.

Minusgrader og snø. Da er det vinter for deg og meg, og vi finner fram ullgenser, raggsokker og varm kjeledress. For laksen starter vinteren allerede på 8 varmegrader i sjøen. Og «vinterklærne» må den finne i maten.

Fisk er nemlig vekselvarme. Det betyr at alle de biologiske prosessene går saktere når temperaturen synker. Det vil si at fordøyelsen går saktere og appetitten reduseres, og fisk vokser saktere. Lave sjøtemperaturer svekker også immunforsvaret, og laksens evne til blant annet å lege sårskader blir dårligere.

### **8 GRADER SKAPER ANDRE BEHOV**

For havbrukere er det viktig å opprettholde en så god tilvekst som mulig, og holde fisken frisk.

Siden det ikke går å kle på den eller varme opp sjøen, må du stimulere vekst og immunforsvar på andre måter. Da er det viktig å være oppmerksom på at fiskens ernæringsbehov endrer seg når temperaturen faller under 8 grader.

Behovene er så forskjellige at Skretting har en egen vinterutgave av sitt høytytelsesvekstfôr. Express både vekker appetitten og speeder opp fordøyelsen, slik at fisken tar opp næringsstoffene og tømmer magen og tarmen raskere. Fisken både spiser mer og utnytter næringsinnholdet raskere. Vinterversjonen Express Polar er spesielt tilpasset fiskens behov ved lave temperaturer, forklarer Karina Daae Nilssen, fagsjef vekstfôr i Skretting.

– Selve produksjonen av fôret blir gjort på



## Vinteranbefalinger

Bruk vekstfôret **Express Polar** kontinuerlig fra temperaturen synker under 8 grader til temperaturen er over 8 grader igjen.

For å forebygge vintersår, legg **minProtec skinnpakke** på Express Polar og fôr kontinuerlig fram til temperaturen er over 8 grader.

Skal du forebygge mot flere utfordringer, puls med Protec til temperatur igjen er over 8 grader.

- 2 uker Protec
- 4 uker Express Polar
- 2 uker Protec

Ved sårutbrudd, bruk Protec i minimum to uker om gangen.

en spesiell måte for å sikre høy fettfordøyelighet og stimulere appetitten også når det er kaldt. Forsøk viser at fôrintaket øker med 7 prosent, tilveksten med 8 prosent, sier Daae Nilssen.

### FOR HELSENS SKYLD

Margunn Sandstad, fagsjef for fiskehelse, understreker at vitaminer og mineraler spiller nøkkelroller for å opprettholde god skinn- og hudhelse. Dette er spesielt viktig på kalde temperaturer der vintersår kan være utfordrende. – Både C-vitamin og sink støtter immunforsvaret og skinnhelsen. Vi ser at høyere nivåer av sink og vitamin C i fôret gir de samme økte nivåene i skinnen, forklarer Sandstad.

Både Express Polar, Protec og minProtec skinnpakken har høyere innhold av C-vitamin og sink. Har du erfaringsmessig utfordringer med vintersår, anbefaler Skretting minProtec

skinnpakken. Frykter du flere utfordringer, anbefales Protec.

– Slimet er fiskens mekaniske og biologiske beskyttelse mot smitte og infeksjoner. Protec endrer slimets sammensetning, gjør det mer tykflytende og øker innholdet av såkalte antibakterielle lysozymer som gir beskyttelse mot sår bakterier, forklarer Sandstad.

### REDUSERTE DØDELIGHETEN MED 66 PROSENT

I et kontrollert smitteforsøk gjort på Veso Vikan med vannetemperatur på 8 grader, ga Protec 25 prosent bedre beskyttelse mot sår for frisk fisk. Samtidig reduserte Protec alvorlighetsgraden av vintersårene med 39 prosent.

Dødeligheten på grunn av vintersår ble redusert med 66 prosent i fiskegrupper som ble fôret med Protec.

Både C-vitamin og sink støtter immunforsvaret og skinnhelsen.

**Margunn Sandstad**  
Fagsjef fiskehelse,  
Skretting





# Aqura™

Fôr til syk fisk



Forskere i verdensklasse gir ny viten om de livsviktige mineralene

# Gir større, sterkere og sunnere laks

Mineraltilskudd i fiskefôr er essensielt for at laksen skal vokse seg større, sterkere og sunnere. Skretting samarbeider med verdensledende forskningsmiljøer om å gi fisken optimale nivåer av mineraler.





– For oss er det viktig å vite hvordan mineralene faktisk fungerer i fisken.

**Mads Martinsen**

Direktør for produktutvikling, Skretting

Kunnskap om mineraler i fiskefôr har blitt stadig viktigere i takt med at andelen plantebaserte ingredienser har økt. Mineralene som finnes i planter er generelt mindre tilgjengelig for laks og andre fiskearter, enn mineralene som finnes i fiskemel.

– Derfor tilsetter alle fôrprodusenter mineraler i fôret. Mineralmiksen varierer og tilpasses ulike fiskestørrelser og -arter, forteller Mads Martinsen, direktør for produktutvikling i Skretting.

### DR. SKINNHELSE

Skrettings eget forskningsselskap, Skretting Aquaculture Research Centre (ARC), har gjennom mange år gjort omfattende forskningsarbeid på mineraler. Blant annet har ARC-forsker Linda Jensen dokumentert sinks positive effekter på laksens skinnhelse i sin doktoravhandling.

– På laksen fungerer sink omtrent på samme måte som det fungerer i barnesalve – det leger sår og styrker huden. For oss er det viktig å vite hvordan mineralene faktisk fungerer i fisken, og hvilke nivåer de ulike mineralene må ha i fôret. Linda Jensens doktorarbeid ga oss kunnskapen vi trengte for å utvikle fôret som fysisk forandrer og forbedrer laksens skinn og beskyttende slimlag, i dag kjent som Protec, forklarer Martinsen.

### I VERDENSKLASSE

Fiskehelse står aller øverst på prioriteringslisten for Skretting. Og med intensivt jakt på nye fôrråvarer, øker behovet for å forstå mer om hvor godt fisken gjør nytte av de viktige mineralene som tilsettes fôret. Dette kaller forskerne biotilgjengelighet.

– Dette er spesielt viktig når fôret har høyt innhold av plantebaserte råvarer. Derfor samarbeider vi med Havforskningsinstituttet (HI) for å utnytte verdens fremste kompetanse på området, forteller Thea Morken, forsker ved Skretting ARC.

Morken er med i det fireårige forskningsprosjektet Apremia, som ledes av HI og er støttet av Norges forskningsråd. Verdensledende forskere fra Kings College London og Danmarks tekniske universitet er også med i prosjektet. Apremia startet arbeidet i 2015 og er nå i ferd med å levere ny og viktig kunnskap om mineralenes egenskaper og biotilgjengelighet.

### ORGANISK ELLER UORGANISK?

Mineraler i fôr er gjenstand for diskusjoner i havbruksnæringen også, blant annet om mineraler bør være organiske eller uorganiske.

Apremia-prosjektet har publisert to studier som gir en pekepinn.

I den ene studien sammenlignet forskerne organisk og uorganisk mangan, selen og sink i fôr med høyt og lavt innhold av fytinsyre – en kjemisk forbindelse som forekommer i de fleste planter, og som binder opp og gjør mineralene lite tilgjengelig for fisken. For selen ga den organiske kilden høyest tilgjengelighet, mens det for mangan var den uorganiske kilden. Tilgjengeligheten av sink var derimot ikke avhengig av kilden

– Det er ikke entydig at organiske mineraler er mest tilgjengelig enn de uorganiske, forklarer Morken.

Apremia-prosjektet gjorde også flere forsøk for å studere hvordan de ulike mineralene påvirker vekst, og hvordan fisken utnytter ulike mineralkonsentrasjoner i fôret. Forskerne fant ingen forskjeller i vekst hos fisk fôret med ulike mineralnivåer. Resultatene viser at ingen kommersielle fôrresepter har så lave mineraltilsetninger at det kan redusere veksten.

### GRUNDIG FORSKNING

Forskerne slår samtidig fast at det ikke er lett å gi et eksakt svar på fiskens mineralbehov, som forandres med fiskens art, livsstadier, kjønn, biologiske forutsetninger og fôringsvaner.

– Mineralbehovet bestemmes i et samspill mellom faktorer som biologi, miljø, fisk og fôr. Miljøforhold som temperatur, salinitet og mineralkonsentrasjon i vannet kan endre fiskens behov for mineraler, forklarer Morken.

Med så mange påvirkningsfaktorer, er det heller ikke lett å måle eksakt effekt av mineraltilskudd i fôret. I Apremia-prosjektet har forskerne derfor brukt flere målemetoder som tilvekst, genuttrykk og hvor mye mineraler fisken klarer å lagre i vevet.

### DAGENS FÔR ER GODE

Havbrukerne er opptatt av god fiskehelse og god vekst. Forskingen viser så langt at dagens kommersielle fôr har tilfredsstillende nivå av mineraler. For tilveksten ser det ikke ut til å bety mye om mineraltilskuddene er organiske eller uorganiske. Skrettings direktør for produktutvikling er likevel klar på at kunnskapen og innsikten fra forskningen er viktig.

– Dette er viktig også fordi organisk selen har lavere tillatte grenseverdier i fôr enn uorganisk selen. EU har også redusert grenseverdiene for sink. Vi benytter nå den nye, forskningsbaserte kunnskapen til å optimalisere grenseverdiene for de ulike mineralene i våre fôr. Resultatene vil også være viktige opp mot myndigheter, sier Mads Martinsen.

### Hva er mineraler?

Mineraler er naturlig forekommende grunnstoffer og kjemiske forbindelser med karakteristiske fysiske egenskaper. I ernæring er mineraler grunnstoffer vi trenger å tilføre kroppen gjennom mat og drikke, og som vi ikke får nok av fra organiske forbindelser som fett, proteiner, karbohydrater og vitaminer. (Kilde: Store norske leksikon)

### APREMIA

Forskningsprosjektet «Apparent Availability and Requirements of Micro-Minerals to Atlantic Salmon» startet opp i 2015. Ledes av Havforskningsinstituttet med Kings College London, Danmarks Tekniske Universitet og Skretting ARC som partnere. Prosjektet er støttet av Norges forskningsråd (NFR).

Veterinær Steinar Myrvold i Ellingsen Seafood AS på blodprøveuttak ved HSMB-lokalitet.

## Ellingsen Seafood AS traff blink med Aqura på HSMB-lokalitet



# Det handler om timing

Med god hjelp fra blodanalyser fra laksen, forutså Ellingsen Seafood AS når HSMB-utbruddet ville skje. Dermed hadde veterinær Steinar Myrvold riktig verktøy klart.

I vår fikk veterinæren i Ellingsen Seafood AS presentert det nye helsefôret Aqura av kollega Johan Rennemo, fagansvarlig for fiskehelse i Skretting. Aqura er utviklet for å styrke fisk ved HSMB, PD og CMS (hjertesprekk). Fôret øker overlevelsen og gir bedre fiskevelferd for syke fisk, samtidig som det reduserer tilveksttapet og bedrer slaktekvaliteten.

### **BLODPRØVER OG LIVEDATA**

– For å lykkes med effektiv bruk av helsefôr som Aqura mot HSMB, er det viktig å vite når utbruddet starter. Starter du fôringen for tidlig,



## Fakta om HSMB

Hjerte og skjelettmuskelbetennelse, best kjent under forkortelsen HSMB, ble første gang oppdaget i 1999. Siden er sykdommen registrert i et stort antall oppdrettsanlegg langs hele Norskekysten. Siden 2007 har det vært et høyt antall HSMB-utbrudd i Nord-Norge.

Fisk som får HSMB-diagnose er oftest i sitt første år i sjøvannsfasen. Risikoen for å få HSMB er dobbelt så høy for laks som er satt i sjøen om høsten, sammenlignet med laks som er satt i sjøen om våren. Det har de siste årene også vært et økende antall tilfeller i settefiskanlegg.

Det finnes ingen behandling mot HSMB, og det finnes heller ikke vaksiner mot sykdommen. HSMB svekker fisken, og det er viktig å unngå å stresse den unødig da stress ofte gir økt dødelighet. Dette er utfordrende spesielt med tanke på lusebekjempelse. (Kilde: Veterinærinstituttet)

## Slik bruker du Aqura

Aqura er fôr til syk fisk ved sykdommer som HSMB, PD og CMS (hjertesprekk). Fôret har god smakelighet og fordøyelighet, demper betennelse og hjelper immunforsvaret.

Ved forhøyet dødelighet som følge av HSMB, anbefales Aqura i åtte uker. Dersom utbruddet fortsetter, bruk Aqura så lenge fisken har behov for tilpasset fôr. Husk at fisken kan være syk, selv ved lavt forhøyet dødelighet.

Ved PD-utbrudd anbefales Aqura i minst fire uker. Ved fortsatt høy dødelighet og lav appetitt, bør Aqura brukes til situasjonen har normalisert seg.

Ved forhøyet dødelighet grunnet CMS anbefales Aqura så lenge utbruddet vedvarer.

kan det være at du ikke oppnår ønsket effekt. Starter du for sent, kan fisken allerede være skadet, sier Steinar Myrvold.

For Steinar Myrvold og Ellingsen Seafood AS, var Aqura interessant med tidligere års erfaringer med HSMB. Sammen med Skretting satte Myrvold sammen en gruppe for å finne en god metode for å time riktig tidspunkt for å starte Aqura-fôringen på, dersom HSMB-utbruddet skulle komme. De viktigste verktøyene i prosjektet ble et nytt blodprøvetakingsregime samt bruk av live stordata fra lokaliteten i analyseprogrammet AquaSim.

– AquaSim samler livedata fra merdene, men det er jo ikke alltid sånn at en sjekker disse dataene hver eneste dag. Utvikling av sykdom kan imidlertid gå raskt. Derfor ble det i dette prosjektet bestemt å gjøre AquaSim-data tilgjengelig på dagnivå, forteller Børge Pedersen, kundeansvarlig i Skretting.

### DRAMATISK VÅR I NORD

Opptakten til Aqura-prosjektet til Ellingsen ble mer dramatisk enn behøvelig. Prosjektet var opprinnelig lagt til lokaliteten Skarvhausen, som ble rammet av den alvorlige algeoppblomstringen i nord. Fisken måtte derfor hasteevakueres. Den 30. mai ble 850.000 fisk plassert i fire merder på lokaliteten Korsnes.

Allerede i mai ble viruset som forårsaker HSMB registrert hos én av 20 fisker det ble tatt blodprøver av. Analysene av blodprøvene som ble tatt i slutten av juni, viste en stor økning i antall positive prøver uten at fisken viste de tradisjonelle sykdomstegnene; den sturer, spiser mindre, stiller seg motstrøms, henger i overflaten og dødelighet.

Basert på Ellingsens tidligere erfaringer, ville HSMB-utbruddet komme når fisken nådde en snittvekt på omtrent et kilo. Blodprøvene fra det tredje prøveuttaket, indikerte at utbruddet

ville komme tidligere. Dermed ble helsefôret bestilt. To uker etter at Aqura var på plass i siloen på flåten, kom også dødeligheten.

### BLODET VARSLER FØR ØYET

– Det ser ut for meg som at varslene fra blodprøvene ligger i forkant av dødeligheten. Spørsmålet er hvor entydige blodprøvene er. Vi jobbet tett sammen med Skretting om tolkningen av prøvesvarene, og sammen besluttet vi et tidspunkt for å starte fôring med Aqura. Det ser ut til at vi traff ganske godt, mener Steinar Myrvold.

Før uke 30 ble det registrert noe forhøyet dødelighet i én av merdene på lokaliteten. I uke 30 slo HSMB til i de andre tre også. Fôringen med Aqura startet opp i den uka man hadde den høyeste dødeligheten. Etter om lag to uker med Aqura var dødeligheten nede på normalnivåer igjen.

### SAMARBEID FUNKER

Kundeansvarlig Børge Pedersen i Skretting mener det tette samarbeidet med Ellingsen er riktig vei å gå.

– Én ting er å ha et fôrprodukt som skal løse et problem for havbrukeren. Noe helt annet er å time når du skal starte med spesialfôr som Aqura. Det faglige samarbeidet vi har hatt med Ellingsen på Aqura i år, er et godt eksempel på framtidens måte å jobbe sammen med havbrukerne om best mulig effekt av helse- og spesialfôr, mener Pedersen.

Steinar Myrvold sier at erfaringene fra Aqura-prosjektet er gode.

– Arbeidet med uttak av blodprøver har ikke vært veldig arbeidskrevende. Prøvesettene har vært enkle å ta i bruk, og resultatene presenteres på en veldig grei og forståelig måte. De faglige diskusjonene underveis har vi gjennomført på telefon og Skype, sier Myrvold.

---

– Noe helt annet er å time når du skal starte med spesialfôr.

**Børge Pedersen**  
Kundeansvarlig Skretting



Verdens første helsestasjon for oppdrettslaks brukes nå av flere lokaliteter

# Blodprøver viser seg å gi presis helsestatus for laksen

På få måneder har den nyetablerte helsestasjonen for oppdrettslaks gjennomført rundt 7.000 analyser av fiskeblod. Analysesvarene har vist seg å være til god hjelp for havbrukere.

Hver uke mottar helsestasjonen, som drives av Skrettings datterselskap ATLA, nye blodprøver fra et stadig økende antall lokaliteter. De innsendte bloddråpene gir nå havbrukere rundt om i landet svar på om fisken i anlegget er frisk, eller om den står i faresonen for å få betennelser, muskelskader, nedsatte organfunksjoner eller andre helseplager.

## SIKKERHET FØR OPERASJONER

– Fram til nå har det ikke eksistert referanseområder på blodverdier for fisk, slik vi har for mange kjæledyr og oss mennesker. Når du går til helsesjekk hos legen, undersøkes blodet ditt for en rekke ting. Er du innenfor referanseområdene, har du en god helsestatus, sier veterinær Johan Rennemo, fagansvarlig for fiskehelse i Skretting.

Helsestatus for laks er spesielt viktig i forbindelse med håndtering og situasjoner som kan stresse fisken. Er ikke fisken din helt frisk, presterer den svakere og tåler håndtering dårligere. Ved å sende inn en blodprøve til helsestasjonen, kan du for eksempel styre operasjoner til tidspunkter der fisken tåler det. Helsestatusen gir også tidlig informasjon om gryende sykdomsutbrudd, slik at havbrukeren bedre kan planlegge forebyggende tiltak.

## BLODPRØVE-LOGISTIKKEN

Helsestasjonen har til nå analysert om lag 3.500 blodprøver, innsamlet fra 23 lakselokaliteter langs hele kysten gjennom de siste tre årene. I august ble et «gjør det selv»-kit lansert. Prøvesettene inneholder alt av utstyr, veiledning og frankert innsendingsemballasje, slik at anleggene enkelt kan ta blodprøvene selv. Så langt har logistikken vist seg å fungere bra.

– I utgangspunktet lover vi analysesvarene i løpet av fire virkedager. Så langt ser det ut til at de fleste har svarene

---

– Så langt ser det ut til at de fleste har svarene innen tre dager etter at blodprøven er sendt.

**Kjetil Berge**

*Prosjektleder*

*ATLA Helsemonitorering*

innen tre dager etter at blodprøven er sendt, sier Kjetil Berge, prosjektleder for helsestasjonen, eller ATLA Helsemonitorering, som tjenesten egentlig heter.

## GRØNT, GULT, ORANSJE OG RØDT

For at det skal være enkelt for kunden å forstå resultatene av blodanalysene, har ATLA Helsemonitorering utviklet et enkelt score-system, hvor helsestatusen scores på en skala fra 1-10. Jo lavere tallet er, jo bedre er fiskehelsen i merden. Fiskens helsestatus blir i tillegg presentert med en selvforklarende fargeskala i grønt, gult, oransje og rødt. Skalaen er utarbeidet på bakgrunn av vitenskapelig forskning på hvordan blodet til en normal og frisk oppdrettslaks ser ut.

– Tilbakemeldingene fra kundene viser at de grenseverdiene vi benytter stemmer svært godt overens med virkeligheten på anleggene, sier Berge.








### **GIR GOD BESLUTNINGSSTØTTE**

Han sier at havbrukerne finner stadig nye bruksområder for helsesjekken, flere enn det ATLA Helsemonitorering i utgangspunktet var forberedt på. Svarene fra blodprøvene brukes som beslutningsstøtte før lusebehandling, når fisk har behov for ekstra ernæringsbehov og til å overvåke sykdomsutvikling.

– Enkelte bruker også helsestatusen til å planlegge slaktingen. Et selskap som har flere slakteklare merder, kan ved hjelp av blodanalyse optimalisere sine slakteplaner og ta ut den svakeste fisken først og dermed redusere risikoen og la den mest robuste fisken få lov å vokse seg større, sier Berge.





An underwater scene featuring large, vibrant green plants with long, pointed leaves. Two fish are visible: a red fish on the left and a blue fish with dark spots on the right. The background is a deep blue color.

Lerang forskningsstasjon har  
fått forskningstillatelse for  
rognkjeks og leppefisk

## **Nå flytter rensefisk inn i forsøkskarene**





**Lusespisere trenger også godt fôr. Nå forbereder Lerang forskningsstasjon seg på innrykk av rensefisk.**

Skrettings forskningsstasjon på Lerang øst for Stavanger har fått forskningstillatelse på fire typer lusespisere, tre arter leppefisk og rognkjeks. I månedsskiftet januar/februar skal stasjonsleder Atle Fiskå og hans stab sette den første rensefiskyngelen inn i forsøkskarene.

– Vi tar da i bruk en del av forsøksanlegget her på Lerang, som vi kan stenge av og skille helt fra de løpende forsøkene vi gjør på laks og ørret. Vi har allerede kar og systemer på plass, og kan derfor starte opp raskt, sier Fiskå.

**BEDRE FÔR, BEDRE RENSEFISK**

Hensikten med forskningstillatelsen på rognkjeks og leppefiskartene berggyllt, gressgyllt og bergnebb, er å utvikle bedre tilpassede fôr til lusespiserne. Mattilsynet har økt fokuset på fiskevelferden for leppefisk og rognkjeks, og applauderer forskningsinnsatsen.

– Vår jobb er å legge til rette for forskerne ved Skretting ARC (Aquaculture Research Center), som kommer til å styre selve forskningsarbeidet for å utvikle fôret som skal gi laksenæringen en enda bedre rensefisk, forklarer Fiskå.

**FORBEREDER SEG PÅ NY ART**

Rensefiskyngel vil i februar bli plassert ut i 15-16 forsøkskar. Lerang forskningsstasjon har nødvendig bemanning på plass, både røktere og forskningskoordinatorer står klare.

– Vi har erfarne og dyktige røktere. Likevel er disse artene helt nye for oss her på Lerang. Vi har derfor inngått avtale med leverandøren om opplæring. Dette starter vi med allerede nå i høst, slik at vi er godt forberedt når den først fisken kommer, sier Fiskå.

---

– Vår jobb er å legge til rette for forskerne ved Skretting ARC.

**Atle Fiskå**  
Stasjonsleder på Lerang,  
Skretting ARC



På disse fabrikkene produseres verdens mest energi-gjerrige fiskefôr

# Skretting har kuttet energiforbruket tilsvarende en hel fôrfabrikk på ti år

Samtidig som tre fôrfabrikker produserer 100.000 tonn mer enn for ti år siden, er energibruken kuttet tilsvarende en hel fabrikk. Tre av fire fôrfabrikker på den norske energitoppen har Skretting-logo.

I ti år har Skretting Norge systematisk utfordret sine fabrikkansatte på Stokmarknes, Averøy og i Stavanger på å finne steder å spare energi på. Det har ført til en rekke større og mindre ombygginger i fabrikkene.

I fabrikk på Stokmarknes har en entusiastisk Odd Oshaug ansvaret for den lokale energiledelsen. Han har tatt med seg alt fra produktutviklere til produksjonsmedarbeidere og sine kolleger på teknisk avdeling på ENØK-dugnaden. Resultatene har ikke latt vente på seg.

– Spesielt er vi fornøyde med hvordan vi nå klarer å gjenbruke prosessvannet. Industriell produksjon av fiskefôr krever store mengder vann, som gjør at pelleten må gjennom en energikrevende tørkeprosess. Tidligere gikk prosessvannet rett i sluket. Nå går det inn i produksjonen igjen, forklarer Oshaug.

## ENERGIKUTTET TILSVARER EN FABRIKK

Skretting Norge startet i 2009 et systematisk arbeid for å redusere energiforbruket ved sine tre fôrfabrikker. Nå kan

fiskefôrprodusentens egen «energiminister», Harald Steffensen, konkludere den tiårige innsatsen.

– Da vi startet arbeidet ble det samlede energiforbruket ved våre tre fabrikker i 2008 satt som referanseår. Dersom vi sammenligner fôrproduksjonen vår i Norge i år med 2008, bruker vi nå 37,8 GWh (gigawatt timer) mindre, sier Steffensen.

Dette skjer samtidig som fabrikkene produserer 20 prosent mer fôr enn i 2008. Og bare for at du skal skjønne hvor effektivt energiprojektet har vært: Den årlige energibesparelsen er større enn årsforbruket på fabrikk i Stokmarknes.

Sagt på en annen måte, det reduserte forbruket tilsvarer mer enn effekten av å stenge ned fabrikk!

ENØK er bra for miljøet. Samtidig lønner det seg å være gjerrig med energien. Den årlige energibesparelsen i Skretting-fabrikkene representerer reduserte driftskostnader på mer enn 20 millioner kroner i året.

På de tre fabrikkene markerer de lokale energiteamene stadig nye energirekorder. På verdens største fiskefôrfabrikk på







Averøy har det i år vært kakefeiring hver tredje måned i snitt. Men det lokale energiteamet nøyer seg ikke med det, og fortsetter jakten på mer energieffektive løsninger, forsikrer energileder Lauritz Remmen.

– Med dagens utvikling ser vi fram til mer kake i årene som kommer!

### **SPARER MYE PÅ VANNDAMP**

På Averøy dekkes det årlige kraftbehovet på om lag 60 GWh av elektrisitet og naturgass. Naturgassen går til de mest energikrevende prosessene – halvparten til dampproduksjon, resten til tørkene som driver vannet ut av pelletporene.

– Når to tredjedeler av kraftforbruket vårt går til å fordampe vann, er det ganske enkelt å peke på hvor effekten av tiltakene blir størst. Det handler rett og slett om å koke mindre vann, konstaterer Remmen.

– Når vi klarer å redusere mengden vanndamp vi bruker til å forvarme melblandingen som skal inn i ekstruderen, blir det

mindre vann å fjerne fra den ferdige pelleten også. For hvert kilo vann vi slipper å koke i dampkjelen, sparer vi om lag 1,5 kWh, forklarer Remmen.

I energijakten kan det være mer å hente ved å skru igjen vannkranen ytterligere.

– Vi har rettet fokuset på å redusere vannmengden ytterligere i pellet-produksjonen. Klarer vi det, uten å redusere produktkvaliteten, kan vi redusere energiforbruket i tørkeprosessen ytterligere, sier Odd Oshaug på Stokmarknes.

I Stavanger har Tom Andre Nevland vært energileder i halvannet år. Han jobber til daglig med teknisk vedlikehold. Til å begynne med, fokuserte han mest på instrumentene og teknikken. Nå har fokuset dreid like mye mot fabrikkkollegaene.

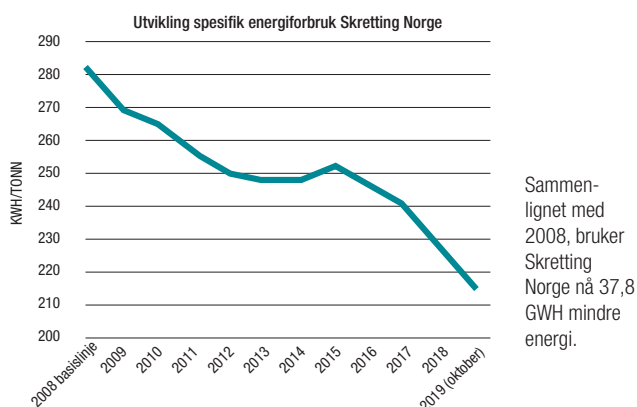
– Det er operatørene som styrer de energikrevende prosessene i fabrikk. Å få dem med på energilaget har like stor effekt som instrumenteringen, sier Nevland.





– Vi har som mål å være best i vår bransje.

**Harald Steffensen**



## MER EFFEKTIV TØR KING

Sammen med nettopp prosessoperatørene har fabrikkene over tid fokusert på å effektivisere tørkeprosessen. Sammen med teknisk personale har en gradvis knekt koden og optimert varmeoverføringen mellom luft og pellet.

– Samtidig har vi klart å redusere mengden luft som må til for å frakte vandampen ut av tørkene. Tørkeprosessen er dermed blitt langt mer effektiv, og vi har redusert mengden naturgass vi bruker betydelig, sier Lauritz Remmen på Averøy.

Fabrikken har siden 2015 redusert strømforbruket med 10 prosent, forbruket av naturgass med 24 prosent. I snitt går det 50 kilowattimer mindre energi til hvert tonn fôr enn for fire år siden. Det samme melder Tom Andre Nevland fra Stavanger.

– Vi produserer også mer av mindre. En av fôrtypene vi tidligere produserte med 183 kilowattimer, leverer vi i dag på 130, sier han.

## TRE AV FIRE BESTE I KLASSEN

Skretting rapporterer årlig hvor mye energi som går med til å lage 2,5 millioner tonn fôr til mer enn 60 forskjellige arter fisk og reker.

Ifølge Bærekraftrapporten gikk det i fjor med drøyt 310 kWh (kilowatt timer) for hvert tonn som ble produsert.

Skrettings fiskefôrproduksjon i Norge er enda mer effektiv. I august nådde fabrikken på Averøy en ny milepæl: For første gang ble laksefôr produsert med mindre enn 200 kWh per tonn.

– Det er vi utrolig stolte over. Blant norske fôrfabrikker har vi tre av de fire mest energieffektive fabrikkene, og har som mål å være best i vår bransje, sier Harald Steffensen.

## TAKKER LOKALT ENGASJEMENT

Da ENØK-satsingen startet for ti år siden, valgte Skretting å gå grundig til verks og etablere faste systemer og prosesser for energistyring i henhold til den internasjonale standarden for energiledelse, ISO 50001. I 2014 var alle fabrikkene på sertifiseringsnivå. Harald Steffensen er tydelig på at Skrettings suksess i energijakten er drevet av lokalt engasjement.

– Det er de lokale energiteamene som setter seg mål, utfordrer energibruken på maskiner og prosesser og som sørger for forbedringene. Det finnes nå energimålere på nesten alt av utstyr og maskiner, som leverer forbruksdata til et felles system. Det betyr at egne energiprestasjoner lett kan sammenlignes med tilsvarende utstyr på andre fabrikker, sier Steffensen.

De tre lokale energilederne snakker fortløpende med hverandre, og møtes fysisk minst en gang i året for både å dele erfaringer og sammenligne fabrikkens resultater fra energijakten.

– Mye av det vi gjør på det enkelte anlegget kan lett overføres til de andre fabrikkene, noe vi også gjør. Det er utrolig givende å lykkes med å redusere energiforbruket og bidra til at Skrettings og havbruksnæringens fotavtrykk blir mindre. Å spare energi, gir oss mer energi til å spare mer, sier Odd Oshaug.

*Men med all denne energisparingen, blir det ikke konkurranse mellom fabrikkene?*

– Uten tvil, det handler om å være best. Det er verdens mest bærekraftige konkurranse!



# Smådråper

## Meld deg på AquaTraining Matfisk innen 6. januar 2020

Skretting inviterer kunder til en faglig innholdsrik og sosial AquaTraining Matfisk-uke i Maspalomas på Gran Canaria 4.-11. mars 2020. Påmeldingen er åpnet, og det er som alltid stor interesse. Siste frist for påmelding er 6. januar.

AquaTraining Matfisk er en årlig arena for relasjonsbygging og erfaringsutveksling for menneskere som jobber med matfiskproduksjon. Og som tidligere år, byr også AquaTraining 2020 på et sterkt faglig program. Foreløpig er produksjonssjef Nicolai Arnesen Sandberg i Firda Seafood, CEO Stein Ove Tveiten i Arctic Fish, CEO Ronny Gjose i Pink Fish, CEO Kristian Botnen i Lingalaks og bærekraftsansvarlig Trygve Berg Lea i Skretting klare som foredragsholdere. Se full oversikt over foredragsholdere på vår nettside. AquaGen er også i år med som sponsor. Påmelding skretting.no/aquatrainning2020. Vi sees i mars!



## SkrettingCup - en dag med håndballek og mestring

SkrettingCup ble i samarbeid med Viking Håndball og Norges Håndballforbund arrangert i Stavanger Idrettshall i slutten av november. Mer enn 700 3. og 4. klassinger fra skoler i Stavanger-regionen hadde en dag med ballek og teknisk trening. Dagen inspirerer lærerne til håndballaktivitet i skolen og gir elevene et innblikk i håndballverdenen. Takk til alle som bidro til å gjøre dette til en minnerik dag for barna.

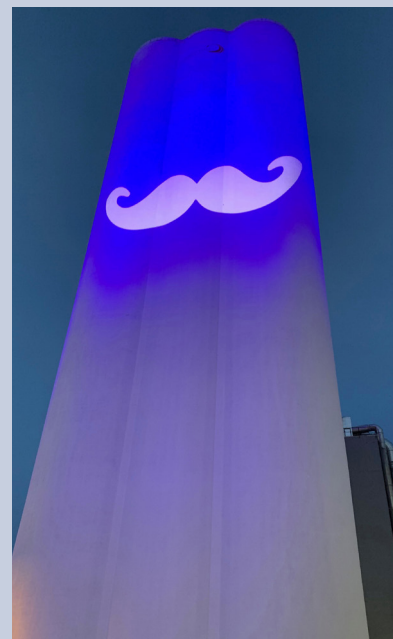


## Kathrine Ryvold Bakkemo - ny fagsjef marine arter

Kathrine har gått inn i stillingen som fagsjef marine arter, og har ansvaret for videreutvikling av våre fôr til arter som rensefisk, kveite, torsk og steinbit. Kathrine har siden januar 2017 jobbet som kundeconsulent settefisk. Før det jobbet hun for vaksineprodusenten Pharmaq, og hun har en doktorgrad på torsk. Hun tar dermed med seg mye god og relevant erfaring inn i stillingen som fagsjef.

## Lyssetter råvaresiloen i Stavanger

I 2017 ble Skretting invitert til å være en del av prosjektet Vinterlys på Hillevåg, Stavanger. Prosjektet er en del av et utviklingsprosjekt i Hillevåg. Resultatet ble at råvaresiloene blir lyst opp i vintermånedene når både morgen og ettermiddag er mørke. I oktober og november har vi brukt siloene til å skape oppmerksomhet om brystkreft gjennom bidrag til rosa-slyfe aksjonen og fokus på prostatakreft og menns helse i «movember».



## Nye fôrråvarer må bli en del av utviklings- konsesjoner 2.0

Under Havets Hus-konferansen som Dagens Næringsliv arrangerte i oktober, stilte Skrettings direktør for produktutvikling Mads Martinsen det retoriske spørsmålet: Kommer vi til å spise laks i 2030?

– Det er ikke sikkert, dersom vi ikke klarer finner nye fôrråvarer som møter stadig tøffere krav til fotavtrykk og som kan konkurrere med den nye maten: Fermentert og laboratorydyrket kjøtt og proteiner, sa Martinsen.



Havets Hus-konferansen rettet fokus mot «klimaangst», vekst og teknologi for en global bærekraftig sjømatindustri. For mens verden setter sin lit til at dyrking av havet skal gi mat nok til verdens voksende befolkning, utfordres akvakulturmæringen med tilgang til nok bærekraftige råvarer til å lage fôr av. Flere mener at myndighetene må bidra til en storstilt råvaredugnad sammen med havbruks- og fôrindustrien.

Moderator for seansen, Solveig van Nes – daglig leder i Marine Prospects AS, men tidligere kjent fra Miljøstiftelsen Bellona – oppsummerte det slik, da Skrettings Mads Martinsen gikk av scenen:

– Utviklingskonsesjoner 2.0 må inkludere fôr!





Norske fôrprodusenter og havbrukere går sammen om å stanse ulovlig soyaproduksjon i Brasil

## Må dokumentere sporbarhet og etisk produksjon

En samlet norsk fôrindustri gjør felles front for å øke andelen bærekraftig produsert soya i Brasil. Innen nyttår skal alt soyakonsentrat Skretting Norge benytter, inneholde informasjon om hvilken kommune soyaen er dyrket.

I fjor høst ble det fremmet alvorlige påstander om at produksjonen av soyakonsentrat brukt i norsk laksefôr brøt med både lover og menneskerettigheter. En gjennomgang gjort av Det Norske Veritas (DNV) fant ingen holdepunkter for dette.

For bærekraftsansvarlig i Skretting, Trygve Berg Lea, var ikke dette nok. Rapporten fastslo samtidig at det er vanskelig å sjekke påstander

om ulovligheter uten at saker er prøvd for retten. Påstandene om landkonflikter var også vanskelig å etterprøve for DNV, siden Brasil ikke har offentlige register over slike konflikter.

### HVER LAST SKAL KUNNE SPORES

– Skretting ønsker å vite med sikkerhet om det sertifiserte soyakonsentratet vi kjøper er produsert i henhold til de kravene vi stiller til



– Vi skal på eget initiativ sjekke hva godkjenningen innebærer.

**Trygve Berg Lea**  
Bærekraftsansvarlig,  
Skretting



våre leverandører. Vi vet at våre leverandører har god sporbarhet, men har tidligere ikke rutinemessig fått oversendt dokumentasjon for hvert parti vi har kjøpt. Det får vi på plass innen utgangen av året, sier Berg Lea.

For hvert parti soyakonsentrat Skretting Norge nå mottar, skal leverandøren blant annet dokumentere hvilke brasilianske kommuner soyaen er dyrket i.

– Det gjør det lettere for oss å knytte soyaen til status i den aktuelle staten, om det foregår avskoging av regnskog, er avdekket bruk av ulovlige sprøytemidler eller brudd på menneskerettighetene, sier Berg Lea.

Brasil er like stort som Europa, og er delt inn i seks ulike naturområder, som gjerne omtales som biomer. Mye av soyaproduksjonen skjer i biomen Amazonas, den verdensberømte regnskogen som i sommer var preget av mange og omfattende skogbranner, og savanneområdet Cerado som består av gressletter og skog.

– Det produseres avskogingsfri og lovlig soya i begge disse biomenene. Men for oss er det interessant å få oversikt over hvor mye av soyaen vi kjøper som blir produsert hvor. Det vil gi oss bedre innsikt og forståelse av utfordringene i disse områdene, sier Berg Lea.

### KREVER ANSVARLIG PRODUKSJON

Fjorårets soyakritikk fra Fremtiden i våre hender (FIVH) og Regnskogfondet inneholdt påstander om at gårder som produserte ikke-sertifiserte soyabønner kanskje ikke holdt samme standard som sertifiserte gårder. Denne påstanden tok bærekraftsansvarlig Trygve Berg Lea svært alvorlig.

– Når vi velger soyaprodukter med ProTerra-sertifisering, er naturligvis forventningen at leverandøren forholder seg til basale menneske- og arbeidsretter. Vår nye gjennomgang av ProTerra-standarden viser at produsenter av soyakonsentrat må stille samme krav til alle sine leverandører, ikke bare de sertifiserte, sier Berg Lea.

### SERTIFISERING IKKE GODT NOK

Likevel, Trygve Berg Lea er tydelig på at det ikke lenger er nok at en leverandør framviser gyldige sertifikater for å bli ansett som ansvarlig leverandør av Skretting Norge.

– Vi skal på eget initiativ sjekke hva godkjenningen innebærer, slik vi nå har gjort med ProTerra som garanterer at soyaen ikke er produsert på åkre som har medført avskoging etter 2008. Selv om ProTerra-standarden også krever at gårdene som produserer soyaen opptrer ansvarlig, sikrer vi oss nå at leverandørene følger opp dette i praksis, sier Berg Lea.

Sammen med soyaleverandørene utarbeider han nå et såkalt «Code of Conduct», en slags etiske retningslinjer om hva som forventes av ansvarlig opptreden av aktørene som skal levere til Skretting Norge.

– Nå tydeliggjør vi hva vi forventer i forhold til begreper som ansvarlig produksjon. Dette kommer i tillegg til at vi kun etterspør

avskogingsfri soya, selv om det fortsatt er lovlig å hogge skog for å dyrke soya i Brasil, sier Berg Lea.

### BRUKER SIN INNKJØPSMAKT

Skretting er gjennom det internasjonale morselskapet Nutreco medlem av Cerado Manifesto Support Group. Den internasjonale grupperingen, hvor også Grieg Seafood og Cermaq er med, arbeider for å stoppe avskogingen i naturområdet Cerado. Berg Lea mener den internasjonale innkjøpsmakten kan ha stor påvirkningskraft. Landbruks- og havbruksnæringen i Norge importerer alene rundt 650.000 tonn soya fra Brasil årlig.

– Den grunnleggende filosofien bak alle miljøsertifiseringer, er å stimulere til økt etterspørsel av bærekraftige produkter. Jeg mener det er viktig at vi er tydelige på at vi ønsker avskogingsfri soya framstilt av ansvarlige selskaper som følger lover og menneskerettigheter, sier Berg Lea.

Norske fôrprodusenter gjør nå felles front, og ønsker å bruke sin samlede innkjøpsmakt for å bidra til mer ansvarlig, bærekraftig soyaproduksjon. Representanter fra Skretting, Cargill og Mowi var i slutten av november i Brasil for å møte både leverandørene av soyakonsentrat og ledelsen i ProTerra-ordningen for å diskutere det videre arbeidet med å sikre sporbarhet og ansvarlig produksjon.



### GIR OSS GRØNNE KONKURRANSEFORTRINN

Trygve Berg Lea er samtidig opptatt av å videreføre bærekraftsamarbeidet med miljøorganisasjoner som Regnskogfondet og Fremtiden i Våre Hender (FIVH) og norske myndigheter.

– Spørsmålene rundt bærekraft og ansvarlighet er ikke noe enkeltaktører kan fikse, vi må alle inn og spille på denne banen, sier han.

– Næringslivets rammebetingelser defineres gjennom lover og forskrifter. Dersom oppgående politikere og forvaltningsorganer krever bærekraftendringer i riktig tempo, vil norsk industri skaffe seg flere og grønnere konkurransefortrinn, spår Berg Lea.

---

– Nå tydeliggjør vi hva vi forventer i forhold til begreper som ansvarlig produksjon.

**Trygve Berg Lea**  
Bærekraftsansvarlig,  
Skretting



Skretting kom med konkrete lovnader på den internasjonale Our Ocean-konferansen

# I 2020 bruker vi to millioner dollar på å utvikle alternative fôrråvarer

I løpet av tre år skal seks prosent av råvarene i fiskefôr fra Skretting Norge bestå av råvarer som i dag ikke finnes på markedet. Til neste år er det satt av nesten 20 millioner kroner til råvarejakten.

Fra scenen under den internasjonale Our Ocean-konferansen (OCC) i Oslo i oktober, offentliggjorde administrerende direktør Erlend Sødal at Skretting lover å sette av to millioner dollar til å utvikle alternative fôrråvarer til havbruksnæringen i 2020.

– For at havbruksnæringen skal ta ut sitt potensial, trenger vi nye råvarer. For å nå store nok mengder til at disse råvarene kan gå inn i industriell fôrproduksjon, trenger vi en felles innsats – rett og slett en dugnad. Den dugnaden skal Skretting være med på, sier Trygve Berg Lea, bærekraftsansvarlig i Skretting.

## TRENGER 45 MILLIONER TONN MER

FNs mat- og jordbruksorganisasjon (FAO) anslår at verdens akvakultur vil produsere 30 millioner tonn innen 2030. Dette krever 45 millioner tonn mer fôrråvarer enn i dag. Med en befolkning som er anslått å vokse til 9,5 milliarder mennesker i 2050, må fôrindustrien finne alternativer til marine og landbaserte råvarer som kan brukes direkte som menneskemat eller er knapphet på.

Det er bred enighet om at de nye råvarene må til for framtidig produksjon av fiskefôr, og det pågår omfattende forskning på området. Den største utfordringen er likevel å sikre volumer som dekker fôrindustriens behov.

---

– Den dugnaden skal Skretting være med på.

**Trygve Berg Lea**  
Bærekraftsansvarlig,  
Skretting





– Det er en ære å få bidra inn i forumet.

**Erlend Sødal**  
Adm. dir.,  
Skretting Norge



#### RESULTATER ALLEREDE I 2020

– Vår forpliktelse til Our Ocean er å overkomme denne barrieren, og gi innovatørene lettere vei til markedet. Vi håper og tror at de første nyskapende fôrråvarene kan oppskaleres allerede i løpet av 2020, sier Berg Lea.

I løpet av de neste tre årene har Skretting Norge mål om at 10 prosent av fôrråvarene skal komme fra planteråvarer fôrindustrien hittil ikke har brukt. Seks prosent av fôrråstoffet skal også være såkalte «novel ingredients», det vil si råvarer som i dag ikke er tilgjengelige. Dette kan være alt fra algeprodukter, insektprodukter, bakterier og gjærsopper.

– Det er et ekstremt hårete mål, som er avhengig av en dugnad gjennom hele verdikjeden, sier direktør for produktutvikling, Mads Martinsen.

#### SUNN MAT FRA SUNNE HAV

Med to millioner dollar avsatt til formålet i 2020, har Skretting for alvor startet sin del av dugnaden, som er en del av Skrettings langsiktige strategi om å bidra til å sikre verdenshavene. Administrerende direktør Erlend Sødal går nå inn i Our Ocean-programmets ekspertpanel som skal jobbe for å utvikle bærekraftige måter å sikre tilstrekkelig, trygg og ernæringsrik mat fra havet til en voksende befolkning. Målet er en verdikjede som leverer sunn mat til sunne folk, fra sunne hav.

– Det er en ære å få bidra inn i dette forumet som er i verdensklasse. Proteinrik, sunn sjømat som fisk og reker blir viktig for å møte verdens ernæringsbehov. Og samtidig som vi jobber for å utvikle havbruksnæringen, har vi alle et ansvar for å ta vare på havmiljøet, sier Sødal.

#### IKKE FØRSTE GANG

Dette er ikke første gang Skretting engasjerer seg i Our Ocean-prosjekter. I 2017 gikk Skretting og Cargill Aqua Nutrition sammen med fiskerlaget i Peru og Senter for utvikling og bærekraftige fiskerier om å styrke forskningen på og forvaltningen av den peruanske ansjosbestanden.



### Dette er Our Ocean

Our Ocean 2019 ble organisert av Utenriksdepartementet med mål om å lære, dele og handle for et rent, sunt og produktivt hav. Konferansen ble ledet av utenriksminister Ine Eriksen Søreide. Om lag 500 representanter fra hele verden deltok, inkludert statsoverhoder, finansinstitusjoner, unge ledere, samfunnsorganisasjoner og forskere.

OOC bygger broer mellom regjering, industri, vitenskap og samfunnet for å møte utfordringene havene står overfor. Målet er at produksjon og bærekraft skal gå hånd i hånd, slik at havet kan dekke behovene til kommende generasjoner.



Protec presterte godt i møte med alvorlig fiskesykdom i Chile

# Reduserte dødeligheten med 75 prosent for SRS-smittet laks

Forskning i regi av The Global Salmon Initiative (GSI) dokumenterer at Protec presterer godt i møte med Chiles alvorligste fiskesykdom, SRS.

Bakteriesykdommen SRS (se faktaboks) anses som en av de største sykdomsutfordringene for Chiles lakseproduksjon. Utbrudd forårsaker ofte stor dødelighet. Den internasjonale organisasjonen GSI (se faktaboks) har gjennomført et større forsøk, for å se om funksjonelle fôr kan bidra til å redusere dødeligheten og økonomiske tap knyttet til SRS.

## FIRE PRODUSENTER

Forsøket ble ledet av den anerkjente, ideelle organisasjonen Fundación Chile, som ble etablert med støtte av den chilenske regjeringen allerede i 1976. Funksjonelle fôr fra fire ulike produsenter ble undersøkt, blant annet Skrettings helsefôr Protec.

Hensikten var å se om og hvordan de ulike diettene virket på fisk smittet av piscirickettsia

salmonis, bakterien som forårsaker SRS. Hvilke dietter som kom fra de forskjellige produsentene, var ukjent for forskerne under forsøkene som ble gjennomført i isolerte tanker ved Quillaipe forsøksstasjon i nærheten av Puerto Montt i perioden mars til august 2018.

Hvert helsefôr ble testet i fire parallelle forsøktanker med 50 fisk i hver tank. Fôringen med helsefôrene startet halvannen måned før hver av tankene ble tilført 45 SRS-smittede fisker. Tilsvarende skjedde i kontrollgruppene, som ble føret med ordinært vekstfôr.

Under samme forhold, ble fisken i alle tankene fulgt av forskerne i to måneder. Resultatene viser at enkelte helsefôr reduserer både SRS-bakteriens smitteeffekt og dødeligheten.





## Dette er SRS (piscirickettsiose)

Sykdommen SRS (salmonid rickettsial septicaemia), også kjent som piscirickettsiose, har ført til stor dødelighet i akvakulturanlegg i Chile. SRS forårsakes av bakterien *Piscirickettsia salmonis*, som kan opptre både i fersk- og saltvann.

Sykdommen fører ofte til en kronisk infeksjon med betennelsesknuter i flere organer, og er kanskje den viktigste sykdomsutfordringen i chilenske oppdrett. Tilgjengelige vaksiner har hatt begrenset beskyttelses-evne, og bruk av antibiotika mot SRS har ført til antibiotikaresistens.

## Dette er GSI

The Global Salmon Initiative (GSI) er et samarbeidsforum bestående av toppledere i verdens viktigste oppdrettsvirksomheter. Deres felles mål er å øke laksenæringens bidrag til verdens matproduksjon og samtidig redusere klimaavtrykket og bruk av antibiotika reduseres.



ble føret med Skretting-fôr – hele 75 prosent lavere enn i kontrollgruppen.

– Forskerne rapporterer en dødelighet på 6,7 prosent for Protec, forteller Margunn Sandstad, fagsjef fiskehelse i Skretting Norge.

### LAVESTE FÔRFAKTOR

Forskerne klarte imidlertid ikke å synliggjøre signifikante forskjeller på bakterienivåene i lever og nyre hos forsøksfiskene, uavhengig av dietten de fikk.

«Likevel registrerer vi med interesse at D1 (rapportens kodenavn for Protec, *journalnummer*) hadde den laveste histologiske scoren både før og etter smittetidspunktet, og opprettholdt også de negative resultatene ved PCR- og RNA-analyser etter forsøket», heter det i rapporten.

Etter forsøket fant forskerne SRS-smittet fisk i tre av fem forsøksgrupper. Hos fisk på Protec-diett fant de ikke tegn til sykdom hos noen av de overlevende fiskene. Forskerne dokumenterte også at Protec-fisken presterte best under forsøket, med god appetitt (SFR) og høyeste prosentvis daglig tilvekst (SGR). Protec ga også den laveste fôrfaktoren (FCR) av de undersøkte diettene.

### 75 PROSENT LAVERE DØDELIGHET

I løpet av forsøksperioden ble det registrert en dødelighet på 27,9 prosent i kontrollgruppene, der fisken ble føret med ordinært vekstfôr. I forsøkskarene med funksjonelle dietter, var dødeligheten lavere enn i kontrollgruppene. To av diettene oppnådde dødelighet på under 10 prosent. Lavest var dødeligheten for fisk som



Tar i bruk den største høstbare  
ressursen i Norskehavet

# Utvider havets fest- bord for leppefisk

Raudåte finnes nå på innholdslisten i kommersielt tilgjengelig fiskefôr i Norge. Den naturlige delikatessen serveres først til leppefisk.



Fiskemel, rekemel, fiskeolje, soyaproteinkonsentrat... Så langt ligner innholdsfortegnelsen på Skrettings fôr til leppefisk et helt vanlig fiskefôr. Men Clean Soft skjuler en norgesnyhet: Det er det første kommersielt tilgjengelige fiskefôret produsert med raudåte som viktig ingrediens.

Raudåte, *Calanus finmarchicus* på latin, er en hoppekreps som lever i hele Norskehavet og i alle våre fjorder. Forskerne

mener at det opptil 3 millimeter store dyreplanktonet kan være den mest tallrike dyrearten på kloden. Under våroppblomstringen opptrer arten i slike mengder at den gir store sjøstrekninger et rødskjær. Rødfargen kommer av krepsdyrets naturlige pigmenter, som inneholder viktige og helsefremmende antioksidanter.

– Raudåte livnærer seg på planteplankton og er et naturlig byttedyr for alle kaldtvannsorter – fra amfipoder til krill og fisk, forklarer Martin Davidsen, Skrettings salgssjef marine arter.

## KORTREIST RÅVARE

Etter at den norske regjeringen i mars åpnet for kommersielt fiske er raudåte blitt tilgjengelig som proteinråvare i fiskefôrproduksjonen – om enn i et begrenset omfang. Skretting har som mål at seks prosent av råvarene innen utgangen av 2022 skal være nye, bærekraftige alternativer – såkalte «novel ingredients».

– Vi har nå klargjort produksjonslinjer i både Norge og





Foto: Calanus AS

## Raudåte i enorme mengder

I 2019 er totalkvoten for norske fartøyers fangst av raudåte satt til 254.000 tonn. Det anses som en svært forsiktig kvote. Havforskningsinstituttet har nemlig beregnet at det finnes 33 millioner tonn raudåte bare i Norskehavet.

## Fakta om leppefisk

I tillegg til rognkjeks, er leppefisk viktig i bekjempelsen av lakselus. Det er i hovedsak tre arter leppefisk som benyttes.

**Berggyllt** (*Labrus berggylta*) er den største leppefisken, og kan bli opptil 60 cm lang. Fram til den er rundt 35 cm er den hunkjønn, deretter skifter den kjønn til hann. Berggyllt trives med litt temperatur, og er sjelden å finne nord for Hordaland.

**Grønngyllt** (*Symphodus melops*) kan bli opptil 30 cm, men blir sjelden over 20 cm. Den likner på berggyllt, men har en bønneformet, mørk flekk bak øyet og en svart flekk på haleroten. I Norge er den vanlig i fjæra nordover til Trondheimsfjorden, og er enkelte steder den mest tallrike leppefisken.

**Bergnebb** (*Ctenolabrus rupestris*) er den minste leppefisken, sjelden større enn 10 cm. Bergnebb er lett å skille fra de andre leppefiskene med en svart flekk frampå ryggfinnen og på hver side av haleroten. Bergnebb finnes så langt nord som til Troms.

Frankrike til å ta i bruk raudåte som en ny alternativ proteinkilde. For oss blir dette også en kortreist råvare. Raudåte fiskes utenfor Norskekysten og det høykonsentrerte hydrolysatet vi kjøper, produseres i Tromsø, forteller Davidsen.

Leverandøren, Calanus AS, er for øvrig i ferd med å bygge verdens første raudåtefabrikk på Sortland i Vesterålen – om lag 2,5 mil fra Skrettings fôrfabrikk på Stokmarknes.

### DEN NATURLIGSTE TING...

Calanus AS har i flere år hatt suksess med sin omega-3-rike raudåteolje på helsekostmarkedet. Martin Davidsen er glad for at årets kvotefastsettelse på 254.000 tonn nå åpner for å bruke den proteinrike og omega-3-rike raudåta i fôrproduksjon.

– Det gir oss enda bedre muligheter til å kopiere naturen når vi produserer fôr. Mange

marine arter i tillegg til laks, har hoppekrepsen på menyen i naturen. Helse- og velferds-effekten av raudåte er for lengst dokumentert for både mennesker og fisk. Blant annet bidrar den positivt til tarmhelsen, og fisken syns det smaker godt, forklarer Davidsen.

Akkurat det med smak og konsistens er viktig for leppefisk som generelt er kresne i matveien. Clean Soft serveres i agnpose og blir myk når den trekker inn sjøvann. Fra før av har fôret hatt høy andel rekemel, og nå forsterkes smakeligheten med raudåte.

– Vi ser allerede at råvaren fungerer godt i industriell produksjon, og ser for oss at raudåte på sikt vil bli introdusert i fôr til flere marine arter. Men foreløpig er det leppefisken som får nytte godt av havets delikatess, sier Martin Davidsen.

---

– For oss blir dette også en kortreist råvare.

**Martin Davidsen**  
Salgssjef marine arter,  
Skretting



**B-postabonnement**

Returadresse:  
Merdkanten, Skretting AS  
Postboks 319, 4002 Stavanger

