

Fôrer vi fisken syk?

Produksjonssykdommer utgjør en økende del av sykdomsbildet hos oppdrettslaks og -ørret. Vegetabilske fôrråvarer får litt av skylda.

Side 4-10

**Satsing på
lukkede ventiler**

side 11-13

**Mønsterbruk
i Mørsvika**

side 14-19

Leder : Et ansvar utover det juridiske



Norske lakseselskaper og norske myndigheter bør bidra i den vanskelige sosiale situasjonen som rammer Chile nå.

Tusenvis av oppsagte laksearbeidere i Chiles oppdrettsregion går en usikker framtid i møte. Den chilenske næringens kollaps er i ferd med å få konsekvenser som det kan være ubehagelig å tenke på for norske selskaper som har operert i Chile, og for norske myndigheter, som har vært delaktige både politisk og forretningsmessig i det som har vært gjort der de siste årene.

Rettighetene til oppsagte chilenske oppdrettsarbeidere begrenser seg til én måneds lønn for hvert år de har jobbet i selskapet. Deretter må de klare seg selv. Dette er mennesker som har lån å betjene, husleie å betale, familier å forsørge. For mange vil veien til suppekjøkkenet bli kort. De sosiale konsekvensene vil utvilsomt bli formidable. I motsetning til her hjemme har de ingen arbeidsledighetstrygd eller sosialhjelp å ty til i påvente av at det igjen skal bli arbeid å få.

Norge og norske selskaper kan velge betale ut den etterlønnen arbeiderne har krav på og nøye seg med det. Men det spørres om ikke dette er en av de gangene da det er riktig å gjøre noe mer enn å oppfylle sitt juridiske ansvar.

Etter min mening er det flere ting som taler for norsk engasjement i Chile nå, blant annet det faktum at norske selskaper bærer en betydelig del av ansvaret for sykdomskrisen i chilensk laksenæring. I Chile har man langt på vei operert etter egne regler. Uten å ta inn over seg faresignalene som har vært tydelige i flere år, har man gitt full gass mot fjellveggen. ILA-krisen i Chile er ikke noe uhell.

Norske interesser kan vise til at man de siste årene tross alt har bidratt til betydelig vekst og sysselsetting i en fattig region på den andre siden av kloden. Det er riktig, men å gi et hus til de hjemløse er ikke nødvendigvis en utelukkende god gjerning hvis byggverket er så skjørt at det faller i hodet på dem etterpå. Samtidig som man har skapt arbeidsplasser og vekst i Chile, så har man også skapt et sosialt behov. Under de rådende omstendigheter så synes jeg at det følger et visst ansvar med dette.

Jeg mener på ingen måte at Norge og norske selskaper skal betale arbeidsledighetstrygd til titusenvis av arbeidsløse chilenerne, men man bør gjøre noe.

Et mulig tiltak som vil kunne gagne både arbeidsløse chilenerne og norske selskaper vil være å åpne for en form for målrettet arbeidsinnvandring. Dersom det er politisk vilje til det kunne man gitt tidsavgrensede arbeidstillatelser til chilenerne som ønsker å komme til Norge for å arbeide. Jeg ønsker ingen fri strøm av arbeidsinnvandrere, men et system der bedrifter som tar dem inn har det fulle ansvaret for dem under oppholdet og for at de returnerer når perioden er over. Dette finnes det presedens for i Finnmark, der en har innført et lignende system for sysselsetting av russere på norsk side av grensen.

Et av hovedproblemene for norsk foredlingsindustri er mangelen på kvalifisert arbeidskraft. Om man i det hele tatt får fatt på tilstrekkelig med ansatte, dreier dette seg ofte om folk som ikke har tatt i en filékniv før. Samtidig er gjennomtrekken erfaringsvis stor på disse arbeidsplassene, og mange vil knapt nok være ferdig med opplæringsperioden før de forsvinner ut av bedriften.

Fra politisk hold er det ytre ønske om å øke foredlingsgraden her hjemme. Med de endringer vi har sett i markedet de siste månedene er det tydelig at vi har en gylden mulighet til å få dette til, men vi mangler altså personell som kan utføre dette arbeidet for oss.

Chile er full av dyktige fagarbeidere fra foredlingsindustrien. Mange av dem er per i dag er på desperat jakt etter arbeid. Deres kompetanse utgjør en ressurs som norske selskaper har behov for, og en ordening med midlertidige arbeidstillatelser vil kunne utløse dette potensialet. Samtidig vil man lette byrden for mange chilenske familier i påvente av lakseindustriens gjenoppbygging i Chile. Deres kompetanse vil utvilsomt bli etterspurt når det begynner å gå oppover igjen for chilensk oppdrettsnæring.

Selvsagt er det ikke bare filéskjærere ordningen kunne gjelde for. Vi kunne selv tenkt oss å få hit noen av våre folk; både veterinærer, kontormedarbeidere og ikke minst vaksinatørene som har gjort en god jobb for oss gjennom mange år og som vi nå mangler arbeid til i Chile. Vi kunne sysselsatt dem på dagen her hjemme.

Bare en tanke. Andre forslag mottas med takk.

NR 3/2009/AUGUST

Utgever:

Europharma AS
Lufthavnveien 11, 8370 Leknes
Tlf: 76 06 09 30
Org.nr: 964 873 755

Redaksjon:

Informasjonsrådgiver Øystein Bie Pettersen
Tlf: 76 06 09 38
Mob: 913 85 465
obp@nordly.no

Trykk og design:

Forretningstrykk AS

Innhold

2 Leder

aktuelt

- 4 Fôr og produksjonslidelser
- 10 Soppgifter – et skjult problem?
- 11 Satser på lukkede brønnbåter
- 14 Mønsterbruk i Mørsvika
- 20 Nytt våpen i lusebekjempelse

ifølge fagfolk

- 21 Cato Lyngøy:
Ny brønnbåtstrategi
- 22 Jørgensen, Skjæveland, Strandskog:
Toll-lignende reseptorer
- 25 ABC: Ulykkelig smoltifisering

europharma nyheter

- 26 Innpass på humansiden
- 27 Nytt fjes i Europharma
- 28 Rogninnlegget Valgkamp på Grensen



Om utgiver Europharma:

Europharma AS er Norges ledende grossist og totalleverandør av vaksiner og fiskehelseprodukter til oppdrettsnæringen. Hovedkontoret ligger i Lofoten og distribusjonen foregår ut fra selskapets lager i Bærum. Europharma har i en årrekke drevet samme type virksomhet i Chile, og etablerte nylig nye avdelinger også i USA, Canada og Skottland.

Selskapet er del av Nordly-konsernet og inngår slik sett i et bredt kompetanse-miljø. Europharma har søsterselskaper innen blant annet forskning og utvikling, fôrproduksjon og logistikk.

Fôrer vi fisken syk?

Øystein Bie Pettersen
tekst og foto

Den økende bruken av vegetabilia i fiskefôr er ikke kun et spørsmål om bærekraft og økonomi, det er i høyeste grad også et fiskehelseproblem. Funn av kroniske tarmbetennelser og svulster i tarmen hos oppdrettsfisken får forskere og fagfolk til å sette spørsmålstegn ved fôrregimet.

Tidligere visste norske fiskeoppdrettere nøyaktig hva som befant seg i fôret de gav til fisken sin, men det var fôr råvarer som soya, raps, erter og hestebønner gjorde sitt inntog. De nye ingrediensene er tatt i bruk på grunn av begrenset tilgang til marine råstoffer og utfra økonomiske hensyn. Endringen mot en mer vegetabilbasert diett for oppdrettsfisken har i stor grad vært styrt av de store fôrselskapene selv, som har utviklet resepter med etter hvert svært høyt innslag av vegetabiliske råvarer - mat som fiskens fordøyelsessystem i utgangspunktet ikke er designet for å hankses med. Innholdet av ulike råvarer som finnes i de moderne fôrtypene holder selskapene i stor grad for seg selv.

Ole Bendik Dale er forsker ved Veterinærinstituttet og presenterte nylig foreløpige konklusjoner etter å ha studert nærmest epidemilignende forekomster av tarmsvulster på stamfisk. Han mistenker utviklingen av tarmkreft å være knyttet til fôret fisken hadde gått på.

Kreftfunnene ble gjort på stamfisk av laks og regnbueørret i 2005 og 2006.

Omlag 40.000 fisk ble obdusert i løpet av disse to årene, og selv om forskerne så langt ikke har vært i stand til å detaljbeskrive den tekniske sammenhengen mellom kreftfunnene og vegetabilia i fôr, så er fôrregimet den eneste fellesnevneren en har kunnet se for de gruppene av fisk som fikk kreft. Så godt som alle funnene ble gjort i fisk som hadde fått vanlig vekstfôr fra den samme fôrprodusenten.

Det ble ikke funnet svulster synlig med det blotte øyet i slaktefisk, men det mener Dale har sin naturlige forklaring.

- Det som berger slaktefisken er nok i stor grad at den ikke lever så lenge at sykdommen får tid til å utvikle seg. Av den grunn tror jeg vi skal være meget forsiktige med innblanding av vegetabilia

i yngelfôret, da dette kan framskynde sykdomsutvikling, mener Dale.

Da kreftforekomstene ble oppdaget, ble prøver av det aktuelle fôret undersøkt for forekomster av kjemiske karsinogener som kunne tenkes å ha forårsaket svulstutviklingen, men med negativt resultat. I stedet fant forskerne indikasjoner på at svulstene rett og slett var et resultat av at tarmsystemet til fisken over lengre tid hadde vært utsatt for påkjenning i form av fôringredienser som i utgangspunktet er unaturlig fôr for fisken.

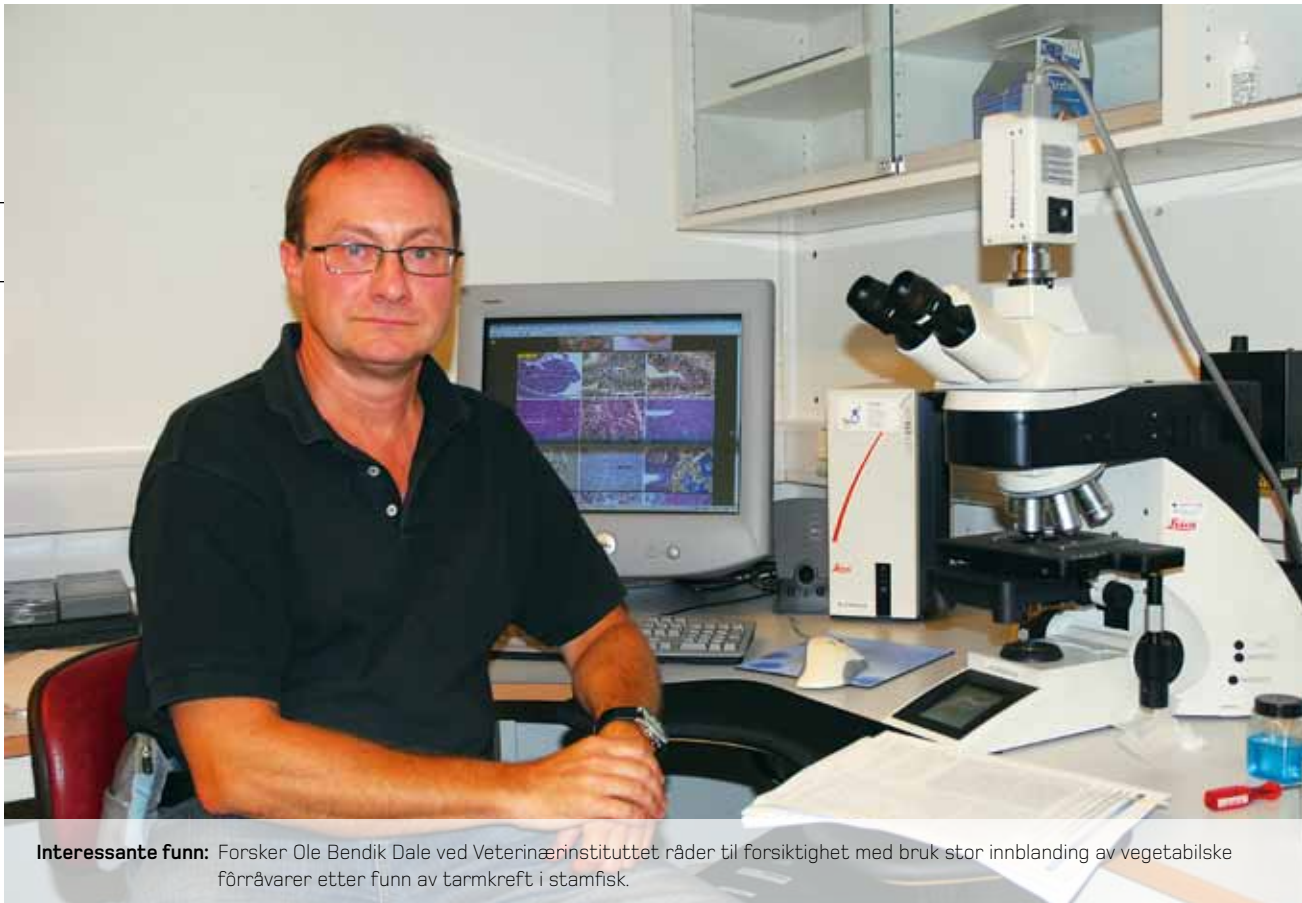
Det er velkjent at en del vegetabiliske tilsetninger i fôr, og spesielt soya, medfører betennelsesreaksjoner i tarmen til laksefisk. Ole Bendik Dale, sammen med blant andre Erling O. Koppang fra

Peker på omega-6

Høyt inntak av fettsyren omega-6 øker risikoen drastisk for den kroniske tarmbetennelsen ulserøs kolitt hos mennesker.

Det slår forskere ved WHO sitt kreftinstitutt i Lyon fast. Denne sykdommen minner mye om funnene norske forskere har gjort i tarm hos oppdrettslaks som har fått fôr med mye vegetabilia.

WHO-studien sto nylig omtalt i avisen Svenska Dagbladet, der det refereres til at mennesker med et høyt konsum av omega-6 mer enn fordobler risikoen for å få sykdommen, mens inntak av omega-3 fettsyren DHA i stedet minsker risikoen med 77 prosent.



Interessante funn: Forsker Ole Bendik Dale ved Veterinærinstituttet råder til forsiktighet med bruk stor innblanding av vegetabilske fôrråvarer etter funn av tarmkreft i stamfisk.

Norges veterinærhøgskole, fant i sitt karakteriseringsarbeid at kreften oppsto i tarmen, selv om svulstene i mange tilfeller hadde spredd seg til lever og andre deler av fisken. Funnene kunne tyde på at betennelsesreaksjonene var en forløper til senere kreftsykdom, og forskerne fant en klar samlokalisasjon av betennelse og tidlige stadier av kreft.

Funnene har vakt oppsikt også i forskningsmiljøer som studerer kreft hos mennesker. Det viser seg at utviklingen av denne typen kreft har et forløp som minner bemerkelsesverdig mye om såkalt colon cancer ved ulcerøs kolitt hos mennesker. Dette er en aggressiv og svært dødelig kreftform som rammer mange mennesker. Som hos laksen oppstår kreften hos menneske i tarmen etter lang tid med kronisk tarmbetennelse, helst over 10 år, og kreften kan så spre seg aggressivt blant annet til lever.

Kreftformen hos menneske knyttes sterkt til det man kan kalle en vestlig livsstil. Det vil si fedme, lite mosjon og dårlig kosthold.

- Likhetene gjør det veldig interessant å prøve å få til et internasjonalt forskningssamarbeid som også omfatter humanmedisinsk kreftforskning, sier Dale. Vi kan ha gjensidig nytte av samarbeid, ved at vi kan få hjelp til å forklare kreftutviklingen i fisk, samtidig med at våre funn kanskje kan være et bidrag til studiene av tarmkreft hos menneske.

I mellomtiden taler forskeren for en mer forsiktig tilnærming til introduksjon og bruk av nye råvarer i fiskefôr.

-Rådet er at man bør være konservative hva gjelder sammensetningen av fôret, særlig i tidlige livsstadier, ellers kan dette bli et sykdomsproblem også på slaktefisk.

Det er per i dag ikke pålagt å gjøre langtidsforsøk før en introduserer en ny råvare eller nye kombinasjoner av råvarer, slik at skader som kan komme etter lang tid, ikke oppdages.

- Fôrelskapene setter sammen resepter som de mener skal fungere bra, men det kan være samspilleffekter her som en ikke ser før etter lengre tids bruk. Vi har endret veldig mye på fôret til fisken på relativt kort tid, endringer som er så drastiske at fisken ikke kan tilpasse seg. Det følger en risiko med dette, mener Dale.

Han viser til erfaringer fra landbruket, hvor endringer i diett og ensidig fokus på tilvekst har gitt til dels alvorlige negative følger.

- Kugalskapen oppsto da man senket kravene til varmebehandling av beinmel som skulle benyttes i kraftfôret.



Nestor: NVH-professor Trygve Poppe taler for økt fokus på produksjonssykdommer i oppdrettsnæringen.

I tillegg til at kua var gjort til "kannibal", ble tiltakene som skulle hindre overføring av mulige smittestoffer svekket. Resultatet var et syndrom ingen hadde forutsett, og det er et eksempel på at konsekvensene kan bli svært uforutsigbare når en påfører dyr betingelser som overhodet ikke er utprøvd gjennom evolusjon, sier forskeren.

Uavhengig av kreftrisiko mener Dale en bør undersøke nærmere hvilke andre konsekvenser det kan få for fisken å leve med tarmbetennelse.

- En betent tarm vil bli mer lekk, slik at immunapparatet blir eksponert for flere utfordringer. Det er ikke sikkert betennelsesreaksjonene i seg selv er katastrofale for den enkelte fisken, men over tid kan betennelsene vise seg å få alvorlige konsekvenser, mener han.

Koblingen mellom kreft og matproduksjon er utvilsomt uheldig i et markedsføringsperspektiv, men forskeren understreker at ingenting tyder på at forekomsten av tarmsvulster hos fisk

utgjør noen kreftrisiko for mennesker som spiser fisken.

- Dette er et fiskehelseproblem, ikke et folkehelseproblem. Det er ikke snakk om at mennesker kan få kreft av å spise laks, snarere tvert imot. Oppdrettslaks er sunn mat. Jeg spiser fortsatt laks, for å si det sånn, understreker Dale.

I forskingen sin har Dale opplevd det som et problem at førselskapene i liten grad er villige til å opplyse om hvilken sammensetning fôret deres har. Spesielt etterlyser han større åpenhet om sammensetningen av det aktuelle fôret som ble brukt på fisken som utviklet tarmkreft.

- Det er ingen tvil om at hemmeligholdet hemmer forskningen. Reseptene voktes som forretningshemmeligheter, konstaterer Dale.

Han får støtte av professor Trygve Poppe ved avdeling for anatomi og patologi ved Norges veterinærhøgskole.

- Nå overlates det i stor grad til næringen selv å avgjøre hva som skal brukes i fôret, og selskapene opplyser i liten grad om hva som faktisk brukes. Jeg mener det er viktig at ikke helse privatiseres på denne måten, men løftes ut. Enkelte ting er for viktige til at en bare skal tjene penger på det. Alle taper på en slik ordning. Det kan være fristende å se hen til Chile hvor næringen spilte med frie tøyler, og hvilke konsekvenser det fikk. Det samme ville skjedd her også hvis vi ikke hadde hatt et såpass inngripende regelverk som vi faktisk har, sier Poppe.

Professor Trygve Poppe er blant annet kjent for sine studier av hjertelidelser hos oppdrettsfisk, en problematikk som i likhet med Dales forskning i stor grad knyttes opp til produksjon. Poppe mener denne delen av sykdomsbildet generelt har fått for lite oppmerksomhet sammenlignet med smittsomme sykdommer som ILA og PD.

- Det begynner å bli påtakelig mange likheter mellom fiskeoppdrett og erfa-

ringer gjort i industriell produksjon av eksempelvis kylling. I kyllingproduksjon har man det såkalte "Flip Over Syndrome" der store og tilsynelatende friske kyllinger plutselig faller døde om som følge av akutt sirkulasjonssvikt. Dette er resultat av ekstremt hurtig tilvekst og et hjerte som ikke greier påkjeningene dette medfører. På samme måte kan oppdrettslaksen se både frisk og sterk ut, mens den i virkeligheten har en ganske skjør helse. Håndtering, flytting og transport kan - selv om det utføres skånsomt - bli en voldsom påkjening for fisken. Vi har sett 10 prosent dødelighet på transport av slaktefisk på grunn av sirkulasjonskollaps. Det er jo uakseptabelt. Nå unngår man dette ved hjelp av "stun and bleed" på merdkanten, men vi er nødt til å gjøre mer enn som så. Hvis vi ikke løser disse grunnleggende problemene, så kan det fort bli vel mange akilleshæler i oppdrettsnæringen, og fisken kan bli svært sårbar når det kommer en ny sykdom, sier Poppe.

Han viser til at noen av problemene vi nå ser på oppdrettsfisk er sammenlignbare med det som kalles livsstilsykdommer hos folk. Fedme, mangel på mosjon og usunn mat er stikkord, og typiske konsekvenser er økt kreftrisiko og hjerteproblemer.

- Det kan gå bra så lenge det eneste man gjør er å sitte i stolen og trykke på fjernkontrollen, men i det øyeblikket man settes fysisk på prøve så kan hjertet si stopp. Noe av det som berger laksen er at den lever i vann og slik sett er vektløs. Selv med alvorlige hjerteforandringer kan laksen holde det gående forbausende lenge, sier Poppe.

For å motvirke "livsstilsykdommer" hos fisk fungerer langt på vei de samme tiltakene som anbefales for folk. Stikkord er sunn mat og mosjon. Forsøk som er gjort med intervalltrening for smolt har vist effekt både i form av økt motstandskraft mot IPN og bedre forutnyttelse.

- Gode lokaliteter med skikkelig vannutskiftning, lavere tetthet i merdene samt et fôr som ikke gjør fisken syk er alle gode tiltak, sier Poppe.

Professoren påpeker at laks tilhører den gruppen av fiskearter som fra naturens side kan kalles atleter, og han mener dette bør gi seg utslag i hvordan en driver oppdrett på arten.



Kreft: Eksempel på svulst funnet i Ole Bendik Dales forskning på kreft hos stamfisk.

- Fisk som sild, makrell og laks har fra naturens side hjertener som er spesialkonstruert for å takle ekstreme utfordringer. Det er altså en av disse artene vi har valgt til å svømme rolig i ring og spise grønnsaker. Å presse en slik art inn i denne typen betingelser medfører helt spesielle utfordringer.

-Det kan nesten høres ut som om du synes lakseoppdrett generelt sett er en dårlig idé?

- Nei, det trenger det ikke å være. Det viktige er at fiskens helse styrer hvordan produksjonen legges opp. Næringen trenger klare spilleregler å forholde seg til samtidig som systemene ikke blir så strenge at det hindrer utvikling.

Trygve Poppe tar til orde for et mer helhetlig fokus i diagnostikken. PCR kan være et nyttig redskap, men det gir ikke nødvendigvis et riktig bilde av helsesituasjonen.

- Dette er medisin, og da kan det være fornuftig å først oppsøke en allmennpraktiker i stedet for å gå direkte til spesialisten. Ofte ser man at flere sykdommer er til stede samtidig, men

med PCR finner en kanskje bare én av disse. Jeg tror veldig mye på å koble smittsomt agens til fiskens øvrige sykdomsbilde. Hvis ikke kan det bli vanskelig å svare på spørsmålet om fisken dør *med* agenset eller *av* agenset.

Poppe understreker viktigheten av å se på organismen som et nettverk hvor alt henger sammen. Et dårlig fungerende hjerte er ikke et rent hjerteproblem.

Dårlig hjertefunksjon vil medføre dårligere fordøyelse, og dårlig fordøyelse kan gi andre problemer; helsemessige for fisken og økonomiske for oppdretteren.

- Vi har sett en økning i tilfeller av hjertesprekk. Smitteforsøk tyder på at det er virus involvert, men jeg tror det er flere uheldige forhold som spiller inn. Betennelsesforandringer på overflaten av hjertet er svært vanlig på oppdrettsfisk, mens det knapt eksisterer på villfisk. Det er grunn til å tro at dette



Optimistisk: Anne Marie Bakke ved Aquaculture Protein Center (APC) tror det vil være mulig å ytterligere redusere bruken av fiskemel i fôrproduksjon, men erkjenner at det gjenstår mange ubesvarte spørsmål.

har sammenheng med vaksinerings. Det er fremdeles et stort forbedringspotensial når det gjelder bivirkninger av vaksiner, og da tenker jeg ikke først og fremst på sammenvoksninger som er den mest synlige bivirkningen. Samtidig kan vi jo ikke slutte å vaksinere fisken. Da dør den bare av noe annet, sier Poppe.

Bevisstheten rundt produksjonslidelser er lavere enn Poppe skulle ønske seg. Det oppdaget han ikke minst på et besøk i Chile nylig. Etter å ha obduisert 70-80 fisk fant at 25 prosent av dem hadde avvik med hjertet.

- Dette ante chilenerne ingenting om. De hadde ikke hørt om det før, sier Poppe.

Anne Marie Bakke er seniorforsker ved Aquaculture Protein Center (APC), et såkalt Senter for fremragende forskning som ble nedsatt i 2002 med et overordnet mål om å finne brukbare

alternativer til marint protein i fiskefôr. Andre mål for forskningen så langt har vært å effektivisere bruken av protein, som er et av de dyrere leddene i fiskefôrproduksjon, ved å øke forståelsen for aminosyrebehovet hos fisken. Også forskjellige prosesseringsmetoder av både råvarer og fôr undersøkes, siden dette kan ha stor betydning for hvordan næringsstoffene utnyttes. APC består av en sammensatt forskningsgruppe av forskere fra Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB) på Ås, Norges veterinærhøgskole (NVH) i Oslo og Nofima Marin (tidligere Akvaforsk) på Ås og Sunndalsøra. Forskningscenteret har finansiering fram til 2012.

Av tre undergrupper i APC jobber den ene eksklusivt med tarmhelse, hovedsakelig er dette forskere ved NVH. Forsker Anne Marie Bakke er engasjert i dette arbeidet. Ifølge henne har mye av forskningen fokusert på soya. Som fôrråvare har soya klare fordeler, men dessverre minst like klare ulemper.

En av fordelene med soya er prisen. Ulikt mange andre råvarer, både marine og vegetabiliske, finnes det alltid et berg med soya til salg, og det til en pris som kan konkurrere med det meste av andre proteinkilder. I tillegg har soya en gunstig aminosyresammensetning, noe som er et viktig næringsmessig parameter med henhold til kvaliteten av proteinet. Problemet med soya er et høyt nivå av såkalte antinæringsstoffer. Dette er stoffer som reduserer fordøyelsen på ulike måter, og det er en løpende hypotese at det er kombinasjoner av disse antinæringsstoffene som skaper betennelsesreaksjoner i tarmen hos oppdrettslaks og -ørret.

- Vi har gjort fôringsforsøk med andre planteråvarer, men det viser seg at ingen skaper like mye krøll som soya. Selv om soya ikke brukes i noen utstrakt grad i norsk fiskefôr, er det av forskningsmessig interesse for å studere fisketarmens funksjon og responser. Det er et verktøy og et worst case-

scenario" som andre proteinkilder måles etter. Ved en innblanding på 5-10 prosent soya ser vi at det begynner å oppstå problemer. Til sammenligning kan det blandes inn opp til 20 prosent ertekonsentrat før vi ser de samme problemene. Andre planteråvarer med høyt proteininnhold kan iblandes fôret opp til 30% uten målbare problemer, i hvert fall på kortere sikt, forklarer Bakke.

APC har i forsøk gitt laksen soya-fôr med og uten antibiotika for å undersøke om betennelsesreaksjonene kan ha sammenheng med at bakterier får mulighet til å trenge inn i tarmveggen, men resultatene tyder på at dette ikke har noen nevneverdig innflytelse. Anne Marie Bakke mener laksens reaksjon på soya minner om en form for hypersensitivitet som oppstår hos mennesker som ikke tåler gluten i hvete, og at bruken av råvaren i fiskefôr bør begrenses.

- Jeg mener at man ikke bør bruke soya i fôret i noen større utstrekning, og helst under 5 prosent innblanding, fordi dette kan gå ut over velferden til fisken, sier Bakke.

Forskerne og fôrindustrien har imidlertid ikke gitt opp soya som råvare. Nå forskes det på metoder for å redusere innholdet av antinæringsstoffer for å gjøre soya bokstavelig talt mer spiselig for oppdrettslaksen.

Varme- og trykkbehandling av soyamelet, men særlig prosessering av melet til såkalt soyakonsentrat ved hjelp av ekstraksjon med en alkohol- og vannløsning er metoder som minsker problemene, men som samtidig koster penger. Det er også planlagt forsøk der en benytter genmodifisert soya som har

lavere innhold av enkelte antinæringsstoffer.

De eventuelle konsekvensene ved å bruke genmodifiserte råvarer er et helt eget forskningsfelt som forskningsgruppen på NVH er involvert i. Resultatene så langt er ikke helt betryggende.

- Vi ser at fisken reagerer på genmodifiserte råvarer på en annen måte. Vi ser forskjeller i blodparametre og endret miltvekt, og man antar at kanskje spesielt genmodifisert mais kan ha en uheldig effekt på immunsystemet. Så lenge vi ser endringer i blod og milt, så er det vanskelig å si at bruk av genmodifiserte råvarer er helt trygt, sier Bakke.



Produksjonslidelser: Hjerter med avvikende fasong er ikke uvanlig hos oppdrettsfisken.

Hun anslår at over 20 og 70 prosent av verdens produksjon av henholdsvis mais og soya per i dag er genmodifisert.

Anne Marie Bakke skulle i likhet med Ole Bendik Dale og Tryggve Poppe gjerne visst mer om den faktiske sammensetningen av det kommersielle fôret som brukes i dag.

- APC har et ganske tett samarbeid med Biomar og Ewos, ikke minst i forhold til gjennomføring av praktiske forsøk, der de har fasiliteter som vi

mangler. Vi får også innspill i forhold til hvilke områder det kan være interessant å forske videre på, men selskapenes egen forskning publiseres i liten grad. Sånn sett så lurer vi noen ganger på om vi finner opp kruttet på nytt, sier Bakke.

Hun antar at innblandingen av soya i en del av dagens fiskefôr kan være høyere enn 5 prosent-grensen hun selv mener er fornuftig. Andelen av fiskemel antar hun er så langt nede som 20-30 prosent.

- Jeg tror man på sikt kan redusere enda mer på andelen av fiskemel uten at det går ut over fiskens helse, men det er ganske mange problemer som må løses. Det ser ut til at enkelte kombinasjoner av planteråvarer kan være veldig uheldige, mener Bakke.

Når det gjelder forsøk på kombinasjoner av ulike vegetabiliske råvarer har man ifølge Bakke fremdeles en lang vei å gå. Det samme gjelder for kartlegging av eventuelle langtidseffekter. Ifølge Bakke har man til nå operert med fôringsforsøk på maksimum tre måneder.

- Er det etisk sett problematisk at man introduserer nye råvarer og gjør drastiske endringer i dietten uten å vite hvilke langtidseffekter dette kan ha på fiskehelsen?

- Det kan man si. Samtidig blir det økonomisk sett vanskelig å gjennomføre forsøk som varer en hel produksjons-syklus. Dette er meget kostbare forsøk. Det vil nok alltid være et element av prøving og feiling, sier Bakke. ■

Soppgifter – et skjult problem?

Veterinær og toksikolog Aksel Bernhoft ved Veterinærinstituttets Avdeling for fôr- og mattrygghet mener betydningen av muggsoppgifter i vegetabiliske fôrkomponenter er et stort kunnskapshull hvor det trengs forskningsinnsats.

Bernhofts avdeling har så langt hatt lite hell med sine søknader om midler til forskning på muggsoppgifter, også kalt mykotoksiner, og betydningen for oppdrettsfisken som i økende grad føres med vegetabiliske råvarer. Ikke desto mindre mener han dette er et viktig forskningsfelt.

Mykotoksiner kan produseres av muggsopp under uheldig lagring av

fôret, men også av muggsopp som vokser på plantene ute på åkeren. Bernhoft mener det er svært viktig å se nærmere på risikoen knyttet til forekomsten av disse mykotoksiner i fiskefôr.

-Vi vet at mykotoksiner kan være et stort problem i korn, mais og andre vegetabiliske råvarer. Det er imidlertid mangel på undersøkelser av hvordan dette påvirker fiskens helse, samt av mulig overføring fra fisk til mennesker, sier Bernhoft.

Anbefalte grenser

Per i dag finnes det forskriftsmessig forankret grenseverdi for kun ett mykotoksin i fôr. Det er aflatoksin, som er et potent kreftfremkallende og

leverskadelig stoff. Ørret er vist å være ekstremt følsom for dette mykotoksinet. For en del andre mykotoksiner i fôr har myndighetene laget anbefalte grenser. De kan gjelde fôr generelt, eller være angitt for spesifiserte dyrearter og -grupper. I prinsippet gjelder anbefalingene også fiskefôr, men her mangler i stor grad toksikologiske grunnlagsdata.

-Vi vet altså ikke hvor mye fiskeartene i oppdrett tåler av mykotoksiner i fôret, sier Bernhoft som mener mykotoksiner kan være et skjult problem for fiskeoppdrettsnæringen i dag – i form av svekket fiskehelse og redusert tilvekst.

Subtile effekter

Studier gjort på gris og andre husdyr som er følsomme for mykotoksiner, viser at effektene av denne typen gifter ofte er subtile.

-Det kan hemme tilveksten og svekke immunforsvaret slik at dyrene blir mer mottakelig for sykdom. Noen mykotoksiner skader mage-/tarmfunksjonen, andre kan forstyrre reproduksjonsevnen. Enkelte andre mykotoksiner enn aflatoksin kan også være kreftfremkallende. Vi skal ikke se helt bort fra at mykotoksiner kan ha spilt en rolle for funnene av tarmsvulst hos oppdrettsfisk, sier Bernhoft.

Når det gjelder overføring til mennesker mener Bernhoft det vil være viktig å avklare om det kan være rester av mykotoksiner i fiskekjøttet som kan ha betydning for menneskers helse.

-Vi vet at de fleste undersøkte mykotoksiner skilles ut ganske raskt i husdyr, men enkelte har lengre halveringstid, noe som kan ha betydning ved inntak av animalske matvarer. Hvordan dette er i fisk, vet man lite om, bemerker han. ■



Kunnskapshull: Veterinær og toksikolog Aksel Bernhoft ved Veterinærinstituttet mener økende bruk av vegetabilia i fôr taler for forskningsinnsats på feltet mykotoksiner.



Ronja Commander pumper slaktefisk om bord i båten.

Brønnbåtpionerer på opptur

Det er åtte år siden selskapet Sølvrans AS bygde sin første brønnbåt med lukket system, men det er først i den siste tiden at interessen for den banebrytende teknologien virkelig har skutt fart her hjemme.

Bruk av konvensjonelle brønnbåter representerer et potensial for smittespredning som er velkjent, og har vært det lenge. Teknologien som muliggjør lukket transport av slaktefisk og smolt har samtidig vært tilgjengelig i mange år, men i liten grad nyttiggjort av norske oppdrettere. Det er i ferd med å endre seg.

Etterspørselen etter båter med lukket system er helt klart på vei oppover i Norge. Flere ser verdien av kvalitets-transport av fisk med et høyere nivå av sikkerhet mot smittespredning, sier daglig leder Ole-Peter Brandal.

Brønnbåtselskapet, som inntil nylig var alene om denne teknologien, har nå fire slike båter i Norge og fem i Skottland. I tillegg når selskapet over seks konvensjonelle brønnbåter. Fem av dem går i Norge etter at Sølvrans dirigerte sine tre Chile-baserte fartøy hjem som følge av kollapsen i den chilenske næringen.

Teknologien som muliggjør lukket brønnbåttransport over lange avstander ble utviklet i Skottland som en direkte konsekvens av ILA-utbruddet i 1998, og påfølgende innstramminger av de skotske reguleringene. Brønnbåtnæringen var en av syndebukkene bak ILA-utbruddet, og Sølvrans gikk sammen med skotske myndigheter, skotsk oppdrettsnæring og andre aktører for å utvikle en ny type brønnbåt. Den første båten, Ronja Skye, sto ferdig i 2001.

Frakt av slaktefisk i lukket brønnbåt fungerer på følgende måte:

- Brønnen fylles med vann fra stedet der fisken hentes for å sikre stabile miljøbetingelser for fisken.
- Fisken pumpes inn i rommet via et hevertsystem.
- Ventilene lukkes og en gradvis avkjøling av vannet settes i gang.
- Under transport sirkuleres vannet i brønnen slik at kvaliteten er den samme overalt i rommet.
- Oksygen tilsettes og CO2 luftes ut.
- Vannet sirkulerer gjennom såkalte proteinskimmere som samler opp avfall. Dette brennes under overfarten.
- Vannkvaliteten er under konstant overvåking.

- Ved leveranse av fisken tas brønnvannet i retur til båten. Dette slippes senere ut på godkjent sted.

I tillegg til de åpenbare fordelene i forhold til redusert smittespredning, innebærer systemet en klar kvalitetsheving også på andre områder. Vannkvaliteten vil ikke kunne bli like god i en konvensjonell brønnbåt som i en båt med lukket system.

- Forretningsideen ved tradisjonell brønnbåtfrakt er grovt sagt å holde fisken i live, og vannkvaliteten vil variere stort mellom fremre og bakre del av rommet. Med vårt sirkulasjonssystem kan vi holde jevn vannkvalitet i hele brønnen og forbedre kvaliteten ved avkjøling. God vannkvalitet gjør at vi knapt har noen dødelighet under transport, forklarer Brandal.

Nedkjølingen av vannet, til fisken har en kjernetemperatur på 4-6 grader, innebærer at laksen unngår kuldesjokket den ellers opplever i bedøvelseskarene før slakting.

- Sjokket gjør at fisken kjemper for livet og får masse melkesyre i musklene. Dette har stor betydning for hvor fort dødsstivheten inntreffer. Når fisken allerede er nedkjølt kan vi få en prerigor-tid på opp til 30 timer. Det har positiv effekt både for kvaliteten på fiskekjøttet og ikke minst for fiskevelferden, sier Brandal.

Fiskevelferd er svært viktig i det britiske markedet, og hensynet Sølvtrans har tatt til velferd har bidratt til at selskapet har fått såkalt Freedom Food-sertifisering i tillegg til ISO 9001 og ISO 14001.

Fakta om Sølvtrans AS

- 1991: Brønnbåtselskapet ble etablert av gründer Roger Halsebakk. Flere emisjoner har ført andre investorer inn på eiersiden. Halsebakk eier per i dag 43 % av selskapet.
- 1996: Selskapets første nybygg, Ronjafisk, står klart.
- 1997: Enda en ny brønnbåt av konvensjonell type settes i drift. Den får navnet Ronia, og med sine 650 m³ var det verdens største brønnbåt.
- 1998: Skottland rammes av ILA. Det blir foranledningen til utvikling av båtene med lukket system.
- 2001: Ronja Skye leveres, som verdens første brønnbåt med lukket system. Alle Sølvtrans senere nybygg har hatt samme type system.
- 2002: Ronja Settler settes i drift. I likhet med sitt ett år eldre søsterskip, er arbeidsstedet Skottland.
- 2003: Ronja Commander bygges. Kapasitet: 1000 m³.
- 2004: Sølvtrans kjøper opp Frøyfisk med til sammen fire konvensjonelle brønnbåter.
- 2006: Ronja Pioner og Ronja Viking leveres, begge med kapasitet på vel 1000 m³.
- 2007: Ronja Harvester (1940 m³) og Ronja Superior (1040 m³) settes i drift. Benyttes av Marine Harvest i Norge.
- 2008: Ronja Nordic (1040 m³) står ferdig. Også denne benyttes av Marine Harvest.
- 2009: Selskapets foreløpig siste brønnbåt, Ronja Atlantic (1940 m³), leveres.
- Sølvtrans AS har per i dag cirka 180 ansatte.

I Norge har båtene til Sølvtrens i liten grad blitt brukt til sitt fulle potensial, slik de benyttes i Skottland. Nedkjøling av vannet har eksempelvis lite for seg hvis fisken skal innom en ventemerde før slaktning. I Skottland ble bruk av ventemerder forbudt etter ILA-utbruddet i 1998. Uten nedkjøling reduseres tidsrommet frakten kan foregå i lukket system.

Frakt med avkjøling og lukket system helt fram til slakteriet har i Norge stort sett blitt brukt av oppdrettere som har fått utslaktingsvedtak på grunn av PD og ILA. Ole-Peter Brandal tror imidlertid at dette vil endre seg med tiden.

- Smittefare ved transport av slaktefisk handler jo i stor grad om syk fisk som ikke er diagnostisert, og slik sett vil det være fornuftig å flytte mer av transporten over i lukkede systemer. Samtidig så tilpasser vi oss jo til markedet, og oppdretterne får sånn sett det de betaler for, sier Brandal.



Ronja Pioneer ble bygget i 2006, og er en av i alt ni brønnbåter med lukket system som Sølvtrens når over per i dag.

Vasking og desinfeksjon er en kjent akilleshæl innenfor brønnbåtfrakt. Sølvtrens jobber nå med forbedret teknologi på dette området.

Over 50 brønnbåter er i dag i bruk i det norske markedet. Mer enn 80 prosent av disse er konvensjonelle båter. ■

Åpne ventiler sprer lus

Professor Frank Nilsen ved Universitet i Bergen mener det er sannsynlig at resistent lakselus har blitt spredt til nye områder via åpne brønnbåter.

Brønnbåter og spredning av smittsomme sykdommer er en mye omtalt sak. Mindre fokus har det vært på båtenes potensial for å spre lakselus.

-Jeg vet om i hvert fall ett tilfelle med sannsynlig spredning av resistent lakselus via brønnbåt. Noe av denne lusa kan ha vært gjennom flere behandlinger og sånn sett av den mest hardføre typen, advarer Nilsen.

Det er de færreste som bruker penger på å avluse fisken sin rett før den skal på slakteriet, og det kan derfor være relativt mye lus på enkelte transporter.

Det er ikke kjent hvor mye lus som kan spres på en brønnbåttransport, men når vannstrømmen står inn i brønnen foran og skyller ut av ventilen bak, da er det ingen tvil om at potensialet for spredning er til stede.

-Det er grunn til å være oppmerksom på dette, sier Nilsen. ■



Professor Frank Nilsen

Kontroll på alt

Øystein Bie Pettersen
tekst og foto

Smolten AS sitt nye anlegg i Mørsvika setter en ny standard for settefiskproduksjon. Anlegget er bygget opp med det for øyet å minimere stress og smitterisiko, og alle systemer som kan tenkes å svikte har parallelle backup-systemer som sikkerhet.

Det første som slår en ved et besøk på anlegget i Mørsvika er dimensjonene. Det er enormt. 20 tonn dynamitt har

gått med til sprenging og utfylling av området som nå gir plass til 7500 kvadratmeter bygningsmasse over tre etasjer. Produksjonen er nå i gang på nyanlegget, om enn ikke for fullt. Konsesjonen omfatter 10 millioner smolt.

Det blir et av Norges største settefiskanlegg, muliggjort av gode vannressurser, pågangsmot og investeringsvilje. På det meste har 50 personer jobbet samtidig på byggeprosjektet, og det gjenstår fremdeles en god del arbeid før anlegget er ferdig.

-Vi vil sikkert bruke et par år på å løfte produksjonen til maksimal kapasitet, sier daglig leder Stein Valle i Smolten AS.

Valle tok seg tid til å vise anlegget for noen av Europharmas utenlandske gjester i etterkant av årets Lofotseminar. De fikk se et settefiskanlegg med en standard som overgår det meste.

Gjennomstrømningsanlegget har en vannressurs som hentes 100 meter oppe i lia. Fallet fra vanninntaket til smoltanlegget benyttes til produksjon



Automatikk: Daglig leder Stein Valle forklarer bruken av foringssystemet som styres fra utsiden av produksjonsrommene.



Digert: Settefiskanlegget i Mørsvika har store dimensjoner. Bildet er tatt fra taket av bygningen på til sammen 7500 kvm over tre etasjer.

av kraft. Slik sett brukes vannet to ganger; først til kraftproduksjon, så til smoltproduksjon. Anleggets to kraftturbiner generer om lag 30 prosent av det samlede strømbehovet.

Lenger i samme etasje finner vi ni separate rom med hvert sitt 12-meters produksjonskar. Rommene er designet for å gjøre det enkelt å styre lys, og samtidig minimere behovet for menneskelig aktivitet som stresser fisken. Fôringen styres via automater utenfor rommene, og røkterne kan følge med fisken via et lite vindu i veggen. På den

måten begrenses den menneskelige tilstedeværelsen ytterligere og dermed også stressbelastningen på fisken. Det er også lagt opp infrastruktur for eventuell framtidig videoovervåkning. Karene er utstyrt med overvåkingssensorer for oksygen og saltvannsinntak for bufring.

Stein Valle er så langt meget godt fornøyd med hvordan anlegget fungerer.

-Det fungerer veldig bra. Her inne opphever vi årstidene og kan styre produksjonen fra A til Å. Opplegget gjør det enklere å oppnå en mer homogen

smoltifisering. Det at vi kan lysstyre på karnivå er en stor fordel, og bidrar til at vi kan få utnyttet produksjonskapasiteten hele året, forklarer Valle.

I tider på året da det vil være lite aktuelt å sette smolt i havet, er tanken at smolten kan overføres til kar med salt eller brakkvann utendørs. Anlegget i Mørsvika har til rådighet ni 15-metring-er, to 24-metring-er og seks 11-metring-er utendørs. Noe av dette tilhører det "gamle" anlegget på samme sted.

Smittespredning er definitivt tatt på alvor på Smolten sitt nye anlegg. Hele



Enkelt: Foringssiloer. Sekkene tømmes i karet til venstre.



Vanninntak: Her kommer vannet inn til anlegget. To kraftturbiner sørger for produksjon av strøm.



I drift: De ni rommene med hvert sitt 12-meters kar er designet for å drive effektiv lysstyring. De fleste rommene er allerede tatt i bruk.

anlegget er soneinndelt med tanke på å hindre eventuell spredning av smitte. Dødfisk fra de enkelte karene går i lukkede rør til et eget ensilasjerom. Slik unngår man all åpen transport av dødfisk, med tilhørende smittespredning i anlegget. Også alt avløpsvann filtreres i en egen avdeling, slik at også smitte

fra avløpsvann til resten av anlegget unngås.

En rekke utstyrmessige forbedringer er gjort i Mørsvika. Blant annet har Smolten fått utviklet en dobbel bedøvelseslinje for vaksineringslinje. Denne har spesialbygde bedøvelseskar som kan brukes

manuelt eller automatisk. Det betyr at det greier seg å trykke på en knapp, og så bedøves en gitt mengde fisk og sendes ut på vaksineringslinja.

Kvalitet hele veien.



Sikkert: Et automatisk system bringer dødfisk fra karene via et lukket rørsystem og til dette ensilasjerommet.



Kraftig: Et nøddaggregat det står respekt av!



Året rundt: Smolten planlegger å produsere smolt hele året, og la fisken gå i kar på land i påvente av gunstige tidspunkt for utsett.

Nytt våpen i kampen mot resistens

Biolog Baard Johannessen mener å ha utviklet en avlusingsmetode som både forlenger levetiden til eksisterende lusemidler, og som samtidig drastisk reduserer medikamentbruken.

Baard Johannessen viser til at det er gjort en rekke vellykkede forsøk med metoden, både på vanlig lus og resistent lus. Ifølge Johannessen oppnådde man faktisk behandlingseffekt i et forsøk på lus som var resistent mot begge legemidlene som ble brukt i forsøket. En forklaring kan være at metoden utløser en ny virkningsmekanisme hos lusa, men dette mener Johannessen det er for tidlig å konkludere med.

Johannessens patenterte avlusingsmetode går ut på å kombinere bruken av to eksisterende lusemidler ut fra en gitt rekkefølge, dosering og behandlingstid. Han ønsker foreløpig ikke å gå nærmere i detalj på hvordan metoden fungerer.

-Jeg er litt redd for å slippe ut for mye, og at oppdretterne skal begynne å mikse med dette på egen hånd. Behandlingen må gjennomføres på en bestemt måte, understreker han.

Halvert forbruk

Doseringen er langt lavere enn det som er vanlig i dag. Ifølge Johannessen kan medikamentforbruket halveres hvis en legger om til avlusing ved hjelp av hans

metode. Han er forberedt på at akkurat dette kan være vanskelig å skjønne for veterinærer og oppdrettere.

-Når en opplever behandlingssvikt på et anlegg kan det være vanskelig å forklare veterinæren at han bør halvere doseringen av lusemidler, men det fungerer faktisk. Ofte besluttet det motsatte og en pøser på med større doser. Det er et klassisk feiltrinn som raskt kan gi dobbeltresistens, sier oppdretteren.

Han viser til at redusert medikamentbruk vil være positivt for både lommeboka til oppdretterne og for næringens anseelse.

Startet med gresshopper

Biologen har fortid i FN der han har forsket på bekjempelse av gresshopper og andre insektplager i landbruket.

-I dette arbeidet fant jeg årsakssammenhenger som jeg har bygget videre på i arbeidet med lakselus. Resistensproblemer er minst like vanlig i landbruket, og også der er det gjort mange ufornuftige ting som har skapt mer resistens. I Frankrike begynte man å lage en cocktail av to insektmidler i stedet for å bruke dem vekselvis, med det resultat at en raskt utviklet resistens mot begge, forteller han.

Johannessen håper å få på plass en nasjonal fagkomité som kan komme med en brukerveiledning som oppdretterne

kan forholde seg til. Mattilsynet har vist interesse for metoden, men har ikke ønsket å bidra aktivt til at en slik komité blir dannet. Det har sammenheng med at Mattilsynet skal ha en uavhengig stilling og ikke ønsker å bli involvert i den kommersielle siden av dette.

Nå håper Johannessen at næringen selv vil vise interesse for metoden hans. Selv regner han metoden som ferdig utviklet og klar for bruk.

-Det er ingen grunn til å vente. Mange vil oppleve behandlingssvikt under høstavlusinga, og min metode kan motvirke dette, sier Johannessen.

Professor Tor Einar Horsberg ved Norges Veterinærhøgskole har uttalt seg i positive ordelag om metoden til IntraFish.



Biolog Baard Johannessen

Ny strategi for bruk av brønnbåt

Brønnbåtene har en nøkkelfunksjon i oppdrettsvirksomhet – og frakt av slaktefisk representerer kanskje den største risikoen med tanke på spredning av smitte. Reduksjon av potensialet for smittespredning er nettopp hovedformålet med Marine Harvest Norway sin nye brønnbåtstrategi – en strategi vi gjerne deler med andre interesserte aktører.

I Marine Harvest Norway brukes brønnbåter til mange ulike typer oppgaver; som transport av smolt, sortering og transport av fisk, avlusing og beredskapsarbeid. Som regel har de samme brønnbåtene blitt benyttet av flere ulike selskaper. Brønnbåtene representerer derfor et stort biologisk veikryss i norsk oppdrett. Som kjent fungerer store veikryss best med klare trafikkregler. Hyppig kontakt med anlegg av ulik eller ukjent smittestatus utgjør en betydelig smitterisiko, til tross for dagens strenge rutiner for vask og desinfeksjon mellom alle oppdrag. Dette må vi ta konsekvensen av.

Visjon og praktiske prosedyrer

For å redusere potensialet for smittespredning ved bruk av brønnbåt har Marine Harvest Norway gjennomgått og oppdatert sin brønnbåtstrategi. Visjonen er at bruk av brønnbåt i Marine Harvest Norway skal gjennomføres enhetlig, smittesikkert og i samsvar med god fiskevelferd. For å sikre en god gjennomføring av den nye strategien i de ulike regionene, er det utviklet egne kontrakter og prosedyrer, detaljerte planer og sjekklistor.

Hovedtanken er i størst mulig grad å redusere og kontrollere kritiske overganger mellom ulike segment av verdikjeden. Det betyr eksempelvis at brønnbåter som brukes til smolttransport helst kun skal brukes til dette, og om de brukes til noe annet underlegges båtene spesielle vilkår, blant annet i forhold til rengjøring. Det er videre utarbeidet detaljerte kart der det på enkelte avmerkede strekninger er påbudt å lukke ventilene for å minske faren for smittespredning.

Regionene styrer

Et sentralt punkt i den nye strategien er at hver region skal operere på time-chart kontrakter, organisere og operere sine egne brønnbåter. Båtene skal i utgangspunktet kun operere innenfor egen region, og spesielle vilkår vil gjelde ved eventuelle oppdrag utenfor regionen. Innleide brønnbåter skal utelukkende benyttes til transport av slaktefisk og denne aktiviteten skal alltid godkjennes på forhånd.

Generelt skal kontakt med eksterne aktører reduseres til et minimum, og transport av biologisk materiale over Hustadvika skal overhodet ikke forekomme.

Marine Harvest Norway har definert en standard som skal gjelde for alle brønnbåter, og standarden legger premisene for regionene som skal styre brønnbåtenes aktivitet. Slik kan vi sikre at våre interne prosedyrer blir fulgt til enhver tid. For at brønnbåtene skal bli bedre, må også vi selv bli bedre. Strategien er selvsagt et godt utgangspunkt, men den må forbedres ytterligere av aktivt bruk.

Flere fordeler

I tillegg til å redusere risikoen for spredning av patogener (smitte) mellom egne anlegg og til/fra eksterne anlegg, skal strategien også redusere risikoen for kvalitetsforringelse av smolt på grunn av man-

glende rengjøring/desinfeksjon og kvalitetsforringelse av fisk i påvekstfasen. Faren for rømming ved bruk av brønnbåt vil også reduseres som en følge av de nye tiltakene.

Oppdrettere opererer i et stort habitat og næringen er derfor svært avhengig av andre aktører for å få til varige forbedringer. MHN-standarder for brønnbåter vil derfor også gjøres tilgjengelig for andre i bransjen. Slik kan vi dra i samme retning og kanskje oppnå enda større effekt av tiltakene.

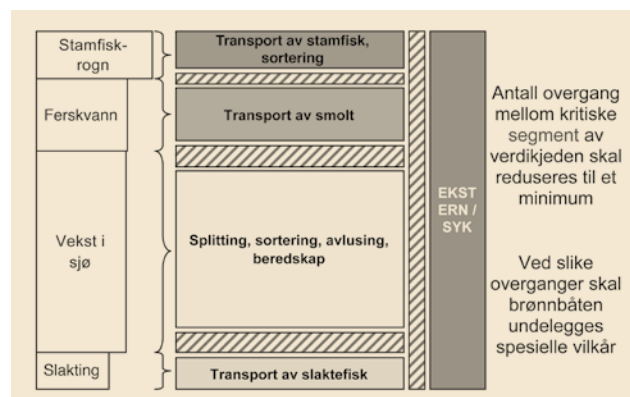
Arbeidet med å utvikle den nye strategien har vært et teamarbeid. Ulik kompetanse knyttet til brønnbåtbruken har jobbet sam-

men. Det er en fantastisk flink gjeng som i fellesskap nå har løftet vår kvalitet innen dette viktige området mange hakk.

Dokumentene som er utviklet kan du få ved å henvende deg på e-post til cato.lyngoy@marineharvest.com

Cato Lyngøy

Artikkelforfatteren har fortid som kvalitetsdirektør og biologisk direktør i Pan Fish og har i tillegg ledet den internasjonale avdelingen for veterinær-service i Intervet Norbio i tre år. Nå jobber Lyngøy som teknologidirektør i Marine Harvest Norway. Cato Lyngøy er utdannet fiskehelseveterinær og har en omfattende etterutdanning innen sitt fagområde.



Figur: Formålet med strategien er å redusere og kontrollere de mest kritiske overgangene i forbindelse med bruk av brønnbåt.

Toll-liknende reseptorer:

Mulighet for økt kontroll med

Stimulering av toll-liknende reseptorer i oppdrettsfisk kan komme til å danne grunnlaget for en ny og forbedret generasjon av virusvaksiner.

I dag fremstår ulike virussykdommer, deriblant pancreas disease (PD), infeksjons lakseanemi (ILA) og infeksjons pankreas nekrose (IPN), som de mest tapsbringende innen norsk oppdrettsnæring. En av grunnene til at det har vært vanskelig å lage effektive virusvaksiner, er at disse må kunne stimulere det cellulære immunsystemet. På 1990-tallet ble en "ny" familie av reseptorer i immunsystemet, kalt Toll-liknende reseptorer, oppdaget. Visse typer Toll-liknende reseptorer kan detektere virusinfeksjoner og dermed skru på virusforsvaret og gjøre det mer effektivt. Vår forskningsgruppe ved Universitetet i Tromsø har studert Toll-liknende reseptorer hos laks, og vi er i gang med å utforske hvordan disse reseptorene kan stimuleres. Vår målsetning er at denne kunnskapen skal være anvendbar i utviklingen av forbedrede virusvaksiner.

Immunforsvarets alarmsystem

Immunforsvaret består av flere ulike molekyler, celler og faser som er viktige for effektiv bekjempelse av virus og bakterier. Gjenkjenningsfasen hvor patogener oppdages og "inntrenger-alarmer" slås på, er essensiell for å sette i gang en immunreaksjon - og det bør skje før patogenet har fått gjort for mye ugang. Toll-liknende reseptorer (TLR) er en familie av ulike proteiner som er viktige i denne fasen.

Hos mennesket er TLR-ene lokalisert på celleoverflaten eller i små "rom" inne i cella, kalt endosomer. Ti ulike

TLR-er er identifisert hos mennesket. Hver av disse er sensorer for ulike molekyler som er karakteristiske for enten bakterier eller virus, men som ikke finnes hos høyerestående organismer. Mange ulike molekyler, deriblant proteiner, lipider, DNA og RNA, kan binde til TLR-er. Ved binding settes en signalkaskade i gang som resulterer i produksjon av andre proteiner involvert i betennelsesreaksjoner.

TLR3, 7, 8 og 9 er viktige for virusforsvaret og disse gjenkjenner arvestoffet til virus (RNA og DNA) og er lokalisert inne i cellene. Stimulering av disse TLR-ene kjennetegnes blant annet av produksjon av interferon (IFN). Type I IFN er et signalmolekyl som transporteres ut i blodstrømmen hvor det kan alarmere andre celler om at en virusinfeksjon er i gang. Dermed vil disse cellene forsvare seg mot

infeksjonen ved å starte produksjon av molekyler som deltar direkte i elimineringen av viruset.

Stort TLR-repertoar i fisk

TLR-ene er mest studert hos pattedyr, men disse reseptorene er vidt spredt i andre organismer og er funnet i insekter, planter og også hos fisk. Fisk har flere TLR-er sammenlignet med pattedyr. De fleste TLR-typene beskrevet hos mennesket finnes også hos fisk, og i tillegg har fisk noen unike TLR familiemedlemmer. Blant annet har fisk flere reseptorer som gjenkjenner virusarvestoff sammenlignet med mennesker.

Hos laks er TLR5, 8, 9 og 13 identifisert. Vår forskningsgruppe har klonet TLR8- og 9-genene, samt MyD88, som er et viktig protein i flere TLR-signalveier. Hos voksen, frisk laks har disse genene forskjellig distribusjon i ulike vev. Mens både TLR9 og MyD88 er uttrykt i mange vev, så finnes TLR8 hovedsakelig i milt (Figur 1).

Nivået av TLR8 og TLR9 hos laks påvirkes også av IFN og vil øke ved tilsetning av IFN. TLR8 induseres både av type I IFN, men også av IFN δ . Sistnevnte kalles også type II IFN, og har en viktig rolle i ervervet

immunitet. Uttrykket av TLR9 øker også ved IFN δ stimulering. Man kan tenke seg at dette har betydning ved en virusinfeksjon ved at alarmsignalene forsterkes på grunn av et økt TLR uttrykk, men dette er ikke bevist. Ved eksperimentell IPN-smitte ble uttrykket av TLR8 og 9 noe oppregulert (upubliserte resultater). Mens ved en PD-infeksjon ser vi at uttrykket av TLR 8 og 9 ikke forandres i særlig grad, selv om



**Ingrid Skjæveland,
Guro Strandskog og
Jorunn B. Jørgensen**

Jorunn Jørgensen er professor ved Institutt for marin bioteknologi ved Norges Fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø. Sammen med medforfatterne Ingrid Skjæveland og Guro Strandskog deltar hun i en forskningsgruppe som studerer såkalte toll-reseptorer i oppdrettslaks. I denne artikkelen presenteres noe av deres arbeid så langt, og resultater som gir grunn til optimisme i forhold til utvikling av bedre vaksiner.



virusinfeksjoner

type I IFN induseres. Dette viser at ulike virusinfeksjoner har ulik effekt på TLR-nivået.

Mulig adjuvant?

Et sentralt spørsmål er om syntetiske TLR-ligander kan brukes som adjuvant for virusvaksiner til fisk. I tillegg til å være viktige for immunsystemets førstelinjeforsvar mot infeksjoner, har det vist seg at TLR-ene også styrer ervervet immunitet, som kommer seinere. Ved vaksinerings er det mer varige og skreddersydde responser som antistoffproduksjon og visse cellulære mekanismer man ønsker å igangsette. Fra ulike modellstudier, blant annet gjort i mus, gir TLR-ligander økt beskyttelse mot infeksjøs sykdommer og kreft, og er også viktige for den langvarige beskyttelsen. Syntetiske nukleinsyrer CpG DNA og poly I:C, er begge TLR-ligander, som er vist å øke visse immunresponser. Inspirert av dette har vår forskningsgruppe studert om nevnte syntetiske molekyler også kan ha en effekt på laksen sitt immunforsvar.

Distinkte immunresponser

Injeksjon av CpG DNA og poly I:C har vist seg å gi distinkte immunprofiler - og ved co-injeksjon oppnås klare synergieffekter. I forsøk utført ved Havbruksstasjonen i Tromsø ble grupper av laks injisert i bukhula med ulike CpGer og poly I:C, aleine eller i kombinasjoner, for så å teste immunprofilen av disse behandlingene. Markører for ulike immunresponser ble målt, deriblant nivået av molekyler som er viktige i virusforsvaret (type I IFN, Mx), molekyler som lokker til seg immunceller (CXCL10), og markører for cellemediert immunitet (IFN δ og CD83). Injeksjon av de ulike CpGer ga distinkte immunresponser, og B klasse viste seg å gi den mest omfattende immunresponsen. Figur 2 a og b viser hvordan disse behandlingene påvirker to gener som er direkte involvert i virusforsvaret, nemlig type I IFN og IFN δ . Vi ser at mens type I IFN oppreguleres både ved CpG og poly IC stimulering, er det kun CpG B injeksjon som gir økt IFN δ uttrykk. Mest interessant er det at kombinasjoner av CpG B og poly I:C ga klare synergieffekter og lengre varighet av responsen sammenlignet med injeksjon av bare en av ligandene.

Økt beskyttelse

Vi har også vist at kombinasjonen av CpG DNA og poly I:C gir økt beskyttelse mot IPN og PD-virus, spesielt i den tidlige fasen av infeksjonene. Disse resultatene stemmer godt overens med våre immunprofilmålinger, som viser at virusforsvaret blir oppregulert ved behandling med nevnte TLR-ligander. Vår forskningsgruppe deltar i et større prosjekt, kalt InnoVacc, hvor vi er i gang med å teste om kombinasjonen CpG/poly I:C kan tilsettes som en adjuvant til virusvaksiner. Siden virus sykdommer som PD, ILA og IPN representerer noen av de største truslene mot en bærekraftig laksenæring i Norge, er det en viktig målsetning å kunne utvikle adjuvansformuleringer som gir mer effektive vaksiner, samtidig som bivirkningene er minimale.



Begreps- definisjoner:

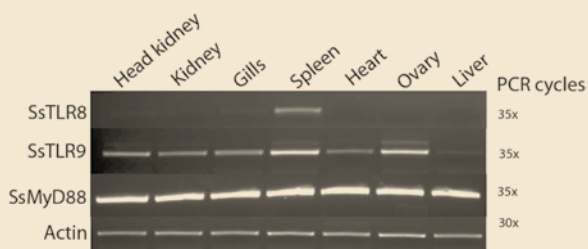
Ligand: Bindingspartneren til en reseptor. Ligander kan være mange ulike molekyler som er i stand til å binde en eller et fåtall reseptorer. Ved binding til reseptoren blir denne aktivert. Eksempelvis er enkelt-trådig RNA liganden til TLR7 og TLR8 og CpG DNA er liganden til TLR9.

Adjuvans: Vaksiner inneholder i tillegg til selve antigenet også "hjelpstoff" som er helt nødvendig for å aktivere immunforsvaret slik at vaksinen får en effekt. Dette hjelpstoffet kalles for adjuvans. Det er mange ulike forbindelser som kan brukes som adjuvans, mest kjent er kanskje Freund's complete/incomplete adjuvans. I nyere vaksineformuleringer er også TLR-ligander brukt som adjuvans.

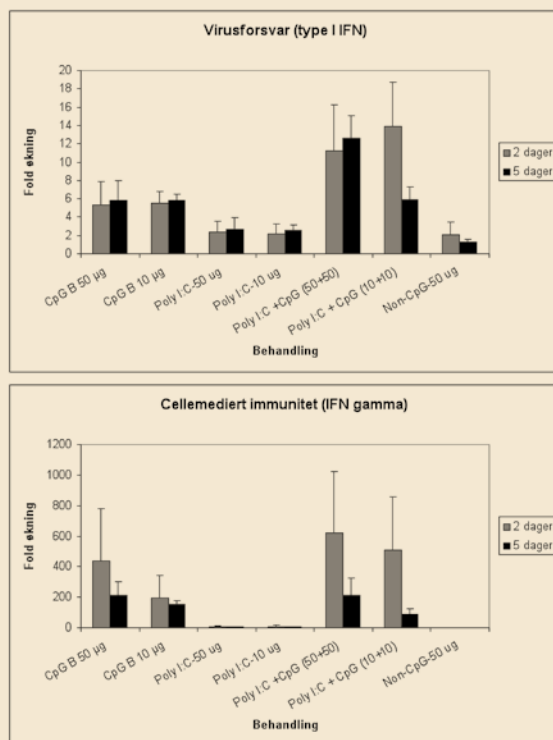
Ervervet immunitet; kalles også spesifikk immunitet. Immunceller, som T- og B-celler er viktigste cellyper og disse kan diskriminere spesifikt mellom ulike patogener (virus/bakterier). T- og B-celler blir stimulert etter kontakt med patogener, og vil deretter kunne gi en sterkere og raskere respons ved neste møte med samme patogen. Dette gir immunsystemet hukommelse. Ved vaksinerings er det den ervervede immunresponsen som blir stimulert.

Cellulær immunitet/cellemediert immunitet: Den typen immunitet retter seg mot virus og bakterier som "lever" inne i celler. T-celler er viktigste cellyper og disse kan enten aktivere profesjonelle drepeceller som har "spist" bakterier (makrofager) eller drepe virusinfiserte celler.

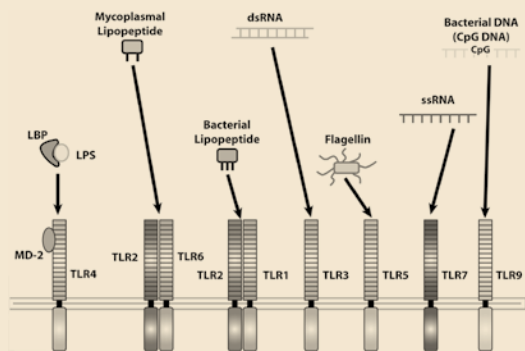




Figur 1: Nivået av toll-reseptorene TLR8, TLR9 og MyD88 i ulike vev hos voksen, frisk laks målt ved RT-PCR. Aktin er brukt som kontroll på PCR-en.



Figur 2: Modellene viser hvordan injeksjon av tollreseptor-ligander påvirker to gener som er direkte involvert i virusforsvaret, henholdsvis type I IFN og IFN γ . Kombinasjoner av TLR-ligandene gav klare synergieffekter og lengre varighet av responsen enn injeksjon av bare en av ligandene.



Figur 3: Ulike TLR-reseptorer funnet hos pattedyr og deres ligander. Ulike TLR-er gjenkjenner ulike konservative molekyler fra bakterier og virus. Figuren er en modifisert utgave fra www.biken.osaka-u.ac.jp/act/act_akira_e.php

Referanser

- 1 Takano, T., Kondo, H., Hirono, I., Endo, M., Saito-Taki, T. and Aoki, T., Molecular cloning and characterization of Toll-like receptor 9 in Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Mol. Immunol.* 2007. 44: 1845-1853.
- 2 Tsujita, T., Tsukada, H., Nakao, M., Oshiumi, H., Matsumoto, M. and Seya, T., Sensing bacterial flagellin by membrane and soluble orthologs of Toll-like receptor 5 in rainbow trout (*Onchorhynchus mikiss*). *J. Biol. Chem.* 2004. 279: 48588-48597.
- 3 Matsuo, A., Oshiumi, H., Tsujita, T., Mitani, H., Kasai, H., Yoshimizu, M., Matsumoto, M. and Seya, T., Teleost TLR22 recognizes RNA duplex to induce IFN and protect cells from birnaviruses. *J Immunol* 2008. 181: 3474-3485.
- 4 Tsoi, S., Park, K. C., Kay, H. H., O'Brien, T. J., Podor, E., Sun, G., Douglas, S. E., Brown, L. L. and Johnson, S. C., Identification of a transcript encoding a soluble form of toll-like receptor 5 (TLR5) in Atlantic salmon during *Aeromonas salmonicida* infection. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 2006. 109: 183-187.
- 5 Skjæveland, I., Iliev, D. B., Zou, J., Jorgensen, T. and Jorgensen, J. B., A TLR9 homolog that is up-regulated by IFN-gamma in Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Dev Comp Immunol* 2008. 32: 603-607.
- 6 Skjæveland, I., Iliev, D. B., Strandskog, G. and Jorgensen, J. B., Identification and characterization of TLR8 and MyD88 homologs in Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Dev Comp Immunol* 2009. 33: 1011-1017.
- 7 Strandskog, G., Skjæveland, I., Ellingsen, T. and Jorgensen, J. B., Double-stranded RNA- and CpG DNA-induced immune responses in Atlantic salmon: comparison and synergies. *Vaccine* 2008. 26: 4704-4715.

ABC : Smoltifisering

Smoltproduksjon er til tider ingen enkel sak. Svært mange parametre har betydning for når fisken smoltifiserer, og det gjelder å ha kontroll på dem alle.

Økning i vanntemperatur, vekst eller endringer i lys- og miljøforhold kan være nok til å sette i gang smoltifiseringen på uventede tidspunkt. Ofte ser en at smoltindeksen kan være forholdsvis lav og indikere at fisken fortsatt er på smoltstadiet. Men ved prøveuttak for ATPase, viser resultatene høye smoltverdier. Det synes som om smoltindeksen i mange tilfeller ikke øker før fisken kommer i sjø og får endringer i miljøet.

Tidlig smoltifisering kan være en utfordring av flere grunner. Dersom fisken er ferdig smoltifisert når vaksineringsen skal begynne, vil en påføre fisken stress mens den er i smoltvinduet. Dette gir økt risiko for nedsatt tilvekst, sykdom og død. En kan ikke sette fisken ut umiddelbart etter vaksineringsen, da en må vente på at den skal opparbeide immunitet mot sykdommene den skal beskyttes mot i sjøfasen. Kombinasjonen av stress og høy ferskvannstemperatur øker risikoen for fall i ATPase produksjonen, gjennom stress sin negative innvirkning på ATPase produksjonen, eller en får desmoltifisering av fisken pga av smalt smoltvindu ved høye vanntemperaturer. Dersom en i tillegg ryker bort i forsinket levering fordi en mangler brønnbåt, eller matfisk er ikke klar til å ta imot fisken, forsterker dette den vanskelige situasjonen. I en slik situasjon har man i praksis tre muligheter:

- Plassere fisken i kar med sjøvann på land. Dette medfører imidlertid en viss fare for sår. Vibriose kan også slå til i slike tilfeller. Ikke alle anlegg har muligheter for å benytte sjøvann slik.
- La gruppen skure og gå og håpe det beste.
- Benytte SuperSmolt-metoden. Fisken kan holdes i smoltvinduet over lang tid på denne måten, uten fare for desmoltifisering.

En annen form for ulykkelig smoltifisering er grupper som smoltifiserer usynkront – dessverre en ganske vanlig problemstilling. I frykt for desmoltifisering i hovedfraksjonen av fiskegruppen, er det ikke uvanlig å sette slik fisk i havet, selv om en er klar over at deler av fiskegruppen ikke er i smoltvinduet. For fisken som ikke er ferdig smoltifisert

kan dette være problematisk både i forhold til tilvekst, helse og velferd. Manglende evne til osmoregulering vil påføre fisken stress i sjøfase over tid og dette disponerer for sykdomsutbrudd, som igjen øker den totale biologiske risikoen på lokaliteten. Dersom en benytter lysstyring kan en forebygge denne type usynkron smoltifisering gjennom flere tiltak:

- God kontroll på mørke og lysstimuli
- Jevn størrelse på fisken. Ofte vil den største fisken smoltifisere før den minste fisken i en fiskegruppe – jevn størrelse øker sjansene for synkron smoltstatus
- Lyse kar som ikke er for dype, klart vann og god fordeling av lysstimuli øker sjansene for synkron smoltifisering

Men mange er også godt kjent med hvordan virkeligheten kan være, med mangel på kar som gjør at en må godta spredning på størrelse i en fiskegruppe, dype kar hvor en ikke kommer ned med tilstrekkelig lys, gjerne kombinert med mørkt vann, slik en ser i

resirkuleringsanlegg og i vannkilder med mye humus. Da er SuperSmolt en aktuell metode. Dersom fisken spiser kan en holde smoltifisert fisk i smoltvinduet i påvente av at den minste fisken skal bli smoltifisert. Dette gir homogen smoltstatus i fiskegrupper som ellers ville vært usynkron.

Man kan også risikere å ha alle varianter i en og samme gruppe, altså fisk som ikke har smoltifisert, fisk som er i smoltvinduet, og fisk som er i ferd med å desmoltifisere. Det tradisjonelle grepet i slike tilfeller er å sette fullt lys eller kjøre ny mørkeperiode etterfulgt av lysperiode på fisken i et håp om at desmoltifiseringen skal stoppe opp, men det vil ofte ha begrenset effekt eller ta lang tid. SuperSmolt vil fungere også på en slik gruppe, gjennom å smoltifisere, holde i smoltvinduet og resmoltifisere desmoltifisert fisk. Men det kan ta noe tid før den desmoltifiserte fisken smoltifiserer igjen, ettersom fisk som desmoltifiserer ofte får dårlig appetitt. SuperSmolt-metoden er avhengig av at fisken spiser.

Veien til lykkelig smoltifisering

Uansett om man bruker SuperSmolt-metoden eller tradisjonell lysstyring gjelder det å følge med!

Ved lysstyring:

- Benytt flere metoder for å overvåke smoltifiseringsprosessen. Det betyr god kjennskap til lys- og mørkestimuli som fisken har fått, tydelige mørke og lys-signal og av tilstrekkelig varighet, smoltindeks, ATPase-analyse og adferd. Gir dette usikre svar, supplert med en sjøvannstest.
- Sørg for å kjenne statusen til fisken før mørkeperioden. En ATPase-test før mørkestimuli bør gjennomføres for å fange opp evt tidlig uventet smoltifisering. Følg opp med tre tester (ATPase, smoltindeks og adferd) i tiden etter mørkeperioden for å se at smoltifiseringen går som planlagt.
- Vær oppmerksom på at endringer i lysforhold kan sette i gang smoltifiseringen. Flytting av fisk fra inne- til uteavdeling er en klassisk situasjon som kan framskynde smoltifiseringen.
- Husk at dårlige miljøforhold, eksempelvis lav oksygen, pH fall under 5,9 eller sykdomsutbrudd vil forstyrre smoltifiseringsprosessen.

Ved SuperSmolt metoden:

- Fisken kan gå på kontinuerlig lys. Ingen bruk av veksthemmende mørkestimuli. Dette gir mulighet for tidligere levering til sjø eller levering av større fisk til samme tid som lysstyrt fisk. God sikkerhet for synkron smoltstatus ved overføring til sjø. Forøvrig samme overvåkning som for lysstyringsmetode.

De ulike smoltparametrene varierer i uttrykksform mellom årsklasser, fiskegrupper og årstid. Derfor trenger en flere parametre å holde seg til. Ved å holde kontroll på disse parametrene oppdager en avvik raskere og kan gjøre riktige valg tidnok for smoltproduksjonen.

Distribuerer vaksine mot svineinfluensa



Kvalitet: Europharmas distribusjonsbiler med temperaturkontroll sikrer god kvalitet på vaksineleveranser over hele landet. Erfaringen med distribusjon av vaksiner til oppdrettsnæringen bidrar nå til oppdrag på humansiden.

Europharmas erfaring med temperaturkontrollert transport av vaksiner har for alvor begynt å gi selskapet innpass også innen humanmedisin.

Europharma er tildelt det viktige og omfattende oppdraget med å distribuere den

kommende vaksinen mot svineinfluensa til alle landets kommuner og sykehus i høst.

- Vi oppfatter det som en tillitserklæring at Folkehelseinstituttet har gitt oss dette oppdraget. Det betyr at vår erfaring innen trygg og temperaturkontrollert

distribusjon av vaksiner legges vekt på og verdsettes. For oss er dette et oppdrag med en viss grad av prestisje, og vi ser for oss at det kan åpne noen dører i forhold til videre satsing på humane legemidler. Det er da heller ingen grunn til at vaksiner til mennesker skal behandles med mindre

forsiktighet enn vaksiner til fisk, sier administrerende direktør Paal Christian Krüger i Europharma.

Daglige leveranser

Europharma kjører daglig ut fiskevaksine til settefiskanlegg langs hele kysten, og selskapet har lenge vært alene om distribusjonssystemet som sørger for at vaksinene til en hver tid holder en temperatur som samsvarer med produktenes gjeldende spesifikasjoner, det vil si oppbevaring mellom 2 og 8 °C. Europharmas spesialutrustede biler er utstyrt med to separate lasterom som er individuelt temperaturregulert. Både temperaturen og bilenes posisjoner overvåkes fra selskapets hovedkontor. En temperaturlogg bidrar til verdifull sporing og dokumentasjon.

Fremdeles transporteres likevel mye vaksine, både til mennesker og oppdrettsfisk, via distribusjonskanaler hvor kjølekjeden brytes. Det innebærer en risiko for potensielt

ødeleggende påvirkning i form av høye temperaturer om sommeren og frost om vinteren.

9,5 millioner doser

Myndighetene har kjøpt nok svineinfluensavaksine til at hele Norges befolkning kan vaksineres to ganger. Det betyr at Europharma skal kjøpe ut inntil 9,5 millioner doser av vaksinen. Distribusjonsoppdraget vil kreve betydelig innsats. Vaksinen skal leveres ut til alle landets kommuner og sykehus, i alt 600 leveringspunkter, og nye forsyninger av vaksinen skal kjøres ut en gang i uken.

- Det er et stort oppdrag for oss, som blant annet vil innebære en del rekruttering, men vi vil ikke ha noen problemer med å gjennomføre det. Dette er noe vi kan, sier Krüger.

Distribusjonen vil foregå ut fra større byer som får vaksineleveransene inn med fly.



Nytt oppdrag: Distribusjonsmedarbeider Kai Roger Bjørnsen var nylig innom kommunale Ingar Voll ved Stamsund legekantor med den nye livmorhalskreftvaksinen. Nå skal Europharma også distribuere vaksinen mot svineinfluensa.

Både flytransport og videre distribusjon med bil vil være temperaturkontrollert.

Dette er ikke det første oppdraget Europharma har fått hva gjelder humanlegemidler. I sommer har Europharma levert ut gratisprøver av den nye livmorhalskreftvaksinen til norske legekantor.

Nytt fjes i Europharma

Europharma har fått på plass en ny kundekonsulent. Hun heter Reidun.

Mange av våre kunder har garantert snakket med henne allerede, da jobben hennes blant annet går ut på å ta imot og effektivere bestillinger.

Reidun Wangsvik har de siste nesten 20 årene jobbet som apotektekniker. Hun har i

tillegg arbeidet med innkjøp av legemidler til sykehus.

Bakgrunnen gir henne god ballast i stillingen hos Europharma, en stilling hun for øvrig passer godt til også i kraft av sitt blide vesen og upåklagelige humør.



Returadresse:
Europharma AS
Lufthavnveien 11, 8370 Leknes



Rogninnlegget : Valgkamp på Grensen

Det er valgkamp, og Rogninnlegget kan ikke annet enn å sende noen medfølelse tanker til våre folkevalgte. Det er ikke synd på dem fordi de skal reise land og strand rundt og karakterisere hverandres partiprogrammer på en ufordelaktig måte, fordi de fremdeles må være like "imponert over hva dere har fått til" på hvert eneste et av de 53 innlagte bedriftsbesøkene, eller fordi de risikerer å bli truffet av en tomat. Dette er ting de merkelig nok synes er morsomt og givende.

Problemet er det tveeggede sverd som er underholdningsprogrammer på TV. Det er nemlig viktig å "vise menneskelighet". Det er viktig å vise at man ikke bare er sint og muggen, men at man også er en veldig trivelig og morsom person, at man tåler en spøk, at man ikke er redd for å dumme seg litt ut, at man har noen morsomme historier på lager. Samtidig skal man forsøke å opprettholde et skinn av autoritet og troverdighet. Det er ikke lett.

Derfor går det også ofte galt, og noen kommer garantert til å gå på snørra denne valgkampen også. På den annen side er det kanskje ikke alltid så lett å si nei når man på direktesendt fjernsyn blir bedt om å danse fugledansen. Det hadde likevel vært forfriskende om noen gjorde det.

Torbjørn Jagland var, før han ble reddet fra seg selv av en post som stortingspresident, en av dem som sa ja til alt. Jagland deltok på koffertkastekonkurranse, Jagland sang og danset, Jagland holdt med Rosenborg og Strømsgodset samtidig, Jagland lo på alle de gale plassene, han kavet seg opp. Det ble liksom alltid litt flaut.

Det finnes uttallige eksempler. Som da Dagfinn Høybråten kom til å fortelle på TV at alle syntes han var veldig morsom når han gjorde sine Oluf-imitasjoner i de høybråtenske familieselskaper. Da KrF-lederen skulle bevise denne totalt usannsynlige

påstanden for det norske folk, kom det fram at det var han virkelig ikke.

Også det i beste sendetid, da. Huff. Her gjelder det å få Høybråten tilbake på TV, enten for å rase mot Frp, eventuelt for å rase mot SV, eller hva med det sekkeløpet for hørselshemmede på Kolbotn?

Rogninnleggets hjerne tåler i liten grad å være vitne til slike ting. Det gjør vondt. Rogninnlegget skulle ønske seg en verden der man ikke risikerte å se Erna Solberg stå på vannski når man slo på TV-en en lørdagskveld, eller Odd Einar Dørum dra i gang ei låt i Allsang på Grensen. Allsang på Grensen er ille nok som det er, og Odd Einar Dørum er ingen entertainer. Han er en mann som liker å snakke ekstremt fort om politiske saker. Det er det han burde holde på med. Eventuelle tørrvittigheter som måtte følge med ordstrømmen får være en ren bonus.

Rogninnlegget har inntrykk av at alt var bedre før. Politikerne gjorde sine flauser da også, men det var ikke fordi de gjorde seg til. Det var heller det motsatte. Da Per Borten skulle la seg intervju hjemme på gården sin i sommerferien, og samtidig lot seg avbilde i trusa, da var det ikke fordi det lå noen kalkulert strategi bak. Han gjorde det verken for å vise "mennesket bak politikeren", for å sette fokus på viktigheten av et naturlig kroppsideal eller for å tekkes kvinnelige velgergrupper. Han gjorde det fordi vet var varmt, for pokker! Per Borten tenkte ikke noe videre over det. Det måtte da vel for fanken være lov å ta av seg langbuksa på sin egen gård når sola steikte!

Rogninnleggets poeng er ikke at det norske folk trenger å se Jens Stoltenberg i trusa. Men litt mindre skuespill hadde vært bra. Litt mindre fugledans.