



Etter at vi har hatt så god suksess med klekkeskapene, var det naturlig for oss å utvikle en resirkuleringsenhet til dem, sier Runar Alvestad, men han presiserer at den også kan brukes sammen med andre systemer. Her demonstrerer han personheisen til klekkeskapene. I bakgrunnen er den nyutviklede resirkuleringsenheten «Kube».

Nøkkelferdig resirkuleringsanlegg for klekkeriet

I et industrielt forsknings- og utviklingsprosjekt med Alvestad Marin, Sintef fiskeri og havbruk og Siemens som partnere har en på to år gått fra en god idé til ferdig produkt. En modul som kan rulles inn i klekkeriet, kobles til strøm og vann og sørge for resirkulering av klekkerivannet. Det hele med garanti.

Av PÅL MUGAAS JENSEN
palmj@kyst.no

Da prosjektdeltagerne satt seg ned for to år siden, var målsetningen å utvikle et nøkkelferdig resirkuleringsanlegg, som ikke bare skulle passe som hånd i hanske til Alvestad Marines eksisterende klekkeskap, men til et hvilket som helst klekkesystem. Det skulle være enkelt å bruke, det skulle se pent ut og det måtte komme som en serieprodusert modul med kjente ytelsesegenskaper. Og ikke minst kunne leveres med garanti.

– Etter nitid arbeid med litteraturstudier, workshop med deltakende oppdrettsbedrifter, og flere prototypforsøk med rogn og vann, kom vi frem til hvordan produktet måtte bli. Vi

OM PROSJEKTET

- Startet i 2008
- Et IFU-prosjekt mellom Alvestad Marin, Sintef Fiskeri og havbruk. Marine Harvest og Smøla Klekkeri og Settefisk AS har vært kunde partnere. Siemens har vært en av hovedleverandørene av teknologi.
- IFU står for «Industriell forskning og utviklingskontrakt». Støtteordning i regi av Innovasjon Norge.
- En IFU-kontrakt er en forpliktende avtale mellom to bedrifter om å utvikle et nytt produkt, prosess eller tjeneste som den ene eller begge bedriftene har behov for
- Gjennom IFU-prosjektet har man etter to års intensivt utviklingsarbeid kommet frem til resirkuleringsanlegget Kube.
- Kube er ifølge Alvestad Marin det første kjente nøkkelferdige resirkulerings-systemet utviklet for klekkerifasen ved produksjon av laksefisk, fra øyerogn til startfôring.

satte oss så ned i tegnestudioet til Sintef for å leke oss med 3D-teknologi og virtuelt satte sammen ulike moduler, forteller Sintef-forsker og prosjektleder Øyvind Prestvik.

Han sier at det å resirkulere vant på rognstadiet i utgangspunktet ikke blir anbefalt av veterinærene. Først og fremst på grunn av faren for soppvekst.

– Dette stadiet er en sårbar periode for fisken, hvor både biologiske og fysisk/kjemiske miljøfaktorer har stor innflytelse. Men vi har gjennom utviklingsprosessen opplevd at sopp ikke har vært noe problem. På vår femte prototype hadde vi 97 prosent overlevelse på rognen frem til startfôring, sier han.

Han håper at biofilteret i seg selv skal være med på å sørge for å holde soppen under kontroll, i tillegg til streng rensing av vannet med mekanisk sil og UV-filter

Energisparing

Den viktigste motivasjonen med et resirkuleringsanlegg på dette stadiet i produksjons-syklusen er imidlertid energisparing.

– Vanntemperaturen i inntaksvannet varierer veldig gjennom året fra 0 grader på vinteren til opp mot 20 grader på sommeren. Temperatur er den viktigste styringsparameteren i klekkeriet, og derfor brukes det mye energi på enten å kjøle eller varme vannet. Med resirkulering vil man kunne spare mye av disse strømutgiftene og samtidig enklere få til en årstidsuavhengig produksjon, sier Prestvik.

Runar Alvestad, en av gründerne bak Alve-

stad Marin, forteller at i utprøvingen av resirkuleringsanlegget som har foregått hos Marine Harvest avd. Steinsvik, har råvannstemperaturen variert mellom 2 til 8 grader.

– I resirkuleringsanlegget er det under forsøket holdt en temperatur på ca. seks grader, med et gjennomsnittlig forbruk på 8,5 kwt ved klekking av 2,2 mill yngel, sier Alvestad.

Dette er det totale forbruket på alle maskindeler som pumper, mekanisk sil, UV og blåsere samt kjølesystem.

– Dette utgjør ca. seks ganger mindre forbruk enn for et gjennomstrømningsanlegg med vinterproduksjon og ca. to graders råvannstemperatur, ved bruk av moderne varmepumpe og varmeveksler. Forbruket i forsøket er beregnet ut fra et sanntids energimåleinstrument installert i systemet. På grunn av oppvarmingen fra maskindelen må vannet alltid kjøles, i motsetning til gjennomstrømningsanlegg der vannet må varmes opp til ønsket temperatur, sier Alvestad.

Ikke som i settefiskanlegget

Resirkulering i settefiskfasen er det mange som allerede har tatt i bruk. Ifølge Alvestad Marins egen resirkuleringsfagmann, chileneren Angel Cortès, er det noen viktige forskjeller på et resirkuleringsanlegg i klekkeriet og et i settefiskavdelingen.



Sintef-forsker og resirkuleringsnestor Yngve Ulgenes sier sikkerhet har vært et gjennomgående tema under utviklingen. For at ikke alle eggene skal bli lagt i samme kurv, mener vi at seks klekkeskap per resirkuleringsenhet kan være passe.

– Inkubasjonsfasen er svært krevende fordi belastningen ikke er permanent, sammenlignet med systemer der det føres. I klekkeriet topper det seg veldig med både organiske forbindelser og partikler når eggene klekker. Da er det både mye eggeskall og løste lipoproteiner fra plommesekken. Dette resirkuleringsanlegget er konstruert for å først ta bort partiklene med et mikrofilter og de organiske forbindelsene gjennom en proteinskimmer forteller Cortès.

Han sier at når de organiske forbindelsene er under kontroll gjennom filter og skimming, tar biofilteret seg av nitrogenforbindelsene.

– Biofilteret koloniseres av sunne bakterier som omdanner ammonium til ufarlige forbindelser, og biofilmen skaper også et miljø som vil gi skadelige bakterier og sopp sterk konkurranse. For å øke graden av sikkerhet er det også montert en UV-lampe med medium styrke pærer med et bredt spekter. UV, skimmer og biofilter skapt sammen en synergieffekt som gir fisken beskyttelse, sier Cortès

Forutsigbar

Kuben er som navnet tilsier, en firkantet kloss der alle sentrale moduler er bygget inn.

– Den passer akkurat inn i en konteiner, slik at den er lett å transportere. Den ferdigprodus-



– Å redusere strømforbruket er kanskje det viktigste med denne resirkuleringsenheten, i tillegg til at oppdrettsvannet skal bli mer stabilt og optimalt for fisken, sier Sintef-forsker og prosjektleder Øyvind Prestvik.



800 liter vann blir filtrert i minuttet. Filtermediet som brukes kalles Biofilm-Chip – M og har en overflate på 1200 kvm/kbm.

eres på fabrikk og sendes nøkkelferdig til kunden, sier han.

– Det var viktig at enheten skulle kunne serieproduseres for å unngå prototypeversjonene, feil og mangler som ofte medfølges av slike. Dette er uheldig både for kjøper og leverandør, sier han.

Han sier at Sintefs tilnærming har vært at produktet ikke skulle skape overraskelser, men være forutsigbart på mange måter. Derfor er det nå prototype nr 6 som står utplassert hos Marine Harvests anlegg i Steinsvik på Sunnmøre.

– Fra et forskerståsted er det viktig at et slikt produkt er så godt utviklet at teknologiselskapet kan tjene penger på den, og dermed være i stand til å utvikle flere produkter til næringen over mange år.

Velprøvde komponenter

For å redusere risiko har derfor industripartner Siemens satset på velutprøvd teknologi rundt alt det som har med strøm, styring og kontrollsystemer å gjøre.

– Softwaren i komponenten er standardprodukter vi har utviklet i Tyskland og bruker i utallige andre produkter. Det er viktig å skulle sove godt om natten, derfor har vi tenkt sikkerhet i alle ledd, sier Siemens-representanten Frode Breimo.

Han forteller at det i tillegg til driftssikre komponenter, er innbygget systemer som ved driftsfeil eller alarmer, sender melding til en gitt mobiltelefon.

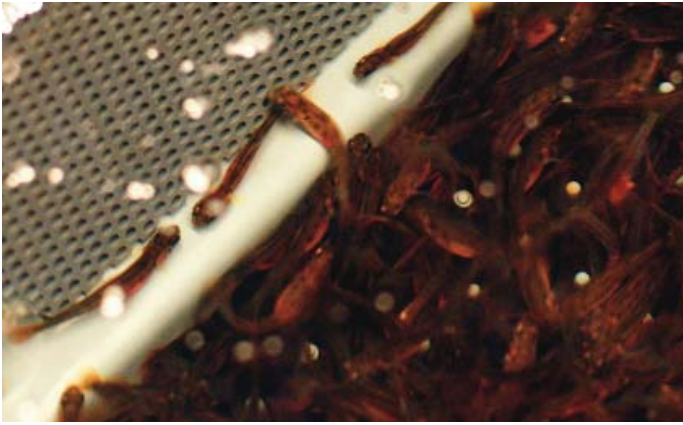
Redusere risiko

Sintef-forsker og resirkuleringsnestor Yngve Ulgenes har også vært med i prosjektet. Også han snakker om å redusere risiko.

– Anlegget er i utgangspunktet dimensjonert for seks klekkeskap, altså 2,3–2,4 millioner egg. Å dimensjonere det for flere ville utvilsomt gitt mindre kostnad per rognkorn, men dette er også et spørsmål om hva som passer brukerne. Å lage store anlegg betyr bokstavelig talt å legge alle eggene i samme kurv, og i denne sammenheng bør man også vurdere risikoen. Vi fant ut at en gylden middelvei var å stoppe med seks skap, sier Ulgenes.

Patentsøkt teknologi

Som nevnt består anlegget i hovedtrekk av et



Seks slike klekkeskap kan trygt kobles på resirkuleringskuben. Her er en etasje i et skap trukket ut.



Nyklekket lakseyngel i plommesekkefasen. Frem til startføringen begynner er temperatur den aller viktigste parameteren for vekst. Ved å bruke resirkuleringsteknologi, kan man enklere og billigere styre temperaturen dit man vil ha den.

mekanisk filter, skimmer og tre biofiltermoduler. Men innimellom er det også moduler med helt ny og patentsøkt teknologi.

– Vi har bla. utviklet og patentsøkt den enhet som kan rense bort spesielle stoffer som skilles ut fra eggene når de klekker. Dette er stoffer som vi har forhåpninger til kan selges og gi en økonomisk gevinst, forteller Runar Alvestad.

Han forteller at biofilterdelen består av et filtermedium som kalles Biofilmchip-M som har en overflate på 1200 kvm/kbm. Hydraulisk kapasitet i enheten er ca. 800 liter vann i minuttet.

Kommersialisering

Alvestad sier de satser på å kommersialisere Kube i løpet av året.

– Prisen for den vil ligge på ca. to millioner kroner, sier han.

Alvestad forteller at de i første omgang vil ha fokus på Norge og andre lakseproduserende land, men at de på sikt også ser mot andre arter og markeder.

– Resirkuleringsteknologi er standarden til marin fisk i andre deler av verden, så det vil være naturlig også å se på dette markedet. Og her hjemme er både torsk og for eksempel leppefisk interessant, sier han.