

Notat

Produksjon av stor settefisk (600-800 gram) i lukkede anlegg

SAKSBEHANDLER / FORFATTER

Zsolt Volent

BEHANDLING
UTTALELSE
ORIENTERING
ETTER AVTALE

GÅR TIL

Knut Botngård

Svein Martinsen

Trude Olafsen

Trond Rosten

PROSJEKTNR / SAK NR

84036351

DATO

2012-08-14

GRADERING

Åpen

Oppsummering

I løpet av prosjektperioden er det gjennomført forsøk ved SeaLab med saltvann i en pose for å undersøke effekten av høyere tetthet i posen en utenfor. Ved et aktuelt pilotanlegg vil inntaksvann tas fra ≥ 20 m dyp som kan resulterer vann med høyere tetthet i posen en utenfor. Resultatene viser at posen blir klemt sammen i overflaten med saltvannet liggende på bunnen av posen. Ved eventuell skade på duken eller stans i pumpesystemet kan dette resultere i at den lukkede duk dreneres helt og klapper sammen.

Det ble brukt ressurser på å søke forskningsmidler høsten 2011 fra Regionale Forskningsfond (RFF)- Midt Norge i innsatsområdet marin sektor til et større prosjekt med sikte på utvikling av et lukket merdkonsept – *Utvikling av lukket merdkonsept for oppdrettsfisk – ”helduk og not som lukket anlegg” (HDN)*. Totalrammen for prosjektsøknaden var kr. 11 120 000 (ca 4,6 mill fra RFF-Midt) . Det ble bevilget kr. 3 920 000 fra RFF-Midt. Dette prosjektet er igangsatt og løper nå.

Innledning

I begynnelsen av 1990 tallet ble det forsøkt benyttet helduk som lukket anlegg (1). Disse mislyktes blant annet på grunn av problemer med pumpestopp eller skade på duken. Det ble kjent at skade på duken under vannlinjen eller i bunnen kunne medføre drenasje av vann og at duken klappet sammen. Teoretisk kunne denne effekten skyldes, at vannet som blir pumpet opp i duken, kunne ha en høyere tetthet en vannet utenfor duken, og ved stopp at det tyngre vannet renner ut, raskt dersom det ikke gis muligheter for rask påfylling. Dette gjelder spesielt i tilfeller der vannet blir pumpet fra rundt 20 – 60 m dyp hvor vannet kan ha en høyere saltholdighet og lavere temperatur en ved overflaten.

Ved nyutvikling av konseptet helduk og not som lukket anlegg vil et av fokusene være å bli sikre på at duken ikke klapper sammen på grunn av skader på duk eller pumpe-system.

Vår hypotese var derfor at en oppdrettspose fylt med sjøvann med høyere tetthet enn omgivelse ville drenere og klappe sammen. Vi undersøkte dette i et enkelt laboratorieforsøk.

Opprinnelig prosjekt var dimensjonert ut i fra støtte fra Innovasjon Norge (IN), dette ble ikke oppnådd, men det ble i stedet utført arbeid på prosjektsøknad til RFF for et større prosjekt. Denne dreiningen medførte enklere forsøk som bare skulle gjelde tetthetsforskjeller mellom saltvann i posen og brakkvann utenfor, samt søknadsskriving. Dette er beskrevet i det etterfølgende.

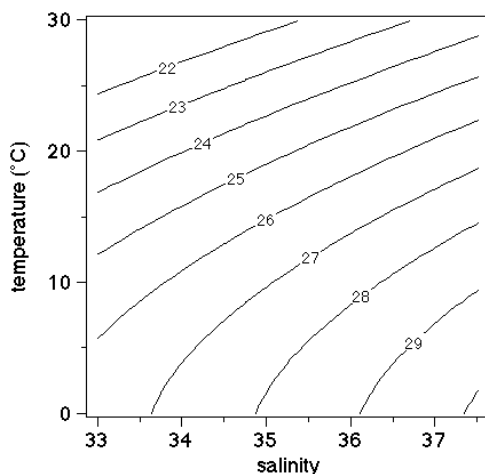
Metoder

Forsøket ble gjennomført i en tank med diameter på 50 cm og 1 m dyp. 5 liters plastpose ble benyttet som modell oppdrettsvolum. Posen ble spent fast i en 6 tommers rør bit for å holde formen på posen i overflaten. Tanken ble fylt med ferskvann med en temperatur på 9 C°. Plastposen ble fylt med saltvann. Forskjellen på tettheten mellom saltvannet i posens og ferskvannet i tanken tilsvarte en tenkt situasjon i en fjord med forskjell i tettheten mellom vann fra 20 – 30 m dyp med saltholdighet med 33,5 ppt saltholdighet og 10 C° temperatur (oppdrettsvolumets innhold) og overflate vannet under en vår situasjon med 15 ppt saltholdighet og 15 C° (omsluttende vannmasser). Forsøkene ble gjennomført med halvfull pose for å se på saltvannets plassering i posen.

I **tabell 1** og **figur 1** er det forsøkt illustrert effekten på tettheten av sjøvann grunnet temperatur og saltholdighetsvariasjoner.

Tabell 1. Relasjon mellom temperatur (T) saltholdighet (S) og tetthet (σ_t). Dersom tettheten er gitt i $g\ cm^{-3}$ så oppgis vanligvis tettheten i oseanografien som sigma-t: $\sigma_t = [(Tetthet\ av\ sjøvann - 1) \times 1000]$.

Salinitet	34,9	10	Variierende (S ppt)
Temp	27,621	7,933	19,688
5	24,714	5,820	18,894
20	2,907	2,113	σ_t
Variierende T (C°)			

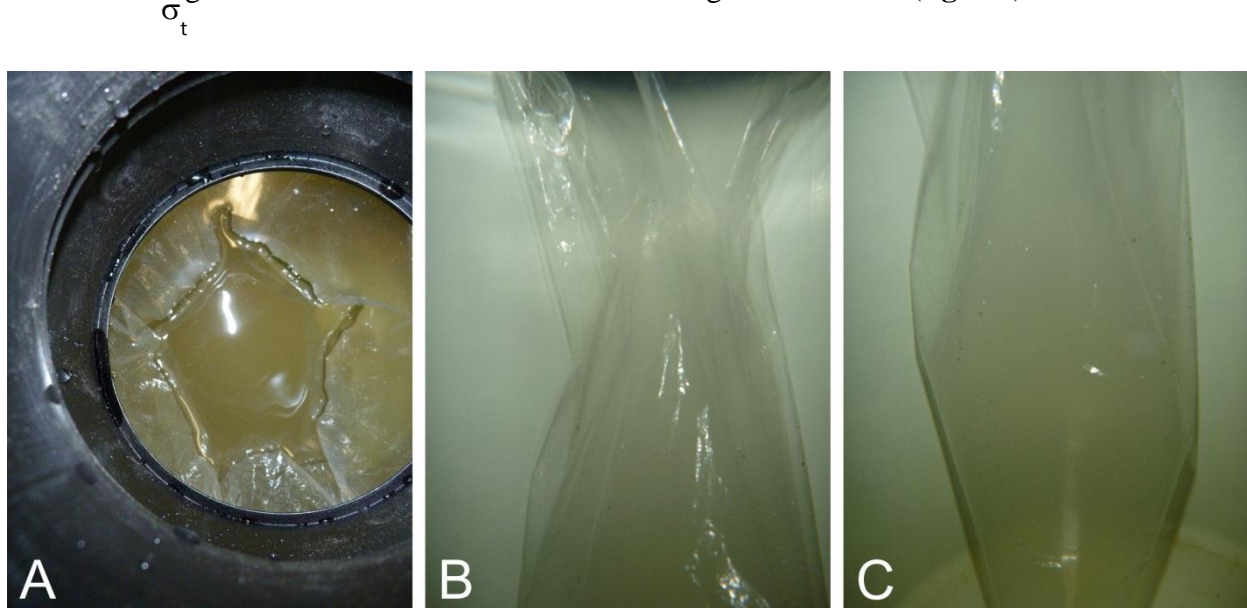


Figur 1. Tetthet på sjøvann med varierende salt og temperatur.

Det fremgår av tabellen at temperaturvariasjonen har mindre betydning på tettheten enn saltholdighetsvariasjonene innenfor realistiske verdier for norske kystfarvann.

Resultater fra forsøkene

Posen viste en klar innsnevring i toppen og alt saltvannet ble liggende på bunnen av posen. Under en lekkasje vil posen klappe sammen med å snevre inn toppen av posen slik at fisken vil kunne bli trengt sammen i bunnen. Posen får en ballongliknende form (**figur 2**).



Figur 2. A viser innsnevring i overflaten sett ovenfra, B viser innsnevringen av posen rett under overflaten, mens C viser saltvannet i bunnen av posen.

Ved en lekkasje med valgte tetthetsforskjell mellom vann i posen og utenfor, vil posen klappe helt sammen potensielt med katastrofale følger for fisken.

Det vil bli gjennomført flere studier av dreneringseffekten i RFF hovedprosjektet, der forskjellige størrelser av punktering/rift av duken vil bli undersøkt sammenlignet med tiden det tar før volumreduksjonen har nådd kritisk grense.

Søknad om støtte til HDN prosjektet

Det ble søkt om midler fra Regionale Forskningsfond (RFF), Midt Norge i innsatsområdet marin sektor til et større prosjekt med sikte på utvikling av et lukket merdkonsept – *Utvikling av lukket merdkonsept for oppdrettsfisk – ”helduk og not som lukket anlegg” (HDN)*. Totalrammen for prosjektsøknaden var kr. 11 200 000. Det ble søkt om kr. 4 760 000. Den endelige bevilgningen ble på kr. 3 920 000, der de manglende kr. 840 000 skulle dekket opp med skattefunn.

Prosjektet skal bygges opp som et konsortium med bindende avtale mellom parten. Foreløpig konsortium deltagere i prosjektet er:

Nekton AS/Smøla klekkeri og settefisk AS, (prosjekt leder)
Botngaard AS,
Aqualine AS,
Xylem AS,
Aquastructures AS,

Lingalaks,
LiftUP Akva AS,
Osland Havbruk AS,
Egersund Net AS,
Kobbevik og Furuholmen AS,
NOFIMA,
Patogen Analyse AS,
SINTEF Fiskeri og havbruk AS,

Andre samarbeidspartnere/innleide tjenester:
Freshwater institute (USA),
USNA (USA)

FoU-prosjektets hovedmål er å utvikle et konsept for lukket anlegg for sikker produksjon av fisk basert på heldukteknologi plassert innenfor eller utenpå en tradisjonell merd.

Prosjektet er delt inn i 5 arbeidspakker (AP):

- AP1: Utvikling, design og valg av teknologiske løsninger.
- AP2: Etablering av forskningsanlegg og karakterisering av miljøvariable.
- AP3: Måling og bestemmelse av vannkjemi og biologiske variable i produksjonsfasen
- AP4: Sammenstilling av erfaringer fra praktisk bruk, vurdere andre anvendelser og bruksområder, og vurdering av produksjonskostnader
- AP5: Administrasjon, arbeidsmøter, spredning av resultater.

Det er blitt utarbeidet enn konsortium avtale.

Sluttregnskap for prosjektet

Opprinnelig prosjekt var dimensjonert ut i fra støtte fra Innovasjon Norge (IN), dette ble ikke oppnådd, men det ble i stedet utført arbeid på prosjektsøknad til RFF for et større prosjekt.

Etterhvert ble man nødt til å se bort i fra IN støtte. Denne dreiningen medførte enklere forsøk som bare skulle gjelde tetthetsforskjeller mellom saltvann i posen og brakkvann utenfor, samt søknadsskriving. Oppsummering av sluttregnskap er angitt i **tabell 2**.

Tabell 2. Sluttregnskap for AkvARENA prosjektet:

Budsjettet	Timekostnader	Direkte kostnader	Innkjøpte tjenester	Totalt
Forsøk	70.000	5.000		75.000
Søknad	75.000			75.000
Totalt	145.000	5.000		150.000

Finansiering av prosjektet	Totalbudsjett (inkl. egeninnsats):			Utbetales i akvARENA støtte
	Totalt timebidrag (egeninnsats)	Dir.utgifter (cash)	Totalt	
Botngaard	35.000	2500	37.500	0
Smøla Klekkeri og Settefisk AS	35.000	2500	37.500	0
akvARENA		75.000	75.000	75.000
TOTAL	70.000	80.000	150.000	75.000

(Totalt utbetalt støtte kan maks utgjøre 50 % av utgiftene)

