

ISSN 0804 - 211X

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
**RAPPORT FRA SENTER FOR HAVBRUK 1993 NR. 6**

J.C. Holm, J.S. Hennø, O. Mikkelsen og R. Troland

**UTPRØVING AV KVEITEMÆR**

**Sluttrapport pr. 01.04.93. for delprosjekt 1 i pilotprosjektet**  
**"Ernæring, fôrsammensetning og driftsoptimalisering**  
**ved oppdrett av kveite".**

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
**SENTER FOR HAVBRUK - AUSTEVOLL HAVBRUKSSTASJON**

## SAMMENDRAG

Prototypeuttesting av en lukket mærløsning for matfiskoppdrett av kveite sluttrapporteres. Konseptet bygger på en 15 år sammenhengende erfaringsbakgrunn med poser for marin fisk. En sirkulær bunn i stiv plastnetting med avstivningskryss er opphengt i egne fester til overflate. Bunnan er festet i en pose via en fleksibel notovergang. Vannet introduseres via et dykket vertikalt spalteinløp, og dreneres fra konen (bunn) ved hjelp av en fleksislange som fungerer som nivåregulering (utvendig munk). En renseanordning fjerner sedimenter fra konen.

En pose er nå i drift, opprinnelig isatt 294 kveite med en midlere vekt på ca 140 gram. Fisken hadde ved måling og veiing i mars 1993 nådd en snittvekt på 665g, en vekst som ble observert i tilsvarende grupper holdt i kar under ellers like forhold. Fisken inngår i et sammenlignende vekstforsøk i NFFR-prosjekt 1501 701.416 "Vekst og kjønnsmodning hos kveite og torsk"

Brukererfaringene så langt er positive. Nettbunnen eliminerer sårskader som er typiske for kveite holdt i kar uten substrat. En har vist at høy fôrtilgjengelighet kan opprettholdes med et flytende fôr, muligens også med en spesiell utfôringsplate ved bruk av synkende pellet. Resultatene fra forprosjektet gir grunn for videre og oppskalert prosjektaktivitet



## BAKGRUNN OG HENSIKT

Beregninger foretatt så langt understreker at investeringsnivået vil være helt avgjørende for en eventuell lønnsomhet i matfiskoppdrett av kveite (Se Holm, Hennø og Troland 1992).

En har derfor valgt en arbeidsstrategi hvor en tester ut en lukket mærprototyp i halvskala ( $\varnothing=5\text{m}$ ) i sammenlignende forsøk med kar. Etter denne uttestingen ønsker en å gå videre med åpne mærløsninger i halvskala, for til slutt å oppskalere aktuelle modeller. Ved å gå "omveien" om lukket mær vinner en ikke bare erfaringer med en teknologi som er interessant i seg selv, men en sikrer seg også styrbare eksperimentelle betingelser.



## UTFORMING AV LUKKET MÆRPROTOTYP

Ut fra tilgjengelige kar, valgte en å definere prototypstørrelsen med 5m bunndiameter og 1m vanddyp (noe mindre enn  $20\text{ m}^3$ ). En benyttet tykk vann- og lystett plastduk både i sidene og konen av den lukkede mæren (Se Fig. 1). Konstruksjonen er slik at vi kan endre vanddyp om ønskelig. Mæren henger i en 5\*5 m krage (kvadratisk åpning), og har en innlagt Netlon™-bunn (sterk "knuteløs" plastnetting) på 1 m dyp. Plastnettingen har en påsydd forsterkning langs kanten, og det er påsydd vanlig notlin rundt hele omkretsen. Notlinet er igjen festet i plastduken. Dette gir en økt fleksibilitet, og kan også dempe bevegelser. Bunnen hviler på et stort kryss som har festestropper opp til kragerekkverket. Dette muliggjør finjustering av bunndybde samtidig som selve poseopphenget avlastes. I mars 1993 ble det lagt inn en rensekjetting under nettbunnen for å kunne løsne sedimenter i konen med jevne mellomrom. Rensekjettingen opereres med fire tau som løper parallelt med festestroppene, igjennom festene i krysset.

Vanninnløpet er et standard dykket vertikalt spalteinløp med vannhastighetsmåler, dimensjonert identisk til de vi bruker på 5m kar. Utløpet fra konen er en vanlig fleksislange, og vil under normal drift ha utløpet hengende i eller rett under overflaten (munk). Ved bruk av dypvann vil mæren tømme seg effektivt dersom en slipper slangen ned. Posen har montert lysavskjermede sikkerhetsoverløp. Over posen er det strukket

presenningstak med drenasje, og det er montert dimbare lysrør for å oppnå ønskede lysbetingelser.

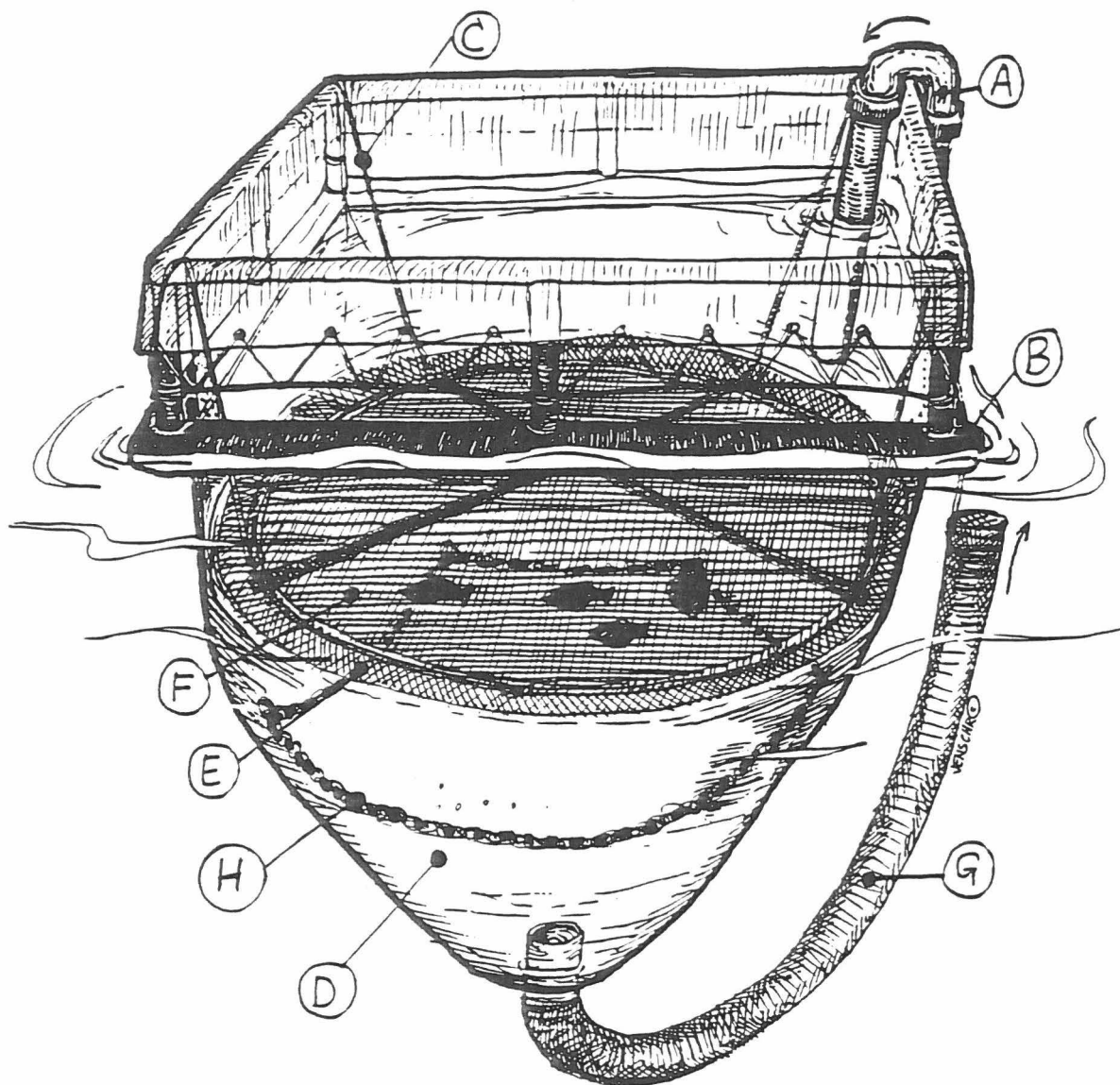


Fig. 1: Skisse av mærrprototyp brukt i forsøk ved HI Austevoll havbruksstasjon siden sommeren 1992. Posen er tegnet delvis gjennomsiktig. A: innløp, B: flytekrage, C: festestropp til kryss, D: pose, E: innsydd notkant (overgang bunn - pose) F: stiv plastnettingbunn, G: uttappingssslange. H: Rensekjetting. Oppheng for renskjetting er ikke vist.



## OPPSETT AV FORSØK

I midten av august 1992 var konstruksjon og innkjøring av prototypen (uten fisk) avsluttet. Det ble konstatert at strømbildet var atskillig svakere enn i kar av tilsvarende størrelse og med lik vanngjennomstrømning. Detaljerte strømmålinger er så langt ikke utført.

Et vekstforsøk ble deretter satt opp (det totale oppsett gjengies her, det er først og fremst de to 5m-karene som er egnet som kontroller for mærutprøvingen) for å teste fiskens vekstevne under ellers like betingelser (tabell 1). Veksten er sammenlignbar med kargrupper holdt på tilsvarende bunnareal. Kondisjonsfaktor i mars 1993 er statistisk sett lavere hos fisken i mærprototypen sammenlignet med 5m-kar.

Tabell 1: Kveite i vekstforsøk august 1992 - mars 1993. Det er benyttet 1991-årsklassen som er individmerket med Floy Tag™ Fine fabric. M = mærprototyp. All fisk har kontinuerlig, lik og svak belysning, og oppdrettes i dypvann (inntak på 50 m).

Mær- kode	Bunn- diam. (Ø, m)	Start- antall (n)	Snittlengde (cm)			Snittvekt (g)			Midlere k-faktor		
			august 1992	nov. 1992	mars 1993	august 1992	nov. 1992	mars 1993	august 1992	nov. 1992	mars 1993
1V	3	35	22,2	28,7	36,99	128	308	670	1,12	1,27	1,30
3A	3	35	23,2	29,6	36,8	145	326	678	1,12	1,21	1,32
2A	3	107	23,1	29,7	37,7	144	322	712	1,14	1,19	1,30
3V	3	107	23,0	29,5	37,4	145	313	714	1,13	1,18	1,31
1A	3	293	22,9	28,7	36,5	144	281	638	1,15	1,15	1,25
2V	3	294	22,6	28,6	36,6	139	275	641	1,15	1,14	1,26
5A	5	294	23,0	28,9	37,2	143	311	693	1,14	1,24	1,30
5V	5	294	23,1	29,2	37,0	147	309	675	1,14	1,21	1,30
M	5	294	22,9	29,8	37,3	144	318	665	1,14	1,16	1,24

Fisken ble i deler av første vekstperiode fôret med varmebehandlet mykpellet, først en synkende og siden en flytende variant. Fôret ble framstilt av Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt etter resepten gitt i tidligere statusrapport. Manglende kapasitet hos Ernæringsinstituttet gjorde at en gikk over til å bruke et kommersielt marinfiskfôr (synkende tørrpellet). Utfôring av pellet til mær blir således vanskelig da en må

operere med egen fôringsplate liggende på nettbunnen. Dette for at pelleten ikke skal synke igjennom nettbunnen og bli utilgjengelig. En kommer til å endre fôringsplaten noe, slik at fiskens spiseaktivitet ikke dytter pelleten av platen og gjennom nettbunnen.

For ettertiden vil en enten benytte en flytende mykpellet eller en forbedret fôringsplate. Dermed vil utfôringen bli mindre tidkrevende og mer rasjonell.



## BRUKERERFARINGER SÅ LANGT

Mærprototypen har så langt fungert etter hensikten. En har hatt noen få, mindre vitenskapelige problemer, men klart positive praktiske erfaringer med fiskens reaksjon på prototypen. Erfaringene er så positive at en ved Austevoll havbruksstasjon vil arbeide videre for å utvikle et hovedprosjekt på lukket mær for kveite.

### *Økt merketap med nettbunn og notkant*

Vi har observert et tydelig merketap på fisken som går mærprototypen (70% fra august 1992 - mars 1993), langt mindre hos karfisken. Dette tyder på en større "kant- og overflateslitasje" på mærfisken, uten at dette synes å ha gitt skader. Merketapet er derfor så langt et problem for eksperimentet, ikke for fisken.

### *Nettbunn eliminerer sårskader*

Fiskens underside (blindside) er fri for slitasjeskader i mærgruppen, i motsetning til den som holdes i kar uten bunnssubstrat. Forskjellene har manifestert seg gjennom forsøket, og er nå helt entydige (ingen skader hos mærgruppen, i kar har flesteparten skader). Erfaringene er så positive med nettbunnen at en vil vurdere om denne kan benyttes i kar.

### *Høy fôrtilgjengelighet kan opprettholdes med nettbunn*

Bruk av åpne eller lukkede mærer til kveite stiller krav til fôrets egenvekt. Skal det flyte, bør en ha en teknisk kvalitet som er så jevn at ingen pellet

synker. Et flytende fôr bør muligens legges i en mindre krage inne i enheten for å lette innsamlingen av uspist og utvannet fôr. Det er uklart om et redusert utfôringsareal vil endre (øke) graden av aggresjon. Ønsker en å benytte et synkefôr, bør dette ha relativt høy tetthet slik at det blir liggende på en utfôringsplate. Utfôringsplaten bør være utformet slik at pelleten ikke faller utenfor platen

### ***Vekstraten er like høy i mæer som i sammenlignbare kar***

Vekstraten hos fisk i mæerprototypen skiller seg ikke statistisk fra tilsvarende grupper holdt i kar med samme bunnareal. En lavere kondisjonsfaktor hos mæergruppen i mars antas å ha en sammenheng med dårligere fôrtilgjengelighet.

### ***Rensekjetting kan fjerne sedimentering i konen under nettbunnen***

Fôrrester og avføring fra fisken sedimenterer relativt lett i konen under nettbunnen. Dette har skapt problemer ved to tilfeller hvor det har forekommet kraftig vind og bølgeslag mot posen. En har derfor lagt inn en kjetting i sirkel, itvunnet bustete tau, under nettbunnen. Denne opereres med fire tau som løper gjennom festekryssets ender. Løsningen med renseskjetting ser ut til å kunne holde konen under nettbunnen ren. Begroing i selve oppdrettsenheten synes ikke å forekomme.

Begroing på utsiden av posen har i perioden august-mars ikke medført problemer. En arbeider med løsninger for å lette rensing på utsiden, og antar at dette kan gjøres i forbindelse med utslakting



## TAKK

Utformingen av prototypen har vært resultat av gruppearbeid av staben ved Austevoll havbruksstasjon. Spesiell takk til Nils I. Gokstad, Eidvin Haveland, Ernst Morten Hevrøy, Ingve Karlsen, Arve Kristiansen Per Inge Søreide<sup>1</sup> og Håvard Rabben (som dro arbeidet i gang). Arbeidet er fullfinansiert med internmidler.



## TIDLIGERE RAPPORTERING

Holm, J.C., J.S. Hennø og R. Troland. 1992. Biologisk uttesting av lukket mærraprototyp for kveite (Delprosjekt 1 i NFFR-prosjekt 1501-701.423). Statusrapport pr 01.10.92.

*Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk L.nr 21/92*



PROTOTY2.DOC Jens Christian Holm 31-03-93 17:49

---

<sup>1</sup> Gikk bort 14.06.92