

# RAPPORT

Enkel vurdering av  
vannkvalitet  
og vannbehandling  
i smoltanlegget til  
Marinkultur as.

**Rådgivende Biologer AS**

INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING



Rapport nr. 75, november 1992.

Enkel vurdering av  
vannkvalitet  
og vannbehandling  
i smoltanlegget til  
Marinkultur as.



Geir Helge Johnsen

Rådgivende Biologer AS  
INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

Rapport nr. 75, november 1992.



# Rådgivende Biologer AS

## INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

**RAPPORTENS TITTEL:**

Enkel vurdering av vannkvalitet og vannbehandling i smoltanlegget til Marinkultur as

**FORFATTER:**

Geir Helge Johnsen

**OPPDRAGSGIVER:**

Marinkultur as, 5164 Hjelmås.

**OPPDRAGET GITT:**

27.oktober 1992

**ARBEIDET UTFØRT:**

November 1992

**RAPPORT DATO:**

10.november 1992

**RAPPORT NR:**

75

**ANTALL SIDER:**

5

**ISBN NR:**

IKKE NUMMERERT

**RAPPORT SAMMENDRAG:**

Marinkultur as. har hatt problemer med jevn og høy dødelighet på fisken om høsten de to siste årene. Dette synes å være en kombinasjon av dårlig vannkvalitet og sykdom hos fisken. Anlegget har vanninntak fra Sauvatn, en innsjø med marginal vannkvalitet for laksefisk. De har derfor justert surheten i råvannet ved hjelp av luttilsetning.

Ett av problemene i anlegg der en justerer surheten umiddelbart før vannet benyttes i karene med fisk, er at konsentrasjonen av labilt aluminium ikke rekker å bli redusert vesentlig. I området rundt Hjelmås er det til dels høye konsentrasjoner av aluminium i overflatevannet, slik at det i perioder med lav pH om høsten kan være skadelige konsentrasjoner av labilt aluminium også i det pH-justerte vannet. Fiskene vil da få gjelleproblem og til og med dø dersom konsentrasjonene er høye nok.

Det er her anbefalt å gå over til kalking av råvannet, men det kan også være en fordel å kalke selve innsjøen i tillegg til en moderat tilsetning av UV-behandlet sjøvann til vannet for å bedre vannets samlede bufferegenskaper.

**EMNEORD:**

- Settefiskproduksjon  
- Vannbehandling

**SUBJECT ITEMS:**

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Telefon: 05 31 02 78  
Telefax: 05 31 62 75



## BAKGRUNN

Rådgivende Biologer har på oppdrag fra Marinkultur as. foretatt en enkel vurdering av vannkvaliteten og vannbehandlingen av råvannet til smoltanlegget på Hjelmås i Lindås kommune. Denne vurderingen er basert på ett besøk på anlegget foretatt den 28.oktober 1992, ett sett med vannprøver av råvannet og vannet i det nordligste karet denne dagen, et tilsvarende sett med vannkjemiske undersøkelser fra 23.januar 1992 samt generell informasjon om vannkjemisk tilstand i regionen.

Bakgrunnen for vurderingen er ønsket om en gjennomgang av eventuelle årsaker til en jevn og for høy dødelighet på fisken i anlegget de siste to årene, da vel 35% av fisken har dødd fra klekking og fram til salg. Hele 15% døde etter vaksinasjon ifjor, der generelt stress og irriterte gjeller var symptomer som ble observert samtidig med dødeligheten.

Problemene med den høye dødeligheten har både i fjor og i år kommet ut på høsten, og det er påvist både IPN og EIBS (?) på fisken i anlegget. Begge disse sykdommene medfører ikke særlige problemer for fisken dersom den trives og har god vannkvalitet, men slår ut og gir til dels høy dødelighet dersom vannkvaliteten er marginal.

Marinkultur as har sitt vanninntak i Sauvatn, en myrpåvirket innsjø med moderat nedslagsfelt. Innsjøen ligger i et område med relativt høye konsentrasjoner av aluminium i vannet, samtidig som pH-verdiene er på kanten av det laksefisk kan tolerere. Det har derfor vært nødvendig å behandle råvannet for å bedre både surhet og bufferkapasitet. Vanninntaket ligger ute i selve innsjøen, og dybden kan varieres avhengig av ønsket temperatur på vannet. Vannet blir oksygenert før det blir tilført karene med fisk.

Ved innføring av forbudet mot innblanding av ubehandlet sjøvann til råvannet, var det flere settefiskanlegg i denne regionen som begynte med lutbehandling av råvannet. Hos Marinkultur hadde man tidligere også hatt en kalkdosering på råvannet, men det ble antatt at denne ikke virket tilfredsstillende, og at fine kalkpartikler i vannet kunne ha sammenheng med den observerte gjelleirritasjonen. En valgte derfor også hos Marinkultur å gå over til lutdosering i 1991. Det er etter denne overgangen at en har hatt den høyeste dødeligheten på fisken.

Hensikten med dette notatet er å foreta en enkel vurdering av dagens vannbehandlingssystem, og å anbefale en videre strategi for vannbehandling ved settefiskanlegget. Sykdomsproblematikk omhandles ikke.

Rådgivende Biologer takker for oppdraget, og vil også få takke Tom Hansen ved Havforskningsinstituttets akvakulturstasjon i Matre for orientering om erfaringene deres med vannbehandling.

Bergen, 10.november 1992.



## ANBEFALING

Rådgivende Biologer anbefaler at en går tilbake til kalking av råvannet framfor å fortsette med lut-behandling av vannet. Luting endrer egentlig kun på surhetsnivået, men har for øvrig liten effekt på de andre kjemiske stoffene som kan utgjøre et problem for fisken. Følsom fisk som yngel og smolt vil ved luting likevel kunne få problemer med dårlig vannkvalitet, mens kalk bedrer fiskens toleranse for svakt skadelige vannkvaliteter.

Det kan også være nyttig å foreta en moderat innblanding av UV-behandlet sjøvann til råvannet. Dette er ikke absolutt nødvendig, men vil sikre bedre buffer-egenskaper ved vannet. Utstyr for kalkinnblanding og UV-desinfeksjons-utstyr med tilstrekkelig kapasitet finnes i dag på anlegget.

Ett av problemene med justering av surhet på slike anlegg er imidlertid mangelen på lagringskapasitet på det surhetsregulerte vannet. Vanligvis går det altfor lite tid mellom kalk-/lut-tilsetning og til vannet blir tilført karene med fisk. Vannbehandlingen får derfor ikke den nødvendige virkning på vannkvaliteten totalt sett, selv om den umiddelbare målte effekt på surhet er god. Justering av skadelig aluminiumsinnhold fordrer adskillig mer tid etter kalk- eller luttilsetning før vannkvaliteten stabiliserer seg. Dette kan i ekstreme situasjoner skape akutt dødelighet på fisken selv om det observeres gode pH-verdier i karene med fisk.

Det er også sannsynlig at dette problemet vil kunne være hyppigst forekommende på høsten, ettersom perioder med mye nedbør gir lave pH-verdier. Da vil konsentrasjonene av labilt aluminium (den skadelige delen) være på det høyeste. Konsentrasjonen vil faktisk fremdeles kunne være skadelig høy etter vannbehandlingen. De to målingene som ble utført 23.januar 1992 i råvannet og i karene, viser nettopp dette,- at luttilsetningen endrer lite på konsentrasjonen av labilt aluminium til tross for at pH gikk opp hele 0,5 enheter (tabell 1).

Målinger fra Fyllingsnes drikkevannskilde, som ligger under en kilometer fra Sauvatn i samme type terreng og sannsynligvis med en tilsvarende vannkvalitet, hadde i 1991 en maksimalverdi av total-aluminium på hele 240  $\mu\text{g/l}$ , og også både Eknes og Ostereidet vannverk hadde tilsvarende maksimumsverdier (alle målinger er utført av Næringsmiddeltilsynet for Nordhordland og Gulen). Dette vil ved de laveste pH-verdiene gi konsentrasjoner av labilt aluminium over de skadelige grensene på rundt 40  $\mu\text{g/l}$ .

Det er ikke noen andre vannkjemiske forhold i råvannet som skulle tilsi at fisken får problemer. Humusinnholdet i vannet er ikke høyt, noe som gjenspeiles i at verken fargetallet eller det kjemiske oksygenforbruket er særlig høyt (tabell 2). Heller ikke konsentrasjonen av jern i vannet er høy (tabell 1), og innholdet av andre metaller/stoffer (tabell 2) gir en meget god syrenøytraliserende kapasitet på hele 60  $\mu\text{ekv/l}$ . Dette skyldes i store grad det høye innholdet av natrium.

Den videre strategi for å sikre en tilfredsstillende vannkvalitet på råvannet til fiskeanlegget bør enten baseres på en kalking av selve vannkilden,- Sauvatn, eller etablering av en akklimatiseringstank for det behandlede råvannet før dette går til fisken. Med et maksimalt forbruk på over 3  $\text{m}^3$  i minuttet, burde denne tanken hatt et volum på minst 200  $\text{m}^3$ , slik at vannet får modne i minst en time etter behandling. Ideelt sett burde en satse på en fullstendig kalking av Sauvatn i tillegg til eventuell sjøvannstilførsel til råvannet.

Videre bør en enkel overvåkingsrutine av vannkvaliteten til råvannet innføres. Den bør omfatte jevnlig/ukentlige målinger av pH og måling av labilt og totalt aluminium både vår og høst.





Råvannet tas ufiltrert fra Sauvatn og inn på settefiskanlegget. Her kan sommerstid være mye partikulært materiale som kan medføre irritasjon på fiskens gjeller,- slik at en vurdering av vannkilden og råvannet bør gjøres samlet. Dette gjelder spesielt dersom det gjennom sommeren og høsten skulle vise seg å være særskilt høye konsentrasjoner av planteplankton i Sauvatn. Enkelte typer alger/planteplankton har vist seg å kunne virke svært irriterende på gjellene.

*TABELL 1: Vannkjemiske analyseresultat fra to vannprøver tatt fra smoltanlegget til Marinkultur as. fra 23.januar 1992 og analysert av Næringsmiddeltilsynet for Nordhordland og Gulen..*

PARAMETER	ENHET	RÅVATN	I KARENE
Jern	mg/l	0,055	0,069
Aluminium-totalt	µg/l	103	101
Aluminium-løst	µg/l	27	21
Ledningsevne	mS/m	3,9	4,8
Turbiditet	FTU.	0,35	1,00
Surhet	pH	5,85	6,37

*TABELL 2: Vannkjemiske analyseresultat fra de to vannprøvene tatt fra smoltanlegget til Marinkultur as. fra 28.oktober 1992. Prøven er samlet inn av Rådgivende Biologer og analysene er utført av Chemlab Services as.*

PARAMETER	ENHET	RÅVATN	I KARENE
Farge	mg Pt/l	15	15
Natrium	mg/l	6,59	8,29
Kalium	mg/l	1,52	1,40
Klorid	mg/l	8,06	8,22
Sulfat	mg/l	3,10	2,70
Nitrat-nitrogen	mg/l	0,16	0,14
Kalsium	mg/l	1,38	1,15
Magnesium	mg/l	0,75	0,69
Permanganattall	mg KMnO <sub>4</sub> /l	16,7	16,1
Ledningsevne	mS/m	4,47	5,04
Hardhet	dH <sup>o</sup>	0,37	0,32
Turbiditet	FTU.	0,40	0,38
Surhet	pH	5,90	6,5