

1.4

Moderne lakseproduksjon i merd: Fokus på fiskevelferd og merdmiljø

Gunn Helen Henne og Aud Asheim, Havbruksveterinærtenesta i Gulen/AkvaVet Gulen AS

Optimalisering av merdmiljøet kan vere ein av dei viktigaste føresetnadene for auka lønsemd i produksjon av laksefisk i sjø. Fokus på dyrevelferd vil stille større krav til dokumentasjon av fisken sitt livsmiljø. Det er hittil gjort lite av systematiske målingar av velferdsindikatorar som oksygennivå i fullskala merdanlegg i sjø. Havbruksveterinærtenesta i Gulen/AkvaVet Gulen AS har sidan 2001 gjennomført profil- og tidsseriemålingar av merdmiljøparametrar på ei rekkje oppdrettslokalitetar. Målingane viser stor variasjon og låge minimumsverdiar for oksygen.

Merdmiljøet er ein av dei viktigaste variablane i oppdrettsnæringa, og representerer såleis ein stor innverknadsfaktor på fiskehelse, velferd, tilvekst og fôrutnytting. Rasjonalisering i oppdrettsnæringa dei siste åra har medført færre og større einingar, og merdmiljøet har heller blitt dårlegare enn betre pga. slik konsentrasjon. Det minkar etter kvart på tilgjengelege lokalitetar som kan gi gode nok forhold for fisken under slike skjerpa vilkår. Marginane kryp nedover, og ein må optimalisere i alle ledd.

LØNSAMT Å SATSE MEIR PÅ BIOLOGI OG LOKALITET

Alle innsatsfaktorar i produksjonen av oppdrettsfisk har gjennomgått store forbetringar ettersom kunnskap og forskning har kome lenger: ein har fått betre avlsmateriale, betre fôr, betre vaksinar og betre utstyr. Likevel har kurvane som for nokre år sidan viste ein stadig nedgang i fôrfaktor, auke i tilvekst og betring av helsetilstand, “flata ut” før fullt biologisk produksjonspotensiale er utnytta. Kvifor? Det ligg eit stort uutnytta vekstpotensial i forhold til biologisk optimalisering, men slik situasjonen er i dag er det for lite fokus på biologisk kunnskap ute blant økonomane som styrer næringa.

Settefiskanlegga har i lengre tid jobba målmedvite med vasskvalitet og vassmiljø, og har opparbeidd seg mykje kunnskap om kva dette har å seie for suksess i produksjonen. Matfiskanlegga har derimot i mindre grad fokusert nok på at produksjonen på eit oppdrettsanlegg er avhengig av den generelle miljøkvaliteten på lokaliteten, og spesielt miljøet der fisken faktisk oppheld seg – i merden. Generell vasskvalitet på ein lokalitet er bestemt av området han ligg i og av naturgitte tilhøve som ikkje er så lett å få gjort noko med, så som temperatur, saltinnhald, oppvelling, straumtilhøve, botntopografi, området si resipientevne, skjermingsgrad frå vind og bølger, o.a. Dersom driftsgrunnlaget ikkje er godt nok, bør det kanskje ikkje ligge eit anlegg der i det heile.

Miljøet i merden er i tillegg bestemt av faktorar som påverkar vassutskiftinga gjennom merden: anlegget si plassering i høve til hovudstraumretning og skjerming på lokaliteten, anleggstype (kompakte bur eller spreidde ringar), fisketettleik i merden, begroing på nøter, m.m. Alt dette er faktorar som ein kan endre på – men etter at anlegget er fortøydd, skal det i praksis mykje til før ein vel å endre på anleggstype, plassering og/eller orientering. Altså må ein bli flinkare til å ta omsyn til dette før anlegget er på plass. I dag er mange anlegg ikkje godt nok tilpassa forholda på lokaliteten, og har stort rom for optimalisering. Forbetringstiltak vil raskt vise seg lønsame gjennom forbetra produksjonstal.

FISKEVELFERD I FOKUS

Både nasjonalt og internasjonalt har det blitt sett stadig meir fokus på dyrevelferd. Nytt regelverk er også i emning. Oppdrettsfisk er det mest talrike husdyret vi har i Noreg, men veit vi eigentleg om fisken har det bra? Dersom oppdrettsmiljøet over tid ikkje er tilfredsstillande og stettar fisken sine behov, vert fisken utsett for eit kronisk stress som får innverknad på tilvekst og motstandsevne mot sjukdom. Difor er det også i oppdretteren si eiga interesse å syte for at fisken har det godt.

Oksygen er ein av fleire indikatorar på merdmiljøet sin kvalitet. Fisken må til ei kvar tid ha eit tilstrekkeleg oksygennivå i vatnet for å “puste”. Oksygenforbruket til fisken er størst i meir aktive periodar (fôring, stress), og når fôret vert for-døydd (nokre timar etter fôring). Dersom slike periodar fell saman med periodar med låg vassutskifting gjennom merden, kan oksygentilgangen bli for liten. Kva skjer då med for-døyinga av fôret? Fôrutnyttinga? Fôrfaktoren? Fiskehelsa? Og ikkje minst fiskevelferda?

OKSYGENMINIMUM SOM PRODUKSJONSAVGRENSING

I forslag til nytt regelverk om dyrevelferd for oppdrettsfisk er oksygennivå diskutert som ein velferdsindikator. Det er foreslått endring i regelverket for produksjonsavgrensing, der tettleiksavgrensingar kanskje skal erstattast av blant anna ein minimum oksygen grenseverdi (mengde oppløyst oksygen i vatnet, eller mettingsgrad). Endeleg grenseverdi er ikkje fastsett, men ein kan tenkje seg at forskriftene vil harmoniserast mot Europarådets forslag om 6 mg/l. Det er ikkje klart om dette skal vere ei absolutt minimumsgrense, eller om ein skal operere med noko form for gjennomsnittsverdi, kva djupn ein skal måle på, eller kor ofte og kor omfattande det skal målast. Det vert hevda at det finst god dokumenta-

sjon som legg grunnlag for fastsetjing av nivået til ein slik grenseverdi.

Etter vår erfaring er det så store variasjonar i oksygenivå i eit oppdrettsanlegg at vi ikkje kan sjå at det skal kunne vere mulig å sette fornuftige grenseverdiar ut frå dei målingar som finst i dag. Ein stor del av eksisterande data for oksygenivå i oppdrett i sjøvattn er framskaffa under kontrollerte forhold i kar, og desse vil ikkje vere direkte samanliknbare med dei sterkt varierende forholda i felt.

FAKTISKE MILJØFORHOLD I MERDANE

Havbruksveterinærtenesta i Gulen/AkvaVet Gulen AS har dei siste åra gjennomført profil- og tidsseriemålingar av merdmiljøparametrane straum, oksygen, temperatur og saltinnhald på ei rekkje oppdrettslokalitetar spreidde i vårt virkeområde (hovudsakeleg i kommunane Gulen, Solund og Masfjorden i Sogn og Fjordane/Hordaland). Ut frå våre resultat kan vi slå fast at oksygeninnhaldet kan variere sterkt frå lokalitet til

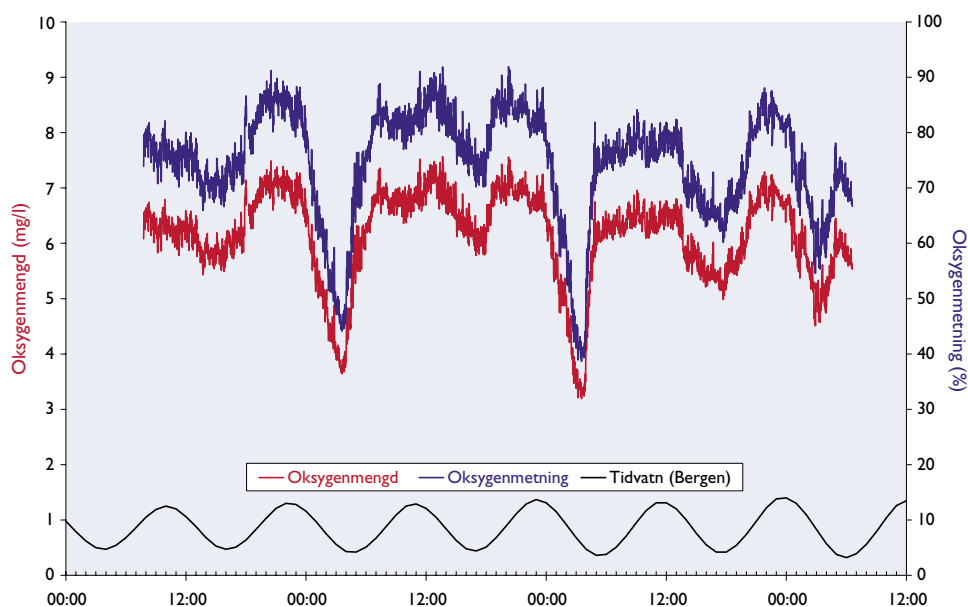
lokalitet, men også mykje mellom merdar i same anlegg, frå dag til dag, gjennom døgnet og med djupet.

KORTSIKTIG LAVE OKSYGENVERDIAR

Oksygenmengda i merdane kan forbrukast raskt i periodar med lite straum (straumsnu) og lite primærproduksjon (nattestid). Oksygendropp skjer stadig i merden (Figur 1), men oksygenmengda minkar også i meir upåverka vatn utanfor anlegget som følgje av andre organismar sitt oksygenbehov – det “friske, oksygenrike” vatnet som vert tilført anlegget har tidvis lågare oksygeninnhald. I periodar med høg vassstemperatur om hausten kan dette bli kritisk for fisken, ettersom oksygenet også vert mindre løyseleg i vatnet når temperaturen aukar, og den tilgjengelege oksygenmengda i vatnet dermed minkar. Vi har ved fleire høve målt oksygenivå under 4 mg/l og/eller under 50 % metting i merdar ved 7-10 m djupn, og heile to tredjedelar av måleseriane våre for 2002 hadde minimumsregistreringar under 6 mg/l (Figur 2).

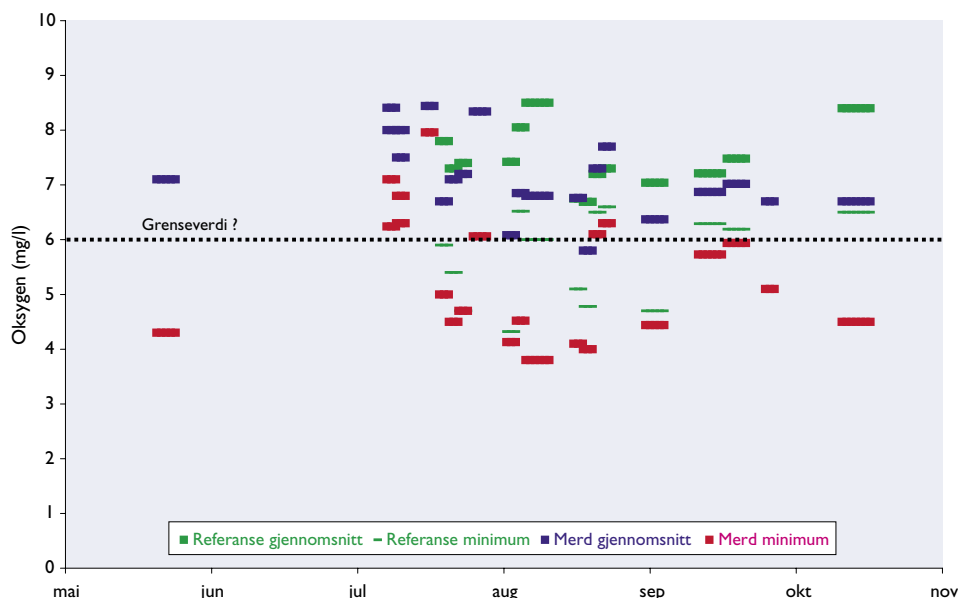
Figur 1

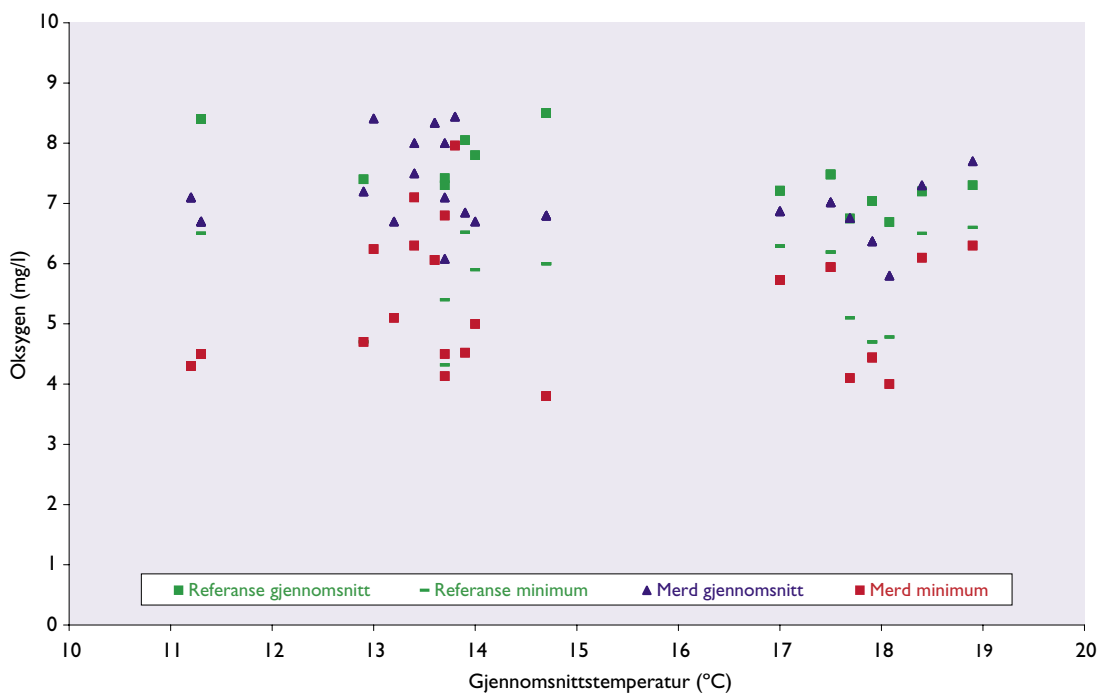
Døgnvariasjon i oksygenivå på 6 m djupn i ein merd. Temperaturen var ca. 15 °C og saltgehalten ca. 31 i måleperioden på tre dagar (august 2001). Oksygenivå under 3,5 mg/l er potensielt dødeleg for laksefisk. Tidvatnsyklus for Bergen er vist nedst. *Daily oxygen fluctuations in a fish cage at 6 m depth. The temperature was 15 °C and the salinity was 31 during the 3-day measurement (August 2001). Oxygen levels below 3.5 mg/l are potentially lethal to salmonids. Tidal cycle for Bergen is shown at bottom.*



Figur 2

Minimum og gjennomsnittleg oksygenmengde i merdar og ved referansepunkt i nærleiken av anlegget på sju oppdrettslokalitetar i kommunane Gulen, Solund og Masfjorden sommar og haust 2002, i forhold til foreslått grenseverdi på 6 mg/l. Det er fleire tidsseriar frå kvar lokalitet, totalt 22 måleseriar. Referansemålingane er tatt i kort avstand til anlegget, og er difor ikkje heilt upåverka av anlegget. *Minimum and average oxygen levels in fish cages and at reference point nearby the fish farm at seven farm sites in Gulen, Solund and Masfjorden municipalities during summer and autumn 2002, compared to a proposed limit value of 6 mg/l. There are several time series from each site, constituting a total of 22 series. The reference measurements are close to cages and are not completely unaffected by the cages.*





Figur 3
Minimum og gjennomsnittleg oksygenivå som funksjon av gjennomsnittleg temperatur i kvar måleperiode på sju oppdrettslokalitetar sommar og haust 2002. Det er fleire tidsseriar frå kvar lokalitet.
Minimum and average oxygen levels as a function of average temperature at seven fish farm sites during summer and autumn 2002. There are several time series from each site.

Sjølv om det normalt er ein negativ samanheng mellom aukande temperatur og oksygenmengd, er det ikkje berre ved høg temperatur at ein finn låge oksygenivå i vatnet. Vi har registrert dårlege tilhøve i enkeltmerdar gjennom heile sommar-/haustsesongen 2002, og då ved sjøtemperaturar mellom 11-19 °C (Figur 3) kor ein ikkje kunne sjå ein klar samanheng mellom oksygenmengd og temperatur. Målet med registreringane var å dokumentere dei dårlegaste forholda i anlegget. Vi har difor bevisst gått inn for å måle på dei truleg verste stadene i anlegga (størst oksygenforbruk/høgast biomasse, minst gunstig plass med omsyn til hovudstraumretning/vassutskifting).

VARIERANDE MILJØFORHOLD I DJUPN OG TID

Oksygenmengda i vatnet kan også variere mykje ned gjennom vassøyla (Figur 4 a-d). Spesielt i området rundt sprangsjiktet (kraftig gradient for saltinnhald og temperatur) kan det vere stor endring i oksygenivå. Profilmålingar i og utanfor merdar i sommar- og haustmånadane kan vise høgare oksygeninnhald over sprangsjiktet enn under, lågare over enn under, eller om lag same verdiar over og under, men lågare oksygenivå i sjølve sprangsjiktet. Sprangsjiktet kan vere tjukt eller tynt, og kan ligge på ulike djupner i ulike område. "Sjiktgrensene" kan også flytte seg litt opp og ned over tid (gjennom døgnnet, men også ei meir gradvis endring mot grunnare delar av vassøyla utover sommaren).

KVA KOSTAR DET NÆRINGA?

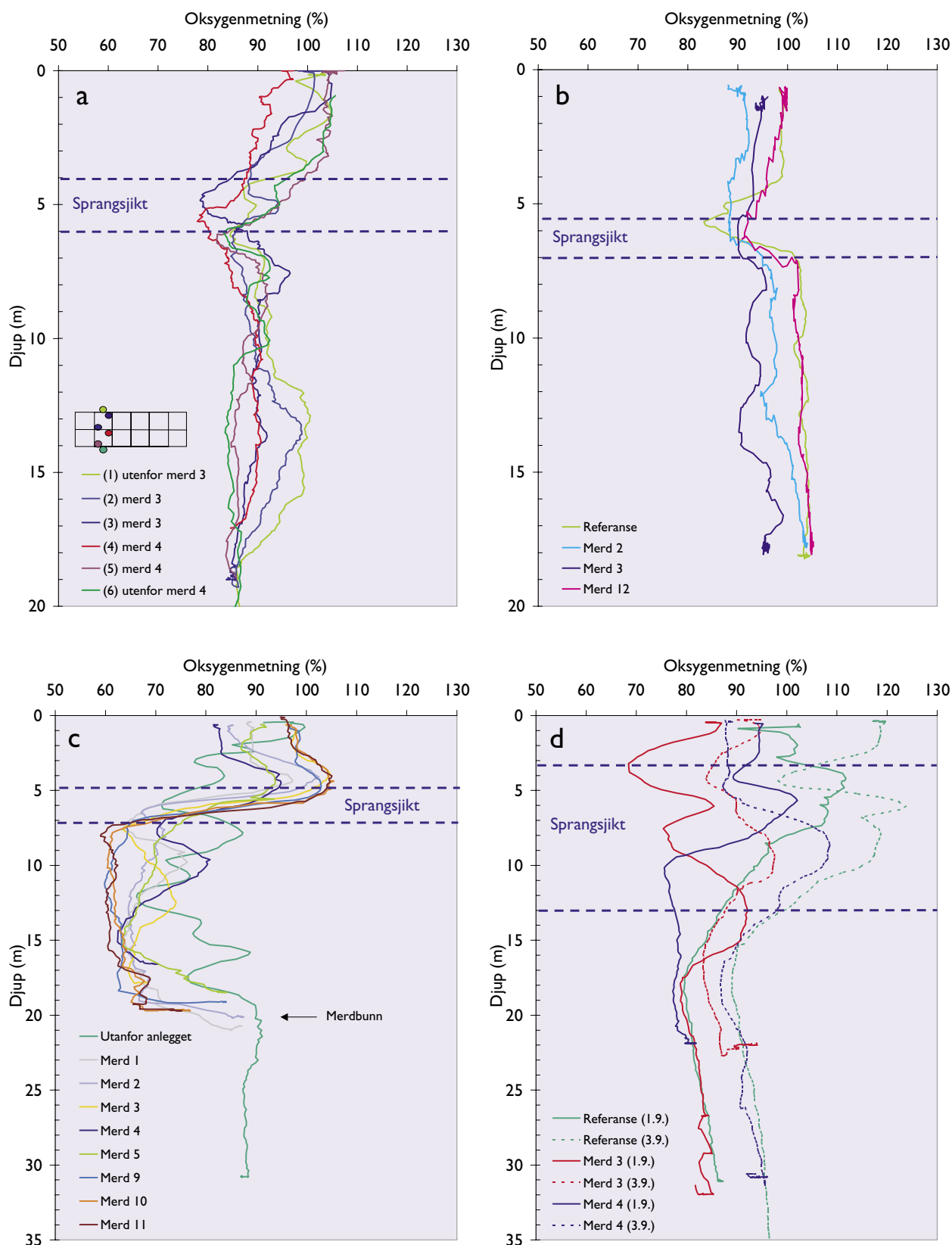
Oppdrettsnæringa treng meir kunnskap om kva det har å seie for fisken dersom ikkje merdmiljøet er optimalt, for å kunne vurdere økonomisk gevinst (kost/nytte) av å gje fisken best mogelege forhold. Kor mykje vil ein til dømes tape i tilvekt og fôrfaktor på gjentekne, men kortvarige, oksygendropp kvar natt over ein kortare eller lengre periode? Eller fleire gonger per døgn? Nok til at det kan løne seg å tilsette oksygen?

Vil forbrukarane tolerere ein produksjon som ikkje kan garantere at fisken ikkje har levd på kvelingsgrensa? Kva har eit ikkje-optimalt merdmiljø å seie for helsetilstanden til fisken og korleis ein sjukdom utviklar seg? Kan enkelte sjukdomstilstandar knytast til for dårleg merdmiljø? Og korleis ser eigentleg den "normale" variasjonen i oksygenivå gjennom året i kyst- og fjordområda våre ut? Rekkja av spørsmål som så langt ikkje har gode svar, er lang.

STORPROSJEKT UNDER PLANLEGGING

Havbruksveterinærtenesta i Gulen/AkvaVet Gulen AS vil vere med på å gjere noko med dette. Prosjektet "Miljø i merd 2004–2006" er planlagt som eit samarbeid mellom Havbruksveterinærtenesta i Gulen/AkvaVet Gulen AS og ei rekkje andre aktørar. Vi ønskjer å følgje opp parametarar for helse og dyrevelferd, samstundes som vi registrerer ulike merdmiljøparametar. Miljømålingane vil bli utført i mange anlegg etter ein standardisert mal i sommar-/haustsesongen, og eventuelt i eit stort kommersielt anlegg gjennom eit heilt år. Prosjektet vil vonleg auke medvitet rundt optimal drift ut frå føresetnadene til kvar enkelt lokalitet. Vi håpar og trur at det både vil ha god innverknad på miljøet rundt oppdrettslokalitetane og ein positiv helsegevinst, med mindre behov for medisinerings.

Vi meiner at det er i heile næringa si interesse å få framskaffa ny kunnskap på dette området, slik at ein får bygd opp kompetanse og kan leggje til rette for aktiv rådgjeving overfor oppdrettarane. Det er òg viktig å utvikle standardiserte metodar for å dokumentere merdmiljøet, og innhente referanseverdiar som kan tene som grunnlag for å gje råd om optimaliserings-tiltak – til beste for både fisken og oppdrettsnæringa sjølv.



Figur 4 a–d

Eksempel på profilmålingar: a) viser forskjellar i oksygenivå for seks målepunkt på tvers gjennom eit kompaktanlegg (gjennom to merdar), b) og c) viser forskjellar i oksygenivå gjennom sprangsjiktet, d) viser målingar frå same anlegg med to dagars mellomrom. Måleseriene er tatt i: a - juli, b - juli, c - august og d - september. Målingane er ikkje nødvendigvis tatt til same tid i tidvatnsyklusen.

Examples of profile measurements: a) shows differences in oxygen levels for six profiles through two fish cages at a compact fish farm, b) and c) show differences in oxygen levels through the thermocline/halocline, d) shows measurements at the same fish farm spaced by two days. The measurements in figs. a–d are from July, July, August and September, respectively. The measurements are not necessarily taken during the same part of the tidal cycle.