

Merdmiljø

AV FRODE OPPEDAL

Miljøet i en oppdrettsmerd er avgjørende for både produksjonsresultatet, fiskens velferd og helse. Etter at anlegget er geografisk plassert (lokalisert) er merdmiljøet blant annet gitt av faktorer som variasjoner i miljøforhold, vannstrøm gjennom og rundt merdene, begroing, biomasse, merdstørrelse og fiskens oksygenopptak. En av de viktigste miljøfaktorene for laks er oksygen, og den har synkende toleranse for hypoksi (lavt oksygennivå) ved økende temperatur.

Grunnleggende miljøforhold avhenger av geografisk plassering av anlegget. I fjorder har vannet typisk lagdelinger av saltholdighet, temperatur og oksygen, mens det ytterst ved kysten er mer like forhold. Temperaturen i Sør-Norge viser størst variasjon, Midt-Norge er mer stabil, mens det i nord er generelt kaldere hele året. Lignende variasjon ses også i en gradient fra øst til vest kombinert med forskjell mellom fjord og kyst. Miljøet i og rundt merdene bør måles kontinuerlig

på flere dyp for å fange opp endringer. Eksempel på variasjon i temperatur fra august til desember er gitt i figur 1.

BEREGNET BÆREEVNE

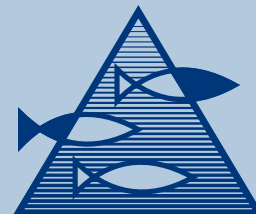
Det er utviklet en grunnleggende modell for å beregne vannutskiftning og oksygenforhold i en merd. Merdens bæreevne gitt som fisketetthet (kg/m^3) øker med vannstrøm og synker med merdstørrelse. Fisketettheten i

Typisk begroing av hydroider (polyppdyr, eksempelvis fjærebloomst) på en oppdrettsnot og stimatferd av laks.
Foto: Jana Guenther, SINTEF fiskeri og havbruk.

Merdmiljøforsker Frode Oppedal med utstyr som kan nyttes for å måle merdmiljø.

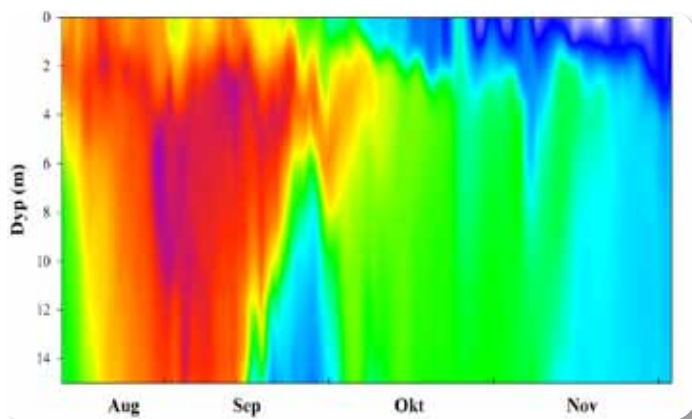
Foto: Ivar-Heige Matre





HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

Merdmiljø



Figur 1: Eksempel på temperaturvariasjon over tid og dyp i en middels stor Vestlandsfjord. Fargene indikerer temperaturer på 4 (hvit), 8 (blå), 13 (grønn), 15 (gul), 18 (rød) og 20 (lilla) °C.

opprettholde oksygenforbruket sitt på ved ulike temperaturer. Figuren viser at denne kritiske oksygenmetningen øker med temperatur. Dette skyldes både at oksygen- og energiforbruket

store merder må være betydelig lavere enn i små for å kunne opprettholde god vannutskifting. Risikoen for at det oppstår ugunstige oksygennivåer øker med størrelsen på merden.

NOT, BEGROING OG FISK PÅVIRKER VANNSTRØMMEN

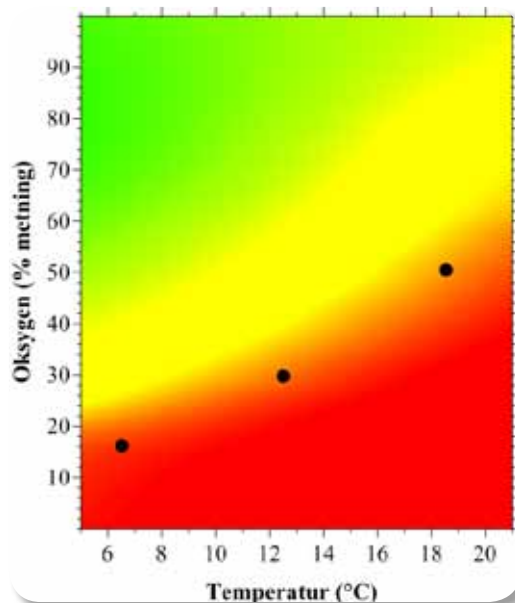
Notlinets tykkelse og grad av begroing (stort bilde) vil skape avbøyning og resirkulasjon av vannet inne i og bak merden. Effekten av fiskens bevegelser skaper i tillegg en intern sirkulasjon. Laks i merd danner vanligvis en ringformet struktur og svømmer kontinuerlig rundt, raskere på dagtid enn om natten. Fisken bruker da en kraft innover mot senter, og motkraften presser vannet ut av merden. Vanntapet danner et lavtrykk i senter av merden, og dette fører til at vann kommer inn ovenfra og muligens også nedenfra. Effekten er størst i dyppet med flest fisk, noe som igjen varierer med tid på døgnet, lys, føring, temperatur og annet.

Modeller viser at merdene blokkerer og gir redusert strømhastighet foran, inne i og bak hver enkelt merd. Den avbøyde strømmen fører nødvendigvis til en økning i vannstrøm rundt merden og anlegget. Det er en klar le-effekt når merdene ligger etter hverandre i hovedstrømretningen.

OKSYGENFORBRUK OG GRENSEVERDIER FOR OKSYGEN

Tilstrekkelig oksygentilførsel er nødvendig for alle energikrevende prosesser hos laks. Dersom fisk utsettes for synkende oksygeninnhold i vannet, kompenserer den blant annet ved å øke gjelleventilasjonen inntil den ved en kritisk grense ikke lenger klarer å opprettholde forbruket. Punktene i figur 2 viser den laveste oksygenmetningen som aktiv og fullføret laks klarer å

øker og at løseligheten av oksygen i vannet synker med økende temperatur. Oksygenverdier lavere enn disse kritiske nivåene fører til at fisken ikke får dekket oksygenbehovet. Den vil da akkumulere melkesyre og dø etter relativt kort tid om ikke forholdene bedres. Ved oksygeninnhold på eller like over disse kritiske nivåene kan fisken opprettholde energiforbruket sitt i en kortere periode. Det betyr imidlertid ikke at oksygenforhold på dette nivået over tid vil tillate god vekst, velferd eller fiskehelse. Grenseverdier for gode betingelser vil derfor være høyere.



Figur 2: Kritisk oksygenmetning (punkter) og vurdering av temperatur- og oksygenforholdenes betydning for velferd og ytelse hos laks. Punkter: Nedre grenser for opprettholdelse av oksygenforbruk for fullføret laks på ca. 400 g. Farger: optimalt (grønn), suboptimalt (gul), på toleransgrensen (oransje) og kritisk (rød). Merk at grensen mellom gul og grønn sone er usikker.

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Nordnesgaten 50
Postboks 1870 Nordnes
NO-5817 Bergen
Tlf.: 55 23 85 00
Faks: 55 23 85 31

www.imr.no

AVDELING TROMSØ

Sykehusveien 23
Postboks 6404
NO-9294 Tromsø
Tlf.: 55 23 85 00

FORSKNINGSSTASJONEN FLØDEVIGEN

Nye Flødevigveien 20
NO-4817 His
Tlf.: 55 23 85 00

FORSKNINGSSTASJONEN AUSTEVOLL

NO-5392 Storebø
Tlf.: 55 23 85 00

FORSKNINGSSTASJONEN MATRE

NO-5984 Matredal
Tlf.: 55 23 85 00

FISKERIFAGLIG SENTER FOR UTVIKLINGSSAMARBEID

Tlf.: 55 23 86 90
Faks: 55 23 85 31

AVDELING FOR SAMFUNNSKONTAKT OG KOMMUNIKASJON

Tlf.: 55 23 85 38
Faks: 55 23 85 55
E-post: informasjonen@imr.no

KONTAKTPERSON

Frode Oppedal
Faggruppe: Dyrevelferd
Tlf.: 56 36 75 31/971 66 781
E-post: frodeo@imr.no

