

Hydroakustikk - "oppdretterens tredje øye"

Hydroakustiske instrumenter er i dag uunnværlige på ethvert fiskefartøy. Siden de første, primitive ekkolodd ble tatt i bruk i fiskeflåten like etter 2. verdenskrig, har det vært en kraftig utvikling mot stadig mer avansert ekkolodd- og sonarteknologi for fiskeleding og kontroll av redskap og fangstmengde. Innen havforskning har hydroakustiske metoder forlenget blitt viktige verktøy for mengdeberegning av fiskebestander og for stu-

dier av fiskens atferd. Kan hydroakustikk også bli et nyttig hjelpemiddel i fiskeoppdrett? I NFFR-prosjektet "Oppdrettsmiljø og fiskeatferd" har vi hatt stort utbytte av å anvende hydroakustisk instrumentering for atferdsstudier av laks i merdoppdrett. Med bakgrunn i resultater og erfaringer fra dette arbeidet vil vi her forsøke å belyse ulike anvendelsesmuligheter for hydroakustikk i praktisk fiskeoppdrett.

Metodikk

Vår anvendelse av hydroakustikk i oppdrett var i utgangspunktet basert på tradisjonell ekkoloddteknologi "snudd på hodet". I stedet for å "se" fra overflata mot bunnen som en vanligvis gjør med fartøybaserte ekkolodd, monterte vi ekkoloddsvingerne under merdene slik at vi kunne "se" gjennom merden mot overflata. Figur 1 viser en prinsippskisse av et slikt system, med ulike komponenter og hva en kan forvente å registrere på ekkoloddskjermen.

Hittil har forholdsvis enkel ekkoloddteknologi vist seg å kunne være et nyttig verktøy i oppdrettsforskning, blant annet for følgende oppgaver:

- Overvåking av fiskens vertikalfordeling.
- Registrering av død fisk.
- Registrering av forspill og fiskens beiteatferd.
- Registrering av villfisk utenfor merden.

Måling av biomasse (fiskestørrelse og antall) er også en potensiell anvendelse av hydroakustikk i oppdrett. Sammenlignet med andre metoder for overvåking av fisk, har hydroakustisk utstyr gitt meget pålitelige registreringer uavhengig av lysnivå, temperatur, groe eller andre forhold som ofte vanskelig gjør observasjon med andre teknikker.

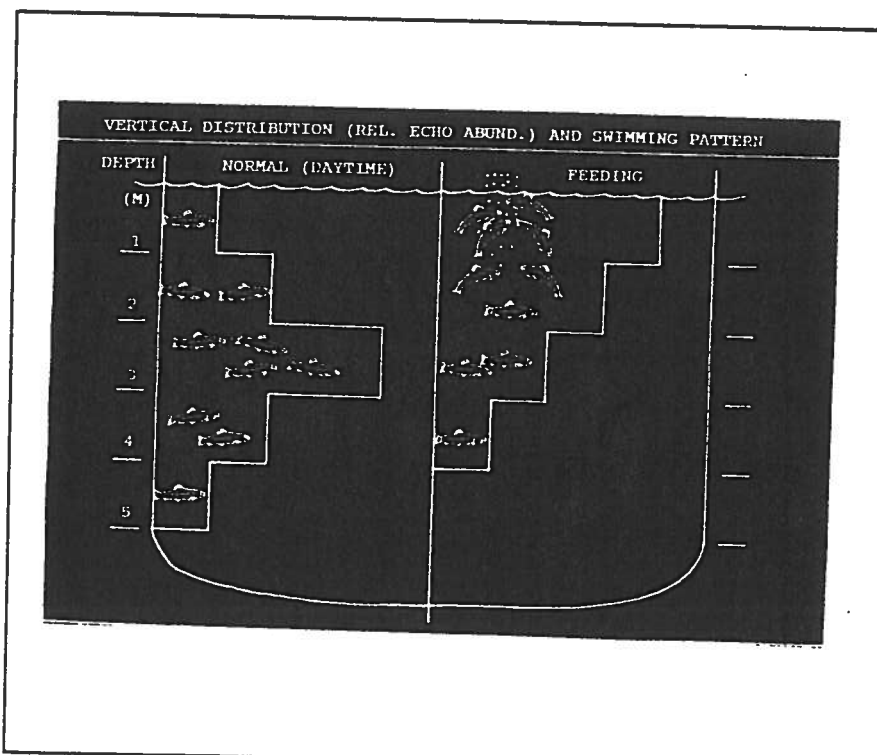
Overvåking av vertikalfordeling

Ved inspeksjon ved merdkanten vil en under gunstige forhold kun se noen få meter ned i merden. Selv for standard merdstørrelser (6-7 m dyp) vil det ofte være

Av Åsmund Bjordal og Dag Furevik, Fiskeriteknologisk Forskningsinstitutt, Bergen, Anders Fernø, Institutt for fiskeribiologi, Universitetet i Bergen og Ingvar Huse, Havforskningsinstituttet/ Akvakulturstasjonen, Austevoll

problematisk å få et godt inntrykk av fiskens vertikalfordeling, på grunn av dårlig sikt (groe) eller ugunstige lys-/værforhold. Overgang til større (dypere) merder gir enda dårligere oversikt. Hydroakustisk instrumentering vil her kunne gi god og kontinuerlig informasjon om fiskefordelinga.

Figur 2. Prinsippskisse for vertikalfordeling av laks i merd, før og under foring, med forskyving av fisk og tilsvarende ekkomengde mot overflaten ved foring.



nærmest uansett forhold.

Hva er så nytteverdien av dette? På samme måte som yrkesfiskeren med stort utbytte har lært seg å tolke ekkolodd bildet vil oppdretteren ha stor nytte av å kunne tolke jevnlig ekkoregistreringer fra merdene. Som i fiskebåten vil det kreves en viss tilvenning i å tolke ekkogrammene, men etter relativt kort tid vil en oppdretter ha et godt inntrykk av hvordan fisken normalt vil fordele seg under ulike forhold. Markante avvik fra normalsituasjonen kan være viktige signaler om unormal fiskeatferd, eksempelvis forårsaket av begynnende sykdomsutbrudd, ugunstige miljøforhold eller inntrengere som sel, mink eller fugl.

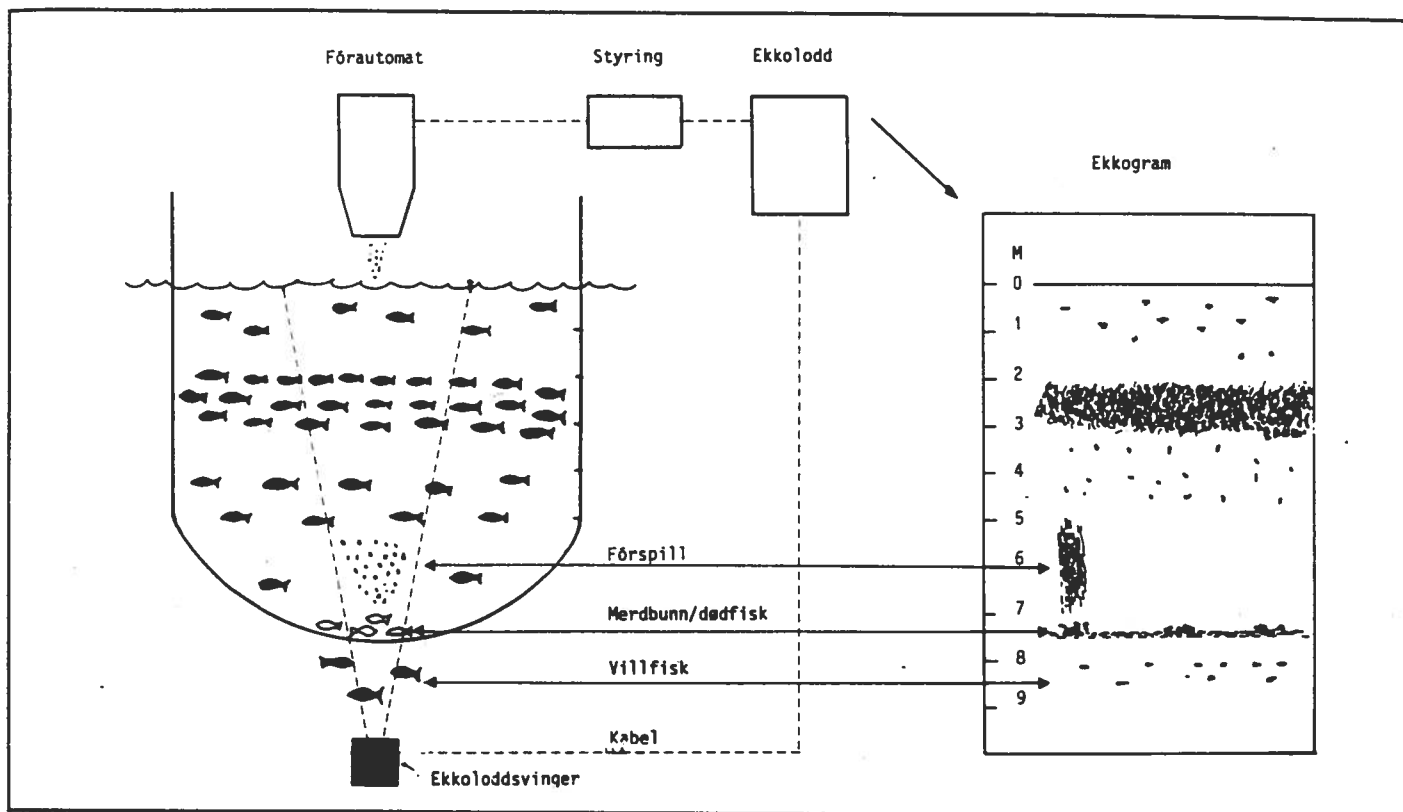
Dødfisk

Et annet anvendelsesområde er registrering av død fisk som normalt synker til sentrum av merdbunnen. Spesielt i perioder med dårlig sikt kan det være verdifullt å få et godt mål av mengde dødfisk ved hjelp av

ekcoregistrering, og en unngår stress ved unødvendig opplining av nota. Dette er kanskje ikke så viktig ved "normal" fiskedødelighet, men det kan være meget nyttig informasjon ved akutt eller unormalt høy dødelighet.

Foringskontroll

Før representerer den største utgiftsposten i lakseoppdrett. Overføring er derfor direkte negativt for lønnsomheten, og forspill skaper i tillegg miljøproblemer. Hydroakustikken ser ut til å kunne bli et godt hjelpemiddel for automatisk regulering av utført mengde basert



Figur 1. Prinsipp-skisse av hydroakustikk anvendt i laksemerd.

på fiskens appetitt - der målsettingen er å gi fisken nok fôr uten overføring og førspill. Dette kan oppnås enten ved å registrere små mengder førspill eller ved å registrere endringen i fiskens vertikalfordeling gjennom en fôringssyklus. Det første alternativet er beskrevet av Juell (Norsk Fiskeoppdrett nr. 5, 1987). Det går i korthet ut på at så snart det registreres små mengder (få pellets) førspill ved bunnen av merden, vil en styringsenhet automatisk stanse utføringen.

Registrering av fiskens vertikalfordeling før, under og etter fôring til metning, har vist at fiskens beiteatferd gir et karakteristisk vertikalfordelingsmønster gjennom en fôringssyklus. Dette er skjematisk framstilt i figur 2. Størst fisketetthet og tilsvarende ekkomengde vil normalt være på 2 - 4 m dyp. Dersom fisken har god appetitt vil mye av fiskemengden trekke mot overflaten slik at en får en markert økning i ekkomengde i de øverste 1 - 2 m av merden. Når fisken begynner å bli mett, vil den gradvis innta et normalt vertikalfordelingsmønster. Et data-program vil så teste når fiskens appetitt har avtatt tilstrekkelig (målt som relativ endring i ekkomengde) til at fôringen kan avbrytes.

Så langt er det oppnådd lovende resultater med sikte på automatisk appetittstyrt utføring, både basert på registrering av førspill og endring i fiskens vertikalfordeling. Det arbeides nå med utvikling av begge prinsippene for anvendelse i praktisk fiskeoppdrett. I et samarbeids-prosjekt (NTNF) mellom Bentech Subsea og FTFI, Fangstseksjonen, arbeides det med utvikling av en anvendbar førspillsensor. Appetittstyrt utføring basert på fiskens vertikalfordeling er

beskrevet nærmere av Juell m.fl. (Norsk Fiskeoppdrett nr. 1,90).

Biomassemåling

Ekkolodd og ekkointegrator anvendes rutinemessig for biomassemåling av naturlige fiskebestander, og direkte telling og størrelsesmåling av fisk i havet er også mulig ved hjelp av hydroakustikk. Dette forutsetter imidlertid at fisken står forholdsvis spredt. Beregningenes nøyaktighet avtar jo tettere fisken står. Dette er hovedproblemet med hensyn til bruk av hydroakustikk for biomassemåling i oppdrett - der en normalt opererer med høge fisketettheter. Flere akustikkmiljøer arbeider imidlertid med å

løse dette problemet, og det er grunn til å forvente at en i framtida vil ha hydroakustisk instrumentering som gir god kontroll med vekst og biomasse i merdene.

Konklusjon

Sammenlignet med andre former for biologisk produksjon, har en i matfiskeoppdrett av laks forholdsvis dårlig kontroll med faktorer som fiskens trivsel, appetitt og tilvekst. Spesialtilpassete hydroakustiske instrumenter har vist seg å være svært nyttige forskningsverktøy. Det er god grunn til å regne med at hydroakustikken snart vil bli et naturlig innslag i oppdrettsnæringa, som et rimelig og pålitelig overvåkingsverktøy.

TRANSPORTCONTAINER

2000 liter m/lokk og 160 mm slange for uttapping

Trondheim	07-90 30 00	Sandnessjøen	066-43 200
Bode	061-22 583	Tromsø	063-36 866
Sortland	066-21 588	Frøya	074-49 240
Haugesund	04-72 91 44	Ålesund	071-45 940
Molde	072-53 455	Flora	057-41 411
Leknes	068-80 555		



Felleskjøpet

