

Mange fiskearter, blant annet de fleste torskefisk, har evnen til å produsere lyd, “snakke”. Disse lydene produseres hovedsakelig ved at svømmeblæra settes i vibrasjoner av spesielle “trommemuskler” festet til den gassfylte blæra. Lydene produseres under ulike typer av atferd, for eksempel under kampen om føde og under territorial atferd, og er svært viktig under pardannelse og gyting. Størrelsen på trommemusklene varierer fra art til art og gjennom året. Størrelsen er en indikasjon på hvor aktivt fisken benytter lyd som en del av sitt atferdsmønster. Hos mange arter har hannene større trommemuskler enn hunnene, og de er gjerne større under gytesesongen enn i resten av året.

I en årrekke har det vært drevet forskning omkring ansvarlig fangstmetodikk. Ikke desto mindre har de fleste fangstmetoder fortsatt negativ påvirkning på bestand og miljø. Fremdeles er størrelsen av uønsket bifangst og utkast betydelig, til tross for en rekke påbud for å bedre redskapenes selektivitet, slik som maskestørrelser, sorteringsrister og utslippsvinduer.

### Prosjektarbeid

I et prosjekt støttet av Norges forskningsråd, der Havforskningsinstituttet samarbeider med Fiskeriforskning, Universitetet i Tromsø, NTNU og Forsvarets Forskningsinstitutt, forsøker man å finne ut om man kan utnytte fiskens språk til å påvirke fiskens atferd, for eksempel å lokke til seg eller skremme vekk fisk ved hjelp av biologisk lyd. Den langsiktige målsettingen med prosjektet er å utnytte biologisk lyd til å utvikle mer skånsomme og selektive fangstmetoder.

Det er imidlertid langt fram til man kan nå den langsiktige målsettingen. De grunnleggende kunnskapene om fiskenes produksjon og forståelse av lyd er svært begrenset, for ikke å si nesten fraværende, i våre farvann. Derfor har man i første fase av prosjektet måttet bruke mye tid på å studere fiskens lydproduksjon og atferdsmønstre koplet til lydbruk. Det har vært gjort lyd- og videoopptak av torsk, hyse, sei, brosme og berggylt under naturlige

forhold i Lofoten og fjordene i Troms. Det er også gjort mer basale studier av lydbruken til torsk i merd ved Austevoll havbruksstasjon.

### Metodikk for lyd og atferdsstudier

For oss mennesker er det vanskelig å ha noen klar oppfatning av lydbildet nede i sjøen. Ofte blir havet betegnet som et stille univers. Denne oppfatningen stemmer slett ikke med virkeligheten. Lyd ledes mer effektivt, raskere og over lengre avstand i vann enn i luft, og det er derfor ikke å undre seg over at fisk og andre marine dyr aktivt bruker lyd til kommunikasjon. Særlig på dypt vann der lysnivået er lavt, kan hørselen være en mye mer effektiv sans enn synet.

For å høre og ta opp lyder som lages under vann trengs ganske komplisert utstyr: hydrofoner (undervannsmikrofoner), kabler, forsterkere, digitale eller analoge opptakere etc. I tillegg trengs det avanserte undervannskameraer slik at vi kan kople fiskens lydbruk til ulike atferdsmønstre. Det er ikke nok å høre de lydene fisken produserer, man må også vite i hvilke situasjoner disse lydene benyttes. Figur 5.3.1 viser en skisse av en fjernstyrt lyd- og videoopptaksenhet som vi har brukt under våre forsøk.

### Karakteristikk av fiskelyd

Fiskens vokabular er bygd opp på en ganske annen måte enn det menneskelige språk. Vanligvis består lydene av korte pulser som gjentas i ulikt antall og med varierende hyppighet. For det menneskelige øret høres lydene ut som klikking, banking, grynting eller knurring. Figur 5.3.2 viser grafisk framstilling av lyder fra torsk og brosme, analysert med pc-programmet Avisoft Sas-Lab.

Det øverste diagrammet i hver figur viser tidsforløp. Her ses oppbyggingen i enkeltpulser tydelig. Den nederste delen av diagrammet viser frekvensspekteret for lydene. Fiskelyder er svært lavfrekvente (“dype”), med hovedtyngden av energien samlet mellom 50 og noen få hundre Hz.

Fisken bruker ulike lydbilder i forskjellige atferds situasjoner. Torsk som går i tette konsentrasjoner i merd, har et lite variert vokabular. Vi har fulgt torsk i merd gjennom døgnet og gjennom ulike årstider.

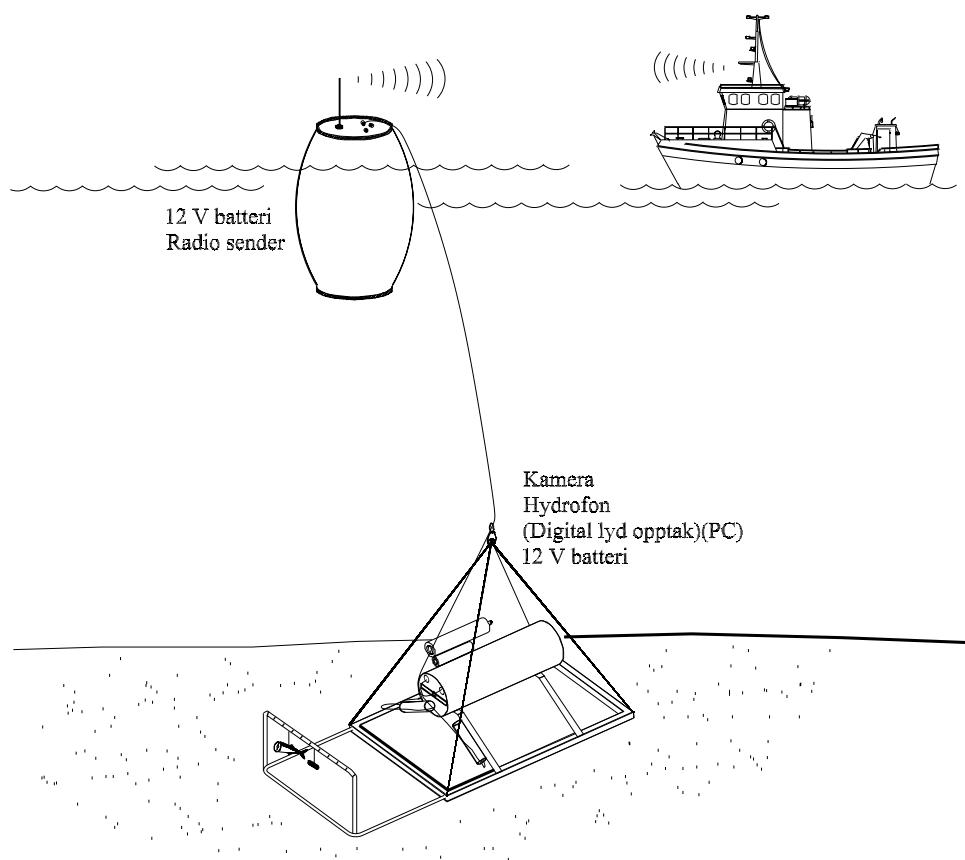
Torsken svømmer tilsynelatende tilfeldig rundt og gir fra seg et kort “bopp” eller “grynt” med ujevne mellomrom. Torsk i naturen har imidlertid et mye mer nyansert “språk”. Under et tokt i Balsfjorden sist høst hørte man nesten kontinuerlig lange serier med “knurring” (figur 5.3.2) som ligner det man kjenner fra laboratorieforsøk med hyse under gyting. Trolig er disse lange “knurrene” hos torsk koplet til revirhevding i naturen. Det naturlige atferdsmønstret til fisk i merd blir trolig hemmet av de tette fiskekonsentrasjonene.

### **Tilbakespilling av lyd og utvikling av fangstteknologi**

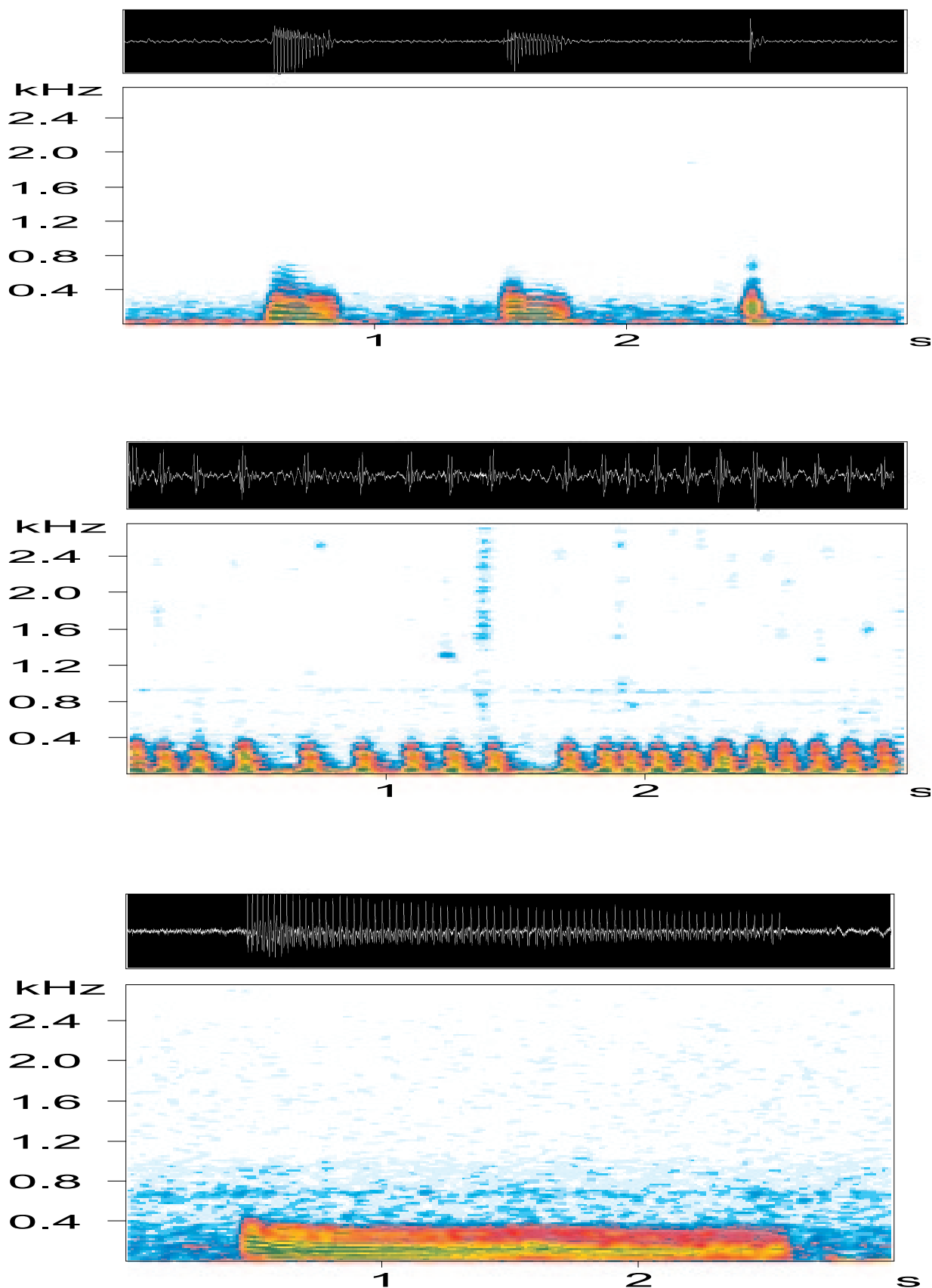
I den fasen av prosjektet vi nå er inne i (figur 5.3.3), spiller vi tilbake opptak som er gjort av ulike fiskelyder og studerer hvordan fiskens atferd påvirkes av disse lydene. Kan for eksempel opptak av lyder fra aggressiv stor fisk virke skremmende på annen, kanskje små fisk? Virker lyden fra en predator skremmende på et byttedyr? Vil lyden fra en gytemoden hanntorsk lokke til seg annen gytemoden fisk?

Dette høres i utgangspunktet enkelt ut, men er i praksis langt vanskeligere. For det første kreves det relativt avanserte høyttalere og annet utstyr for å gjenskape frekvens- og tidsstrukturen i fiskens lydsignaler realistisk. For det andre krever slike forsøk stor forståelse for fiskeatferd og de stimuli som påvirker atferden. Fisken reagerer ikke utelukkende på lyd, men utsettes kontinuerlig for en lang rekke stimuli, slik som lys, lukt, strømminger i sjøen, etc. Når fisken reagerer, er det på summen av alle disse stimuli. En lyd som betyr noe under én “setting”, kan være meningsløs i en annen. Fisken kan også reagere ulikt avhengig av årstid, alder, fysiologisk status, m.v. Det kreves derfor en lang rekke forsøk under kontrollerte betingelser for å kunne trekke klare slutninger om lyds innvirkning på fiskens atferd.

I siste fase av prosjektet ønsker man å kunne utnytte eventuelle atferdsresponser til å utvikle miljøvennlige, selektive fangstmetoder. Man tenker seg for eksempel å bruke lyd i stedet for eller i



Figur 5.3.1 Teknisk utstyr som blir brukt til lydopptak under vann.  
Equipment used for under water sound recording.



Figur 5.3.2 Tidsforløp og spektrogram av fiskelyder. Øverst: torske-”grynt”, midten: torske-”knurr” og nederst: brosme-”brøl”.  
 Diagrams of different fish sounds. The upper one: cod-”grunt”, the middle one: cod-”burp”, the lower one tusk-”scream”.



tillegg til agn i en fangstfelle eller teine. Kanskje kan man skremme bort småfisk ved å benytte lyd fra en større, truende fisk? Kanskje kan man lokke til seg voksen fisk ved å sende ut lyd fra en gytemoden hann? Dette er imidlertid langt fram i tiden. Før vi kan regne med å ha et ferdigutviklet fangstkonsept, gjenstår et betydelig arbeid med å kartlegge og forstå fiskens språk og atferd.

Figur 5.3.3      Intens lytting etter fiskelyder.  
*Listening to fish.*