

Evaluering av tidligere forskning innen teine og ruse; hvorfor ingen større anvendelse i Norge i dag?

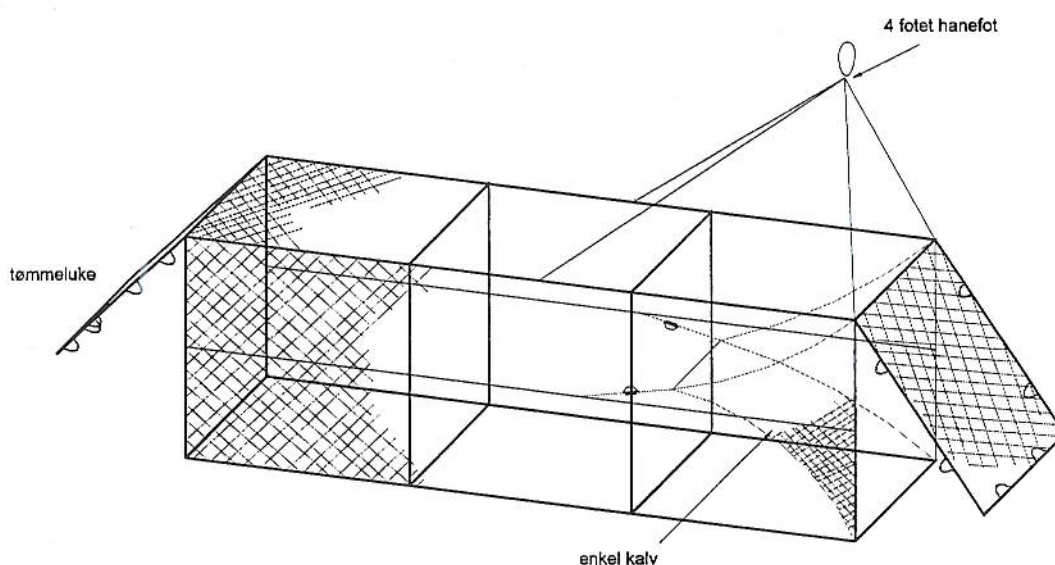
Furevik D.M., Løkkeborg S. & Humborstad O.B.

Innhold

| | |
|--------------------------|----|
| Teiner | 3 |
| Ruser | 7 |
| Agn og tiltrekning | 10 |
| Diskusjon | 12 |
| Referanser | 14 |

Teiner

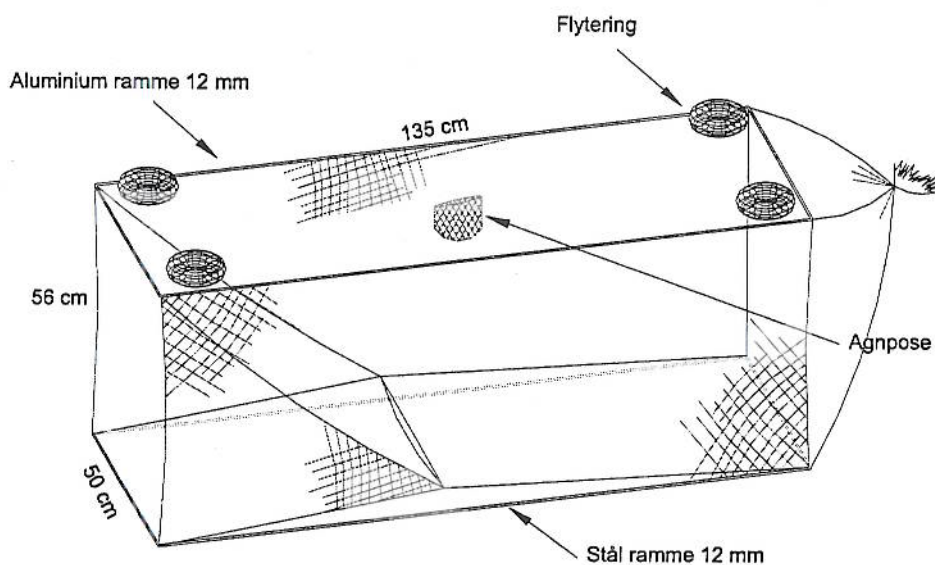
Fangst av fisk med teiner har foregått i lang tid, men i begrenset omfang og stort sett med forskjellige lokalproduserte teiner som varierer i utførelse, størrelse og bruk. Det moderne teinefiskeriet i Norge begynte med teiner av samme type som dem brukt i fisket etter sabelfisk (*Anoplopoma fimbria*) ved vestkysten av Nord-Amerika. (Parks, 1973; Valdemarsen, 1975). Teinene som ble laget i Norge ble modifisert noe i forhold til de amerikanske, men begge typer ble lagret sammenlagte og spent opp for setting (Fig. 1).



Figur 1. En stor sammenleggbart teine med en kalv. Teinen ble først brukt i fiske etter sabelfisk (*Anoplopoma fimbria*) ved vestkysten av Nord-amerika og senere i Norge hvor den fanget mest brosme.

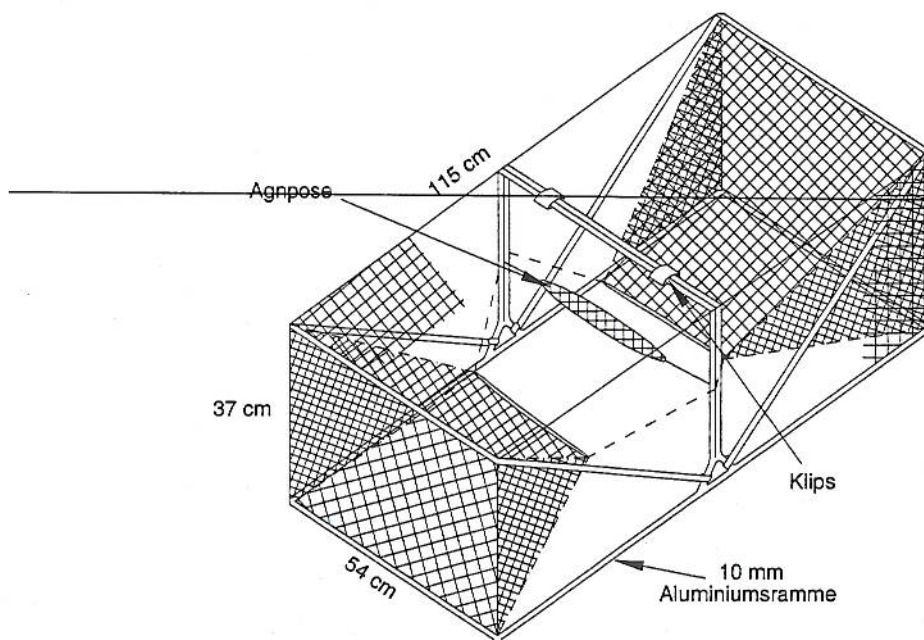
Det ble gjort flere fiskeforsøk og enkelte undervannsobservasjoner av teiner og fisk i regi av daværende Fangstseksjonen i Fiskeriteknologisk Forskningsinstitutt (FTFI). Forsøkene viste at disse teinene kunne fange betydelige mengder brosme. I enkelte lenker fikk en opptil 8-9 brosme i gjennomsnitt per teine (Valdemarsen 1975). Teineforsøkene som ble utført utenfor Finnmarkskysten var spesielt rettet mot torsk, men fangstene var dårlige. Også hyse var det i enkelte forsøk god tilgang på når en sammenlignet med lineflåten. Men fangstene av hyse i teinene var gjennomgående lave. Det ble ikke startet opp noe kommersielt teinefiske basert på disse teinene, først og fremst fordi fangstene av torsk og hyse var lave, men også fordi teinene var for store og uhåndterlige for den minste kystflåten.

Senere på 1980-tallet ble det av flere utviklet fisketeiner med mindre dimensjoner. Det ble tatt sikte på at de skulle være lette, produksjonsvennlige og ta liten plass under lagring. Forsknings- og utviklingsarbeidet ble gjenopptatt av FTFI tidlig på 1980-tallet og det førte til utvikling av en sammenleggbare teine. Prinsippet er basert på at teina holdes oppspilt i sjøen ved hjelp av flytelegemer, men klapper sammen til minimalt lagringsvolum i luft (Bjordal 1987). Denne teinetyper ble utprøvd med litt forskjellig kalvarrangement. Figur 2 viser en av de mest vanlige teinene av denne typen (Bjordal og Furevik 1988).

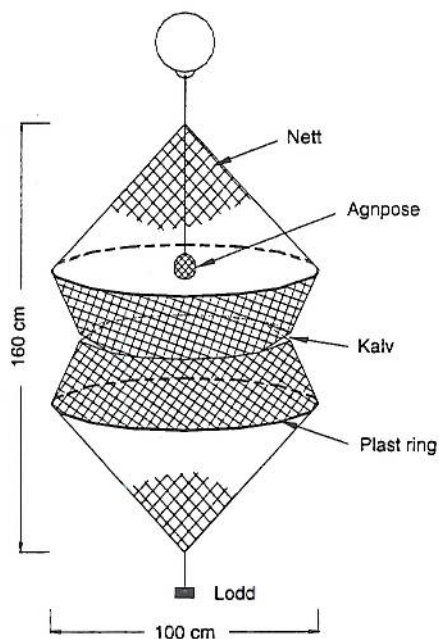


Figur 2. Liten og lett sammenleggbare teine med en kalv som spiles opp i sjøen av flyteringer sydd på notlinet på toppen og med lett aluminiumsramme som topp og tung stål ramme som bunn. Denne teinen fanget mest brosme.

Det ble også laget og prøvd flere teinetyper som ble spent opp med klips før setting, men kunne lagres flat på dekk (Fig 3). I tillegg ble også en sammenleggbare sylindrisk teine utviklet (Fig. 4).



Figur 3. Sammenleggbar teine med 2 kalver. Teinen holdes oppspilt med klips. Fanget mest brosme.

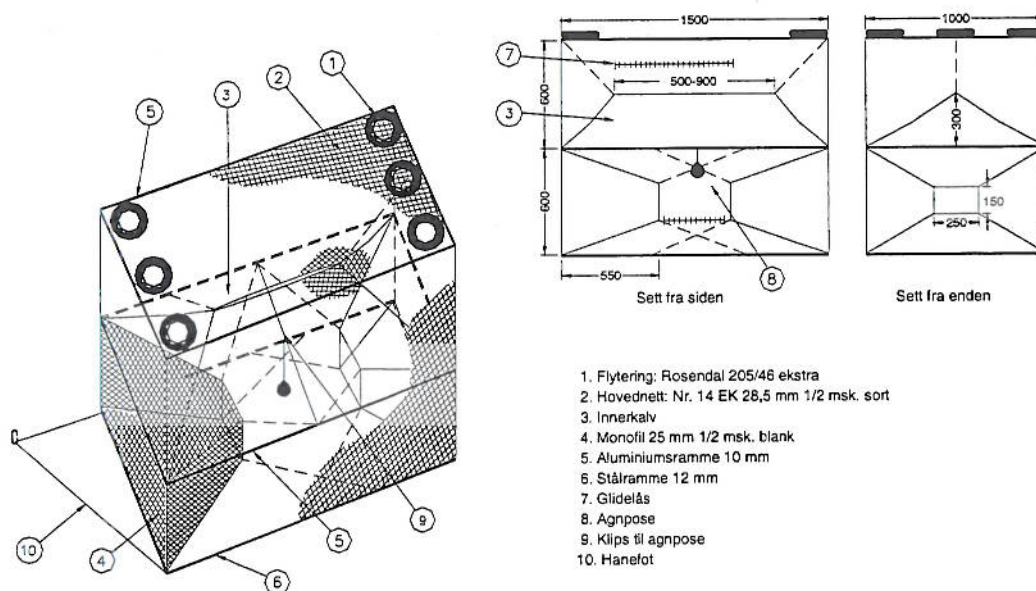


Figur 4. Sammenleggbar sylindrisk teine som holdes oppspilt med fløytkuler i overkant, og lodd i bunn. Denne fanget mest brosme.

Det ble gjort flere fiskeforsøk med disse teinene (Bjordal 1987; Bjordal og Furevik 1988; Furevik og Løkkeborg 1994). I Furevik og Løkkeborg (1994) er det oppsummert resultater fra fem forsøk hvor fangstevnen til de forskjellige teinene er sammenlignet.

Hovedkonklusjonen for disse teinetyperne er at de fanget brukbart med brosme og forskjellene mellom de var relativt liten. På grunn av en periode med svært lave torskekvoter ble noen av disse teinene tatt i bruk av kystflåten i et fiske hovedsakelig etter brosme. Fangstene av torsk var for disse teinetyperne for lave til at de kunne ha kommersiell anvendelse i dette fiskeriet. En teinetype med dobbelkalv som ble testet gav betydelig mer torsk enn de andre teinene (Furevik og Løkkeborg 1994).

På begynnelsen av 1990-tallet ble det en interesse for fangst av levende fisk og levering av fersk fisk til markedet. Det ble da satt i gang et prosjekt finansiert av Norges Forskningsråd og Fondet for Fiskeforsøk og veiledningstjeneste. Hensikten var å se på fangst og håndtering av levendefisk for redskapene not, snurrevad og teine. Men skulle teine bli et alternativt redskap måtte en finne fram til en teine som også fanget torsk. Gjennom flere småskalaforsøk ble det utviklet en prototype tokammerteine. Denne ble noe videreutviklet og deretter brukt i flere fiskeforsøk og atferdsstudier i overnevnte prosjekt (Fig. 5).



Figur 5. Sammenleggbare tokammerteine. Teina er delt i et øvre og nedre kammer. Kalvene som leder inn til agnet i det nederste kammeret er store og lette å komme igjennom. Torsk søker ofte oppover i en situasjon hvor de er fanget og presser seg således gjennom en trangere mer fluktsikker kalv opp til det øverste kammeret. Dette var den første teina som fanget betydelige mengder torsk.

Fiskeforsøkene med tokammerteine viste at en var kommet et langt steg videre når det gjaldt fangst av torsk. I et forsøk på Vest-Finnmark i 1993 ble tokammerteina sammenlignet med den tidligere nevnte sammenleggbare teina (Fig. 2). Fangstforskjellen når det gjaldt torsk var i gjennomsnitt i forholdet 15:1 i favør av tokammerteina (Furevik 1993).

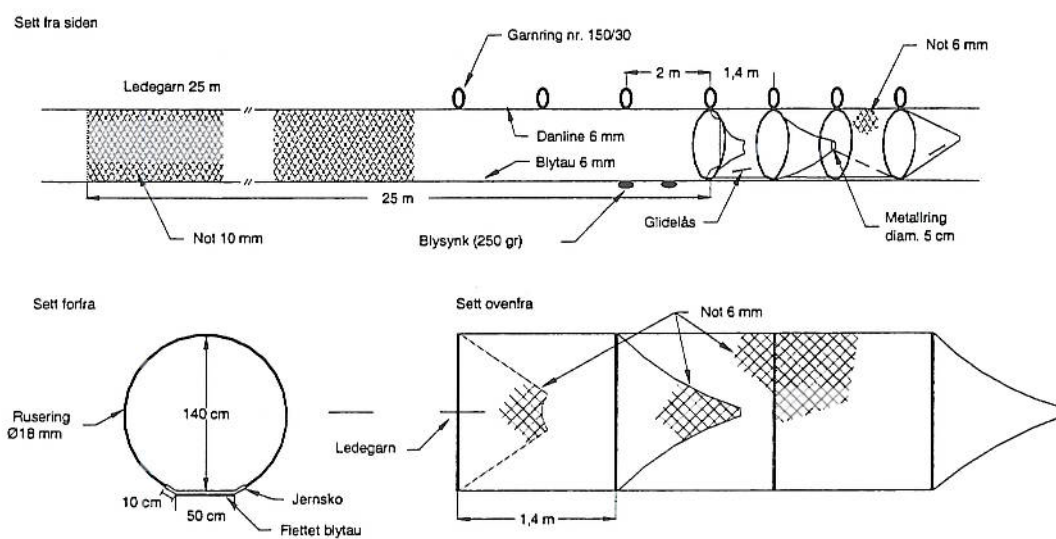
Det ble også gjennomført sammenligninger mellom tokammerteine og bunnline etter torsk, og resultatene viste at tokammerteine kunne være et alternativ til line med hensyn på fangstmengde (Furevik og Skeide 1994). Tokammerteina ble også sammenlignet med en tidligere teinetype (Fig. 3) når det gjaldt fiske etter brosme og lange, og en fikk også her betydelig bedre fangster (Furevik og Skeide 1998).

En hadde nå kommet fram til en teinetype som fanget kommersielt interessante mengder av torsk. I et annet prosjekt ble den prøvd i Varangerfjorden som et alternativ til garn (Furevik og Hågensen 1997), fordi garn ofte gir stor bifangst av kongekrabbe i dette området. Men etter hvert som kongekrabbemengden økte i Øst-Finnmark fikk en også mer bifangst i teinene. Selv om krabbene stort sett kunne kastes uskadd ut igjen, førte dette til så mye ekstraarbeid og slitasje på redskap, at interessen for teinene avtok. I noen innledende studier har en sett at krabbefangstene i tokammerteine kan elimineres ved å fløyte teiner 0,5 – 1 meter over bunn. Samtidig registrerte en at fangstene av fisk økte noe i forhold til bunnsatte teiner (Furevik et al. 2003).

Ruser

Ruser har også vært i bruk lenge til lokal fangst av levende fisk som ål og torsk. Rusene har særlig vært brukt i Sør-Norge nordover til Smøla-Frøya. Torskerusene kom til Norge via Sverige en periode før 1900 og ble brukt på Østlandet og Sørlandet. Rusefisket økte etter hvert som brønnbåter kom langs kysten og kjøpte opp levende fisk (Claussen 1989). Rusefisket ble senere utbredt på Vestlandet og spesielt på Møre etter at Fiskeridirektoratet ved Thor Iversen hadde gjennomført offentlige fiskeforsøk i området (Claussen 1989). Rusene ble produsert av privatpersoner eller mindre foretak, og kunne variere noe i størrelse, maskevidde og kalvutforming. Diameter på gjordene (ringene) er vanligvis mellom 50 – 70 cm, og lengden på ledegarnet varierer.

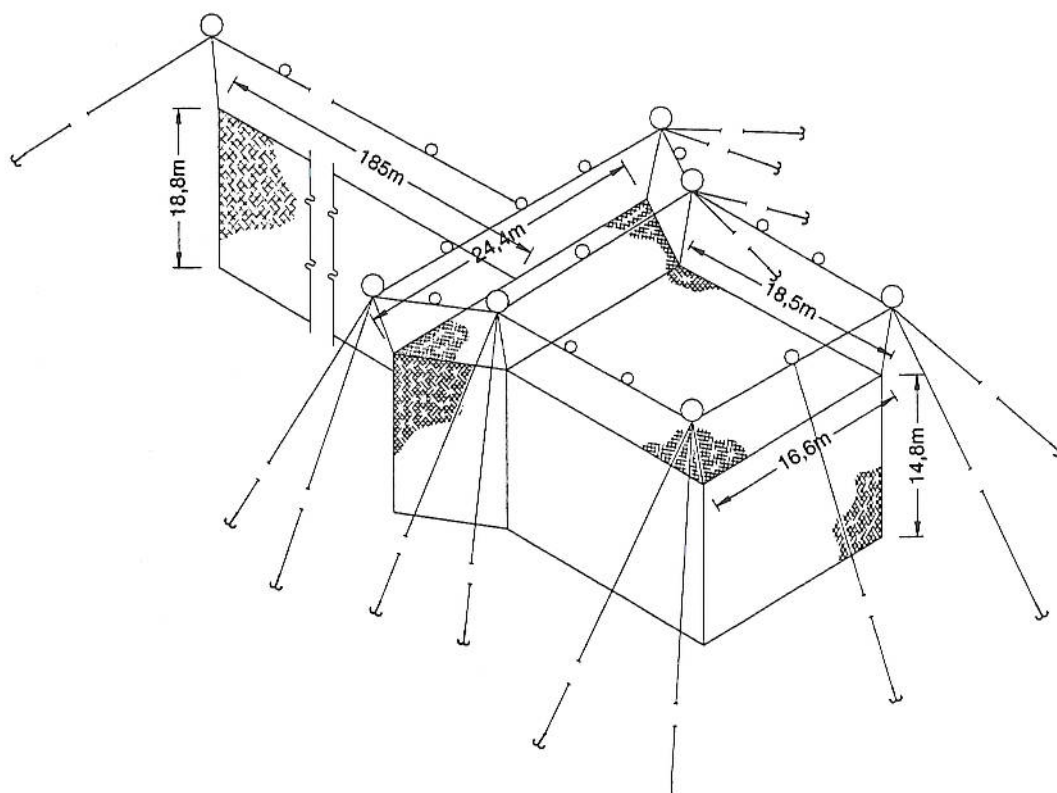
Torskerusene brukes nå lokalt mange steder på kysten, men ofte på mindre åpne båter og fangstkvantumet er svært lite i forhold til total mengde torsk levert. I forbindelse med temaet levendefisk-kvalitet i 1990-1991 utviklet Fangstseksjonen en større torskeruse som kunne koble sammen med flere til en ruselenke (Furevik 1992). I Figur 6 er det vist en skisse av den største rusa med gjorder på 140 cm. Den minste varianten hadde gjorder på 110 cm. Innledende forsøk på Finnmarkskysten sommeren 1991, og i Øygarden utenfor Bergen i desember 1991 og Januar/Februar 1992 viste at rusene fanget vesentlig torsk. Fangst varierte fra 2,6 - 4,4 torsk (per ruse per døgn) på Finnmarkskysten, mens i Øygarden var fangstene i gjennomsnitt 0,3 fisk. Noen innledende forsøk i Lofoten og på Møre i torskens gyteperiode gav ingen fangster av gytetorsk (Furevik 1992). Dette kunne tyde på at bruk av ruser i gyteperioden vil fungere dårlig og det ble derfor prøvd noen ruser av samme type under vårtorskefisket på kysten av Vest-Finnmark, når fisken er mer i bevegelse. I denne perioden er torsken på beitevandring etter lodde. Forsøkene her gav de beste resultatene for ruseforsøkene samlet med fangster av opptil 20 torsk per ruse (Furevik 1993).



Figur 6. Torskeruse som kunne kobles sammen med flere til en ruselenke.

Ruser brukt til å fange torsk har en lang tradisjon på østkysten av Canada (Hutchings & Ferguson 2000). Dette fiskeriet er imidlertid helt betinget av de hydrografiske og topografiske forholdene, og likeså loddevandring, som er grunnen til at torsken følger etter innover mot

kysten. I 1992 ble en større torskeruse utprøvd, etter modell av rusene som ble brukt på Newfoundland. Prosjektet ble støttet av Finnmark Fylkeskommune og de daværende effektiviseringsmidlene. Rusene er svært store i forhold til de som er diskutert over (Skeide 1992). I Figur 7 er det vist en skisse av den rusen som ble utprøvd i Altafjorden. Disse rusene kan betraktes som mer eller mindre permanente fangstfeller. På Newfoundland settes de på grunt vann og er beregnet til å fange torsk på beitevandring etter lodde. Fangstene av torsk i rusa under forsøkene i Altafjorden varierte mye, men var ikke særlig store. Tilgjengeligheten av torsk denne våren var imidlertid dårlig og en har ikke sammenligninger med andre typer redskaper. Disse forsøkene ble ikke fulgt opp, bl.a. på grunn av at rusa var ressurskrevende å operere.



Figur 7. En nærmest permanent torskeruse etter modell fra ruser brukt på Newfoundland.

Agn og tiltrekning

Fangstprinsippene for de fleste fiskeredskaper er basert på at fisken reagerer på ulike stimulustyper som redskapene genererer, for eksempel lukt, lyd og lys. Litt forenklet kan en si at i fiske med aktive redskaper som trål, snurrevad og not skremmes fisken inn i redskapen av lyd og visuelle stimuli, mens passive redskaper som line, ruse, teine og juksa sender ut lukt og visuelle stimuli som tiltrekker eller leder fisken fram til redskapen. Visuelle (lys) stimuli og lyd (med unntak av lavfrekvent lyd) har relativt kort rekkevidde i vann, mens kjemiske stimuli som lukten fra et agn virker over lange avstander. Kjemiske stimuli har i tillegg lang varighet, mens lys og lyd stimuli "dør ut" umiddelbart etter at de er generert av stimuluskilden. Et stimulus fra en luktkilde skiller seg derfor fra andre stimulustyper ved at det både har lang rekkevidde og virker over lang tid som strekker utover det tidspunktet det frigis fra kilden.

Disse spesielle egenskapene gjør bruken av agn svært interessant i fangstteknologisk sammenheng fordi det danner grunnlaget for et fangstprinsipp med stor rekkevidde både i rom og tid. Tradisjonelt har agn kun vært brukt i redskaper som line og teine, men det ligger sannsynligvis et stort potensial i å bruke dette enkle prinsippet også i fiske med andre redskaper, som for eksempel garn og ulike typer fangstfeller eller i utviklingen av et nytt passivt redskap basert på en kombinasjon av ledeprinsippet til en ruse og lokkeprinsippet til en teine.

Det som betyr noe for en fisker er å få mest mulig fisk av rett art. I fiske med agnbaserte redskaper vil agnet bidra til dette ved at det kan tiltrekke fisk fra et stort område. Agnets luktsammensetning (dvs. agntypen) er bestemmende for hvilke arter som reagerer fordi ulike arter har forskjellig lukt- og smakspreferanse. Konsentrasjonen av luktstoffene og deres sammensetning er derfor avgjørende for hvilke mengde og arter fisk som tiltrekkes til en luktkilde. Siden diffusjonshastigheten er svært lav, er det bevegelsene i vannet, dvs. vannstrømmen, som sprer luktstoffene i vannmassene. Med en relativt ensretta strømretning vil uttynning av luktstoffene forårsaket av turbulens og fiskens luktesans være bestemmende for over hvor lange avstander et agn kan tiltrekke seg fisk.

Rekkevidden til et agn eller en luktkilde har vært undersøkt ved hjelp av to ulike metoder, enten ved å måle fiskens reaksjonsterskel i laboratorium eller ved å undersøke fiskens beiteatferd i feltforsøk. Fiskens respons overfor luktstoffer studeres i tankforsøk gjennom

elektrofysiologiske målinger eller gjennom forandringer i svømmemønster og aktivitetsnivå (Caprio 1978; Johnstone 1980; Løkkeborg et al. 1995). Ved å presentere fisken for luktstoffer med økende fortynningsgrad (minkende konsentrasjon) kan en bestemme ved hvor lav konsentrasjon fisken er i stand til å detektere stoffene. Disse terskelverdiene kan så brukes i spredningsmodeller som simulerer hvordan luktstoffene fortynnes med økende avstand fra luktkilden (Stanley et al. 1985; Sainte-Marie and Hargrave 1987). Slike beregninger har vist at enkelte marine arter har svært sensitive lukteorganer og har derfor kapasitet til å lokalisere et agn over store avstander (Johnstone 1980; Nikonov et al. 1990; Løkkeborg et al. 1995).

Tankforsøk med sabelfisk viste at denne stillehavsarten har svært lav terskel for deteksjon av aminosyrer (den viktigste gruppen av luktstoffer i et agn), og kan under gitte teoretiske betingelser reagere på lukten fra et agn på flere kilometers avstand (Løkkeborg et al. 1995). Disse forsøkene viste imidlertid at motivasjonen til å starte et matsøk i stor grad var avhengig av sultnivået. Fisk som hadde gått uten mat i fire dager reagerte på luktstoffer fra agn ved en konsentrasjon som var 3000 ganger lavere sammenlignet med fisk som fikk spise seg helt mett. Også for andre arter er det vist en klar sammenheng mellom sultnivå og motivasjon til å spise (Pearson et al. 1980; Hart and Conellan 1984; Hart 1986) Dette betyr at under forhold med liten tilgang på mat vil fisken ha høy motivasjon og søke etter en luktkilde fra lang avstand, mens under gode næringsforhold vil bare fisk som er relativt nærme luktkilde reagere. Konsentrasjon av luktstoffer friggitt fra et agn, som er vist å avta raskt (Løkkeborg 1990), og strømforholdene (både styrke og retning) vil også påvirke over hvor lang avstand en fisk kan registrere og søke seg fram til et agn. En modell som tar hensyn til disse faktorene viste at sabelfisk kunne lokalisere et agn fra en avstand som varierer fra 10 meter til flere kilometer (Løkkeborg et al. 1995).

Resultatene fra slike laboratoriestudier og modellberegninger er avhengig av at flere forutsetninger er oppfylt. Feltstudier med torsk har imidlertid bekreftet at fisken kan lokalisere agn fra lange avstander (Løkkeborg 1998; Løkkeborg and Fernö 1999). I disse studiene ble det benyttet et posisjoneringssystem, og ei line egna med makrellagn blei satt i ulike avstander fra fisker merket med akustiske sendere. Torsk helt opp til en avstand på 700 m reagerte på lukten fra agnet og søkte seg motstrøms fram til lina. Betydningen av lukt for tiltrekning av fisk til ei line ble videre understreket ved at fisk som oppholdt seg nedstrøms i forhold til lina i langt større grad var i stand til å lokalisere agnet og redskapen enn fisk som var oppstrøms og dermed utenfor luktskye fra agnet. I perioder med høyt aktivitetsnivå (dvs. om morgningen)

økte sannsynligheten for fisk til å treffe på luktskya fra agnet og dermed søke seg fram til lina. Praktiske fiskeforsøk viste at liner satt før soloppgang ga en dobling av fangsten av hyse sammenligna med line satt senere på dagen (Løkkeborg and Pina 1997).

Fiskerne har lang erfaring med å bruke forskjellige agntyper i fiske etter ulike arter. Dette er et resultat av at ulike arter har forskjellig lukt- og smakspreferanser, noe som også er påvist i laboratoriestudier og praktiske fiskeforsøk. Undersøkelser i laboratorium har vist at aminosyrer er den gruppen stoffer som er mest effektiv til å utløse matsøk hos fisk, men sammensetningen av de aminosyrene som gir sterkest reaksjon er artsspesifikk (Sutterlin 1975; Carr and Derby 1986; Ellingsen and Døving 1986; Johnstone and Mackie 1990). Fiskeforsøk med ulike agntyper har også vist store forskjeller i lukt- og smakspreferanse mellom ulike arter. I sammenligning med tradisjonelt makrellagn ga et restrukturert agn basert på oppmalt makrell nesten en tredobling av fangstene for hyse, mens det for torsk ga en fangstreduksjon på 40% (Løkkeborg 1997). Andre forsøk har vist tilsvarende artsforskjeller (Imai 1972; Imai and Shirakawa 1972; Løkkeborg 1991), og viser at agntype er en faktor som i stor grad påvirker artsseleksjonen (Løkkeborg and Bjordal 1992).

Diskusjon

Årsaken til at teiner og ruser ikke er tatt mer i bruk i Norge kan skyldes flere forhold. Den viktigste grunnen er nok at fangst per enhet innsats ikke er tilstrekkelig høy. Hadde effektiviteten til redskapen jevnt over vært god nok til å konkurrere med garn og line ville nok driftsformen blitt tatt i bruk i større målestokk. Det er ingen god dokumentasjon på at det vil være lønnsomt å legge om fra for eksempel garn eller line til teine og ruse. Redskapen er forholdsvis dyr i anskaffelse og det kan være kostbart å rigge om båten til teine/ruse drift. Setting og haling av teiner og ruser er også mer krevende operasjonelt sett i motsetning til line og garn, som med velprøvde teknikker og tilpasset dekksutrustning kan opereres alene på små kystfartøy. Logistikk ufordringer og helhetstenkning fra ide til kommersialisering i tidligere forsøk kunne kanskje vært bedre. En naturlig skepsis og konservatisme i næringen til teiner og ruser er derfor ikke overraskende.

Mye forskning gjenstår når det kommer til vesentlige forhold som hvor, når og hvordan fisket skal utøves for å få mest igjen for en gitt kvote. Mange av forsøkene må sees på som innledende studier, og hvilket potensial teiner og ruser i en eller annen form kan ha, er

vanskelig å si. Som man ser av forsøkene referert i gjennomgangen ovenfor vil redskapene virke i noen tilfeller men ikke i andre, og en systematisk gjennomgang av slike forhold vil være til stor nytte.

I Nord Norge i perioden omkring gyting fanger teiner dårlig, fordi motivasjonen for fødeopptak er lav hos fisken. Teine er som line et agnbasert redskap, og i slutten av februar og begynnelsen av mars legger flere fiskere om fra line til garn. Agn i denne perioden er intuitivt fånytt. Likevel er forholdet i Midt Norge annerledes. Flere fiskere i området rundt Smøla og på Trøndelagskysten har fanget stor gytetorsk i tokammerteine til helt ut i april. Grunnen til dette er ukjent og viser at det fortsatt er et stykke vei igjen før vi forstår mekanismene bak fangstprosessene. Når det gjelder ruser fungerer de best når fisken er på beitevandring eller gytevandring, og dårlig på selve gytefeltet. Rusefiskeriet på Newfoundland og ruseforsøkene på Finnmarkskysten (som gav størst fangster), utnyttet begge vandringen til torsken etter lodda.

Et annet forhold som også gjør at teinene ikke er så etterspurt som de kunne være, er at de fanger lite hyse, selv om tilgjengeligheten av hyse er god. Hadde teinene vært mer effektive for hyse, ville sannsynligvis bruken av de øke betydelig. Spesielt nå når linefisket etter hyse er så kostbart og lønnsomheten lav. For å bedre fangstevnen til teiner overfor hyse må man i tillegg til utvikling av selve teinene også se på artsspesifikke agntyper. Her kan man vise til den tiden det var et problem å få torsk i teinene, og at dette ble løst med rettet forskningsinnsats.

Det er alltid svingninger i fiskeriene (naturlig variasjon, tilfeldigheter og trender i næringen), og det som ble lagt vekt på tidligere er ikke nødvendigvis det som vil bli lagt vekt på i fremtiden. Et eksempel på ny fokus er den økende interessen for levendelagring av villfanget fisk. På denne måten kan man i visse tilfeller lett doble verdien av fangsten, og teine/ruse teknologi vil være et meget velegnet alternativ på grunn av den relativt skånsomme behandlingen av fisken i redskapen. Det har i den senere tid vært en økende interesse for fisketeiner i Nord-Norge, og det har sin grunn først og fremst i større etterspørsel etter fersk kvalitetsfisk, og en større bruk av mellomlagring av levende fisk. Nye krav til miljømerking av fisk vil kunne slå uheldig ut for redskaper som har utilsiktede effekter utover det å fange målarter. Velferd er et annet område som stadig får mer fokus. Gitt at forbrukerne blir mer og mer klar over og opptatt av slike forhold blir man nødt til å se etter alternative metoder for å

fange fisk på en skånsom måte både mot fisk og miljø. Kvalitet er også en viktig faktor siden vi tross alt skal spise fisken, og nye metoder for måling av kvalitet avdekker forskjeller i fisk fanget med forskjellige redskaper. Alle disse momentene kan føre til at verdien på fisk fanget med teiner og ruser øker, og dermed også interessen for disse redskapene.

Det som kan være interessant å se nærmere på er å benytte egenskapene til teiner og ruser i et nytt redskap, slik at både tiltrekning og ledeeffekt kan utnyttes. Her må en også se nærmere på hvor og i hvilke perioder en best kan benytte en kombinasjon av ruse og teine, og når og hvor de eventuelt kan benyttes hver for seg. For teiner har en noe kunnskap om steder og tider som er mest velegnet, mens for ruser har en lite å forholde seg til. I fiske med passive redskaper er en avhengig av at fisken selv oppsøker og kommer i kontakt med redskapen. De forsøkene som er referert ovenfor viser at det ligger et stort potensial i å bruke agn eller andre luktkilder til å tiltrekke fisk av en bestemt art til et redskap. Det som sannsynligvis ville revolusjonert bruken av teiner, og andre agnbaserte redskaper, er utvikling av langtidsvirkende agn. En tenker her på en form for innpakning og dosering av forskjellige typer naturlige eller kunstige agn. Dette vil kunne øke teinas effektivitet betydelig, da naturlig agn etter bare en halv time allerede har redusert luktkonsentrasjonen med 50% (Løkkeborg 1990). Det skulle derfor ligge store muligheter i å utvikle et effektivt og skånsomt fiske gjennom å bruke agn i alternative redskapstyper utover de som tradisjonelt har vært egnet med agn (line og teine).

En systematisk tilnærming til utviklingen av et nytt redskap er nødvendig. Videre er helhetstenkning viktig for tilslutt å ende opp med et redskap som kan implementeres i næringen. Helt nødvendig for utvikling av et nytt kombinert teine/ruse redskap er kunnskap om adferd i forhold til redskapen.

Referanser

- Bjordal, Å. 1987. Pot fishery for torsk. Full scale trials with M/S "Smines", August 1987. Memo, Inst. of Fishery Technology Research, 1 October 1987. (In Norwegian).
- Bjordal, Å. & Furevik, D.M. 1988. Fullscale trials for torsk (*Brosme brosme*) and cod (*Gadus Morhua*) with a collapsible fish trap. ICES CM 1988/B:33.
- Caprio, J., 1978. Olfaction and taste in the channel catfish: An electrophysiological study of the responses to amino acids and derivates. *J. Comp. Physiol.*, 123, 357-371.
- Bjordal, Å. 1993. Capture techniques for wrasses (Labridae). ICES CM 1993/B:22.

- Carr, W.E.S. & Derby, C.D., 1986. Chemical stimulated feeding behavior in marine animals. *J. Chem. Ecol.*, 12, 989-1011.
- Claussen, Kjell. F., 1989. Ruser og rusebinding. Om binding av torskeruser i vår kystkultur fra 1900 – 1988. Hovedarbeid i Forming Hovedfag SLFO, 1989.
-
- Furevik, Dag. M., 1992. Utvikling av havruse. Operative erfaringer og resultater fra innledende fangstforsøk på Vestlandet og i Nord-Norge fra april 1991 til april 1992. Notat, juli 1992.
- Furevik, Dag, M., 1993. Fiskeforsøk med havruse og storteine på vestlandet, i Altafjordområdet og i Vest-Finnmark. Rapport fra Senter for marine ressurser, Havforskningsinstituttet. Nr. 20-1993. ISSN 0804-2136.
- Furevik, D. M., & Løkkeborg, S., 1994. Fishingtrials for torsk (*Brosme brosme*) and cod (*Gadus morhua*) using baited commercial pots. *Fish. Res.*, 19, 219-29.
- Furevik, D.M. Skeide, R., 1994. Atferdsstudier og fiskeforsøk med teine og line på kysten av Vest-Finnmark mai-juni 1994 Institute of marine Research, Bergen, Norway. Internal note, 1994 (15).
- Furevik, D.M., Hågenesen, S.P., 1997. Trials of codpots as an alternative to gill-nets in the Varanger fjord in April-June and October-December 1996. Gear Selection and Sampling Gears. Joint Russian-Norwegian Symposium, Murmansk, 23-27 June 1997.
- Furevik, D.M., Jørgensen, T., Godøy, H., Floen, S., Langedal, G., 2003. Sammenlignende fiskeforsøk med bunnsatte og fløytede fisketeiner i fisket etter torsk i Varangerfjorden, Rapport fra tokt med MS Fangst i perioden 29 august til 11 september 2003, Havforskningsinstituttet, Bergen, November 2003.
- Furevik, D.M. and Skeide, R.L. 2003. Fiske etter torsk (*Gadus morhua*), lange (*Molva molva*) og brosme (*Brosme brosme*) med tokammerteiner langs norskekysten, Havforskningsinstituttet, Fisken og havet, nummer 9-2003.
- Ellingsen, O.F. & Døving, K.B., 1986. Chemical fractionation of shrimp extracts inducing bottom food search behavior in cod (*Gadus morhua* L.). *J. Chem. Ecol.*, 12, 155-168.
- Hart, P.J.B., 1986. Foraging in teleost fishes. In *Behaviour of Teleost Fishes* (Pitcher, T.J., ed.), pp. 211-235. London: Croom Helm.
- Hart, P.J.B. & Connellan, B., 1984. The cost of prey capture, growth rate and ration size in pike (*Esox lucius*) as a function of prey weight. *J. Fish Biol.*, 25, 279-291.
- Imai, T., 1972. Studies on the several raw fish baits in tuna long-line Fishing II. *Mem. Fac. Fish., Kagoshima Univ.*, 21, 51-62.

- Imai, T. & Shirakaea, O., 1972. Studies on the several raw fish baits in tuna long-line Fishing I. *Mem. Fac. Fish., Kagoshima Univ.*, 21, 45-50.
- Johnstone, A.D.F. 1980. The detection of dissolved amino acids by the Atlantic cod, *Gadus morhua* L. *J. Fish. Biol.*, 17, 219-230.
-
- Johnstone, A.D.F. & Mackie, A.M., 1990. Laboratory investigation of bait acceptance by the cod, *Gadus morhua* L.: identification of feeding stimulants. *Fish. Res.*, 9, 219-230.
- Løkkeborg, S., 1990. Rate of Release of Potential Feeding Attractants from Natural and Artificial Bait, *Fish. Res.*, 8, 253-261.
- Løkkeborg, S., 1991. Fishing experiments with an alternative longline bait using surplus fish products. *Fish. Res.*, 12, 43-56.
- Løkkeborg, S. and Bjordal, Å., 1992. Species and size selectivity in longline fishing: a review. *Fish. Res.*, 13, 311-322.
- Løkkeborg, S., Olla, B.L., Pearson, W.H. and Davis, M.W. 1995. Behavioural responses of sablefish, *Anoplopoma fimbria*, to bait odour. *J. Fish Biol.*, 46, 142-155.
- Løkkeborg, S. and Pina, T., 1997. Effects of setting time, setting direction and soak time on longline catch rates. *Fish. Res.*, 32, 213-222.
- Løkkeborg, S., 1998. Feeding behaviour of cod, *Gadus morhua*: activity rhythm and chemically mediated food search. *Anim. Behav.*, 56, 371-378.
- Løkkeborg, S. and Fernö, A., 1999. Diel activity pattern and food search behaviour in cod, *Gadus morhua*. *Envir. Biol. Fish.*, 54, 345-353.
- Munro, J.L., 1972. Large volume stockable fish trap for offshore fishing. *Proc. Gulf Caribb. Fish.Inst.*, 25, 121-8.
- Munro, J.L., 1974. The mode of operation of Antillean fish traps and relationships between ingress, escapement, catch and soak. *J. Cons.Int. Explor. Mer*, 35(3), 337-50.
- Nikonov, A., Ilyin, A., Yu, N., Zherelova, O.M. & Fesenko, E.E., 1990. Odour thresholds of the Black Sea skate (*Raja clavata*). Electrophysiological study. *Comp. Biochem. Physiol.*, 95A, 325-328.
- Parks, N.B., 1973. Results of comparative trawl and trap fishing off Oregon for sable Sablefish (*Anopoplana fimbria*). *Mar. Fish. Rev.*, 35(9), 27-30.
- Pearson, W.H., Miller, S.E. & Olla, B.L., 1980. Chemoreception in the food-searching and feeding behavior of the red hake, *Urophycis chuss* (Walbaum). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 48, 139-150.
- Sainte-Marie, B. & Hargrave, B.T., 1987. Estimation of scavenger abundance and distances of attraction to bait. *Mar. Biol.*, 94, 431-443.
- Skeide, Roar, L., 1992. Introduksjon av stor torskeruse i norsk kystfiske. FS 15-92.

- Stanley, B.H., Hummel, H.E. & Ruesink, W.G., 1985. Estimating maximum horizontal area of pheromone plumes. *J. Chem. Ecol.*, 11, 1129-1146.
- Sutherland, D.L., Bohnsack, J.A., Harper, D.E., Holt, C.M., Hulsbeck, M.W. & Meccellan, D.B., 1987. Preliminary report. Reef fish size and species selectivity by wire fish traps in South Florida waters. A report to the Gulf of Mexico Fishery Management Council. September 1987, US Dep. Commer., NOAA. Nat. Mar. Fish. Serv., Southeast Fish. Cent., Miami Lab., Coast Resource Div. 86/87-33.
-
- Sutterlin A.M., 1975. Chemical attraction of some marine fish in their natural habitat. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, 32, 729-738.
- Valdemarsen, J.W., 1975. Fishing trials with pots I-IV. FTFI-report, Institute of Fishery Technology Research, Bergen, Norway. (In Norwegian)
- Whitelaw, A.W., Sainsbury, K.J., Dews, G.J. & Cambell, R.A., 1991. Catching characteristics of four fish trap types on the North West Shelf of Australia. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 1991(42), 369-82.
- Wolf, S. & Chislett, G., 1974. Trap Fishing. Explorations for snapper and related species in the Caribbean and adjacent waters. *Mar. Fish. Rev.*, 37(9), 49-61.