

## Prøvetaking i notfiske etter sild, makrell og lodde

Forsøk med fastmontert prøvetakings- og observasjonsutstyr i ringnot

Av Bjørnar Isaksen, Jostein Saltskår, Aud Vold, Bjørn Totland,  
Jan Tore Øvredal og Mike Breen





# **Prøvetaking i notfiske etter sild, makrell og lodde**

## **Forsøk med fastmontert prøvetakings- og observasjonsutstyr i ringnot**

Bjørnar Isaksen, Jostein Saltskår, Aud Vold, Bjørn Totland,  
Jan Tore Øvredal og Mike Breen.



Bergen 03.04.2013

## **Innhold**

Innledning.....	5
Forsøk utført i 2010 på M/S ”Møgsterhav” .....	6
Resymé.....	6
Forsøk utført i 2011 på M/S ”Endre Dyrøy” .....	7
Materiale og metoder .....	7
Fartøy .....	7
Redskap.....	8
Forsøksutstyr.....	8
”Usynlig kiser” .....	8
”Jolletau” for håv .....	10
Observasjonsutstyr.....	12
Gjennomføring og resultater .....	13
Tokt I: 12. - 31. mars 2011.....	13
Tokt II: 6.-11. juni 2011.....	15
Tokt III: 14.-23. september 2011 .....	16
Tokt IV: 20.november-6.desember 2011 .....	16
Tokt V og VI: 7.-20. mars og 5.-14. juni 2012 .....	16
Diskusjon .....	17
Konklusjon.....	19
Referanser.....	20

## Innledning

I fisket med not etter pelagiske arter som sild, makrell og lodde benyttes det maskevidder som tilsier at all fangst forblir i nota og ingen ting skilles ut. Dette står i skarp kontrast til de muligheter en har i fisket med trål og snurrevad etter bunnfiskarter som torsk, hyse og sei. I disse to redskapene kan en langt på vei påvirke størrelsessammensetningen og til en viss grad også artssammensetningen i den fangsten en tar om bord, enten ved bruk av passende seleksjonsinnretninger som rister, eller ved maskeseleksjon hvor det benyttes masker med forskjellig form og størrelse, alt etter redskapstype og art. Not er derimot et ikke-selektivt redskap, hvor maskevidden må settes så lavt at en unngår at fisk setter seg fast i maskene. Redskapet forblir derved ikke-selektivt både med hensyn til art og størrelse.

Dersom en ønsker å regulere fangst i not med hensyn til kvalitet, fiskestørrelse eller fangstmengde, så må dette foregå ved slipping av hele eller deler av fangsten. Slipping foregår vanligvis etter at en har fått tatt en prøve av fangsten, og funnet ut at størrelse og/eller kvalitet av fisken ikke er optimal. I andre høve ved svært store fangster blir det sluppet fangst for å unngå å sprengte not, eller for å unngå at fangsten ikke blir større enn det som fartøyet er i stand til å ta om bord. Prøvetaking av fisk med hensyn til størrelse og kvalitet er imidlertid vanskelig. I mange tilfeller må nota snurpes helt opp slik at fisken er trengt inn mot skutesiden før en prøve kan tas ut ved hjelp av en håv.

Nyere forskning har vist at trenging av pelagiske fiskearter kan forårsake stor utilsiktet dødelighet, særlig hos makrell (Huse et al. 2008, Huse and Vold 2010, Misund and Beltestad 2000), men også hos sild dersom den trenges tilstrekkelig hardt og lenge (Tenningen et al. 2013, Vold et al. 2012a). Det er derfor viktig å komme fram til metoder som gjør det mulig å ta ut prøver tidligst mulig i fangstprosessen, og i god tid før snurpingen er kommet til et stadium hvor fisken kan påføres skade av trengningen. I følge norsk lovverk må prøven tas fra notkastet før pumpingen starter. På dette stadiet kan imidlertid fangsten allerede være trengt inn mot skutesida, og stadiet hvor fisk begynner å bli påført skade, er mest sannsynlig langt overskredet.

I et vanlig notfiske hender det fra tid til annen at det kommer ”kiser” eller lommer med fisk inn på dekk. Dette er fisk som har vaset seg inn i notlinet, enten på grunn av at notlinet ikke har vært skikkelig stramt eller utspent under innhaling, eller at det er fisk som har ligget rett under triplexen og blitt fanget opp av slakt lin. Kiser forekommer i forskjellige stadier i av snurpingen, men opptrer som oftest i et relativt sent stadium av notkastet. Det er også forskjell fra art til art med hensyn til forekomster av kiser.

Fram til 2010 hadde det ikke vært gjort noen analyser i offentlig regi av fisk fra kiser, og det har hersket usikkerhet om hvorvidt fisk fanget i kiser har vært representativ for størrelsen og kvaliteten av fisken i resten av notkastet; det vil si den del av fangsten som blir pumpet om bord. Siden forekomst og antall av naturlige kiser varierer fra kast til kast, og fra art til art, er denne metoden høyst usikker og tilfeldig med hensyn til å kunne skaffe seg sikre data og informasjon om størrelse og/eller kvalitet på fisk i hvert eneste notkast. Det har derfor vært

vurdert hvorvidt det kunne være mulig å få sydd inn poser eller andre anordninger i nota som kunne fungere som ”falske kiser” eller ”prøvetakere” til å fange opp prøver under hvert notkast. Dersom det er mulig å utvikle anordninger for tidlig prøvetaking, vil det kunne tas avgjørelse hvorvidt fangsten skal tas om bord eller slippes på et langt tidligere stadium enn tilfellet er i dag, og dermed langt på vei unngå en eventuell trengingsdødelighet. For at en slik metode skulle bli godtatt, måtte prøver fra kiser vise at de samsvarte med prøver hovedfangst, både med hensyn til størrelsesfordeling og kvalitet på fisk.

Med dette som bakgrunn ble det forsommeren 2010 startet et forsøk med prøvetakingsutstyr i form av ”falske kiser”. Forsøket som var finansiert over Havforskningsinstituttets interne budsjett samt et forprosjekt fra Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF), (FHF-nr 900166), ble utført under fisket etter Nordsjøsild.

Høsten 2010 ble Faggruppe Fangst ved Havforskningsinstituttet tildelt FoU-midler fra FHF til et større prosjekt på not; ”Utvikling av ressurs- og miljøvennlig notteknologi.” ( FHF-nr 900514). Et av delmålene i dette hovedprosjektet var å utvikle utstyr og metoder for å kunne få tatt en prøve av fangsten i tidlig snurpefase for undersøkelse av størrelse og kvalitet på fisken i nota. Arbeidet høsten 2010 og hele 2011 ble konsentrert om makrell, Nordsjøsild og NVG-sild med alternative kiseutforminger og prøvetakingsmetoder.

Denne rapporten gir et kort resymé av forsøk og resultater fra forsøk i 2010, samt mer utfyllende beskrivelse av utstyr og metodikk utprøvd i 2011 og dels 2012. I delen som omhandler diskusjon og konklusjon gis en endelig vurdering av mulighetene til å bruke faste installerte prøvetakingsanordninger i not, og hvor sikre disse er med hensyn til å gi et rett bilde av størrelsessammensetning og kvalitet av fisken i nota i et tidlig stadium av notkastet.

## **Forsøk utført i 2010 på M/S ”Møgsterhav”**

### **Resymé**

Det ble til sammen utført tre tokt i 2010, og tatt til sammen åtte notkast. Der var fisk i de falske kisene i ca. halvparten av kastene, og om lag like mange kast hadde fisk i naturlige kiser. Kisene var montert i siste halvdel av nota, og det viste seg litt vanskelig å få stoppet inntak av not for å tømme posene. Med mye fangst i nota var det liten vilje til å stoppe ”kavingen”. Nota rak ofte sammen og gav opphav til større kiser med mye sild.

I de tilfellene hvor en fikk NVG-sild i kiser, enten i falske eller naturlige, så viste størrelsesfordelingene at fisk fra naturlige og falske kiser var svært lik de fordelingene av fisk som i ettertid ble pumpet om bord, og som det samtidig ble tatt vektprøver av.

Erfaringene fra de tre forsøkene viste at det var langt fra uproblematisk å benytte kiser i not for prøvetaking. Oftest syntes det som om fisk ble fanget i kisene i et relativt sent stadium av notkastet, og i en periode hvor aktivitetsnivået om bord tilsa at en stopp i kavingen ville være problematisk. Om natten, og spesielt under fisket etter NVG-sild, var det vanskelig å oppdage

kisene før de ble dratt gjennom triplexen. Når kisen kom ut av triplexen var som oftest silda klemt i stykker og umulig å måle.

I løpet av tre tokt med prøvetakingsutstyr i form av kiser, fikk vi ingen sikre indikasjoner på hvilke faktorer som gav opphav til fangst i kisene. Det var helst i siste del av notkastet, og gjerne med store fangster, at de naturlige kisene oppstod. De falske kisene var montert i siste halvdel av noten og i hovedsak mellom 200- og 100-meters merket fra ”øret”, og det var helst i notkast med god fangst at det gikk fisk i de falske kisene. Dette må kunne tolkes som om at tetthet er en av faktorene som påvirker sannsynligheten for fangst i kisene. Dermed vil også størrelse på fangst og tetthet på fisk være en av suksessfaktorene for falske kiser.

Forsøkene som ble utført på not i 2010 er de første forsøkene innenfor notteknologi i offentlig regi på nesten femten år, og utvikling av forsøksutstyr for not har nærmest vært fraværende i denne perioden. Det meste av arbeidet bar derfor preg av mangel på det meste av observasjonsutstyr, spesielt med henblikk på å kunne observere sild inne i nota, og ikke minst hvordan silda reagerte på kisene: var det tilfeldigheter som førte til at der kom sild i kisene eller gikk silda målrettet mot de falske kisene?

(For utførlig beskrivelse av forsøkene i 2010, se; Isaksen et al. 2012).

### **Forsøk utført i 2011 på M/S ”Endre Dyrøy”**

Forsøkene med prøvetakingsutstyr i not i 2010 bar preg av mangel på observasjonsutstyr beregnet for not generelt, og for atferdsstudier av pelagisk fisk i not spesielt. En fikk dermed lite informasjon om hvordan kisene fungerte og hvilke mekanismer som påvirket kisenes evne til fangst. Ved en oppfølging av forsøkene i 2011 måtte det derfor settes inn betydelig innsats på å få utviklet utstyr som kunne benyttes til adferdsstudier i not, på lik linje med det en hadde til bruk i trål og snurrevad. Likeledes ble det etter forsøkene i 2010 lansert ide om å simulere hull i notveggen omlag midt på nota. All erfaring med hull eller rift i notveggen har vist at silda ofte forsvinner ut av nota. Det ble derfor bestemt at en i løpet av 2011 skulle gjøre forsøk med å skifte ut vanlig notlin med et transparent lin med om lag samme maskevidde som linet i nota, det vil si 32 omfar. I tillegg var det lansert ideer om å bruke en fast montert hån som kunne drages fram og tilbake i nota for om mulig å fange en prøve av fisk i et relativt tidlig stadium av notkastet.

## **Materiale og metoder**

### **Fartøy**

Forsøkene i 2011 ble utført om bord på M/S ”Endre Dyrøy”, H-15-F, en kombinert ringnotsnurper og kolmuletråler (Figur 1). Fartøyet, som er bygd i 2001, har en lengde på 64.0 m og en bredde på 13.0 m. Fartøyets hovedmaskineri er en 4700 Bhk Caterpillar. Fartøyet har en brutto og nettotonnasje på henholdsvis 1514 og 454 tonn. Lastekapasiteten til fartøyet er på totalt 1553 m<sup>3</sup> fordelt på 8 RSW-tanker.

Fartøyet er godt vedlikeholdt, og må regnes som et middels til stort ringnotfartøy. Fartøyet er meget godt utrustet med elektronisk utstyr nødvendig for et effektivt ringnotfiske. M/S "Endre Dyrøy" er også utrustet for, og har deltatt i kolmulefisket i en årrekke.



**Figur 1.** M/S "Endre Dyrøy", notkast på byfjorden utenfor Bergen.

## **Redskap**

Fram til 2009 har M/S "Endre Dyrøy" i all hovedsak benyttet not levert av Fiskenet A/S, Manger. Under forsøkene i 2011 ble det benyttet to nøter, en i fisket etter Nordsjøsild og makrell (fra 2009), og en større not fra 2008 for fisket etter NVG-sild senhøstes. Forsøkene med "usynlig" kise ble utført med "Nordsjønoten" som har en lengde på 266 favner (486 m) og en dybde på 65 favner (119 m). Noten som ble benyttet i fisket etter NVG-sild i november-desember 2011, har en lengde på 432 favner (790 m) og en dybde på 104 favner (190 m). Den første varianten av flåsnurpe (Vold et al. 2012b) var montert i, og ble testet første gang i denne største nota.

## **Forsøksutstyr**

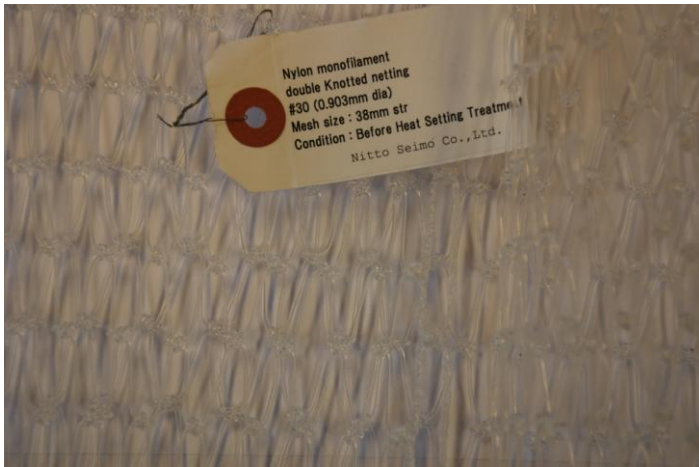
### *"Usynlig kiser"*

For om mulig å simulere et hull i notveggen, ble en del av linet i notveggen skiftet ut med en "falsk kise" laget av transparent nylon monofilament lin. Linet, som er produsert i Japan av Nitto Seimo, har en tråddykkelse på 0,9 mm og har en strak maskestørrelse på ca. 31 mm før varme behandling (Figur 2).

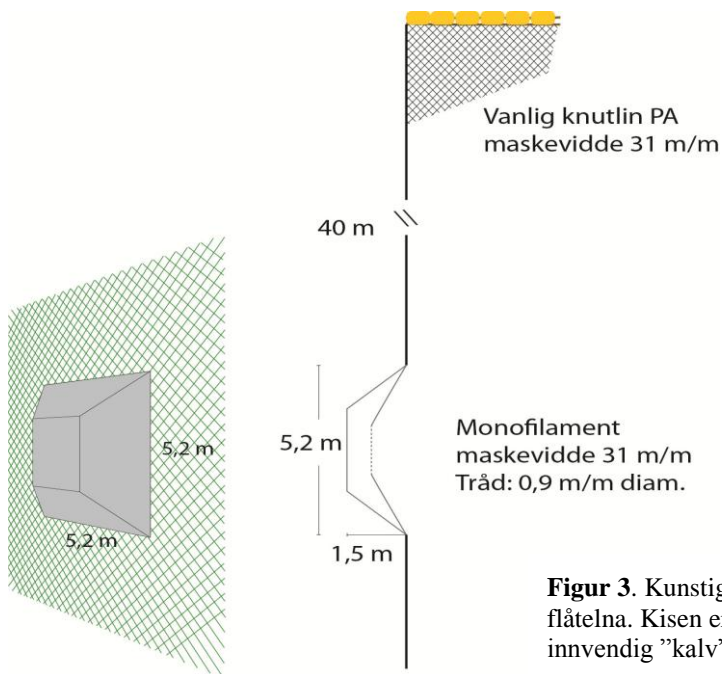
Som vist i Figur 3, er kisen konstruert som en avkortet pyramide. Inne i denne pyramiden, ble det montert en form for kalv, også denne med pyramideform, men med noe mer innoverskrådde vegger. Den indre kalven, eller pyramiden, var tiltenkt å hindre fanget sild i å gå ut igjen, uansett hvilke vei silda skulle forsøke å rømme. For å lette montering av kisen ble denne felt på en tynn telne, og fikk en "grunnflate" på 5,2 x 5,2 m. Kisen ble montert inn i nota ca. 200 m fra ørekallen, og ca. 40 m ned fra flåen.. Under montering av kise mot not, ble de vertikale partiene av kisen med telne, montert strak mot strak lin i notveggen (Figur 4). De



horisontale telnene på kisa ble montert mot masker i notveggen med en maskeåpning på ca 0,5.



**Figur 2.** Transparent nylon monofilament lin benyttet til "usynlig kise" i ringnot..



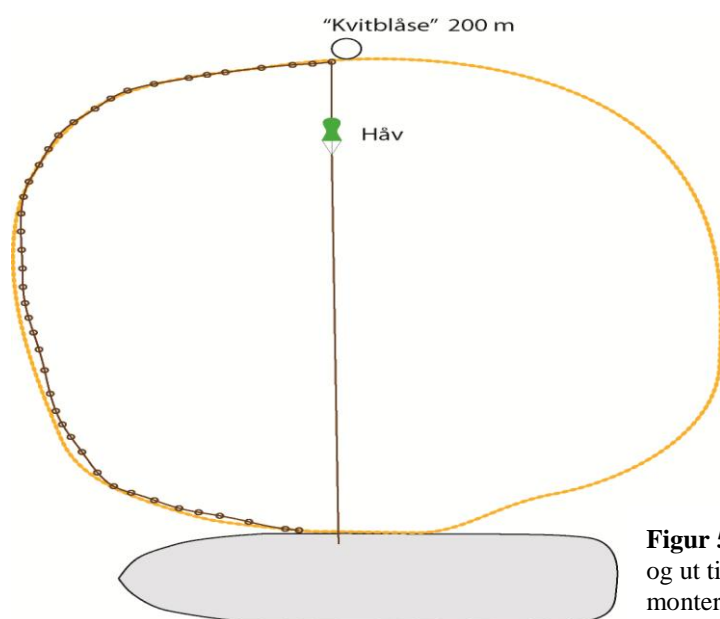
**Figur 3.** Kunstig kise på 5,2 x 5,2 m montert ca 40 m under flåtela. Kisen er konstruert som en avkortet pyramide, med en innvendig "kalv" .



**Figur 4.** Montering av "usynlig kise" i not, Egersund trålværksted.

### *”Jolletau” for håv*

For om mulig å kunne dra en håv gjennom nota på et gitt sted, ble det montert et tau langs, og ca. 20 cm under flåen fra ørekallen og ut til ca 200-metersmerket i nota, som illustrert på Figur 5 og Figur 6. Ideen bak dette konseptet var å feste en håv til tauet og dra håven gjentatte ganger fra 200-metersmerket og inn mot skutensiden i håp om å fange opp en prøve av fisk fra nota. Som styring for tauet ble det montert stålringer for hver 10 m langs flåtelna (Figur 6). Som jolletau ble det benyttet 16 mm rundflettet nylon (PA). Første halvparten av jolletauet ble tredd gjennom stålrिंगene, mens andre del av tauet fra siste stålring ved 200 metersmerket og tilbake til ørekallen, lå løst inne i nota og var kun festet ved ørekallen og klar for å bli påmontert håv under inntak av not.



**Figur 5.** ”Jolletau” montert langs flåtelna fra ørekallen og ut til 200 meters merket hvor ”hviteblåsa” var montert.

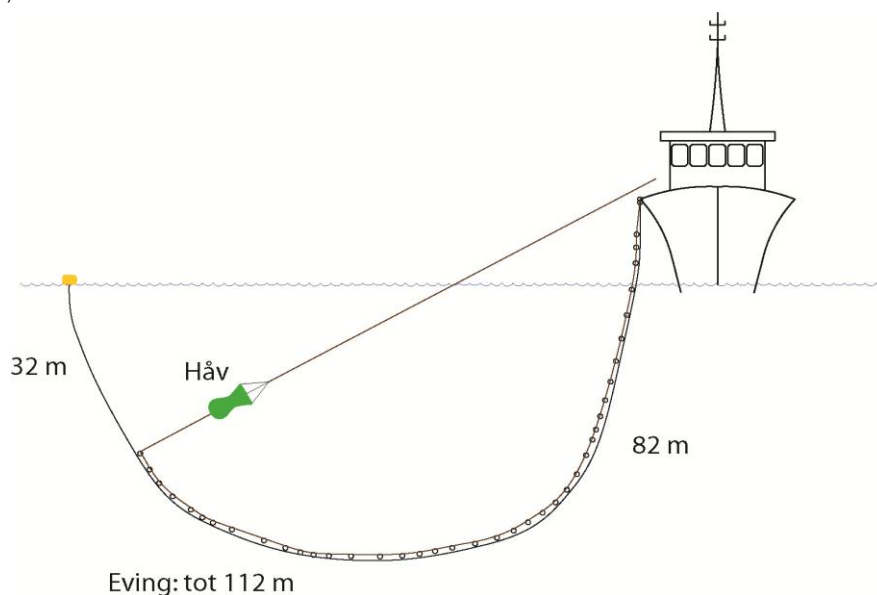


**Figur 6.** ”Jolletau” tredd gjennom stålringer som var montert langs, og ca 20 cm under flåtelna.



**Figur 7.** ”Jolletau” (hvitt) har kastet seg inn og ut over flåen under setting. Friksjon mellom tau og flå forhindrer enhver form for bevegelse av tau relativt til flåtelna.

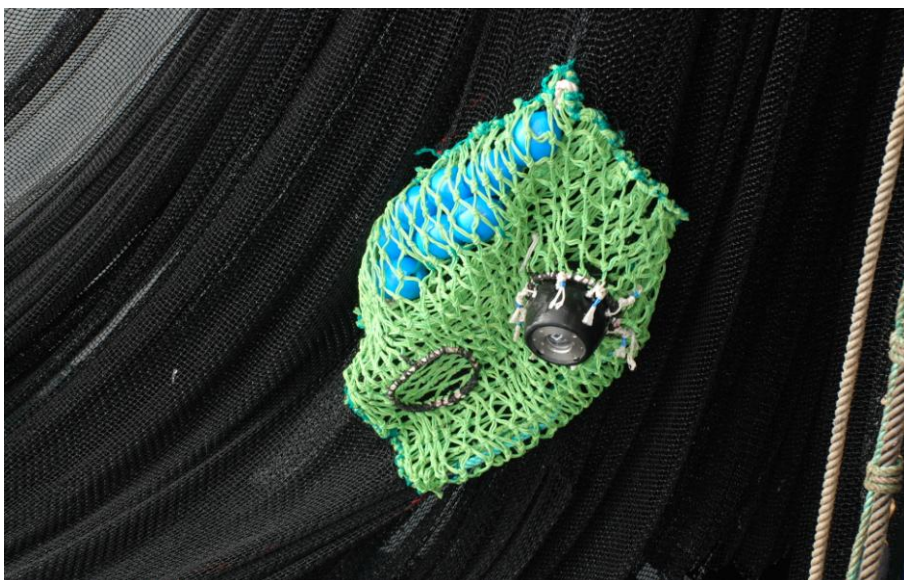
Etter første funksjonstest av ”jolletau” langs flåtelna, ble jolletauet og stålringene langs flåen fjernet, og flyttet til 100-metermerket. Her ble stålringene festet langs en vertikal eving (sammensying) mellom to bolker fra grunntelna og opp til 32 m under flåtelna (Figur 8). Total lengde på evingen fra flå til grunn var i dette området 114 m. Som i forsøket over, ble ene halvpart av jolletauet tredd gjennom stålringene, mens den andre halvdel av tauet lå løst inne i nota og kun festet ved grunnen. Når en fikk tak i dette tauet, skulle det festes en håv til tauet, for så å dra denne fram og tilbake gjentatte ganger mellom notvegg og fartøy inntil festepunktet for tauet til grunnen nærmet seg triplex. Etter dette punktet ville det ikke være mulig å ta prøver fra nota.



Figur 8. ”Jolletau” montert langs eving fra grunn og opp til ca 32 meter under flåtelna.



**Figur 9a.** Observasjonsutstyr til bruk i not. Sony-kamera montert i stålbeholder omgitt av beskyttelseskappe av polyetylen.



**Figur 9b.** Notkamera montert i stivt trållin, som igjen er sydd fast i nota ca 40 meter under flåen og ca 200 meter fra ørekallen.

### *Observasjonsutstyr*

Erfaring fra notforsøk i 2010 tilsa at der var et stort behov for observasjonsutstyr til bruk i not. Til forsøkene i 2011 ble det anskaffet tre Sony Handycam kamera som ble montert i kraftige vanntette og rustfrie stålbeholdere med kraftig beskyttelseskappe av polyetylen (Figur 9a). Beskyttelseskappen av polyetylen ble etter en tid erstattet med en kappe av polyuretan. Stålbeholder med beskyttelseskappe var om lag like stor som en standard notfløyt, og var dimensjonert for å kunne tåle påkjenningen av å ble valset gjennom en triplex. Videoutstyret som vist på bilde 6, ble så montert i et stykke kraftig i polyetylen, med maskevidde 125 millimeter og tråd 2 x 5 m/m. Dette linstykket ble deretter sydd fast i notveggen ca. 40meter under flåteln, og ca. 200 m fra ”ørekallen”. Under forsøkene i juni 2011 ble observasjons-

utstyret montert ca to meter til side for den ”usynlige kisen” beskrevet over (se forside bilde). Utstyret ble deretter påmontert fløyt for å nøytralisere vekt av kamerautstyret i sjøen.

Videokameraene hadde batterikapasitet til ca. 1 ½ times drift, og dette var tilstrekkelig til å kunne filme under hele notkastet, inkludert setting, snurping og ombordtaking av not fram til pumping av fangst.

## **Gjennomføring og resultater**

Det ble til sammen utført fire tokt med M/S ”Endre Dyrøy” i 2011, hvor metoder og utstyr for prøvetaking i not ble testet. Toktene foregikk i forskjellige områder og med litt forskjellig hovedfokus. I de to toktene som ble utført i 2012, ble arbeidet konsentrert rundt arbeid med undervanns videoobservasjon.

### **Tokt I: 12. - 31. mars 2011**

Dette toktet ble gjennomført samtidig med trengingsforsøk på NVG-sild (Vold et al. 2012a). Når fartøyet ikke var i bruk til håndtering av merder, overføring eller opptak av sild fra merdene, eller annet arbeid hvor det var behov for et større fartøy med kran, ble tokttiden benyttet til montering og testing av prøvetakings- og observasjonsutstyr montert fast i nota.

Egersund Trål, Egersund, stilte velvilligst notloft til disposisjon, og i løpet av 28. og 29. mars 2011, ble den ”usynlige kisen” sydd sammen og montert i nota. Samtidig ble stålringer montert langs flåtelna, og under ombordtaking av nota ble ”jolletauet” tredd gjennom ringene. Mens nota var oppe på notloftet ble det også anledning til å få sikker oppmåling av 200-meters merket for ”hvitblåsen” (Anon 2009).

Den 30. mars ble det foretatt to prøvekast med not i Boknafjorden, og hvor en fikk testet forskjellige aspekt rundt usynlig kise, jolletau samt observasjonsutstyr beregnet for not.

Setting av not med den store ”usynlige” kisen gikk over all forventning. Der var litt usikkerhet om det relativt stive linet i kisen kunne hekte under utsetting, men der var ikke antydning til slike problemer. Under inntak av not kom kiselinet inn gjennom triplex på samme måte som vanlig notlin. Bruk av det litt stive nylonlinet i ”bussen” på nota ble derfor ikke ansett som noe problem. Styrken på linet var oppgitt å være minst like stor som det vanlige notlinet rundt kisen.

Observasjonskameraene som var montert i nota, ble i første kast dratt hurtig over bord under setting, uten å bli utsatt for harde sammenstøt med notbingen. Etter at nota var tatt inn, ble kameraene tatt ut av nota. Begge kameraene hadde startet opptak rett før utsetting. Det ene kamerat hadde imidlertid stoppet, og det viste seg å være feil med harddisken. Det andre kameraet hadde fungert greit. På neste notkast ble det også benyttet to kamera. Under utsetting ble det ene kameraet slått relativt hardt mot notbingen, og det viste seg i etterkant at

”gardinet” (shutter) foran linsen hadde lukket seg på grunn av det harde sammenstøtet. I ettertid er gardinene på samtlige notkamera limt fast i åpen tilstand.

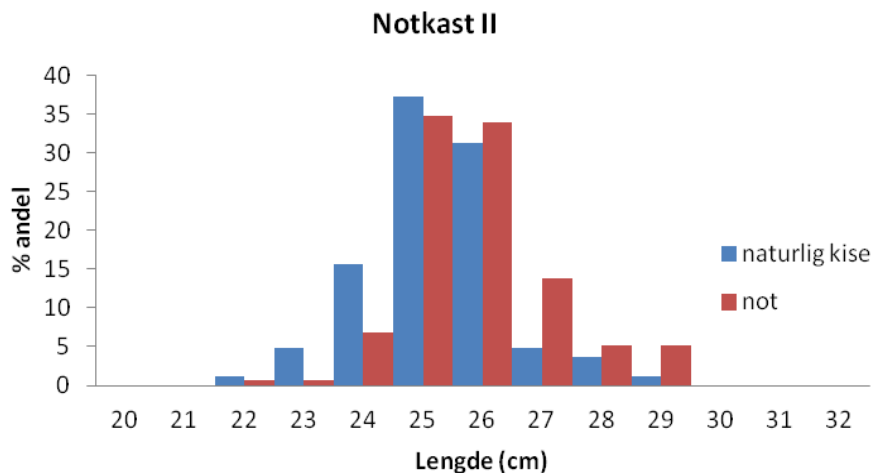
Begge notkastene gav korte opptak av den usynlige kisen, og overgangen mellom vanlig notlin og monofilamentlin. På høylys dag var der svært stor kontrast mellom vanlig notlin og den ”usynlige kisen”. Men til tross for at linet ble ansett som transparent, så var det fremdeles mulig å ane at der var lin i området.

Forsøkene med ”jolle-tau” ble ingen umiddelbar suksess. Setting av not med jolletau gikk uten noen form for problem. Kaving av not fram til det gjenstod ca 400 meter, gikk likeledes uten vansker. Problemene startet idet en skulle begynne å dra jolletauet fram og tilbake gjennom de tjue ringene som var montert langs flåen. Til tross for at det ble benyttet en relativ kraftig vinsj, var det ikke mulig å trekke tauet noen vei, verken mot 200-metermerket eller mot ørekallen hvor tauet var festet. Under utsetting av not hadde jolletauet blitt kastet litt på innsiden av flåene og litt på utsiden, og dette medførte at tauet låste seg helt fast. Etter rådslagning med skipper og erfarne notfolk, ble det bestemt å kappe bort ringene og fjerne jolletauet som var montert langs flåen fordi man antok at dette ville bli et stadig tilbakevendende problem.

Ideen med jolletau og håv var imidlertid interessant, og ringer med tau ble deretter montert vertikalt og langs en eving fra grunntelna og opp mot til 32 m under flåen (Figur 3). Det viste seg imidlertid at også med denne monteringsmetoden var det uhyre vanskelig å dra jolletauet gjennom ringene. Med stor kraft på tauet fikk en dratt inn litt tau, men det var mer not enn tau som gav etter og kom inn mot skutensiden. Videre forsøk med jolletau og håv ble derfor terminert.

På toktets siste dag, 5. april, ble det tatt et notkast på Byfjorden utenfor Bergen, med filming av omarbeidet geil på nota (Vold et al. 2012c) samt at det ble gjort forsøk på å observere de to observasjonskameraene som var montert ved siden av den usynlige kisen. Filmingen foregikk fra lettboat som kunne legge seg inn mot flåtelna i ønsket posisjon. Filming av geil på nota gav noen korte, men fine observasjoner av geil og geiltau.

Forsøk med filming av observasjonskameraene sydd i notvegg samt ”usynlig kiser” ble ingen suksess. Varierende strøm i de øverste 40 meterne under overflaten gjorde at observasjonsutstyret som ble senket fra lettbooten, landet på og mot notveggen lenge før dette var i riktig posisjon for observasjon. Det ble gjort forsøk med å senke ned inspeksjonskamera både innenfor og utenfor nota, men resultatet forble negativt.



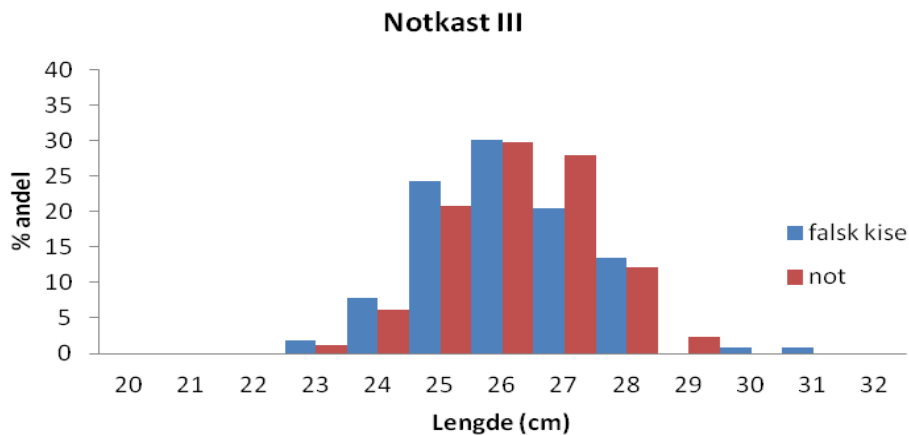
**Figur 10.** Lengdefordeling av Nordsjøsild i naturlig kise og fra fangst pumpet om bord fra hovedfangst.

### Tokt II: 6.-11. juni 2011

Forsøk med usynlige kiser og nytt observasjonsutstyr fortsatte under fisket etter Nordsjøsild i perioden 6.-11. juni 2011, rett øst av Osebergfeltet. Det ble gjort tre kast, hvorav to var vellykket. Under første notkast 7. juni, sprakk en hydraulikkslange, og silda klarte å rømme ut før nota var oppsnurpet. Andre kast gav en fangst på ca 90 tonn sild som holdt en gjennomsnittsvekt på 155 g. En liten bøtte sild ble fanget i naturlig kise, og lengdemålt og sammenlignet med sild pumpet om bord (Figur 10). Der var ingen fangst i den usynlige kisen. Lengdefordelingen antyder så vidt at der kan være litt forskjell mellom sild i kisen og den fra hovedfangst, med litt større sild i hovedfangst. Fangsten ble levert som ”Matjessild” i Egersund.

På andre turen ble det kun gjort et kast som i utgangspunktet var ganske stort. Flåen gikk ned og ganske mye sild svømte ut. Den ”usynlig kisen” fanget opp 15-20 kg av sild som lå i notlinet rett under triplexen. Silden ble lengdemålt og sammenlignet med sild pumpet om bord (Figur 11). Dette kastet gav 190 tonn sild med en snittvekt på ca 170 gram. Både mengde og vekt på sild tilsa at fangsten ikke var spesielt ettertraktet som ”Matjessild”. Silda ble solgt som filetsild i Kalvåg. Også i dette kastet kunne det synes som om silda fra hovedfangsten var litt større enn silda som ble fanget opp av kisen, rett under triplexen.

Under disse to kastene på Nordsjøsild fikk vi for først gang gode opptak av sild som svømte rundt i not. Det var litt vanskelig å tolke sildas atferd og hvor langt ut fra notveggen den svømte. Silda svømte forbi observasjonskameraet flere ganger både mot høyre og venstre, men ikke i noe tilfelle syntes det som om silda forandret retning og svømte mot området hvor den usynlige kisen var montert. Dette tydet på at den kontrasten som tross alt er mellom vanlig notlin og det transparente monofilamentlinet, ikke påvirket reaksjonsmønstret eller trigget silda til å prøve å gå mot det ”usynlige” linet i nota.



**Figur 11.** Lengdefordeling av Nordsjøsild i ”usynlig kise” av monofilament, og av sild fra hovedfangst som ble pumpet om bord.

### **Tokt III: 14.-23. september 2011**

Det tredje toktet med M/S ”Endre Dyrøy” gikk i perioden 14. - 23. september. Toktet var delvis dedikert utprøving av prøvetakings- og observasjonsutstyr for not, delvis observasjon av forhold rundt plassering av ”hviteblåse” i not under makrellfiske (Anon 2009b). Det ble gjort tre korte turer med et kast på hver tur. Første kast som ble tatt på Osebergfeltet, var på 140 tonn, og fangsten ble levert i Liavåg. Andre tur ble foretatt rett vest av Florø, dette gav et kast på 190 tonn, også dette levert i Liavåg. Tredje tur ble foretatt ca 60 nm vest av Florø. I dette siste kastet fikk vi en fangst på 250 tonn, fangsten ble levert i Kalvåg. Det ble ikke fanget makrell i den usynlige kisen i noen av kastene, ei heller i naturlige kiser.

### **Tokt IV: 20.november-6.desember 2011**

Det fjerde og siste toktet som var avtalt med leiefartøyet i 2011, ble konsentrert rundt videre forsøk med kiser, samt å fange forskningskvoten på NVG-sild som var stilt til rådighet for notforsøk utført av fartøyet i perioden mars til november 2011. Svært dårlig vær, og vanskelige strømforhold i hele toktperioden gjorde planlagte forsøk nærmest umulig å utføre, med mye riving, not ”på” snurpelina og andre forhold som gav mye bøting og reparasjon av not. En fikk imidlertid gjort pilotforsøk med den nye flåsnurpa (Vold et al. 2012a), og kom til at denne kunne kortes inn til halve lengde, og fortsatt gjøre samme nytte. Hovedinnsatsen på toktet måtte etter hvert rettes mot fangst av den tildelte forskningskvoten.

### **Tokt V og VI: 7.-20. mars og 5.-14. juni 2012**

De to toktene utført i 2012 ble i all hovedsak dedikert utprøving av observasjonskameraene som var sydd fast i notveggen ca. 40 m under flåen. Før toktene startet ble beskyttelseskappene rundt kamerahusene av stål skiftet ut. De opprinnelige kappene av relativ hard polyetylen ble erstattet med poluretann, et mykere stoff som førte til mindre harde slag mot utstyret under setting av not.

Forskjellige opphengsmetoder ble testet, og alternative plasseringer av fløyt rundt kameraenen ble utprøvd. Beste resultat og tilsynelatende roligste opptak ble gjort etter at all fløyten ble plassert rett over kamerahuset. Linstykket som ble benyttet til monteringa av kamera, ble



skiftet ut med et svært stivt lin av typen "Hotmelt" laget av 2 x 6 m/m PE, 125 mm maskevidde. Det stive linet gav også bedre stabilitet på kameraet under snurping av not. Det var imidlertid fortsatt mye bevegelse i kameraet sammenlignet med det en opplever under bruk av lignende utstyr på trål.

Også de nye beskyttelseskappene rundt kamerane fungerte fint, og tålte å gå gjennom triplexen uten noen form for problemer (Figur 12).



**Figur 12.** Innhaling av not: observasjonskameraet på tur gjennom triplex.

## Diskusjon

Med finansiering fra Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF), Havforskningsinstituttet internt, og bidrag fra forskningskvoter, har det vært gjennomført ni forsøks-turer/tokt med forskjellige prøvetakingsanordninger og observasjonsutstyr. Tre av disse toktene er utført om bord på M/S "Møgsterhav" i 2010, mens det i 2011 ble utført fire turer med M/S "Endre Dyrøy". I 2012 ble det utført to tokt med samme båt, og da med fokus på bruk av observasjonskamera montert i notveggen.

Hovedformålet med denne aktiviteten har vært *utvikling og testing av prøvetakingsmetodikk*, enten i form av anordninger sydd fast i nota, eller anordninger som kunne beveges i nota, men fra forutbestemte punkt. I notfiske har det fram til i dag vært vanlig å ta prøver av fangsten etter at nota og fisken er tatt inn mot skutesida, med litt forskjellig trengingsgrad. En prøvehåv har da ofte vært kastet ned i nota før pumpingen startet. Dersom størrelse og kvalitet har vært feil, har det i følge norsk fiskerilovgivning vært mulig å slippe fangst, i alle fall så lenge en ikke hadde startet pumping av fangst. Nyere viten om skader som fisken kan bli påført i en trengningsoperasjon (Tenningen et al. 2013), har imidlertid ført til en strengere lovgiving med hensyn til mulighet for å slippe fangst i en sein snurpefase, eller når fangsten ligger ved skutesiden (Anon 2009). Det er i første rekke makrell som det er satt fokus på, og da med

bakgrunn i trengningsforsøk som har vist urovekkende høy dødelighet etter til dels kort tids trenging.

Arbeidet med prøvetakingsmetodikk har vært konsentrert rundt tre ulike prinsipper. Den metodikken som det i utgangspunktet var stilt størst forhåpning til, var kiser, eller lommer/"kremmerhus" av vanlig notlin, som ble sydd inn i notveggen ca 40 m under flåen. Siden de første kiser var relativt små, ble det i 2010 benyttet inntil tre kiser samtidig, hovedsakelig fra midt på nota og inn mot 100 meters merket, målt fra enden av nota("ørekalen"). Kiser, som målte ca 1,5 x 1,5 m, fanget opp fisk en sjelden gang, og langt fra ofte nok til å kunne fungere som en pålitelig prøvetakingsanordning. Kiseteknologien ble imidlertid ansett som interessant, i og med at prøver fra kiser under fisket etter NVG-sild, hadde vist at prøvene som ble fanget i kiser, hadde samme størrelsesfordeling som fisk fra hovedfangsten (Isaksen et al 2012). Kiseteknologien ble derfor fulgt opp i 2011, med en stor kise av transparent og fargeløst monofilament som var tenkt å skulle gi illusjon av et hull i nota. Sammenlignet med vanlig stenolinbehandlet nylonlin var monofilamentlinet nærmest "usynlig" i sjø, og gav en skarp kontrast mot vanlig notlin. Denne store kisen gav prøve i ett av tre kast på Nordsjøsild, og ingen prøver i løpet av tre notkast på makrell.

I motsetning til tidligere forsøk med NVG-sild (Isaksen et al. 2012) så viste lengdefordeling av Nordsjøsild en liten forskjell mellom fisk fra kise og hovedfangst. Med kun to prøver er det imidlertid vanskelig å si om dette var tilfeldig eller en reel forskjell. Nordsjøsilda er mye mindre enn NVG-silda og dessuten foregår dette fisket i dagslys. Silda ser da notveggen mye bedre enn under nattfiske etter NVG-sild, og den største silda har da også best svømmeevne og kanskje størst sjanse til å unngå å bli fanget inn i kiser og lommer av lin.

Til tross for dette ene kastet som gav prøve fra usynlig kise, og som kunne benyttes til å bestemme størrelsesfordelingen av fisk i nota, så er erfaringene fra bruk av kiser totalt sett nedslående. Metoden er lite pålitelig, og vil på nåværende tidspunkt, og med en nærmest fraværende optisk dokumentert viten om atferd hos pelagisk fisk i nota, ikke kunne brukes som et beslutningsverktøy under snurping av not.

Det er svært vanskelig å kunne gi noen grunn for at silda ikke ville forsøke å rømme ut av det som for menneskeøyet så ut som et hull i notveggen. Mest sannsynlig opplever silda og makrellen dette området på samme måte som vanlig lin, og holder seg på noen meters avstand, som beskrevet under. Hva som kan oppfattes som nærmest usynlig for det menneskelige øye, er mest sannlig svært så synlig for fisk. I tillegg er det ikke utenkelig at det velutviklede sidelinjeorganet hos en stimfisk som sild, vil kunne fortelle fisken at der er en barriere, til tross for et kraftig skift i kontrast.

Under arbeidet med faste kiser i 2011 ble det etter hvert klart at disse hadde sine begrensinger, og ideen oppstod om at å bruke et tau med en hån i enden muligens kunne være et alternativ til kiser. Metoden ble prøvd i to kast, ett hvor tauet var tredd gjennom ringer i horisontalplanet og rett under flåtelna, og ett forsøk hvor tauet var tredd gjennom ringer montert vertikalt langs en bolkesying. I begge tilfellene låste tauet seg, og var ikke til å rikke. Metoden ble derfor

raskt forkastet, men hadde samtidig gitt spire til en ide om å få kastet en håv langt bort i nota, noe som ble testet ultimo 2012 med en ”mini-trål” og omarbeidet linekaster (Isaksen 2013).

Mens trål og snurrevad har vært studert med egnet undervannsutstyr i flere tiår, så har det knapt eksistert noe spesialtilpasset utstyr for lignende observasjoner på not. Observasjonsenhetene som er produsert hittil i prosjektperioden har gitt noe fine bilder, men totalt sett et relativt lite materiale. Av fire kast med en total opptakstid under snurping å knappe tre timer, så ser vi sild i ca. femten minutt.

Det første opptaket med sild, på Nordsjøsilde i 2011, gav kanskje de beste opptakene, og grunn til forhåpninger om at dette utstyret på sikt kunne bli del av et beslutningsverktøy for skipper. Det var også under disse observasjonene hvor kameraet hang rett ved siden av den ”usynlige kisen” at vi så sild svømme rolig forbi uten tegn til å ville svinge og å gå ut i den transparente kisen. I etterkant har vi fått kast uten observasjoner, observasjoner hvor kameraet henger skrått nedover, kamera som vrir seg inn mot notlinet, eller kun bilder fra et kamera som virrer fra side til side. En notvegg er et stykke lin som på ingen måte er så hardt oppspent som et panel i en trål eller snurrevad. I en ringnot vil notveggene bli formet og ført hit og dit av den til enhver tid rådende strøm i området/dypet. Nota skifter også fasong alt etter hvor langt en er kommet i snurpefasen. Det er derfor uhyre vanskelig å få festet kameraene i notveggen på en måte som gir god nok retningsstabilitet. Det er tilnærmet umulig å kunne styre et kamera kontinuerlig forandrer retning på grunn av strø som tar tak i notlinet og beveger det hit eller dit. Erfaringene fra pilotforsøkene med observasjonsutstyr i not viser at det fortsatt er en lang vei å gå før man har et fullt ut funksjonelt utstyr som kan benyttes til å belyse atferd hos pelagisk fisk i not, i alle fall dersom dette skal sitte fastmontert i nota.

## **Konklusjon**

Forsøkene med prøvetakingsutstyr i not, har vist at det er svært vanskelig å benytte fastmonterte anordninger i dette redskapet. I motsetning til snurrevad og i særdeleshet trål, så er det knapt to påfølgende fangstoperasjoner som er like. Mens en trål holder tilnærmet samme form i to påfølgende hal, vil man knapt oppleve at formen på en not vil være den samme i to påfølgende notkast. Dette vil uvilkaarlig påvirke hvor i nota fisken står. Mens en fastmontert anordning kan treffe fisk i et kast, kan nota i neste kast ha en helt annen form, og fisken vil mest sannsynlig ha en helt annen fordeling, noe som påvirker hvor i nota en prøve må tas ut. Konklusjonen på arbeidet som er utført i 2010, 2011 og delvis i 2012, er derfor at en utvikling av observasjons- og prøvetakingsutstyr for not i all hovedsak må baseres på anordninger som kan plasseres ute i nota under snurpefasen, og som kan ”hente” en optisk eller fysisk prøve av fangsten uavhengig av form på nota, sted i nota, og tidspunkt for prøvetaking.

## Referanser

- Anon 2009. Begrepet ”Slipping” i pelagisk fiske med not etter makrell og forholdet til utkastbestemmelsen i § 48 i forskrift om utøvelse av fisket i sjøen. Rapport fra arbeidsgruppe mellom Norges Fiskarlag og Fiskeridirektoratet. Bergen 18.desember 2009.
- Huse, I. and Vold, A. 2010. Mortality of mackerel (*Scomber scombrus* L.) after pursing and slipping from a purse seine. Fisheries Research, 106: 54-59
- Isaksen, B. 2013. Skyter minitrål ut i nota. HI\_Nyhetsarkiv 07.01.2013.
- Isaksen, B., Saltskår, J., Totland, B. og Vold, A. 2012 a. Prøvetaking i not. Delrapport I. Forsøk utført om bord på M/S ”Møgsterhav” på sild og makrell. Rapport fra Havforskningsinstituttet, nr 22 – 2012.
- Huse, I. Saltskår, J. and Vold, A. 2008. Overleving av makrell som er trengt i not (Survival of mackerel crowded in purse seine) .In Norwegian. Fisken og Havet 1 2008, 20p.
- Misund, O.A. and Beltestad, A. 2000. Survival of mackerel and saith that escape through sorting grids in purse seines. Fisheries Research, 48: 31-41.
- Tenningen, M., Vold, ., and Olsen. R.E. 2012. The response of herring to high crowding densities in purse seine, survival and stress reaction. ICES Journal of Marine Science. 02/2013; 69: 1523-1531.
- Vold, A., Isaksen, B., og Saltskår, J. 2012a. Ny flåsnurpe kan hindre tap av fisk. Havforskningsnytt nr 6., 2012.
- Vold, A., Isaksen, B., Saltskår, J., Tenningen, M., Totland, B., Aasen, A., Olsen, R.-E. 2012. Dødelighet av vårgytende sild etter trenging i not. Rosfjorden i Vest-agder, 21.03 - 04.04.2011. Rapport fra Havforskningen 10-2012, 22 s.
- Vold, A., Saltskår, J. og Isaksen, B. 2012. Hvordan få til en ansvarlig slipping fra not. Havforskningsnytt nr 7. 2012.