

**BY-CARE**

**EFFEKTEN AF AKUSTISKE ALARMER PÅ  
BIFANGST AF MARSVIN I GARN**

RAPPORT OM FORELØBIGE RESULTATER

af

Finn Larsen

Danmarks Fiskeriundersøgelser  
Afd. for Havfiskeri  
Charlottenlund Slot  
DK-2920 Charlottenlund

ISBN: 87-88047-56-3

DFU-Rapport nr. 44-97

## RESUMÉ

Danmarks Fiskeriundersøgelser gennemførte i september 1997 et forsøg med det formål, at afprøve om akustiske alarmer (pingere) monteret på garnene kunne reducere bifangsten af marsvin i det danske nedgarnsfiskeri efter torsk i Nordsøen. Forsøget var designet som et dobbelt-blindt forsøg med en kontrolgruppe bestående af garn med inaktive pingere. Det dobbelt-blinde aspekt bestod i at ingen af deltagerne fik at vide hvilke af pingerne ombord, der var aktive, og hvilke, der var inaktive. I samarbejde med Danmarks Fiskeriforening og de lokale fiskeriforeninger blev i alt 14 garnbåde fra Hvide Sande, Thorsminde og Thyborøn udvalgt til at deltage i forsøget, der strakte sig fra 30. august til 10. oktober. Alle deltagende både havde en observatør fra DFU ombord under hele forsøget. De anvendte pingere var af typen LU-1, udviklet af Loughborough University, England. Pingerne var så vidt muligt monteret på garnene, så ingen garn var mere end omkring 140 m fra en pinger.

De deltagende både havde tilsammen 168 havdage under forsøget. Der blev fisket på i alt 590 stationer varierende i størrelse fra 4 garn til 240 garn. Den samlede indsats var 6523 garn med aktive pingere, 5680 garn med inaktive pingere og 3395 garn uden pingere. Der blev i alt fanget 24 marsvin fordelt med 1 marsvin fanget i garn med aktive pingere, 13 marsvin fanget i garn med inaktive pingere og 10 marsvin fanget i garn uden pingere. Der blev ikke fanget andre småhvaler end marsvin.

Hyppigheden af bifangst af marsvin er 0,00015 i garn med aktive pingere, 0,00229 i garn med inaktive pingere og 0,00295 i garn uden pingere. Forskellen i hyppigheden af bifangst mellem garn med aktive pingere og garn med inaktive pingere er statistisk stærkt signifikant (p-værdi: 0,000669). Der er ikke signifikant forskel i hyppigheden af bifangst af marsvin mellem garn med inaktive pingere og garn uden pingere (p-værdi: 0,699).

Resultaterne fra det her rapporterede forsøg i det danske nedgarnsfiskeri efter torsk i Nordsøen bekræfter konklusionerne fra udenlandske forsøg. Sammenligner man bifangsterne i henholdsvis garn med aktive pingere og garn med inaktive pingere, har alarmsignalerne stort set elimineret bifangst af marsvin. Hvorvidt brugen af pingere også vil være virkningsfuld på længere sigt afhænger af, om marsvinene med tiden vil vænne sig til de udsendte lydsignaler.

Man bør også være opmærksom på, at udbredt brug af pingere vil skabe nogle områder, som marsvinene hindres i at udnytte til fødesøgning, vandringer og andre formål. Effekten af dette vil afhænge af forhold som f.eks. den geografiske udbredelse af brugen af pingere, pingernes effektive rækkevidde og tilgængeligheden af alternative områder, men det vil ikke nødvendigvis være omkostningsfrit for marsvinene på længere sigt.

## BAGGRUND

En undersøgelse af den utilsigtede bifangst af marsvin i det danske garnfiskeri i Nordsøen i 1992 og 1993 konkluderede, at den totale bifangst sandsynligvis var i størrelsesordenen 7 000 dyr om året (Vinther 1997). En bifangst i denne størrelsesorden er formentlig ikke bæredygtig på længere sigt (Anon. 1997).

Danmark har gennem ratifikation af ASCOBANS aftalen forpligtet sig til at udvikle metoder til reduktion af bifangsten af småhvaler i Østersøen og Nordsøen. Danmarks Fiskeriundersøgelser (DFU) deltager delvis som følge heraf i 1996-1998 i et internationalt, EU-støttet projekt (BY-CARE), hvis formål bl.a. er at afprøve, hvorvidt det ved hjælp af redskabsmodifikationer er muligt at reducere bifangsten af småhvaler i de danske garnfiskerier. Undersøgelser gennemført i USA, England og Holland tyder på, at man kan opnå en betydelig effekt ved hjælp af akustiske alarmer, såkaldte pingere (Kastelein *et al.* 1997; Goodson *et al.* 1997; Kraus *et al.* 1997; Kraus & Brault 1997), der gør marsvinene opmærksomme på garnene eller direkte skræmmer marsvinene væk fra garnene. DFU har derfor, som en del af BY-CARE, gennem et kontrolleret forsøg afprøvet hvorvidt brugen af pingere kunne reducere bifangsten af marsvin i danske garnfiskerier.

Det har ved planlægningen været væsentligt, at forsøget fik et omfang, der tillader en vurdering af, om de forventede reduktioner i bifangsten af marsvin er statistisk holdbare. Det var desuden væsentligt at kunne vurdere, om brugen af pingere havde en effekt på det fiskerimæssige udbytte. Det var endvidere vigtigt, at forsøget skete i nært samarbejde med fiskeriorganisationerne og interesserede fiskere, bl.a. for at kunne udnytte deres omfattende erfaring og for at kunne identificere eventuelle problemer ved brugen af pingere i det praktiske fiskeri. Det er dog vigtigt at bemærke, at forsøget ikke har haft til formål at finde frem til kommercielt anvendelige løsninger, men var rettet mod at kunne vurdere effekten af pingere på bifangsten af marsvin i storskala forsøg, under de betingelser der gives ved at anvende prototype pingere. Hvis forsøget skulle påvise en væsentlig reduktion i bifangsten af marsvin, vil det være nødvendigt derefter at gennemføre en egentlig produktudvikling, for at finde frem til kommercielt anvendelige pingere, der har de mindst mulige ulemper for det praktiske fiskeri.

Hovedformålet med forsøget har været at undersøge, om brugen af pingere i væsentlig grad kan reducere bifangsten af marsvin i det danske nedgarnsfiskeri efter torsk i Nordsøen. Som beskrevet nedenfor, er der desuden under forsøget med pingerne ombord på garnbådene indsamlet oplysninger om de samlede fangster inklusive udsmiddets størrelse, bl.a. for at kunne vurdere om brugen af pingere har en effekt på det fiskerimæssige udbytte. Nærværende rapport beskriver dog kun effekten af pingere på bifangsten af marsvin.

## METODER

### *Valg af fiskeri*

Da det kræver en mindre indsats at påvise en bestemt reduktion i et fiskeri med høje bifangst-rater end i et tilsvarende fiskeri med lave bifangstrater, blev valget af fiskeri til forsøget baseret på, at bifangstraten for marsvin skulle være så høj som muligt. Af de fiskerier, hvor bifangstraten var kendt, havde torskefiskeriet i Nordsøen i området 55N30'-57N30' og 2Ø-6Ø i tredje kvartal den højeste rate (Vinther 1995), og der var desuden tegn på, at vragfiskeriet havde højere bifangstrater end det øvrige garnfiskeri efter torsk (Vinther *pers.comm.*).

### *Valg af forsøgsdesign*

Af hensyn til troværdigheden af resultaterne fra forsøget var det vigtigt, at ingen af de deltagende parter kunne påvirke resultaterne i den ene eller anden retning. Det var desuden vigtigt at kunne afgøre, om en eventuel effekt skyldtes den fysiske tilstedeværelse af pingerne på garnene, eller om den var forårsaget af de udsendte lydsignaler. Forsøget blev derfor designet som et dobbelt-blindt forsøg med en kontrolgruppe bestående af garn med inaktive pingere, såkaldte dummy pingere. Det dobbelt-blindt aspekt bestod i at hverken fiskerne eller observatørerne fik at vide hvilke af pingerne ombord, der var aktive, og hvilke, der var dummies. For at undgå, at forskelle mellem de deltagende både i fiskemåde og foretrukne fiskeområder skulle påvirke resultaterne i en bestemt retning, skulle bådene på skift fiske med aktive og med dummy pingere. Hver båd fik derfor både et sæt aktive pingere og et sæt dummies, der kun adskilte sig fra hinanden udadtil ved en farvekode og et identifikationsnummer. Som hovedregel skulle alle garn sat indenfor den samme dag have pingere fra det samme sæt, altså den samme type (farvekode) pinger. Næste gang garnene sættes, normalt den følgende dag, skiftes der til det andet pingersæt, altså den anden type (farvekode) pinger, og så videre.

### *Nødvendig indsats*

Hovedformålet med forsøget var som nævnt at undersøge, om brugen af pingere kunne medføre en væsentlig reduktion af bifangsten af marsvin. Ved en væsentlig reduktion forstås her en statistisk signifikant reduktion på mindst 50%. Analyser af bifangstraterne fra 1993 og 1994 viste, at der til dette formål var behov for en samlet fiskeriindsats på omkring 1000 km garn fisket, ligeligt fordelt mellem forsøgsgruppen (garn med aktive pingere) og kontrolgruppen (garn med dummy pingere). For at begrænse effekten af en eventuel sæsonmæssig variation i bifangsten af marsvin, blev varigheden af forsøget sat til cirka 4 uger. Baseret på oplysninger om den typiske indsats for en garnbåd i det pågældende fiskeri, blev det beregnet, at der skulle bruges 12 garnbåde for at opnå en samlet indsats på omkring 1000 km i løbet af cirka 4 uger.

### *Udvælgelse af deltagende både*

Af praktiske grunde var det ønskværdigt, at de deltagende både kom fra samme havn, eller eventuelt fra to nabohavne. Da Thorsminde og Hvide Sande tilsammen har et meget stort antal garnbåde, der driver nedgarnsfiskeri efter torsk i Nordsøen, blev udvælgelsen koncentreret om disse to havne. I samarbejde med Danmarks Fiskeriforening og de lokale fiskeriforeninger i de to havne blev egnede garnbåde opfordret til at melde sig til forsøget, og i alt omkring 30 både

meldte sig som interesserede i at deltage. Udvælgelsen af de 12 både, der var behov for, blev baseret på, at de skulle være så ensartede som muligt, specielt med hensyn til fiskemåde, fiskeområde og redskaber, men de skulle desuden opfylde nogle krav til størrelse og indretning, for at kunne medtage en observatør.

### **Dataindsamling**

Alle deltagende både havde en observatør fra DFU ombord under hele forsøget. Observatørens opgave var at sørge for montering og ombytning af pingere efter bestemte retningslinier, samt at indsamle data om hvilke fiskeredskaber, der blev benyttet, om fiskeriindsatsen i form af antallet af garn og deres fisketid, om hvilke pingere, der blev benyttet på de enkelte garn og om eventuelle bifangster af marsvin. Desuden indsamledes data om mængden og arts- og størrelsesfordelingen af de samlede fangster af fisk inklusive udsmid.

Dataindsamlingen var organiseret med udgangspunkt i en Station, der her er defineret som et antal garn med samme maskestørrelse, sat på nogenlunde samme position og dybde, med samme bundforhold. Hvis der fiskes på vrag, er stationen de garn med samme maskestørrelse, der er sat på et enkelt vrag.

### **Pingere**

Den anvendte pinger var en prototype, LU-1, udviklet af Loughborough University, England. LU-1 har følgende tekniske specifikationer:

Frekvens:	8 forskellige signaler mellem 40 og 120kHz
Signalstyrke:	145 dB (re 1 mikroPa @ 1 m)
Signallængde:	300 ms
Signalinterval:	tilfældigt mellem 5 og 30 s
Længde:	145 mm
Diameter:	44 mm
Volumen:	0,22 l
Vægt (i luft):	ca. 400 g

LU-1 er forsynet med en føler, der aktiverer lydudsendelsen, når pingeren bliver dækket af vand, og afbryder igen, når pingeren tages op af vandet. Før forsøgets start og efter hver tur, blev alle aktive pingere testet, for at sikre, at de fungerede optimalt.

Til brug ved montering på garnene var pingerne forsynet i den ene ende med en strop af 5 mm line påsat en karabinhage og med en 50 mm bred velcrostrop omkring midten af pingeren. Karabinhagen sikrede pingeren til overtællen, mens velcrostroppens formål var at holde pingeren så tæt som muligt ind til overtællen. En række håndteringsforsøg udført i foråret 1997 (Larsen 1997) viste, at denne monteringsform muliggjorde en hurtig ombytning af pingere og samtidig tillod, at garn med pingere monteret på overtællen kunne passere uhindret gennem garnhaler, klaremaskine og eventuelle rør og kanaler ombord. Denne monteringsform medvirkede også til at hindre, at pingerne fangede masker, mens garnene lå i pounderen samt under sætning af garnene.

Som udgangspunkt skulle pingerne monteres på tail-enderne (de stropper, der binder de enkelte garn sammen i lænker) mellem hvert andet garn, hvilket giver en pingerafstand på omkring 140 m. I tilfælde hvor de enkelte lænker sættes parallelt med en kort afstand imellem, kunne dette dog fraviges, så længe alle garn befandt sig inden for en afstand af omkring 140 m fra en pinger.

Ved vragfiskeri, hvor der sættes få og korte lænker inden for et begrænset område (tæt omkring eller hen over vraget), var det som regel muligt at montere pingere i takt med sætningen af garnene. Ved fiskeri på stengrunde og lignende, hvor der typisk sættes væsentligt længere lænker med en større fart, var det ikke muligt at montere pingere i takt med sætningen af garnene. Her blev pingerne monteret, når garnene under halningen passerede afpillerbordet, hvorefter garnene med pingere passerede gennem klaremaskinen og ned i pounderen til opbevaring indtil næste garnsæt. Da alle pingere som nævnt ovenfor efter hver tur skulle med i land for at kontrolleres, medførte den beskrevne procedure, at der ved denne form for fiskeri ikke kunne monteres pingere på det første garnsæt på en ny tur.

### **Dataanalyse**

Denne foreløbige analyse behandler som nævnt ovenfor kun de data, der vedrører effekten af aktive pingere på bifangsten af marsvin.

Bifangsten af marsvin kan ses som resultatet af samspillet mellem en lang række faktorer, som f.eks. tætheden af marsvin og dens variation i tid og rum, marsvinenes adfærd i en given situation samt fiskeriets omfang og fordeling i tid og rum. Som beskrevet i afsnittet *Valg af forsøgsdesign* er det ved planlægningen tilstræbt at udjævne eller helt undgå indvirkningen af andre betydende faktorer end lige netop de højfrekvente lydsignaler fra de aktive pingere. Ideelt omfatter forsøget derfor kun to grupper. Garn med aktive pingere udgør den ene gruppe og garn med dummy pingere udgør den anden gruppe, men som det fremgår af afsnittet *Pingere* er der reelt i forsøget en tredje gruppe bestående af garn uden pingere.

Bifangsten af marsvin betragtes som en binomialproces, hvor hver indsamlingsenhed (her det enkelte garn) gives værdien 1 for bifangst af marsvin og værdien 0 for ingen bifangst af marsvin. For hver af de tre grupper fremkommer dermed to tal, der tilsammen beskriver hyppigheden for bifangst af marsvin i hver gruppe. Det testes om disse hyppigheder er signifikant forskellige ved hjælp af en  $\chi^2$ -test.

## **RESULTATER**

### **Indsats**

Forsøget blev gennemført i perioden fra den 31. august til den 10. oktober 1997. Der blev benyttet 14 forskellige garnbåde, heraf 5 fra Hvide Sande, 8 fra Thorsminde og 1 fra Thyborøn, der tilsammen havde 168 havdage under forsøget. Der blev fisket på i alt 590 stationer varierende i størrelse fra 4 garn til 240 garn. Hovedparten af stationerne lå dog på mellem 6 og 12 garn (vragfiskeri) og på mellem 30 og 60 garn (fiskeri på stengrunde, rørledninger o.l.).

I alt blev der fisket 6523 garn med aktive pingere, 5680 garn med dummy pingere og 3395 garn uden pingere. Den typiske fisketid var mellem 8 og 15 timer.

### ***Bifangst af marsvin***

Der blev i alt fanget 24 marsvin på 15 stationer. To stationer havde hver 5 marsvin, 1 station havde 2 marsvin og 12 stationer havde 1 marsvin. Bifangsterne af marsvin fordeler sig på de tre grupper garn med hhv. 1 marsvin fanget i garn med aktive pingere, 13 marsvin fanget i garn med dummy pingere og 10 marsvin fanget i garn uden pingere (Tabel 1). Ingen enkeltgarn fangede mere end 1 marsvin. Der blev ikke fanget andre småhvaler end marsvin.

<b>Tabel 1. Antal garn med og uden bifangst fordelt på de tre typer garn.</b>		
	Antal garn med marsvin	Antal garn uden marsvin
Garn med aktive pingere	1	6522
Garn med dummy pingere	13	5667
Garn uden pingere	10	3385

### ***Effekten af pingere***

Hyppigheden af bifangst af marsvin er 0,00015 i garn med aktive pingere, 0,00229 i garn med dummy pingere og 0,00295 i garn uden pingere.

Forskellen i hyppigheden af bifangst mellem garn med aktive pingere og garn med dummy pingere er statistisk stærkt signifikant (p-værdi: 0,000669).

Der er ikke signifikant forskel i hyppigheden af bifangst af marsvin mellem garn med dummy pingere og garn uden pingere (p-værdi: 0,699).

Hvis garn med dummy pingere og garn uden pingere lægges sammen til én kontrolgruppe bliver forskellen i hyppigheden af bifangst af marsvin mellem garn med aktive pingere og den samlede kontrolgruppe endnu mere signifikant (p-værdi: 0,000204).

## **DISKUSSION**

Bifangst af småhvaler i forskellige fiskerier rundt om i Verden har i de seneste år tiltrukket sig en stigende opmærksomhed (se f.eks. Perrin *et al.* 1994). I nogle tilfælde, som f.eks. bifangst af vaquitaer i den californiske havbugt, er bifangsten en direkte trussel mod artens overlevelse, og i andre tilfælde, som f.eks. bifangst af marsvin i nedgarnsfiskerier i Gulf of Maine, er bifangsten så stor, at den ikke er bæredygtig på længere sigt (Read *et al.* 1993). Det sidste gælder formentlig også for bifangsten af marsvin i Nordsøen, hvor alene de danske nedgarnsfiskerier efter torsk og

pinghvar beregnes at fange omkring 4 400 marsvin om året (Vinther 1995). Hertil skal lægges bifangster i andre danske fiskerier i Nordsøen som f.eks. fiskeri efter kulmule og rødspætte, samt bifangster i andre landes fiskerier i Nordsøen.

I Gulf of Maine medførte de høje bifangster, at myndighederne i begyndelsen af 1990'erne forbød fiskeri med nedgarn i bestemte områder i perioder, hvor bifangstraterne var særligt høje. Som følge af et ønske fra de berørte fiskere om at få lempet disse restriktioner, gennemførtes i efteråret 1994 et forsøg med at reducere bifangsten af marsvin ved hjælp af pingere. Resultaterne viste, at de anvendte pingere var meget effektive til at reducere bifangsten af marsvin, uden at det gik ud over det fiskerimæssige udbytte fra målarterne torsk og sej (Kraus *et al.* 1997). Som en konsekvens af disse resultater fik fiskere, der monterede pingere på deres garn, adgang til igen at fiske i de ellers lukkede områder. Der var dog i forsøget en signifikant lavere bifangst af sild, marsvins hovedføde i dette område, i garn med aktive pingere. Resultaterne fra forsøget kunne derfor ikke bruges til at afgøre, om den konstaterede effekt skyldtes, at pingerne virkede direkte på marsvinene, eller om der var tale om en indirekte effekt, ved at pingerne holdt sildene, og dermed også marsvinene, væk fra garnene. Det betød samtidig, at man ikke umiddelbart kunne konkludere, at pingere også ville være effektive i andre fiskerier, og det blev derfor anbefalet af bl.a. Den Internationale Hvalfangstkommission, at forsøg med pingere blev gennemført i andre fiskerier med bifangstproblemer (IWC, 1996). Et antal sådanne forsøg er siden blevet udført, men kun i enkelte tilfælde har resultaterne tilladt en klar konklusion. Den har imidlertid hver gang været, at brugen af aktive pingere kunne reducere bifangsten af småhvaler i væsentlig grad (Kraus & Brault 1997; Gearin *et al.* 1996).

Resultaterne fra det her rapporterede forsøg i det danske nedgarnsfiskeri efter torsk i Nordsøen bekræfter konklusionerne fra de nævnte forsøg i andre fiskerier. Sammenligner man bifangsterne i henholdsvis garn med aktive pingere og garn med dummy pingere, har alarmsignalerne stort set elimineret bifangst af marsvin, og denne forskel er stærkt signifikant. Der er ikke nogen signifikant forskel i bifangstfrekvenser mellem garn med dummy pingere og garn uden pingere, hvilket tyder på, at den fysiske tilstedeværelse af inaktive pingere på overtællen ikke har nogen væsentlig effekt på bifangsten. Det er altså udsendelsen af de højfrekvente lydssignaler, der er årsag til den lavere bifangst.

Hvorvidt den konstaterede effekt er indirekte, f.eks. gennem bortskræmning af byttedyr, eller direkte på marsvinene kan ikke afgøres ud fra de foreløbige resultater fra forsøget. Studier af fritlevende marsvin gennemført i en skotsk fjord i 1996 viser imidlertid, at dyrenes reaktion på lydssignaler af samme type, som LU-1 udsender, var en øjeblikkelig flugtaadfærd (Goodson *et al.* 1997). Dette er i overensstemmelse med lignende studier gennemført på fritlevende marsvin i USA (Laake *et al.* 1997) og på fritlevende Hectors delfiner i New Zealand (Stone *et al.* 1997), samt på marsvin i fangenskab i Holland (Kastelein *et al.* 1997). I alle tre studier konstateredes en direkte effekt på dyrene. Det er derfor sandsynligt, at effekten på bifangsten af marsvin i det her rapporterede forsøg i Nordsøen skyldes de højfrekvente lydssignalers direkte indvirkning på marsvinenes adfærd.

Som det fremgår af denne rapport, er der tale om en indledende analyse af de data, der har at gøre



med effekten af pingere på bifangsten af marsvin. Der forestår nu et mere detaljeret analysearbejde, hvor det bl.a. skal vurderes, om pingere har haft en effekt på det fiskerimæssige udbytte. Det skal endvidere vurderes, om stationerne med hver af de tre grupper af garn adskiller sig systematisk fra hinanden. De faktorer, der skal analyseres, er f.eks. stationernes geografiske fordeling, bundtype, fisketid og strømforhold. Med det valgte forsøgsdesign, specielt det dobbeltblinde aspekt kombineret med den daglige skiftet mellem aktive pingere og dummies, forventes der ingen væsentlige, systematiske forskelle mellem de tre grupper garn. Den eneste systematiske forskel, der umiddelbart falder i øjnene, er, at stort set alle garn uden pingere er fra det første sæt på en tur, men dette har næppe nogen betydning for vurderingen af effekten af pingere.

Det kan altså konkluderes, at brugen af pingere som LU-1 kan reducere bifangsten af marsvin i de danske nedgarnsfiskerier efter torsk, i det mindste på kort sigt. Hvorvidt brugen af pingere også vil være virkningsfuld på længere sigt, afhænger af om marsvinene med tiden vil vænne sig (habituerer) til de udsendte lydssignaler. Generelt må det forventes, at graden af habituering vil afhænge af en række faktorer som f.eks. de udsendte lydssignalers frekvensområde, kildestyrke, signalform og forudsigelighed, ligesom marsvinenes adfærd kan tænkes at indvirke, men der vides næsten intet om disse forhold. Forsøg, som det her rapporterede, kan ikke give noget svar på dette spørgsmål, da det bl.a. ikke vides hvor ofte de enkelte marsvin i området er blevet udsat for alarmsignalerne. Desuden er LU-1 jo netop designet til at modvirke habituering, gennem brug af 8 forskellige signaler med signalinterval varierende tilfældigt mellem 5 og 30 sekunder. Der er således et stort behov for at fremskaffe den nødvendige viden om marsvins habituering til forskellige lydssignaler, for at kunne vurdere, hvilke pingersignaler, der vil være mest effektive på længere sigt.

Man bør også være opmærksom på, at udbredt brug af pingere vil skabe nogle områder, som marsvinene hindres i at udnytte til fødesøgning, vandringer og andre formål. Effekten af dette vil afhænge af forhold som f.eks. den geografiske udbredelse af brugen af pingere, pingernes effektive rækkevidde og tilgængeligheden af alternative områder, men det vil ikke nødvendigvis være omkostningsfrit for marsvinene på længere sigt.

## TAK

Jeg vil gerne rette en tak til de deltagende fiskere for deres interesse for forsøget og for det meget fine samarbejde med Danmarks Fiskeriforening og DIFTA under den praktiske gennemførelse, og til formændene for de lokale fiskeriforeninger for deres opbakning til forsøget og for hjælp ved udvælgelsen af de deltagende garnbåde.

Forsøget er delvis finansieret af EU under projektet BY-CARE (FAIR kontrakt nummer CT05-0523-BYCARE) og har desuden modtaget støtte fra Strukturdirektoratet under Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

## REFERENCIELISTE

- Andersen, S. 1970. Auditory sensitivity of the harbour porpoise *Phocoena phocoena*.  
*Investigations on Cetacea Vol II*: 255-259.
- Anonymous. 1997. Cetacean by-catch issues in the ASCOBANS area. Report of the ASCOBANS working group on by-catch. *Unpublished*.
- Gearin, P.J., Merrill, E., Goshko, M.E., Cooke, L., DeLong, R., Laake, J. & Greene, D. 1996. Acoustic alarm experiment in the 1995 Northern Washington marine setnet fishery. Report prepared by the US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, National Marine Mammal Laboratory and Makah Tribal Fisheries Management Division. Pp 16.
- Goodson, A.D., Amundin, M., Mayo, R.H., Newborough, D., Lepper, P.A., Lockyer, C., Larsen, F. & Blomqvist C. 1997. Aversive sounds and sound pressure levels for the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*): an initial field study.  
Document presented to ICES Theme Session (Q) By-catch of marine mammals. Baltimore, September 1997.
- International Whaling Commission. 1996. Report of the Scientific Committee, Annex H. Report of the Sub-Committee on Small Cetaceans.  
*Report of the International Whaling Commission* 46:160-179.
- Kastelein, R.A., de Haan, D., Goodson, A.D., Staal, C. & Vaughan, N. 1997. The effects of various sounds on a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*).  
In: *The biology of the harbour porpoise*. A.J. Read, P.R. Weipkema & W.W.L. Au (Eds.). De Spil, Woerden, NL. ISBN 90-72743-06-7, p. 157-167.
- Kraus, S.D. & Brault, S. 1997. A Field Test of the Use of Pingers to Reduce Incidental Mortality of Harbor Porpoises in Gill Nets.  
Paper SC/49/SM42 presented to the IWC Scientific Committee meeting, Bournemouth, October 1997.
- Kraus, S.D., Read, S.J., Solow, A., Baldwin, K., Spradlin, T., Anderson, E. & Williamson, J. 1997.  
Acoustic alarms reduce porpoise mortality.  
NATURE 388:525.
- Laake, J., Rugh, D. & Baraff, L. 1997. Harbor Porpoise Observations in Relation to an Alarmed Set Gill Net.  
NOAA Technical Memorandum, No. ??.

- Larsen, F. 1997. Håndteringsforsøg med modificerede garn. Rapport over feltarbejde ved Torsminde, 6. juni 1997.  
Danmarks Fiskeriundersøgelser, intern rapport, juni 1997.
- Perrin, W. F., Donovan, G.P. & Barlow, J. (Eds.). 1994. Gillnets and Cetaceans.  
*Report of the International Whaling Commission, Special Issue 15.*
- Read, A.J., Kraus, S.D., Bisack, K.D. & Palka, D. 1993. Harbor porpoises and gill nets in the Gulf of Maine.  
*Conservation Biology* 7:189-193.
- Stone, G., Kraus, S., Hutt, A., Martin, S., Yoshinaga, A. & Joy, L. 1997. Reducing By-Catch: Can Acoustic Pingers Keep Hector's Dolphins Out of Fishing Nets?  
*Marine Technology Society Journal, Vol. 31 No.2:3-7.*
- Vinther, M. 1995. Investigations on the North Sea gillnet fisheries.  
Danish Institute for Fisheries Research Report no. 489-1995 (ISSN 0109-4432).
- Vinther, M. 1997. Incidental Catch of Harbour Porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Danish North Sea Gillnet Fisheries. Preliminary Results.  
Quality Status Report. Proceedings of the Scientific Symposium on the North Sea 1993, Ebeltoft, April 1994. *Eds.: Danish Environmental Protection Agency, Ministry of Environment and Energy.*

## DFU-rapporter - index

- Nr. 1 Blåmuslingebestanden i det danske Vadehav august 1995  
Per Sand Kristensen
- Nr. 2 Blåmuslingebestanden i Limfjorden  
Per Sand Kristensen, Per Dolmer, Erik Hoffmann
- Nr. 3 Forbedring og standardisering af CSW-tankføring  
Marco Frederiksen, Karsten Bæk Olsen
- Nr. 4 Fiskeundersøgelse i Vejle Fjord 1993-1994  
Hanne Nicolajsen, Josianne Støttrup, Leif Christensen
- Nr. 5 En undersøgelse af maveindholdet af Østersølaks 1 1994-1995  
Ole Christensen
- Nr. 6 Udsætningsforsøg med Østersølaks  
Gorm Rasmussen, Heine Glüsing
- Nr. 7 Kampen om Limfjorden  
Kirsten Monrad Hansen
- Nr. 8 Tangetrappen 1994-95  
Anders Koed, Gorm Rasmussen m.fl.
- Nr. 9 Status over bundgarnsfiskeriet i Danmark 1994  
Anders Koed, Michael Ingemann Pedersen
- Nr. 10 Måling af kvalitet med funktionelle analyser og protein med nærinfrarød refleksion (NIR) på frosne torskeblokke  
Niels Bøknæs
- Nr. 11 Acoustic monitoring of herring related to the establishment of a fixed link across the Sound between Copenhagen and Malmö  
J. Rasmus Nielsen
- Nr. 12 Blåmuslingers vækst og dødelighed i Limfjorden  
Per Dolmer
- Nr. 13 Mærkningsforsøg med ørred og regnbueørred i Århus Bugt og Isefjorden  
Heine Glüsing, Gorm Rasmussen
- Nr. 14 Jomfruhummerfiskeriet og bestandene i de danske farvande  
Mette Bertelsen

- Nr. 15 Bærekapacitet for havørred (*Salmo trutta* L.) i Limfjorden  
Kaare Manniche Ebert
- Nr. 16 Sild og brisling i Limfjorden  
Jens Pedersen
- Nr. 17 Produktionskæden fra frysetrawler via optøning til dobbeltfrossen torskefilet -  
Optøningsrapport (del 1)  
Niels Bøknæs
- Nr. 18 Produktionskæden fra frysetrawler via optøning til dobbeltfrossen torskefilet -  
Optøningsrapport (del 2)  
Niels Bøknæs
- Nr. 19 Automatisk inspektion og sortering af sildefileter  
Stella Jónsdóttir, Magnús Thor Ásmundsson, Leif Kraus
- Nr. 20 Udsætning af helt, *Coregonus lavaretus* L., i Ring Sø ved Brædstrup  
Thomas Plesner og Søren Berg
- Nr. 21 Udsætningsforsøg med ørred (*Salmo trutta* L.) i jyske og sjællandske vandløb  
Heine Glüsing og Gorm Rasmussen
- Nr. 22 Kvalitetsstyring og målemetoder i den danske fiskeindustri. Resultater fra en spørge-  
brevsundersøgelse  
Stella Jónsdóttir
- Nr. 23 Quality of chilled, vacuum packed cold-smoked salmon  
Lisbeth Truelstrup Hansen, Ph.D. thesis
- Nr. 24 Investigations of fish diseases in common dab (*Limanda limanda*) in Danish Waters  
Stig Møllergaard (Ph.D. thesis)
- Nr. 25 Fiskeribiologiske undersøgelser i Limfjorden 1993 - 1996  
Erik Hoffmann
- Nr. 26 Selectivity of gillnets in the North Sea, English Channel and Bay of Biscay (AIR-  
project AIR2-93-1122 Final progress report)  
Holger Hovgård og Peter Lewy
- Nr. 27 Prognose og biologisk rådgivning for fiskeriet i 1997  
Poul Degnbøl
- Nr. 28 Grundlaget for fiskeudsætninger i Danmark  
Michael M. Hansen
- Nr. 29 Havørredbestandene i Odense Å og Stavaids Å systemerne i relation til Fynsværket  
Anders Koed, Gorm Rasmussen og Espen Barkholt Rasmussen

- Nr. 30 Havørredfiskeriet i Odense Fjord 1995, herunder fiskeriet i Odense Gl. Kanal og den nedre del af Odense Å  
Espen Barkholt Rasmussen og Anders Koed
- Nr. 31 Evaluering af udsætninger af pighvarrer i Limfjorden, Odense Fjord og ved Nordsjælland 1991-1992  
Josianne Gatt Støttrup, Klaus Lehmann og Hanne Nicolajsen
- Nr. 32 Smoltdødeligheder i Tange Sø. Undersøgt i foråret 1996  
Niels Jepsen, Kim Aarestrup og Gorm Rasmussen
- Nr. 33 Overlevelse af udsætningsfisk. Overlevelsen af dambrugsopdrættet ørred (*Salmo trutta*) efter udsætning i et naturligt vandløb. I. Indflydelse af social status  
Henrik Schurmann
- Nr. 34 Bestandsundersøgelser i bornholmske vandløb til belysning af den naturlige ørredproduktion og effekten af udsætning af ørredyngel  
Ole Christensen
- Nr. 35 Hornfisk - Indbygget kvalitetssikring (IKS) med sporbar dokumentation  
Karsten Bæk Olsen
- Nr. 36 Blåmuslingebestanden i det danske Vadehav august 1996  
Per Sand Kristensen
- Nr. 37 Hjertemuslinger (*Derastoderma edule*) på fiskebankerne omkring Grådyb i Vadehavet april 1997  
Per Sand Kristensen
- Nr. 38 Blåmuslinger i Limfjorden 1996 og 1997  
Erik Hoffmann og Per Sand Kristensen
- Nr. 39 Forsøgsfiskeri i det sydlige Kattegat efter molboøsters (*Arctica islandica*) juni 1997  
Per Sand Kristensen, Per Dolmer og Erik Hoffmann
- Nr. 40 Laksefiskene og fiskeriet i vadehavsområdet  
- Teknisk rapport  
Samarbejdsprojekt mellem Danmarks Fiskeriundersøgelser, Ribe Amt og Sønderjyllands Amt
- Nr.40a Laksefiskene og fiskeriet i vadehavsområdet  
- Bilagsrapport  
Samarbejdsprojekt mellem Danmarks Fiskeriundersøgelser, Ribe Amt og Sønderjyllands Amt
- Nr.40b Laksefiskene og fiskeriet i vadehavsområdet  
- Supplerende undersøgelser  
Samarbejdsprojekt mellem Danmarks Fiskeriundersøgelser, Ribe Amt og Sønderjyllands Amt

lands Amt

- Nr.41 Fiskebestande og fiskeri i 1998  
Poul Degnbol og Eskild Kirkegaard
- Nr. 42 Kunstige rev. Review om formål, anvendelse og potentiale i danske farvande  
Red. Josianne G. Støttrup og Hanna Stokholm
- Nr. 42a Kunstige rev. Review om formål, anvendelse og potentiale i danske farvande.  
Bilagsrapport. Red. Josianne G. Støttrup og Hanna Stokholm
- Nr. 43 Bomtrawlsfiskeriets indflydelse på fisk og bunddyr (benthos). Else Nielsen, Stig  
Møllergaard og Tine Kjær Hassager
- Nr. 44 Effekten af akustiske alarmer på bifangst af marsvin i garn. Rapport om foreløbige  
resultater. Finn Larsen