

Udvalget om Miljøpåvirkninger og fiskeriressourcer

Delrapport vedr. topprædatorer

Erik Hoffmann, DFU

Christina Lockyer, DFU

Finn Larsen, DFU

Palle Uhd Jepsen, SNS

Thomas Bregnballe, DMU

Jonas Teilmann, DMU

Lene J. Scheel-Bech, FD

Ellen Stie Kongsted, FVM

Henning Thøgersen, LLH

Danmarks Fiskeriundersøgelser

Jægersborgvej 64-66

DK-2800 Kgs. Lyngby

ISBN: 87-90968-35-2

DFU-rapport nr. 113-02

INDHOLD

1. INDLEDNING.....	3
2. DET MARINE ØKOSYSTEM.....	4
3. FISKERIREGULERING OG PRÆDATION	6
4. TOP-PRÆDATORER	8
4.1. FUGLE.....	8
4.1.1. Muslingeædende fugle.....	9
4.1.2. Fiskeædende fugle	10
4.2. SÆLER.....	19
4.2.1. Sælarter og bestandsudvikling.....	19
4.2.2. Sælers fødevalg.....	22
4.2.3. Beregnet fødeindtag for sæler.....	26
4.2.4. Effekt på fiskeriet	27
4.2.5. Forvaltning.....	30
4.3 HVALER.....	34
4.3.1. Vågehval	34
4.3.2. Hvidnæse og hvidskæving.....	35
4.3.3. Marsvin.....	36
4.3.4. Resumé af effekten på fiskeriet	44
5. KONKLUSIONER OG ANBEFALINGER.....	45
5.1. Konklusioner	45
5.2. anbefalinger.....	48
6. LITTERATURLISTE	49

1. INDLEDNING

Rovfisk, fugle, marine pattedyr samt mennesket er top-prædatorer i det marine økosystem. En top-prædator kan simpelt defineres ved, at den æder dyr, der befinder sig på et niveau lavere end den selv i den marine fødekæde, og at den selv kun har ganske få naturlige fjender. I denne rapport vil der udelukkende blive omtalt fisk og i mindre udstrækning muslinger som byttedyr.

Ovennævnte dyregrupper konkurrerer om byttedyrene – fiskene – og set fra menneskets synspunkt er konkurrenterne fugle, marine pattedyr og i særlig høj grad andre fisk. Konkurrenceforholdene kan beskrives via det marine fødenet, der oftest er et meget kompliceret samspil mellem en lang række dyre-og plantearter. Den traditionelle fødekæde, hvor større dyr spiser mindre dyr er en grov forsimpning af forholdene i økosystemet. Der er normalt tale om et kompliceret netværk, hvor flere arter er afhængige af hinanden, hvor der finder udpræget kannibalisme sted, og hvor ungfisk af en bestemt art bliver ædt af større fisk af andre arter, og selv bliver i stand til at æde de samme arter, såfremt de overlever og vokser sig større.

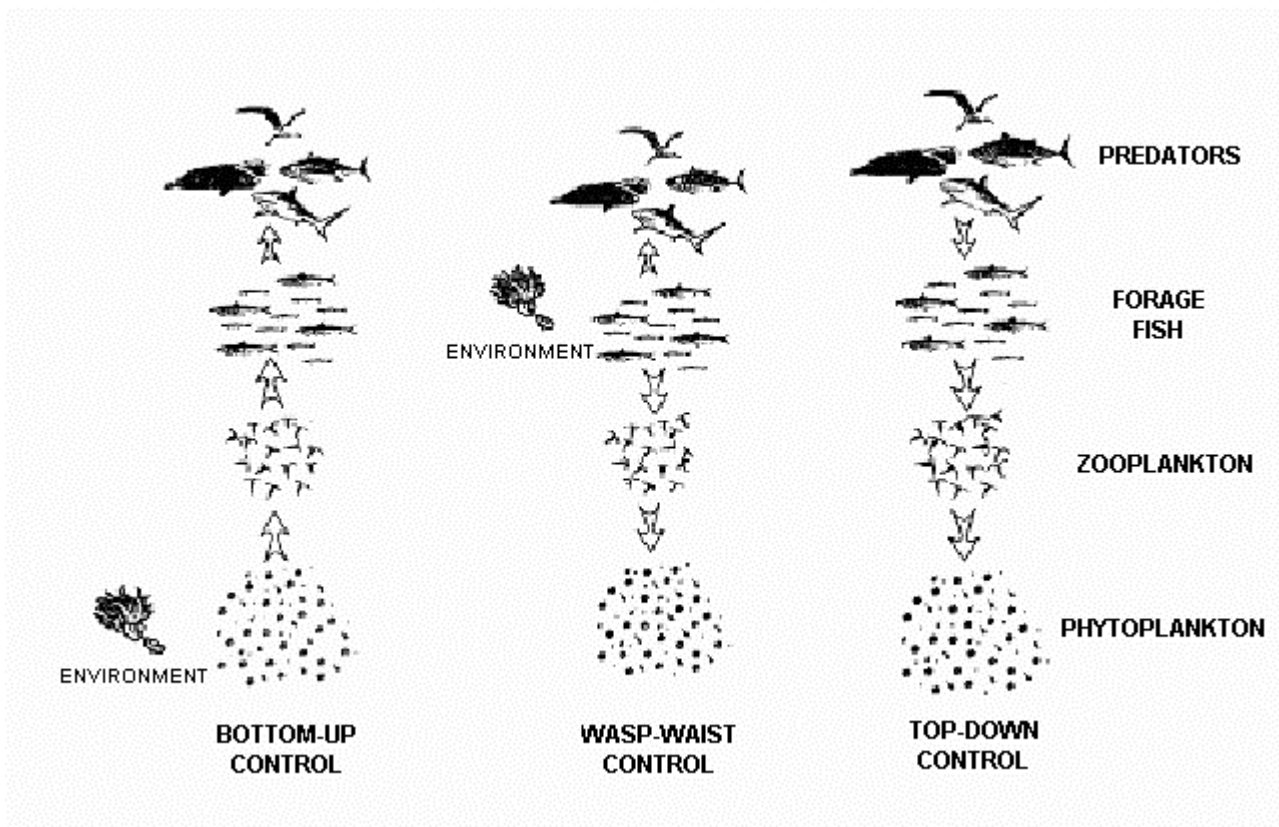
Den menneskelige prædation sker i form af fiskeri. Det ligger dog ikke inden for denne rapportens rammer at redegøre for fiskeriets betydning i det marine økosystem i dansk farvand. Det er endvidere heller ikke indenfor rapportens rammer at beskrive størrelse og effekt af fiskenes prædation på artsfæller og andre fisk, men da både fiskere og fiskene selv er væsentlige topprædatorer i det marine økosystem, skal der dog gøres nogle betragtninger over størrelsen og betydningen af denne prædation set i relation til de øvrige top-prædatorer.

I det følgende gives en kort oversigt over de faktorer, der kontrollerer energistrømmen gennem marine økosystemer. Det er gjort for at give en bedre forståelse for, hvorledes topprædatorerne griber ind i de forskellige former for økosystemer.

2. DET MARINE ØKOSYSTEM

Det marine økosystem består af en lang række organismer fra fisk, fugle, pattedyr, dyre -og planteplankton samt bakterier til henfaldende organisk stof fra dyr og planter (detritus). Alle disse komponenter er forbundet i et komplekst fødenet med indbyrdes afhængigheder. Der er forskellige teorier om, hvad der styrer energistrømmen gennem det marine økosystem. Man kan i store træk tale om “*bottom up*” kontrol, dvs. at energistrømmen kontrolleres af primærproducenterne (dyre-og planteplankton), om “*top down*” kontrol, hvor energistrømmen kontrolleres af top-prædatorerne, og systemer midt imellem, hvor det er særlige, dominerende arter midt i fødenettet, der har den kontrollerende rolle, den såkaldte “*wasp-waist*” kontrol (timeglas kontrol).

På nedenstående figur 2.1 er de tre forskellige systemer for energistrømme angivet i et simplificeret økosystem på kun fire niveauer – *planteplankton* – *dyreplankton* – *små fødefisk* – *prædatorer*.



Figur 2.1. Skematisk fremstilling af den kontrollerende energistrøm gennem tre forskellige økosystemer. I “*bottom up*” er det primærproducenterne, der er den styrende faktor, i “*wasp-waist*” (hvepsetalje eller timeglas) udgår kontrollen fra midten af fødekæden, medens det i “*top down*” er top-prædatorerne, der kontrollerer økosystemet (efter Cury *et al.* in press)

Til venstre i figur 2.1 er angivet “*bottom up*” systemet, hvor det er primærproducenterne i bunden, der kontrollerer energistrømmen. Såfremt de fysiske omgivelser forringes (f.eks. færre næringsalte, angivet på figuren med *environment*) betyder det en reduktion i udbredelse af planteplankton, der så efterfølgende har en negativ indflydelse på dyreplankton mængden. Denne forringelse vil betyde mindre føde til de små pelagiske fisk, der tjener som føde for de egentlige top-prædatorer rovfisk, fugle og pattedyr. Eksempler på sådanne systemer findes flere steder i verden bl.a. i Nordatlanten, i Nordsøen (Aebisher *et al.* 1990), samt steder hvor *El Niño* og andre klimavariationer ændrer planktonets sammensætning (Hayward 1997).

I midten på figur 2.1 er angivet “*wasp-waist*” kontrol, der vel nærmest kan oversættes med timeglas eller hvepsetalje kontrol. Her er et system, hvor det er enkelte dominerende arter midt i fødekæden, der kontrollerer systemet. Sådanne systemer er typiske i ”upwelling” områder og i andre meget produktive systemer f.eks. ud for Californien og Peru samt i Benguela strømmen. Der er tale om et begrænset antal arter af små, plankton-ædende, pelagiske fisk, som bliver intensivt udnyttet, og som varierer radikalt i udbredelse. De er placeret ”midt” i systemet, og de optræder i meget store populationer. Effekten af en ændring i deres udbredelse vil være både “*bottom up*”, hvor ændringer i bestandsstørrelsen har store konsekvenser for top-prædatorerne, og en “*top down*” situation, hvor græsningen på planktonet vil reduceres med formindsket bestand. Ændringer i “*wasp-waist*” systemer fremkaldes basalt af ændrede faktorer i omgivelserne, som har betydning for disse arter, f.eks. ændret rekruttering eller ændrede strømforhold (angivet med *environment* på figur 2.1).

“*Top down*” systemet er vist til højre på figur 2.1. En reduktion i mængden af top-prædatorer betyder en reduceret prædation af de små pelagiske føde-fisk, med en efterfølgende øgning i bestandene. Prædationen på dyre-planktonet vil vokse med en heraf følgende reduktion i mængderne. I bunden af systemet vil prædationen på plante-planktonet blive reduceret. Sådanne “*top down*” systemer er karakteristiske for områder, hvor prædationsdødelighed er dominerende. Det drejer sig derfor specielt om områder med mange top-prædatorer og blandt dem mennesket.

De tre forskellige reguleringsmekanismer af energistrømmen findes sjældent i rendyrket form. Ofte vil alle tre typer findes i samme system, hvor deres betydning kan ændre sig gennem tiden afhængigt af ændringer i mængden af prædatorer, små pelagiske fisk og næringsalte for planktonet.

En analyse af prædationen i seks forskellige økosystemer, er angivet i tabel 2.1. Det fremgår, at prædationen fra de forskellige prædatorer varierer betydeligt, og det bemærkes, at fiskeriets prædation ingen steder overgår den prædation, der finder sted fra andre fisk. Dette er dog ikke ensbetydende med, at fiskeri ingen betydning har for systemet, idet alle arter er tæt forbundet gennem prædationsprocessen, og derfor har stor betydning for balancen i økosystemet. Meget af fiskeprædationen foregår desuden på individer, der er meget mindre end dem, der efterstræbes af fiskerne.

Tabel 2.1. Estimeret tab af fisk ved prædation i seks forskellige økosystemer (Bax 1991)

Årligt fisketab (tons pr. km²)

Økosystem	Fugle	Pattedyr	Fisk	Fiskeri
Benguela strømmen	0,3	2,6	56,5	1,6
<i>George Bank</i>	2,0	5,4	42,5	6,1
<i>Bals fjord</i>	0,0	0,0	14,1	1,5
<i>Østlige Beringstræde</i>	0,2	1,5	11,0	1,4
<i>Nordsøen</i>	0,6	0,1 *	7,0	4,4
<i>Barentshavet</i>	0,0	3,0	5,1	1,8

(* for lavt estimat burde være 1.2)

I figur 2.1 ovenfor er vist energistrømmen gennem en simpel fire-trins fødekæde. Imidlertid er systemerne ofte meget mere komplicerede, selv når man betragter fiskene alene. Problemet er “*at store fisk spiser små fisk*”. Fisk er relativt opportunistiske i deres fødevalg, idet de stort set æder alt, der bevæger sig, når det blot er mindre end 1/3 eller 1/4 end deres egen størrelse (Ursin 1974). En sådan fødeadfærd skaber et meget komplekst føde-net, hvori én fisk har mange prædatorer, mange byttedyr og adskillige konkurrenter. Den kan æde på forskellige fødeniveauer, på egen yngel og på de tidlige stadier af dens egne prædatorer. Disse forhold har væsentlig betydning for vores forståelse af, hvorledes fiskeri kan gribe ind i balancen mellem fiskebestandene.

3. FISKERIREGULERING OG PRÆDATION

Vore farvande har været befisket meget kraftigt i mere end hundrede år, og der høstes fortsat store mængder fisk hvert år. Økosystemerne har ændret sig, og de ændrer sig fortsat i forbindelse med, at fiskeriet ændrer sig.

Reguleringer i fiskeriet har altid tilstræbt, at der skulle kunne fanges de optimale mængder af de enkelte arter på lang sigt. Sådanne betragtninger bygger på én-artsmodeller, hvor hver art betragtes isoleret, og hvor det antages, at en regulering af fiskeriet på én bestand ikke har afsmittende effekt på andre bestande. I 1970'erne blev der sat spørgsmålstegn ved denne antagelse. På baggrund af de store ændringer, som fiskeriet i Nordsøen havde gennemgået i 1950'erne og 1960'erne, forsøgte man fra dansk side ved hjælp af en kompliceret fler-artsmodel at undersøge, om nogle af disse ændringer kunne skyldes ændringer i samspillet mellem bestandene. Hermed var grunden lagt til en mere økologisk indfaldsvinkel i forbindelse med reguleringer (Andersen & Ursin 1977).

Fler-artsmodellen kunne forklare, at en del af de uventede stigninger, der fandt sted i torskebestanden i slutningen af 60'erne, skyldtes nedfiskningen af sild og makrel. Et andet resultat af modelarbejdet var, at antagelserne om det danske industrifiskeris skadevirkning blev overvurderet ved de traditionelle en-artsmodeller. Siden dette pionérarbejde er der sket en stor udvikling af fler-artsmodellerne, selv om der dog fortsat i høj grad anvendes en-artsmodeller i forbindelse med fiskeriforvaltning.

Med det kendskab der i dag findes om fiskenes føde specielt i Nordsøen, kan der gennemføres beregninger, der teoretisk viser hvilken effekt en øget fiskeriindsats i f.eks. konsumfiskeriet efter torsk, kuller, hvilling og sej på lang sigt vil have. Fler-artsmodellen viser, at fangsterne vil vokse, netop fordi man ved at fjerne nogle af de store fisk får mulighed for at fange fisk, som de ellers ville have spist. Da rovfiskene spiser mere end deres egen vægt om året, er der en gevinst ved at fange dem, mens de er små, dvs. inden de har vokset sig tilstrækkeligt store til rigtigt at kunne gøre indhug på de andre bestande. Foretages de samme beregninger med en-artsmodellen, der ikke tager hensyn til, at f.eks. hvillinger spiser en masse små torsk og kuller fås det stik modsatte resultat, nemlig et fald i fangsterne på langt sigt.

Det skulle således være teoretisk muligt at benytte fiskeriet til at regulere og styre bestandsstørrelserne af fisk i havet. Man kunne bestemme om en art som hvillingen, der spiser mange andre fisk, var en økonomisk urentabel art set ud fra et fiskerimæssigt synspunkt. Hvis det var tilfældet, kunne reguleringsforanstaltningerne lettes for denne art og et intensivt fiskeri sættes ind. Resultatet skulle så ifølge modellen være en øgning i bestandene af andre arter og hermed fangsterne af bl.a. andre torskefisk.

Det skal understreges, at sådanne tiltag aldrig har været gennemført, selv om forholdene har været diskuteret. Den manglende interesse skyldes i første række, at det er så godt som umuligt at blive enige om noget sådant, idet der altid vil være lande eller områder, der er stærkt interesserede i at fange netop hvillinger eller hvilken art, der nu vælges. I nærværende tilfælde England, hvor briterne ikke under nogen omstændigheder vil undvære hvillingen i deres *fish and chips*. Herudover findes der forsat et alt for lille kendskab til, hvilke totale konsekvenser en eventuel fjernelse af en top-prædator som hvillingen vil have i det samlede marine økosystem. Man ved, at prædationen er vigtig, men man har sværere ved at forudsige, hvordan ændringer i prædation og naturlige miljøsvingninger tilsammen vil ændre økosystemet.

I ferskvandsområder har denne form for fiskeriforvaltning dog foregået i en årrække i form af den såkaldte *biomanipulering*. Her fjerner man bevidst bestande af fiskearter, som på en eller anden måde er med til at skabe en uønsket situation. Der kan f.eks. være tale om at fjerne alle planktonædende arter for på denne måde at øge dyreplanktonmængden, der så igen vil betyde, at græsningen på planteplanktonet bliver større (et “*top down*” system). Resultatet bliver en mere klarvandet sø.

Lignede forhold, hvor man aktivt går ind for at regulere (manipulere) med enkelte arter, findes ikke i marine farvande. Ud over den manglende enighed om valg af arter skyldes det simpelthen også, at den høje fiskeriintensitet, der i dag findes f.eks. i Nordsøen, faktisk i allerhøjeste grad har reguleret bestandene med det resultat, at de i dag er kraftigt reducerede. Mennesket har godt nok manipuleret med systemet, dog ikke ud fra en i forvejen lagt plan.

4. TOP-PRÆDATORER

4.1. FUGLE

Mange fuglearter ernærer sig udelukkende af bytte fra havet. I nærværende sammenhæng vil kun de arter, der i danske farvande finder deres føde i havet og hvor denne føde er kommercielt interessant, blive omtalt. Dette betyder, at det kun er de direkte effekter, der omtales. Indirekte kan fugle, der ernærer sig af forskellige muslingearter og børsteorme, være fødekonkurrenter til fisk, der ernærer sig af samme fødeemner.

4.1.1. Muslingeædende fugle

Der overvintrer ca. 25.000 edderfugle i det danske Vadehav. Antallet falder til godt 20.000 individer i februar-marts, og i ynglesæsonen og begyndelsen af efteråret er der ca. 5.000 individer. Antallet af overvintrende edderfugle faldt fra ca. 31.000 individer i begyndelsen af 1980'erne til ca. 20.000 individer i de følgende år. Danmarks Miljøundersøgelser har vurderet, at tilbagegangen primært skyldtes et intensivt muslingefiskeri i 1984-1987 samt en række kolde vintre, der tilsammen reducerede bestanden af blåmuslinger i den danske del af Vadehavet (Laursen et al. 1997). Efter 1989 steg antallet igen til ca. 30.000 individer, og det formodes, at den indførte regulering af muslingefiskeriet var en medvirkende årsag til dette. Siden 1995 er antallet af edderfugle atter faldet.

Det er beregnet, at en edderfugl i gennemsnit æder 2,8 kg blåmuslinger per dag (vådvægt), forudsat at de ikke tager andre fødeemner (Swennen 1976). Undersøgelser viser, at under naturlige forhold tager edderfuglene også andre fødeemner, således at blåmuslinger normalt kun udgør ca. 50% af føden. Det årlige antal edderfugledage i Vadehavet, hvor der fourageres, er beregnet til 5,3 mio. fugledage. Sættes det i forhold til den mængde der ædes, svarer det til 7.420 tons per år. Dertil kommer den mængde blåmuslinger, der ædes af andre fuglearter (især strandskade og sølvmåge) samt andre prædatorer i øvrigt.

I internationale fugleområder af betydning kan der tages hensyn til fuglenes fødebehov. Det gøres ud fra en erkendelse af, at Danmark er forpligtiget til i EF-fuglebeskyttelsesområder at sikre fuglene gode levebetingelser, herunder tilstrækkelige føderessourcer. I Vadehavet er der skabt præcedens for at tage hensyn til fuglenes fødebehov. Hensynet tages ved at fastlægge den årlige mængde blåmuslinger, som muslingefiskerne får lov at fiske (TAC). Mængden fastsættes ud fra den årlige produktion af blåmuslinger, og denne beregnes på basis af feltundersøgelser, der gennemføres af Danmarks Fiskeriundersøgelser. Danmarks Miljøundersøgelser foretager løbende optællinger af fuglenes forekomst, hvorved antallet af edderfugle beregnes. Edderfuglenes samlede fødebehov estimeres idet det antages, at 50% af edderfuglenes fødeindtag udgøres af blåmuslinger. Dertil lægges en tilsvarende mængde til den øvrige del af økosystemet, som bl.a. omfatter andre muslingeædende fugle og andre dyr, f.eks. krabber.

Med år 2000 som eksempel blev bestanden af blåmuslinger i Vadehavet estimeret til ca. 49.000 tons, og med en produktion/biomasse-faktor på 0,5 blev produktionen beregnet til 25.000 tons (Kristensen & Pihl 2001). Edderfuglene spiser årligt ca. 7.420 tons blåmuslinger og med en tilsvarende mængde til de øvrige fugle og andre dyr, gav det en samlet prædation på ca. 15.000 tons. Tilbage var der 10.000 tons, og heraf blev fiskernes andel fastsat til 5.000 tons for 2000.

Edderfugle kan være til stor gene i forbindelse med opdræt af blåmuslinger på tove og net. Tidligere erfaringer fra Isefjorden tyder på, at en stor, fødesøgende flok edderfugle på kort tid enten kan spise eller løsrive meget store mængder blåmuslinger, knyttet til tovene. Ved valg af lokalitet i forbindelse med etablering af fremtidige muslingebrug, bør dette tages i betragtning.

4.1.2. Fiskeædende fugle

Blandt de fiskeædende fugle er arter som *skarv*, *mallebuk*, *lomvie*, *sildemåge* samt *sule*, *svartbag* og *ride* de betydeligste. *Skarver* er især betydnende i de indre farvande, medens de øvrige arter overvejende findes i den nordvestlige dele af Nordsøen, hvor ynglende havfugle fra England, Skotland og Shetlandsøerne søger føde i yngletiden. Ud fra estimerer over fiskeædende havfugles konsumtion i Nordsøen sidst i 1980'erne er det estimeret, at fuglene tog 0,6 ton fisk pr. km² svarende til ca 480.000 tons årligt (Furness & Tasker 1997), mens fiskeriet tog 4,4 ton pr. km² (se tabel 2.1). Omkring halvdelen af føden bestod af tobis med mindre andele til sild/brisling samt torsk og makrel. En tredjedel af føden udgøres af discard og affald.

For Nordsøens fiskespisende fugle er der gennemgående sket en bestandsudvikling, selv om der dog er observeret variationer, som er sat i forbindelse med fiskeri. Dette har været tilfældet med *riden* ved den skotske kyst, hvor der er gennemført en forvaltning af fiskeriet efter tobis, der tager hensyn til ridens behov for føde i form af tobis.

For Skagerrak, Kattegat, bælteerne og Østersøen vurderes det, at skarven (*Phalacrocorax carbo*) er den eneste fiskeædende fugl, som i større grad kan være til gene for fiskeriet (her ses bort fra fugle, der er til gene, fordi de fanges i net).

4.1.2.1. Skarver

Mellemskarven (*P. c. sinensis*) har siden begyndelsen af 1970'erne opbygget store ynglebestande i lavvandede kystområder i Nord- og Vesteuropa (Bregnballe 1996). Den europæiske ynglebestand udgjordes af godt 4.700 par i 1971, hvoraf omkring halvdelen rugede i Holland, mens den danske ynglebestand talte knap 300 par. I 2000 var ynglebestanden steget til ca. 121.000 par i de vigtigste yngleområder, dvs. i Holland, Tyskland, Danmark, Sverige og Polen (Bregnballe & Eskildsen 2002, Bregnballe ikke publiceret). Danmark husede da omkring 35% af yngleparrene.

Den markante bestandsvækst har været forårsaget af aftagende bekæmpelse, indførte fredninger og adgang til optimale fødesøgnings-muligheder både i og udenfor yngletiden (del Hoyo *et al.* 1992, Rose & Scott 1994). Det formodes, at fødeforholdene for skarver i Europa blev begunstiget af eutrofieringen af fjorde, andre kystfarvande og søer samt af fiskeriets indvirkning på fiskesamfundenes sammensætning (Hald-Mortensen 1988, 1994, De Nie 1995).

Der har ynglet skarver i Danmark siden istiden, men i historisk tid har yngleantallet været varierende, idet arten i flere perioder har været udsat for efterstræbelse. I 1876 blev arten totalt fordrevet fra Danmark, og i de følgende ca. 60 år ynglede den ikke i landet. I de første 30 år efter, at skarven genindvandrede til Danmark i 1938, blev den efterstræbt, og yngleantallet nåede ikke over 900 par før efter 1974 (Bregnballe & Gregersen 1995). Fra 1973 til slutningen af 1980'erne udgjorde tre kolonier skarvbestandens tyngdepunkter. Igennem 1980'erne og 1990'erne har især ungfugle spredt sig fra de tre "moderkolonier" og andre senere anlagte kolonier, og der er nu etableret ynglekolonier i træer såvel som på jorden over det meste af landet (se figur 4.1.1). På landsplan er ynglebestanden stort set ophørt med at vokse (fig. 4.1.2), idet antallet har varieret mellem 36.400 og 42.500 reder i årene 1993-2001 (Bregnballe & Gregersen 1997, Bregnballe & Eskildsen 2002). I bl.a. Kattegat området skønnes der fortsat at være muligheder for bestandsfremgang. I områder og år hvor forholdene er gode, forsøger ikke ynglende fugle at etablere nye kolonier eller udvide allerede eksisterende kolonier.

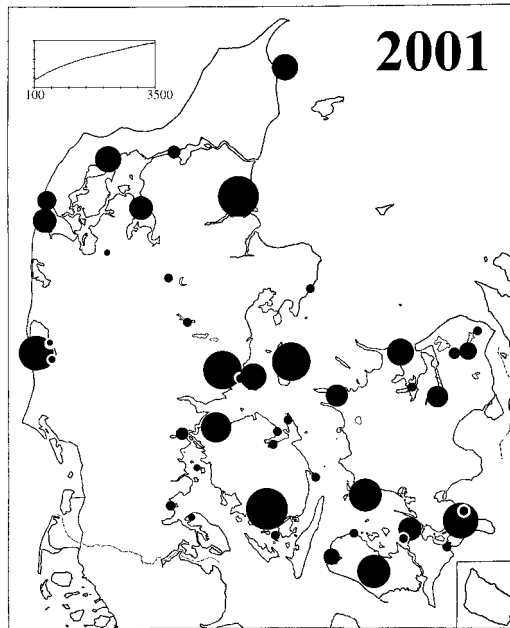


Fig. 4.1.1. Geografisk placering af de danske skarvkolonier i 2001. Skalaen (antal reder) er vist øverst til venstre.(fra Bregnballe & Eskildsen 2002)

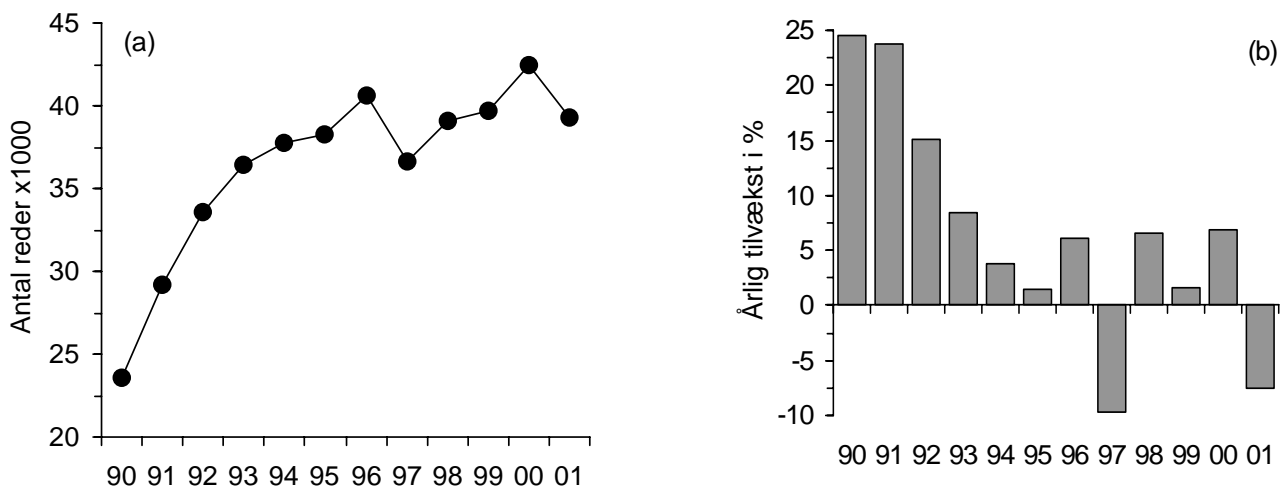


Fig. 4.1.2. Udviklingen i antal skarvreder i Danmark (a) og den årlige procentvise tilvækst i antallet af skarvreder (b) i perioden 1990 – 01 (fra Bregnballe & Eskildsen 2002)

De fleste danske skarver forlader landet i løbet af august-oktober (Bregnballe *et al.* 1997, Bregnballe & Rasmussen 2000). En mindre andel (måske 5-10%) forbliver i Danmark vinteren over. Mellem begyndelsen af marts og midten af april vender de fleste danske skarver tilbage til landet fra overvintringsområderne, som strækker sig fra England og Portugal i vest til Grækenland i øst og Tune-

sien i syd (Bregnballe *et al.* 1997). Fra august til oktober ankommer der skarver til danske farvande og søer fra især Sverige, Nordtyskland, Norge og i mindre grad fra yngleområder i det østbaltiske område og lande syd for Danmark (Danmarks Miljøundersøgelser, upubl. materiale). De norske skarver, som tilhører underarten storskarv (*P. c. carbo*), ankommer mellem slutningen af august og midten af november. De overvintrer i ukendt antal og forlader landet igen mellem slutningen af marts og slutningen af april (Danmarks Miljøundersøgelser upubl. materiale). De andre udenlandske skarver benytter primært de indre danske farvande som opfedningsområde inden videre træk til overvintringsområderne i Mellem- og Sydeuropa. Et ukendt antal svenske skarver overvintrer i Danmark. Det samlede antal skarver i Danmark formodes at være lavest i januar og højest i august.

Skarvens fødevalg

Undersøgelser af skarvers energiforbrug viser, at en skarv må spise mellem 250 og 700 gram fisk om dagen for at dække energibehovet (Carss 1997). I de fleste områder og perioder, hvor det har været undersøgt, optrådte fiskearterne i skarvernes føde med nogenlunde samme hyppighed som i de undersøgte fiskesamfund. Dog har nogle undersøgelser påvist afvigelser og forklaret det med, at en eller flere arter var særlig let eller særlig vanskeligt tilgængelig. Skarver tager overvejende fisk i størrelsesintervallet 10-28 cm, men det er velkendt, at skarverne også tager helt små fisk og fisk der er op til mere end 40 cm lange (f.eks. Hald-Mortensen 1995, Nielsen *et al.* 1999). Selvom skarven er opportunistisk i sit fødevalg, er fødevalget ofte påvirket af, at skarverne primært søger føde på lavt vand, at jagteffektiviteten afhænger af vandets sigtbarhed og fiskeartens svømmehastighed, samt at skarverne kan tage stimefisk ved at jage i flok.

Hald-Mortensen (1994 og 1995) gennemførte en undersøgelse af skarvers fødevalg i yngletiden i 1992-1994. Disse viste, at de danske skarvers fødevalg varierer meget afhængigt af, hvor i landet kolonien er lokaliseret, samt af årstid og år. Ved den sidste undersøgelse blev fødevalget undersøgt i 23 forskellige kolonier. Flere af de nye koloniers fødevalg afveg en del fra de oprindeligt undersøgte, og der viste sig både i 1993 og 1994 på landsplan at være et klart mønster. Skrubber blev især taget i de vestjyske brakvandsfjorde (Hald-Mortensen 1995 og 2000). Tilsvarende var ising skarvens foretrukne føde ved Kattegats kyster. I Lillebælt, Storebælt og den vestlige Østersø dominerede torsk og hvilling. I mere lukkede farvande som Limfjorden, Isefjord og Smålandshavet spillede sort kutling, ålekvalbe, ål, ulk og ferskvandsfisk vægtmæssigt en relativt større rolle (Hald-Mortensen 1995).

Effekt på fiskebestandene

Det vides ikke i hvilken grad skarver indvirker negativt på bestandsstørrelser af fisk som forekommer, hvor dansk fiskeri finder sted. Det formodes, at skarver i nogle områder har haft negative indvirkning på tætheden af visse delvist stationære fiskearter såsom ulk, ålekvabbe, kutling og skruber (se f.eks. Hoffmann 2000). Det formodes også, at effekterne har været størst i delvist lukkede vandsystemer (f.eks. fjorde) beliggende nær store skarvkolonier. Blandt indikationerne på at skarverne selv kan påvirke tætheden og tilgængeligheden af visse fiskearter er: 1) at skarver i det mindste i nogle kolonier øger længden af deres fourageringstræk, når kolonien nærmer sig sin maksimale størrelse, 2) at antallet af fiskearter, som tages af skarverne, udvides, når en koloni når sin maksimale størrelse, 3) at skarvungernes kondition og overlevelse i nogle tilfælde aftager, når kolonien har nået sit maksimum. Undersøgelser i ferskvandsområder har vist, at et højt prædationstryk fra skarver, der fører til reduceret tilgængelighed af fisk, ikke nødvendigvis fører til en reduktion i produktionen af biomasse i fiskesamfundet (f.eks. Engström 2001). Undersøgelser i brakvandsområder og ferskvandsområder tyder på, at skarvernes antal typisk bliver begrænset af fødetilgængeligheden længe før bestandene af de enkelte fiskearter er "spist i bund" (f.eks. Engström 2001). Det formodes, at dette i nogle områder delvis skyldes, at fiskene gør sig vanskeligere tilgængelige for skarverne ved at ændre adfærd.

På grundlag af fødeundersøgelser i Limfjorden har det været estimeret, at skarverne her i 1997 spiste ca. 800 tons fisk, overvejende sortkutling 360 tons, ålekvabber 150 tons og ulke 73 tons, foruden mindre mængder af ål og fladfisk (80 tons). I antal vil der være tale om ca. 36 mio. sortkutlinger, 4,4 mio. ålekvabber og ca. 1 mio. ulke (Hoffmann 2000). For Nissum Bredning estimeredes det, at skarverne fortærede 16 tons små rødspætter, svarende til flere millioner stykker (Clausager 2000). Beregninger for Limfjorden viser, at det er rimeligt at antage, at skarven har indflydelse på nogle af fiskebestandenes fortsatte beståen og mulige vækst (Hoffmann 2000).

Undersøgelser i det hollandske Vadehav har påvist, at skarver æder store mængder små rødspætter (10-15 mio. stk.), og det konkluderes, at ca. 30-50% af den totale dødelighed for små rødspætter dér skyldes skarver (Greenstreet *et al.* 1999). Altså en markant påvirkning af bestanden.

Skarver kan også påføre en ekstra dødelighed i delbestande af migrerende fisk, enten fordi de periodisk optræder nær større ynglekolonier, eller fordi skarverne lokaliserer områderne, hvor migreren-

de arter optræder i høje tætheder (f.eks. ses flokke på op til 12.000 skarver søge efter sild i Øresund i vintermånederne; Bengtsson 1999). Der er dog ikke lavet undersøgelser, der kan påvise om skarvernes prædation har regulerende indvirkning på bestandsstørrelserne af migrerende arter som sild, makrel og brisling.

Effekt på fiskeriet

Skarver kan påvirke rentabiliteten i et fiskeri på flere måder. Det har været fremhævet, at fiskerne i flere områder i de indre danske farvande og i fjordene kunne lande større mængder af fisk, hvis antallet af skarver var lavere. Bidemærker fra skarver er konstateret i en stigende andel af de fisk, som landes. Bundgarnsfiskere over det meste af landet erfarer, at skarver præderer fisk, når de er kommet ind i bundgarnenes fanggård. Fiskernes erfaringer er desuden, at en del af eller hele fangsten kan blive ødelagt dels ved skambidning, dels ved at fiskene dør af udmattelse, stress eller som følge af kollision med nettet. Det er også kendt, at skarver beskadiger net og ruser. Ydermere kan skarver udøve et hårdt prædationstryk på ørred- og laksesmolt (Dieperink *et al.* 2001). Det vides ikke i hvilket omfang skarver er til gene ved havbrug, dambrug og fiskesøer.

Med udgangspunkt i Hald-Mortensens (1995) fødeundersøgelser er der foretaget modelberegninger over effekten af skarvernes konsumtion på især 1-2 års torsk (Nielsen *et al.* 1999). Det konkluderedes, at den mængde torsk, der dør på grund af kannibalisme, er langt større end den mængde, der dør pga. af skarvens prædation. Beregningerne viste, at skarven i perioden 1980-1995 gennemsnitligt åd 0,7% af torskebiomassen i den vestlige del af Østersøen. Til sammenligning spiste torsken i samme periode 3,4% af torskebiomassen. Det vurderedes derfor, at skarven ikke udgjorde en trussel for torskebestanden i den vestlige del af Østersøen.

Danske undersøgelser har vist, at skarven ved sit fiskeri i bundgarn kan æde mellem 10 og 50% af fangsten i garnene (Bildsøe *et al.* 1998). Antallet af skarver, der søger føde i bundgarn, kan variere meget mellem de enkelte bundgarn blandt andet afhængig af garnenes størrelse og antallet af fisk i fanggården. Bildsøe & Jensen (1997) registrerede en variation fra i gennemsnit 8 til 267 fødesøgende skarver pr. bundgarn pr. dag, og ved enkelte store bundgarn registreredes besøg af op til 700 fugle pr. dag. Blandt de arter, som er særligt udsatte for bidemærker er silden. Her har man konstateret bidemærker på 50% af sildene fanget i bundgarn. For torskens vedkommende har man fundet, at

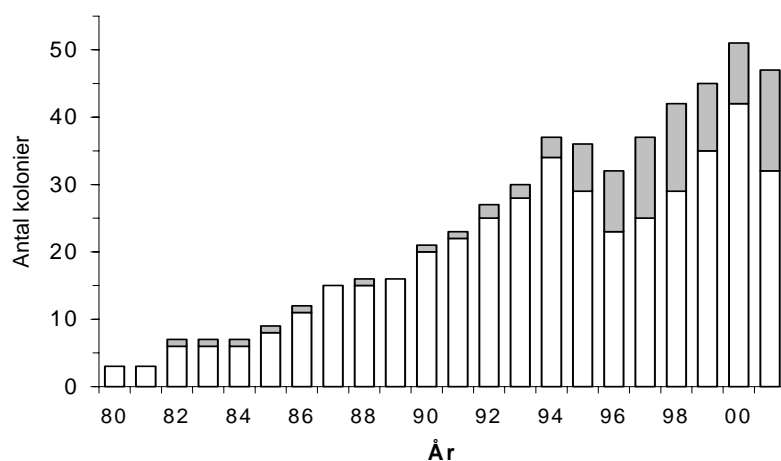
knap 30% af de fangne torsk var med bidemærker. Ruser kan ifølge fiskernes oplysninger rives i stykker af fuglene, hvorved hele eller en del af fangsten undslipper.

Aktuelle og mulige tiltag

I Danmark har tiltag, der sigtede mod at reducere skarvernes effekt på fiskeriet, delvist været bestemt af rammerne for skarvforvaltningen, som den har været udstukket af Skov- og Naturstyrelsen. Derudover har omfanget af tiltag været bestemt af, hvorvidt lodsejere og fiskere har benyttet sig af mulighederne for at forhindre skarver i at etablere nye kolonier hhv. for at nedlægge skarver, der optræder omkring fiskeredskaber. Endelig har tiltagene været bestemt af omfanget af illegale indgreb i eksisterende kolonier, herunder ødelæggelse af reder, æg og unger samt udsætning af landrovdyr i jordrugende kolonier. I 1990'erne har de lovlige tiltag bestået i følgende:

- Fiskere har nedlagt skarver omkring faststående fiskeredskaber.
- Ejere af dambrug og kunstige fiskesøer har nedlagt skarver ved deres anlæg.
- Grundejere har forhindret etablering af nye kolonier.
- Skov- og Naturstyrelsen har behandlet æg med olie i enkelte udvalgte kolonier

Det fremgår af figur 4.1.3., at antallet af kolonier, hvori menneskelige indgreb har fundet sted (legalt såvel som illegalt) steg markant efter en ny forvaltningspraksis blev indført i 1994. Trods dette steg antallet af kolonier og koloniseringsforsøg mellem 1996 og 2000 (figur 4.2).



Figur 4.1.3. Udvikling i antal skarvkolonier i Danmark 1980 – 2001. Den grå skravering angiver kolonier, der har været udsat for menneskelige indgreb (fra Bregnballe & Eskildsen 2002)

Antallet af nedlagte skarver i Danmark (primært nedlagt ved fiskeredskaber) varierede fra 2.448 til 4.284 pr. sæson i perioden 1994/95-2000/01 (Bregnballe & Asferg 2000, Asferg 2002). Nogle fiskere har oplyst, at regelmæssig beskydning af skarver ved bundgarn kan reducere antallet af individer, der opholder sig ved redskaberne, mens andre fiskere ikke har kunnet registrere en effekt.

En undersøgelse foretaget af Danmarks Miljøundersøgelser af effekterne af de gennemførte indgreb i danske yngelkolonier har sandsynliggjort, at ynglebestanden har stabiliseret sig på et lavere niveau, end den ellers ville have gjort, såfremt indgreb ikke havde fundet sted (Bregnballe & Eskildsen 2002). Det væsentligste bidrag til at begrænse bestanden fra yderligere vækst kom fra det indførte stop for nye kolonier.

Forvaltningsplan for skarver

Skarven er fortsat fredet i Danmark, idet arten ikke figurerer på EF-fuglebeskyttelsesdirektivets bilag II over arter, som medlemslandene kan indføre jagttid på indenfor det geografiske område, hvor direktivet gælder. EU-landene kan derimod tage passende skridt til at løse eller afhjælpe problemer forårsaget af skarv for eksempel i relation til fiskeriinteresser og skovbrug.

Der blev i 1997 under Bonn Konventionen udarbejdet forslag til en international skarvforvaltningsplan, som blandt andet opfordrer partslandene til at koordinere forvaltning af skarv for derved at sikre, at overdreven regulering i et eller flere lande ikke resulterer i, at skarvens beskyttelsesstatus forringes uacceptabelt (Bonn Convention 1997).

En ny forvaltningsplan for skarver i Danmark trådte i kraft i april 2002 (Skov- og Naturstyrelsen 2002). I den nye forvaltningsplan er der, i modsætning til tidligere, lagt op til at forsøge at afbøde omfanget af skader på fiskeriet ved at foretage indgreb i eksisterende skarvkolonier. Dette kan gøres i de egne af landet, hvor konflikterne er særligt store. I jordrugende kolonier kan bestanden begrænses ved at oliere æg og i trærugende kolonier ved at nedtage reder. Indgrebene kan komme til at betyde, at de berørte kolonier ophører med at producere unger, hvorved sensommerbestanden og koloniernes størrelse nedbringes på længere sigt. Effekten på sensommerbestanden bestemmes af det antal reder, som vil blive udsat for regulering. Såfremt mulighederne i den nye forvaltningsplan udnyttes fuldt ud, vil det kunne betyde, at der pga. menneskelige indgreb ikke bliver produceret unger

i ca. 13.700 reder svarende til ca 30-35% (dette vil gælde, hvis kolonierne har den størrelse, som registreredes i 2001).

Fiskere og jægere får i jagtsæsonerne 2002/2003-2004/2005 dispensation til at skyde skarver i Ringkøbing Fjord og Nissum Fjord. Beskydningerne må kun finde sted udenfor reservaterne, og der er et loft for antallet af skarver, der må skydes. Forsøgsordningen har bl.a. til formål at øge mulighederne for, at fiskebestandene i de to fjorde kan retablere sig. Dannelsen af nye skarvkolonier i Danmark bliver fortsat forhindret, hvor det er muligt. Formålet med dette er, at begrænse skarvbestandens størrelse lokalt og nationalt. I den nye forvaltningsplan er mulighederne for at nedlægge skarver omkring faststående fiskeredskaber udvidet. Zonen udvides fra 500 m til 1000 m, og alle ejere af fiskeredskaber (og ikke kun erhvervsfiskere) har nu mulighed for selv at nedlægge skarver eller give andre med jagttegn lov til at nedlægge skarver omkring deres bundgarn, pæleruser og kasteruser. I modsætning til tidligere vil det dog ikke længere være tilladt at skyde skarver i yngletiden fra 1. april – 31. juli.

Der er lavet forsøg med ændret udformning af bundgarn, deriblandt indsættelse af lodrette spærrenet i fanggården. I disse forsøg blev antallet af fouragerende skarver reduceret med op mod 50%, og det samlede konsum af fisk blev reduceret tilsvarende (Bildsøe 1996). Desuden blev antal bidemærker mindsket. Men effektiviteten af lodrette spærrenet afhang bl.a. af størrelsen af bundgarnet og lokaliteten.

Skov- og Naturstyrelsen påregner for midler bevilget af Direktoratet for FødevareErhverv - at gennemføre et forsøg i det praktiske fiskeri med et såkaldt "overdækket bundgarn med dobbelt kalv-afsnit". Det forventes, at resultatet af forsøget kan give bedre muligheder for at vejlede bundgarnsfiskere i brug af modificerede redskaber, der kan forhindre eller reducere skarvernes muligheder for at fouragere inde i bundgarn.

4.2. SÆLER

Baggrund

I løbet af 1990'erne er debatten om sæler kontra fiskeriinteresser blevet skærpet dels i pressen, dels i form af stadig flere henvendelser til Skov- og Naturstyrelsen fra fiskere, som har problemer med sæler, der forårsager skade på redskaber og fangster. Styrelsen har i den forbindelse afholdt flere møder med aktive fiskere, som har kunnet dokumentere væsentlige skader. Vildtforvaltningsrådet er ligeledes på et møde i efteråret 1998 blevet præsenteret for problemstillingen af repræsentanter for erhvervs- og bierhvervsfiskere.

Fritidsfiskerne i Limfjorden har ifølge et indlæg i Thisted Dagblad i juli 1999 "erklæret krig mod sælerne". Denne udfordring blev blandt andet i et indlæg i Viborg Folkeblad i juli samme år taget op af Danmarks Jægerforbund, som foreslog sæljagt indført i Limfjorden. Jægerforbundet har desuden i forbundets medlemsblad slået til lyd for, at der indføres sæljagt.

Problemer med sæler, der forårsager skade på redskaber og fangster, er ikke nye. I det 18. århundrede havde det danske kystfiskeri efterhånden udviklet sig til et fuldtidserhverv for mange mennesker, hvilket medførte en ændret holdning til sæler. Hvor man tidligere havde beskyttet sæler for at bevare et grundlag for fangst og jagt, blev de nu udsat for en organiseret bekæmpelse, hvor udbetaling af skydepræmier blev det økonomiske incitament til at nedlægge flest mulige dyr. Udbetaling af skydepræmier blev først afskaffet i 1927. På det tidspunkt var der af staten udbetalt skydepræmier for over 37.000 sæler. Bekæmpelsen resulterede i at gråsælen blev udryddet i danske farvande og antallet af spættede sæler blev reduceret til under 2.000 dyr.

4.2.1. Sælarter og bestandsudvikling

Der findes to sælarter i Danmark, den spættede sæl med en bestand på ca. 11.500 individer opgjort i 2000 (Heide-Jørgensen *et al.* 2001) og gråsælen, hvor der kun formodes at være ca. 50 individer eller mindre i Danmark. Se senere i teksten om sældøden i 2002.

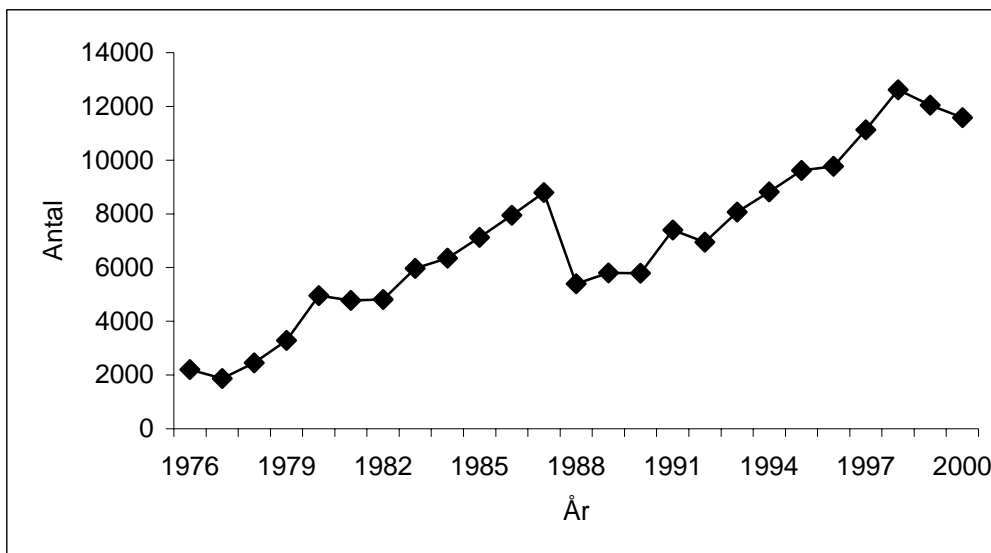
4.2.1.1. Spættet sæl (*Phoca vitulina*)

Den nordøstatlantiske bestand af spættet sæl forekommer fra Holland i syd til Svalbard i nord. De største bestande findes ved Island, Shetlandsøerne, Orkneyøerne, The Wash på den engelske øst-

kyst, i Vadehavet, Limfjorden, Skagerrak og Kattegat. Det er skønnet, at den samlede østatlantiske bestand tæller omkring 100.000 individer.

Spættet sæl er især knyttet til kystnære farvande med gode fourageringsmuligheder og uforstyrrede hvilepladser på holme, sandbanker og rev. Spættet sæl er især følsom overfor forstyrrelse i yngleperioden fra begyndelsen af juni til slutningen af juli samt under den efterfølgende pelsfældning i august. Ungerne, der dier 3-4 uger, er fra fødslen veludviklede og kan følge moderen i vandet, men de bliver dog som regel efterladt på ynglelokaliteten, når moderen søger føde.

Den nationale bevaringsstatus for spættet sæl vurderes som gunstig, idet der kan registreres fremgang eller stabilisering i alle delområder (fig. 4.2.1, jvnf. dog sældøden i 2002). Man skal være opmærksom på at udsving i tællingerne på de enkelte lokaliteter – især i Kattegat - kan skyldes, at sælerne flytter rundt mellem danske og svenske lokaliteter (Teilmann & Heide-Jørgensen 2001). Bestandsfremgangen fra ca. 2.000 spættede sæler i 1977 til omkring 7.000 dyr i 1987 tilskrives totalfredningen i 1977 og etablering af vildtreservater for sæler.



Figur 4.2.1. Antallet af spættede sæler i danske havområder fra 1976 til 2000. Figuren er baseret på tællinger på land og korrigeret for sæler i vandet. Nogle år er bestandene ikke blevet talt på enkelte lokaliteter og derfor beregnet ud fra en årlig vækst på 12%.

I efteråret 2000 blev antallet af spættet sæl opgjort til ca. 11.500 - se tidligere (Heide-Jørgensen *et al.* 2001). Tallene er baseret på det observerede antal dyr på land under flytællinger i august korri-geret for de sæler, som opholder sig i vandet. Man ved, at omkring 50 % af sælerne i Kattegat ligger på land under pelsfældningen i august (Härkönen *et al.* 1999). For Vadehavets vedkommende viser observationer, at omkring 75 % af sælerne ved lavvande opholder sig på land (sandbanker og høj-sande) i august (Tougaard & Jensen 2001).

En gunstig bevaringsstatus på de enkelte lokaliteter forudsætter gode levevilkår herunder tilstrække-lige føderessourcer og uforstyrrede opholdssteder, som kan give arten mulighed for reproduktion, pelsfældning og hvile.

Tabel 4.2.1. Status for spættet sæl. Bestandsniveau og forvaltningsproblemer i 2000.

Spættet sæl	Totalt	Vadehavet	Limfjorden	Kattegat Nord	Kattegat Sydvest	Sydøstlige Danmark
Bestand	Stigende /stabiliseret (i alt i 2000 11.500)	2.700	1.800	3.500	2.300	700
Konflikter sæler/fiskeri		ingen	Stigende	Stigende	Stigende	Stigende

I 1988 indtraf en dødelig epidemi blandt sæler i Nordvesteuropa, som resulterede i, at mellem 50 og 60 % af spættet sæl i danske farvande døde. I april 2002 begyndte et nyt udbrud af den samme vi-rus, som hærgede i 1988. Den 1 juli 2002 var der observeret ca 1000 døde sæler i Kattegat. Indtil videre (august 2002) er sygdommen ikke konstateret udenfor Kattegatsområdet. Det er på nuværen-de tidspunkt ikke muligt at skønne over effekten af udbruddet af sælpesten.

4.2.1.2. Gråsæl (*Halichoerus grypus*)

I det østatlantiske område forekommer gråsælen i to adskilte bestande henholdsvis omkring Storbri-tannien og i Vadehavet (Holland og Tyskland) samt i Kattegat og Østersøen.

Gråsælen er ligesom spættet sæl knyttet til kystområder, hvor de foretrukne hvilepladser er ubeboe-de øer, rev og skær. Østersøbestanden føder ungerne i perioden januar til marts mens den øvrige del af den østatlantiske bestand får unger om efteråret. I yngletiden er gråsæl i højere grad end spættet

sæl afhængig af uforstyrrede tilholdssteder, idet ungerne ved fødslen fortsat bærer den isolerende, men ikke vandskyende, embryonalpels (ungepels). Det betyder, at ungerne i de første 3-4 uger er henvist til at opholde sig på land.

Gråsælens bevaringsstatus i danske farvande er indtil videre usikker, idet bestanden er meget lille. Under optællinger i 2000 blev der registreret knap 20 gråsæler i henholdsvis Kattegat og ved Rødsand syd for Lolland (Heide-Jørgensen et al. 2001). I 2001 er der registreret op til 17 gråsæler inkl. enkelte unge dyr på Rødsand, hvilket indikerer, at arten muligvis atter kan etablere en ynglebestand i området (J. Teilmann unpubl.). I 1999 og 2000 er der gjort enkelte observationer af gråsæl i den danske del af Vadehavet samt langs den jyske vestkyst, hvilket sandsynligvis er strejfer fra ynglelokaliteter i det tyske Vadehav eller Storbritannien.

En gunstig bevaringsstatus på de enkelte lokaliteter forudsætter som hos spættet sæl gode levevilkår herunder tilstrækkelige føderessourcer og uforstyrrede opholdssteder, som kan give arten mulighed for reproduktion, pelsfældning og hvile.

4.2.2. Sælernes fødevalg

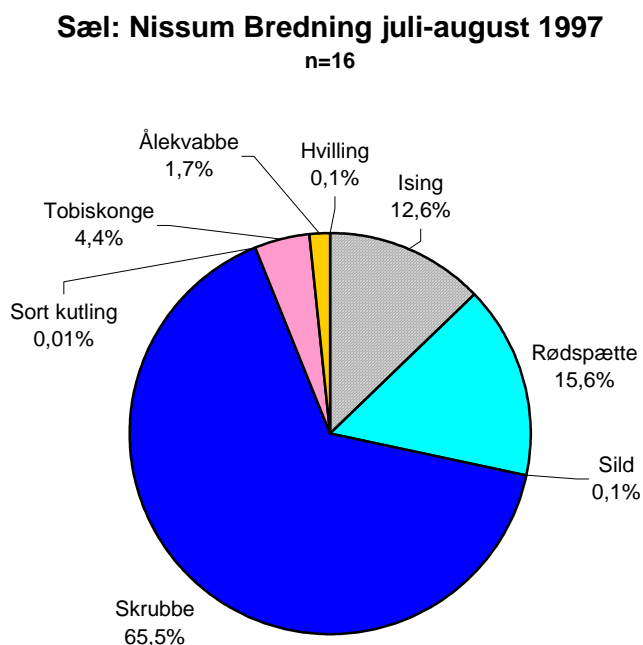
Sælernes fødevalg er blevet undersøgt flere gange i danske farvande ved at indsamle sælernes fækallier og efterfølgende identificere øresten fra de fordøjede fisk. Denne metode kan bruges til at bestemme art, antal, størrelse og alder af de spiste fisk. Metoden er dog begrænset ved, at øresten fra nogle fisk nedbrydes hurtigere af mavesyren end andre, hvilket også er tilfældet for små individer eller arter med meget små øresten. Yderligere er det usikkert, hvor lang en periode hver enkelt ekskrement repræsenterer i sælens liv. Endelig kan man ikke være sikker på, at sælen har spist hovedet af fisken, hvor ørestenene sidder. Der findes ikke nogen metode, der nøjagtigt kan bestemme artsammensætning, størrelsesforhold og total konsumtion for sælernes fødevalg. Beregningerne bygger derfor på en række antagelser og usikkerheder.

Sælernes fødevalg er undersøgt i to studier i Limfjorden (Friis *et al.* 1990; Hansen *et al.* in prep.) og tre studier i Kattegat og Skagerrak (Härkönen 1987, 1988; Härkönen og Heide-Jørgensen 1991). Der kan ikke skelnes mellem ekskrementer fra spættet sæl og gråsæl, men da spættet sæl udgør langt hovedparten af sælerne på alle lokaliteter i Danmark, antages det, at resultaterne repræsenterer spættet sæls fødevalg. Der findes ingen oplysninger om gråsælens fødevalg.

Limfjorden

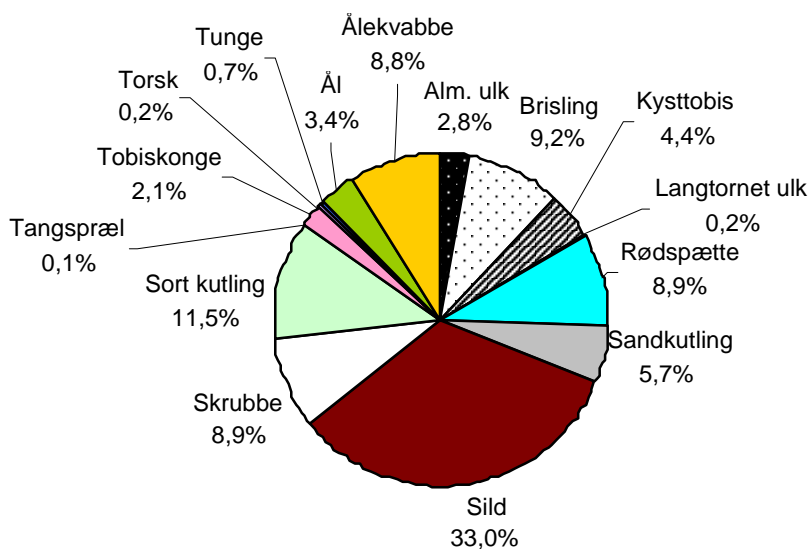
Spættet sæls fødevalg i Limfjorden blev undersøgt i oktober 1990 og i perioden maj-november 1997 samt marts-april 1998 (se fig. 4.2.2.). Sælbestanden i Limfjorden kan opdeles i to grupper; én i de centrale bredninger og én i Nissum Bredning. Det vides ikke om, der er forbindelse mellem de to bestande.

I alt blev der fundet øresten fra sytten forskellige arter af fisk i sælernes fækalier i de centrale bredninger og otte forskellige arter i Nissum Bredning.



Figur 4.2.2. Gennemsnitlige vægtmæssige sammensætning (i procent) af fiskearter i føden hos sæler i Nissum Bredning Limfjorden i månederne juli og august 1997, beregnet på baggrund af indhold af otolither i 16 sælekskrementer.

**Sæl: De centrale Bredninger maj-november 1997 +
marts-april 1998; n=90**



Figur 4.2.3. Gennemsnitlige vægtmæssige sammensætning (i procent) af fiskearter i føden hos sæler på Blinderøn (i Limfjordens centrale bredninger) i månederne marts og april 1998 og maj - november 1997, beregnet på baggrund af indhold af otolither i 90 sælekskrementer.

I de centrale bredninger er de vægtmæssigt vigtigste fødeemner i gennemsnit over hele den undersøgte periode sild, sortkutling, brisling, rødspætte og skrubbe (udgør tilsammen 72% af føden). Sild udgjorde helt op til 90% af sælernes føde i forårsmånederne, hvorefter ålekvalbe var af størst betydning i begyndelsen af sommeren, og sidst på sommeren var det rødspætte, brisling og skrubbe, der udgjorde de væsentligste fødeemner. I oktober og november udgjorde sortkutling og sandkutling hovedparten af føden.

I Nissum Bredning var skrubbe, rødspætte og ising de vigtigste arter (de udgjorde tilsammen 94% af føden). Skrubbe udgjorde 65% af den samlede vægt, mens rødspætte udgjorde 16% og ising 13% i juli og august.

Den beregnede samlede vægt af fisk pr. ekskrement i Limfjorden varierede mellem 100 g og 750 g i perioden marts til november. Antallet af fisk pr. prøve varierede mellem 10 i marts-maj og 230 i

august. Gennemsnitsvægten pr. fisk pr. prøve varierede tilsvarende fra næsten 300 g i marts til kun ca 3 g i november. Det store antal små fisk, som sælerne spiser om efteråret tyder på, at antallet af store fisk er meget begrænset på dette tidspunkt. Det er her nærliggende at overveje, om der er tale om en effekt af prædationen, således at de fleste større fisk er ædt hen på efteråret. For nogle arter som torsk og rødspætte er der dog tale om, at de i Limfjorden forlader området om vinteren.

Kattegat og Skagerrak

Spættet sæls fødevalg i Kattegat blev undersøgt i maj-september 1980 og i Skagerrak igennem hele året i perioden 1977-79, i juni 1980 og i juli-december 1989. Sælbestanden i Kattegat og Skagerrak opdeles i tre grupper; en i Samsø Bælt, en i det centrale Kattegat og en i Skagerrak langs den svenske vestkyst nord for Gøteborg. Hvor stor udvekslingen er mellem de tre grupper er uvist (Teilmann og Heide-Jørgensen 2001).

I alt blev der fundet øresten fra 11 forskellige arter af fisk i sælernes ekskrementer i det centrale Kattegat, tre arter i Samsø Bælt og 31 forskellige arter fra Skagerrak. I den centrale del af Kattegat var de vægtmæssigt vigtigste fødeemner i gennemsnit over hele den undersøgte periode ising, rødspætte, torsk, skrubbe og tobis (udgjorde tilsammen 85 % af føden). Ising udgjorde 44 % af sælernes føde i sommermånederne. I Samsø Bælt blev der kun undersøgt otte ekskrementer og kun fundet ising, rødspætte og skrubbe. Ising udgjorde 52 % af den samlede vægt, mens rødspætte udgjorde 32 % og ising 15 % i sommeren 1980. I Skagerrak var de vægtmæssigt vigtigste arter sild, torsk, sperling, blåsej, hvilling, ålekvabbe, rødtunge og tobis. Disse arter udgjorde mellem 65% og 86% af føden afhængig af årstiden. Torsk, rødtunge og sild var de vigtigste arter i hele den undersøgte periode. Antallet af fisk pr. ekskrement varierede fra 17 i det centrale Kattegat til 10 i Skagerrak og 5 i Samsø Bælt.

Konkurrence mellem sæler og skarver

I de centrale bredninger i Limfjorden i april og maj er konkurrencen på fødeemner mellem sæler og skarver ikke stor, hvorimod der er et stort overlap mellem de fiskearter sæler og skarver spiser i juni og juli og til dels også i august og september. For sortkutlings og ålekvabbes vedkommende er det de samme størrelser fisk, der bliver fanget af sæler og skarver, mens rødspætte er en anelse mindre i skarvernes føde (100-130 mm) end i sælernes (120-160 mm ca 30g). Det samme

gælder for sildene, hvor hovedparten af sildene i sælernes føde er >130 mm, mens de fleste sild i skarvernes føde er <80 mm.

For sælerne og skarverne i Nissum Bredning er der tilsyneladende en differentiering i størrelsen af fortærede rødspætter og isinger, da sælerne overvejende spiser individer, som er større (>80 mm) end de eksemplarer, skarverne tager (<90 mm).

Sæler foretrækker ofte at søge føde på dybder større end 30 m, mens skarver hovedsageligt dykker lavere end 10 m. Dette mindsker konkurrencen i dybe farvande som f.eks. Skagerrak hvor kun 39 % af sælernes føde (arternes vægtmæssige andel taget i betragtning) også spises af skarver, mens konkurrencen er større i de lavere farvande i Limfjorden (op til 98 % i visse måneder, Hansen et al in prep) og Kattegat (83 %, Härkönen 1988).

4.2.3. Beregnet fødeindtag for sæler

Det vides ikke, hvor stor en del af et døgn's føde, der er repræsenteret i et ekskrement. Derfor kan det ikke lade sig gøre at beregne, hvor meget sælerne har konsumeret ud fra hvor stor en mængde fisk, der findes i fæces. Man må i stedet anvende fordelingen af fiskearterne i sælernes fødevalg kombineret med et uafhængigt estimat af, hvor meget sæler spiser i gennemsnit. Härkönen og Heide-Jørgensen (1991) beregnede ud fra energiindholdet i sælernes føde, at en spættet sæl i de danske farvande i gennemsnit har behov for ca. 4 kg fisk om dagen. Det betyder, at hele den danske bestand på ca. 11.500 spættede sæler dagligt konsumerer 46 tons fisk og ca. 17.000 tons fisk om året. Heri er forudsat, at sæler udelukkende spiser fisk, hvilket undersøgelser i Limfjorden viser, at de ikke gør. I føden indgår også mindre mængder af krebsdyr (hesterejer) og andre hvirvelløse dyr, som det er vanskeligt at registrere ud fra ekskrementerne.

Konklusion om sælernes fødevalg

Spættet sæl søger hovedsagelig sin føde ved bunden og spiser de lettest tilgængelige fisk. Den geografiske og sæsonmæssige variation i fødevalget afspejler formentlig forskelle i bestandene af fiskearter i de enkelte fourageringsområder. Nissum bredning og Samsø Bælt er begge lavvandede områder med sandbund som specielt giver gode betingelser for fladfisk, hvilket også afspejles i sælernes fødevalg, som næsten udelukkende udgøres af ising, rødspætte og skrubbe. Det centrale Kattegat og de centrale bredninger i Limfjorden har flere forskellige bundtyper og en større artsdiversi-

tet, som også ses i sælernes fødevalg, hvor op til 17 fiskearter blev fundet. Skagerrak samt området langs den svenske vestkyst, som er karakteriseret ved klipper og stenrev samtidig med, at saltholdigheden er stor, har den største artsdiversitet, og 31 fiskearter blev fundet i sælernes ekskrementer. I de centrale bredninger i Limfjorden, hvor sælernes fødevalg blev undersøgt gennem det meste af året, blev der fundet en vis grad af specialisering; f.eks. i forårsmånederne, hvor sild udgjorde langt den overvejende del af føden (33% efter vægt) og var repræsenteret i 90% af de indsamlede fækali-er i den periode, hvor silden gyder i området.

Da antallet af indsamlede ekskrementer i alle undersøgelserne var begrænset i antal og ikke dækkede alle måneder og alle lokaliteter, kan der ikke laves en fuldstændig redegørelse for sælernes foretrukne fødeemner igennem hele året. Resultaterne giver dog en oversigt over, hvilke fiskearter og fiskestørrelser sælerne som minimum spiser. Da sælernes antal, udbredelse og antallet af fiskearter har ændret sig meget i de danske farvande i de seneste årtier samtidig med, at der ikke er lavet fødevalgsundersøgelser over en længere årrække, er det usikkert om resultaterne repræsenterer sælernes fødevalg i de danske farvande i dag.

4.2.4. Effekt på fiskeriet

En intensiv efterstræbelse af sæler var som nævnt hovedårsagen til, at bestanden af spættet sæl blev voldsomt reduceret og gråsælen udryddet i slutningen af 1800-tallet, idet sælernes tilstedeværelse kolliderede med fiskeriinteresser. Fiskernes forsøg på at begrænse skader forårsaget af sæler er forståelig, og datidens natursyn rummede ikke hensyntagen til arter, som konkurrerede med erhvervsinteresser.

I dag er det generelle natursyn mere nuanceret, og datidens hårdhændede efterstræbelse af fiskespisende vildtarter vil næppe blive gentaget og heller ikke accepteret i nutidens samfund. Der er derimod en udbredt forståelse for, at skader forårsaget af vildt, det være sig sæler, skarv, kronvildt eller gæs og svaner, skal afhjælpes, og at diverse afværgeforanstaltninger herunder regulering (beskydning) skal kunne anvendes under forudsætning af, at det ikke truer bestandens overlevelsesmuligheder.

Sælens skader på fiskeredskaber og fangster forekommer fortrinsvis i forbindelse med anvendelse af bundgarn, pæleruser og kasteruser.

Danmarks Fiskeriforening (Krog & Andersen 2000) har udarbejdet en redegørelse til Vildtforvaltningsrådet om konflikten mellem sæler og fiskeri herunder en vurdering af problemets omfang og effekten af gennemførte afværgeforsøg. Redegørelsen er baseret på oplysninger fra aktive fiskere. I de følgende kursiverede afsnit, fremhæves redegørelsens hovedpunkter og konklusioner.

Skader på redskaber og økonomisk effekt

Fiskeri med bundgarn og ruser er stærkt på retur primært på grund af svigtende fiskerimuligheder især efter ål samt som følge af problemer med skader, som påføres fiskeriet af skarver og i visse områder af den voksende sælbestand.

Skaderne opstår enten ved at sælerne bider hul i ruserne og æder eller ødelægger fangsten, eller ved at de svømmer ind i bundgarnenes forgård eller hoved, hvor de jager fiskene ud af garnet eller æder dem. Ud over de direkte skader på fangster og redskaber er der naturligvis også en effekt på fiskeriudbyttet som følge af sælernes prædation på fiskebestandene. Beregninger sandsynliggør at denne effekt kan være betydelig, men at den er vanskelig at kvantificere.

Med baggrund i resultatet af en spørgeundersøgelse blandt fiskere har foreningen vurderet problemer med sæler i forskellige farvande. Konflikterne er særligt udtalte ved Rødsand syd for Lolland inklusive Nysted Fjord, i den vestlige del af Limfjorden, langs Jyllands østkyst syd for Århus, i farvandet nord for Læsø samt i den sydlige del af Øresund.

I Vadehavet repræsenterer sæler ikke et problem for fiskerne, idet rusefiskeriet her er reguleret, og fiskeriformen i øvrigt har en begrænset udbredelse i området.

Nordsøfiskeriet med nedgarn oplever derimod stigende problemer med sæler i en afstand af mere end 200 kilometer fra kysten, hvor op til 50 % af fangsten i visse tilfælde er blevet ødelagt af sæler.

I den vestlige del af Limfjorden er fiskeriet så stærkt plaget af sæler, skarver og dårlige miljøforhold, at der ikke længere kan drives et rentabelt, kommercielt fiskeri efter andet end blåmuslinger. Det tilbageværende rusefiskeri efter ål er voldsomt påvirket af, at sæler bider hul i ruserne for at komme til fangsten. En fisker, der anvender mere end 40 kasteruser, har oplyst, at 10-20 % af ruserne undertiden er ødelagt efter ét sæt. Bundgarnsfiskerne klager desuden over skader i forbindelse med fiskeri efter sild og hornfisk.

Den samlede udvikling af det kommercielle fiskeri i Limfjorden som følge af flere negative faktorer herunder skader forårsaget af sæler og skarver kan illustreres ved at fangsten af konsumfisk i 1975 var på 29.000 tons og at antallet af registrerede erhvervsfiskere var 503. I dag er den årlige fangst mindre end 500 tons konsumfisk.

I Kattegat er problemer med sæler ikke generelt for farvandet. Enkelte bundgarnsfiskere har dog problemer i forbindelse med fiskeri efter hornfisk. En fisker på Læsø har opgivet et årligt tab på omkring 100.000 kr.

I Øresund er der problemer med sælskader i den sydlige del af sundet især omkring Saltholm.

Fiskeriet i Smålandsfarvandet og i området mellem Sjælland og Falster-Møn er især plaget af sælskader på ruser. Mellem Mønbroen og Jungshoved [Bøgestrømmen] arbejder 10 erhvervsfiskere med tilsammen 4.000 ruser. Fiskerne oplyser, at der i gennemsnit mistes en ål på 100 g for hver 10 ruser pr. fiskedag. Med i alt ca. 180 fiskedage (pr. fisker) pr. år og en pris på ca. 40 kr. pr. kg ål, mistes der således omkring 288.000 kr. pr. år i tabt fangstværdi. Dertil kommer mistet arbejdsfor-tjeneste og ekstra materialeforbrug på godt 200.000 kr. pr. år i forbindelse med reparation af red-skaber. (Ifølge beregningen kan den enkelte fiskers årlige tab opgøres til knap 48.000 kr.)

I Østersøen (Rødsand-Nysted Fjord) vurderes det, at den økonomiske belastning for fem erhvervsfi-skere og 10 bierhvervsfiskere ligger i størrelsesordenen 0.5-1 mio. kr. pr. år.

Opgørelser over skønnede økonomiske tab kan indgå i overvejelserne, når man skal vurdere den økonomiske fordel ved at anvende modificerede redskaber, der som regel vil være dyrere og mere uhåndterbare end traditionelle redskaber.

De økonomiske konsekvenser af væsentlige skader over en længere periode forårsaget af sæler, men også af skarv, kombineret med den generelle nedgang i visse fiskerier, kan være medvirkende til at kyst- og fjordfiskeriet på længere sigt ikke vil være rentabelt og dermed medføre, at i øvrigt miljøvenlige konsumfiskerier forsvinder.

Afværgeforanstaltninger

I de områder, hvor de største problemer mellem sæler og fiskeri forekommer, har fiskerne afprøvet flere muligheder for at undgå skader. Svenske forsøg med konstruktion af ruser til laksefiskeri af et stærkere netmateriale, end det der normalt anvendes, har givet positive resultater i Østersøen (Westerberg & Stenström 1997). Afprøvning af en svensk såkaldt "sælsikker" kasteruse, hvor der i den yderste del af rusen er anvendt et forstærket net, har givet lovende resultater i Göteborgs skærgård (H. Westerberg pers. medd.). Skov- og Naturstyrelsen har i 2000 anskaffet og fået afprøvet ni af denne type kasteruse i Nysted Fjord. Efter omkring 14 dages fiskeri var ruserne gennembidt af sæler, og der kunne ikke konstateres færre skader på disse ruser end på traditionelle kasteruser.

Krog & Andersen (2000) har i en redegørelse til Vildtforvaltningsrådet beskrevet forsøg med afværgenforanstaltninger i dansk kystfiskeri. De følgende, kursiverede afsnit omfatter de vigtigste vurderinger og konklusioner fra redegørelsen.

Hovedparten af forsøgene har bestået i på forskellig måde at overdække den bageste del af ruserne for at gøre fangsten vanskeligere tilgængelig, eventuelt usynlig, for sælerne. Et af forsøgene er i 1998 gennemført med kasteruser for midler stillet til rådighed fra Strukturdirektoratets forsøgsfiskeripulje. I forsøget blev 300 ruser forsynet med et overtræk bestående af kraftigt net med en maskestørrelse på henholdsvis 60 og 80 mm. Overtræksnettet blev holdt ude fra kasteruserne ved hjælp af bøjler.

Forsøget viste en klar positiv effekt af overdækningen sammenlignet med skader på ruser uden overtræksnet, selv om ca. en tredjedel af ruserne blev beskadiget af sælbid. Det relativt store antal sælskader på overdækkede ruser kan skyldes at den anvendte maskestørrelse var så åben at det stadig var muligt for sælerne at se fiskene i ruserne. Det vil være muligt på kasteruser at anvende mere fintmaskede overtræksnet, hvorimod det vil være vanskeligere at håndtere bundgarn med tætmasket overtræksgarn, uden at fartøjerne har påmonteret en kraftig garnhaler.

I andre sælplagede farvandsområder, blandt andet i Øresund og Limfjorden, har fiskerne foretaget lignende forsøg med overdækning af ruser blot med andre maskestørrelser. Flere fiskere har således haft gode erfaringer med anvendelse af såkaldt tobisnet (maskestørrelse på 9 mm), der monteres på den næstsidste bøjle, men efterlades åben i enden, hvor rusen røgtes. Det er den generelle vurdering, at fiskeri med overdækning i form af tobisnet har en positiv effekt.

En bundgarnsfisker i Limfjorden har desuden foretaget forsøg med at indeslutte den yderste meter af rusen, hvor den sidste kalv befinder sig, i et perforeret plastrør med en diameter på 30 cm. Enden af røret er lukket med et aftageligt, perforeret låg. Konstruktionen har vist sig at være effektiv til at holde sæler borte fra fangsten samtidig med, at fangsterne af ål og andre arter generelt ikke har været mindre end i ikke overdækkede ruser.

Forsøg ved Læsø med spærrenet af 80-90 mm garn i åbningen på bundgarn uden ruser har ikke haft nogen effekt i form af færre sælskader, idet sælerne ofte kravler over netvæggen i stedet for at svømme ind gennem åbningen.

Krog & Andersen (2000) konkluderer, at de gennemførte afværgeforsøg har vist, at det er muligt at begrænse problemet med itubidte ruser og ødelagte fangster ved at forsyne ruserne med overtræksnet eller plastrør. Ulempen er øgede udgifter til redskaber, der desuden er vanskeligere at håndtere end traditionelle ruser. Brug af modificerede redskaber bør suppleres med yderligere forsøg med akustiske skræmmemidler som et alternativ til regulering af sæler.

Det konkluderes ligeledes, at fiskeriet i visse områder er så hårdt belastet af sælskader, at der er tale om en faktor, som har betydelig indflydelse i lokalområderne. Det er især det kystnære fiskeri, som i forvejen er plaget af problemer med dårlig økonomi, forringet vandmiljø m.v., der rammes.

4.2.5. Forvaltning

Både spættet sæl og gråsæl er fredet i Danmark. I 1967 blev der indført en fredningstid på spættet sæl i yngletiden samt totalfredning af gråsæl. I 1940'erne blev der i hele landet årligt nedlagt 500-700 sæler, mens der i begyndelsen af 1970'erne kun blev skudt omkring 200 heraf ca. halvdelen i Vadehavet (Joensen *et al.* 1976). I 1976 blev spættet sæl fredet i Vadehavet og i 1977 i hele landet. Skov-og Naturstyrelsen kan imidlertid i henhold til lov om jagt og vildtforvaltning i særlige tilfælde give dispensation til regulering af sæler med henblik på at afhjælpe problemer i forhold til fiskeri.

Spættet sæl og gråsæl er ligeledes omfattet af Bern Konventionen af 19. september 1979. Begge sælarter er omfattet af EU's habitatdirektiv (Rådsk Direktiv 92/43/ECC af 21. maj 1992 om beskyt-

telse af naturlige levesteder samt flora og fauna). Begge sælarter er optaget i direktivets bilag II, som omfatter dyre- og plantearter, hvis bevaring kræver etablering af særlige beskyttelsesområder. Sælarterne er desuden optaget i direktivets bilag V, som omfatter dyre- og plantearter, hvor der, såfremt de gøres til genstand for jagt eller anden udnyttelse, kræves forvaltningsregler.

Danmark har desuden tiltrådt HELCOM's anbefaling 9/1 fra 1988 hvorefter sæljagt er forbudt i det baltiske område, som i den sammenhæng omfatter Østersøen, Bælthavet og Kattegat. Anbefalingen blev vedtaget umiddelbart efter sældøden i 1988 med det formål, at fremme beskyttelse af sæler mod jagt indtil bestandene atter har opnået en normal sundhedstilstand og reproduktionskapacitet.

Sælgruppen under HELCOM har i perioden 1998-2001 vurderet sælernes situation i Østersøen og i november 2001 afleveret en rapport til HELCOM HABITAT med anbefalinger vedrørende den fremtidige forvaltning af sælbestandene. En af gruppens konklusioner er *“at bestandene af gråsæl i den nordlige Østersø og spættet sæl i Kattegat og de indre, danske farvande er i fremgang og deres sundhedstilstand i bedring”*. Der kunne imidlertid ikke i gruppen opnås enighed om at anbefale at HELCOM's anbefaling 9/1 blev ophævet, men kun modificeret. Der kunne heller ikke opnås konsensus vedrørende spørgsmålet om sæljagt. Der var blandt repræsentanter fra Danmark, Finland og Sverige enighed om, at begrænset jagt på spættet sæl og gråsæl i visse områder kan være biologisk forsvarligt, men at andre spørgsmål som dyreværn og etik bør overvejes, såfremt man ønsker at indføre jagt på sæler. Der var i gruppen enighed om, at regulering af sæler bør relateres til afhjælpning af konflikter i forhold til fiskeri (se afsnittet nedenfor under *Regulering og jagt*).

I Vadehavet er der under det trilaterale regeringssamarbejde mellem Danmark, Tyskland og Holland om Vadehavets beskyttelse og forvaltning vedtaget en sælaftale af 1. oktober 1991. Aftalen er noteret under Bonn Konventionen som en regional overenskomst. Aftalen binder blandt andet landene til ikke at indføre jagt på sæler i Vadehavet, og undtagelser fra denne regel gælder ikke regulering af sæler med henblik på at afhjælpe eventuelle problemer i forhold til fiskeri. I henhold til sælaftalen udarbejdes der femårige forvaltningsplaner, som fastsætter nærmere retningslinier for beskyttelse og forvaltning af sæler i Vadehavet herunder etablering af reservatområder for sæler, overvågning og forskning, undtagelser fra jagtforbudet til fangst af sæler til forskningsformål m.v. samt information (Reineking 2001).

I Danmark har forvaltningspraksis i områder udenfor Vadehavet i de senere år været, at fiskere i særlige tilfælde, hvor der foreligger væsentlige skader på redskaber og fangster forårsaget af sæler, kan få dispensation fra Skov- og Naturstyrelsen til at nedlægge et mindre antal spættet sæl.

Reservater for sæler

Nogle af de vigtigste lokaliteter for sæler i de danske farvande er pålagt reservatbestemmelser med henblik på at sikre sælerne uforstyrrede hvilepladser primært i yngleperioden, under diegivningen samt i den periode, hvor sælerne foretager deres årlige pelsskifte. Reservaterne omfatter selve hvilepladsen (rev, sandbanke eller ø) samt et nærmere defineret område af det tilstødende søterritorium (en bufferzone på omkring 300 meter), hvilket nogenlunde svarer til sælers flugtafstand overfor forbi passerende både. I bufferzonen er sejlads forbudt, dog er erhvervsfiskeres sejlads i forbindelse med fiskeri normalt tilladt.

Regulering og jagt

For en sælbestand, der ikke er udsat for prædation, og hvor man i forvaltningen har fravalgt jagt og forstyrrelse som begrænsende faktorer gennem fredning og etablering af reservater, vil den tilgængelige fødemængde blive den naturlige, begrænsende faktor for områdets bæreevne og bestandens størrelse. Et områdes bæreevne er imidlertid et relativt begreb, idet en ændret forvaltning (for eksempel indførelse af sæljagt), rekreative aktiviteter og ændret fiskeripraksis vil forrykke balancen.

Udgangspunktet for en diskussion for og imod sæljagt må være nationale og internationale krav til beskyttelse, rekreative interesser, samt om sæler optræder som konkurrenter til erhvervsfiskeri. Hvis man ser bort fra sælernes direkte skader på fangster og redskaber, som er dokumenteret, er det sandsynligt, at en sælbestand, der omfatter så mange individer, at den tilgængelige fødemængde er den begrænsende faktor for bestandens fortsatte vækst, vil have indflydelse på visse fiskebestande.

Forskning og observationer har indtil videre ikke fremlagt beviser for, at en begrænsning af sælernes antal har ført til bedre forhold for erhvervsfiskeriet (Haddow 2000). Diskussionen er i virkeligheden yderst kompliceret, idet både fiskeri, prædation af havpattedyr og havfugle samt af større fisk, der æder fisk, griber ind i den marine fødekæde.

På baggrund af tilgængelige oplysninger er det blevet forsøgt at beregne sælernes andel af Nordsøens fiskekonsum (C. Krog, Danmarks Fiskeriforening). Den samlede fangstmængde (udsmid og landinger) udgør 3-3,3 mill. tons fisk årligt. Nordsøens sæler konsumerer i størrelsesordenen 240.000 tons fisk pr. år, hvilket svarer til 7-8 % af fiskefangsten.

Set i forhold til størrelsen af den samlede bestand af spættet sæl kan arten sandsynligvis tåle en vis afskydning i nogle områder. Såfremt formålet med sæljagt er at begrænse bestanden af hensyn til fiskeri, skal den årlige dødelighed inklusive afskydning mindst omfatte tilvæksten. Det skal understreges, at den lille bestand af gråsæl ikke tåler jagt. Med det nye udbrud af sælpest i foråret 2002 bør den dødelighed dette har givet bestanden, bestemmes inden der tages beslutninger om eventuel jagt.

I foråret 2002 er udarbejdet et udkast til Forvaltningsplan for Sæler i Danmark. Forslaget har været udsendt til høring, men er i august 2002 endnu ikke færdigbehandlet.

4.3 HVALER

I Nordsøen forekommer store bardehvaler som blåhval, finhval, pukkelhval, sejhval og vågehval, samt kaskelotten, som er en tandhval. I de indre danske farvande er store hvaler mere sjældne. Forskellige arter af små hvaler findes i såvel Nordsøen som indre danske farvande. De almindeligste arter i Nordsøen er marsvin, hvidnæse og hvidskæving, fulgt af almindelig delfin, øresvin, grindehval, spækhugger og den sribede delfin. I de indre danske farvande og i Østersøen forekommer kun marsvin regelmæssigt. Andre arter er eksotiske gæster.

Kun fire af disse hvalarter er så talrige, at de vil blive behandlet i det følgende. Det gælder vågehval, hvidnæse, hvidskæving og marsvin.

4.3.1. Vågehval

Vågehvalen er den mest talrige store hval i Nordsøen. Bestanden op til 62°N, inklusive Skagerrak, blev i 1994 anslået til at være på ca. 7.000 dyr (Hammond *et al.* 1995). Bestanden i hele det nordøstlige Atlanterhav er på ca. 112.000 dyr (Schweder *et al.* 1997).

Fødevalg

Vågehvaler spiser forskellige slags plankton, først og fremmest copepoder og lyskrebs, men også fisk afhængigt af område og tilgængelighed. I farvandene nord for 67°N (nord for polarkredsen) omfatter vågehvalens byttedyr sild, lodde, tobis, torsk, kuller, sej og forskellige krebsdyr (krill) (Haug *et al.* 1995; Folkow *et al.* 2000). Fødesammensætningen svinger i forbindelse med årstiderne, hvor sild og torskefisk dominerer om sommeren (Haug *et al.* 1995). I norske farvande (Vesterålen, Finmark og Kola), dominerer små sild (<1 år). I Nordsøen spiser vågehvaler tobis (86,7% af diæt), makrel (9,3% af diæt), hvilling (2,4% af diæt), sild (1,1% af diæt), sperling (0,5% af diæt) samt andre mindre arter (Olsen & Holst 2001).

Mulige effekter på fiskebestandene

Man har vurderet mængden af fisk, der blev spist af vågehvaler mellem 1988–1995 i det nordøstlige Atlanterhav i de seks måneder fra midt-april til midt-oktober, hvor hvalerne opholder sig i området. Beregningerne viser, at vågehvaler konsumerer mellem 1.4 og 2.1 mio. tons, af hvilke 450.000–633.000 ton er sild, 142.000–355.000 ton lodde, 75.000–256.000 ton torsk, 70.000–128.000 ton kuller, 135.000 ton tobis, 60.000 ton sej og 250.000–602.000 ton krill (Nordøy *et al.* 1995; Folkow

et al. 2000), afhængigt af årgang og område. Nordøy *et al.* (1995) har brugt en gennemsnitlig længde af 8 meter og en vægt på 5,86 ton for voksne hvaler, og 7 meter og 3,84 ton for ikke kønsmodne hvaler og et gennemsnitligt dagligt fødeindtag på omkring 90 kg (2% af kropsvægten). Deres beregninger viser, at vågehvaler spiser omkring 5 gange mere sild, end hvad der blev fanget af fiskeriet i det nordøstlige Atlanthav i 1992, hvilket omtrent svarer til mængden, som blev spist af torsk i samme område. Desuden var omkring 50% af de spiste sild mindre end ét år gamle.. Vågehvalers konsumtion af torsk svarede til ca. 20% af fangsten i torskefiskeriet, og omkring 4% af torskebestanden (3 år og ældre) .

For Nordsøen kan man ud fra antal, gennemsnitsvægt og daglige fødeindtag beregne vågehvalernes samlede indtag af de forskellige fiskearter Vågehvaler vejer i gennemsnit 5 ton og spiser 35–45 ton årligt (Lockyer, 1981). Det betyder, at Nordsø bestanden indtager mindst 245.000 ton fisk hvert år. Føden antages for det meste at bestå af tobis med et vist indhold af sild og torsk.

4.3.2. Hvidnæse og hvidskæving

Der er omkring 8000 hvidnæser i Nordsøen (Hammond *et al.* 1995) og 3.000 hvidskævinger, som specielt ses i den vestlige og nordlige del af Nordsøen. Begge arter er fiskeædende.

Fødevalg

Undersøgelser af hvidnæsers diæt i danske farvande er baserede på maveindhold fra 23 individer strandede og bi-fangede mellem 1984 og 2001(9 hanner og 14 hunner). Der blev identificerede 6 forskellige fiskefamilier i deres føde: torskefisk, sildefisk, tobiser, fladfisk og makreller. Torskefisk var de vigtigste byttedyr, hovedsagelig torsk, men også hvilling, skægtorsk og kulmule. De fleste af disse arter er også registrerede i andre områder (Reeves *et al.* 1999a). Øresten fra torsk, som blev spist af hvidnæse, blev målt i forhold til fiskelængde. Torskene var mellem 26–62 cm lange, med et gennemsnit på 46 cm. Hvidnæser spiste gennemsnitligt større torsk end marsvin. Der fandtes endvidere forskellige hvirvelløse dyr som: krebsdyr, muslinger, blæksprutter og børsteorme. Der var ingen forskel i fødevalget for de to køn. Hvidskævingen spiser sild og små makreller, men også torsk og andre arter, som den har til fælles med hvidnæsen (Reeves *et al.* 1999b).

Mulige effekter på fiskebestandene

Man kan beregne den mængde, som samlet indtages af hvidnæse og hvidskæving. Hvidnæsen opnår en vægt på mellem 180–350 kg (Reeves et al. 1999a), gennemsnitsvægten er omkring 250 kg. Hvidskævingen er mindre med en gennemsnitlig vægt på 110 - 140 kg (Reeves et al. 1999b). Hvis de to arter indtager mindst 7,5% af kropsvægten hver dag, ligesom marsvin gør (Lockyer et al. 1999; 2001a; in press), kan man beregne, at hvidnæsen æder omkring 19 kg pr. dag svarende til 6,8 ton pr. år. Hvidskævingen æder omkring 9 kg fisk pr. dag svarende til 3,4 tons pr. år. Den samlede bestand af disse to arter æder således ca 64.000 tons fisk i Nordsøen hvert år, af hvilke en stor del er torsk, sild og makrel.

4.3.3. Marsvin

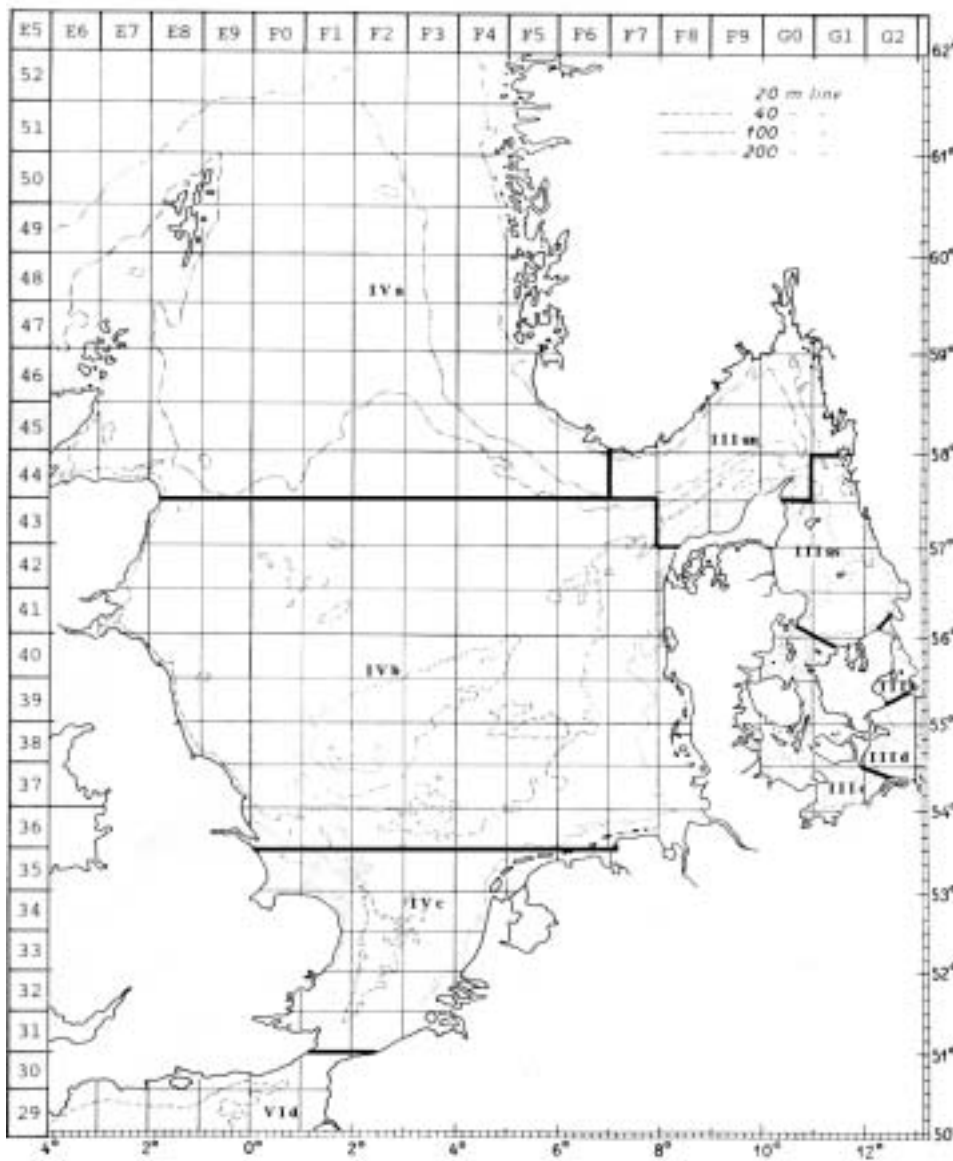
Marsvinet er den almindeligste hval i de danske farvande (Tauber 1880, Degerbøl 1935, Møhl-Hansen 1954, Kinze 1990). I århundreder er et væsentligt antal marsvin blevet fanget i drivfiskeriet i det nordlige Lillebælt, samt i særlige marsvinefælder i Isefjorden (Kinze, 1995).

Udbredelse og antal

Meget af den viden vi har om marsvinets historiske udbredelse i danske farvande, stammer fra beskatningen af marsvinefangsterne. I Lillebælt findes oplysninger om fangster i større skala så tidligt som i 1357, og i Isefjorden i 1402 (Klausen 1867; Jensen 1946; Møller 1961). Udover disse to større fangstområder, blev der fanget marsvin i mindre mængder langs alle kysterne.

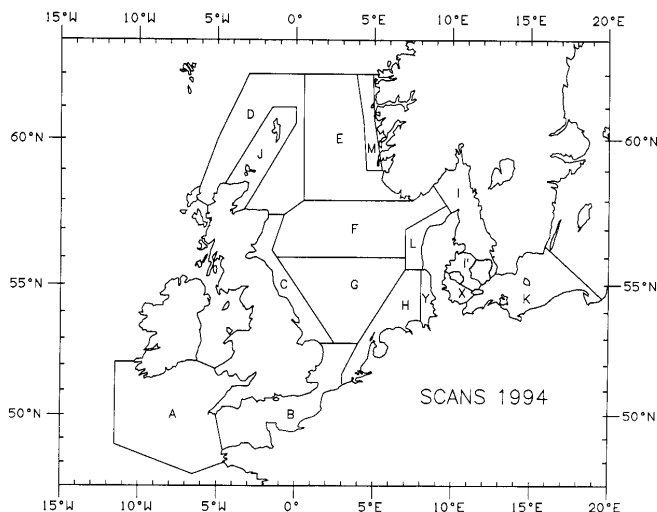
I det 17. århundrede var der målrettet hvalfangst flere steder i landet, men især i Lillebælt og Isefjorden (Møller 1961). Lauritsøn-Wolf (1654) rapporterede om en årlig fangst på flere hundrede marsvin i Middelfart. Olavius (1787) skrev om forekomsten af marsvin nær Skagen, og foreslog, at man startede fangster ligesom i Lillebælt. Pontoppidan (1730) skrev om en samtidig, årlig fangst på 1.000 dyr i starten af 1700-tallet, men dette antal faldt dog i løbet af århundredet.

Under 1.Verdenskrig (1916-1919) blev 1.600 dyr taget i Lillebælt, og under 2.Verdenskrig (1939-1945) var udbyttet fra fangstsæsonerne på 980 marsvin (Kinze 1995). Fangsten i Isefjorden fortsatte i 1920-erne og blomstrede under 2.Verdenskrig.



Figur 4.3.1. Kort over Nordsøen og de indre danske farvande, sammen med ICES-områder - og squares

I 1994 blev den første større koordinerede optælling af marsvin gennemført i de danske farvande (SCANS projektet). Totalt blev bestanden af marsvin opgjort til ca. 263.000 individer i Nordsøen, samt ca 37.000 indenfor Skagerrak.



Figur 4.3.2. SCANS optællingsområder i 1994.

Tabel 4.3.1. Resultater fra SCANS kortlægningerne i sommeren 1994.

SCANS kortlægnings område	Antal marsvin
(se figur 4.3.2. for områdedefinitioner)	
Y – Tysk Bugt og Vadehavet	5.912
L – Jyske kystområder	11.870
I – det østlige Skagerrak, Kattegat	36.046
X – vestlige Østersø	588

Marsvinet er i dag talrigt i Bælthavet, Kattegat, Skagerrak og store dele af Nordsøen, men mindre almindeligt i Øresund, i de vestligste dele af Østersøen samt omkring Bornholm. I resten af Østersøen er marsvinet uhyre sjældent. Det er påvist, at marsvin er temmelig stedfaste om sommeren (Kinze 1986, Kinze 1989, Watson 1976). Den største gennemsnitsstørrelse for flokkene forekommer i marts, april og november, og afspejler muligvis vandrende dyr. Om vinteren har man fundet større koncentrationer af marsvin i det nordlige Kattegat ved Læsø (Danielsen et al. 1992), hvilket antyder en vandring fra land i

de sene efterårsmåneder. Nye studier med satellitsporinger har vist, at der kan være væsentlige bevægelser indenfor korte perioder (Teilmann 2000).

Bestanden i Østersøen er som nævnt stærkt formindsket (Lindstedt & Lindstedt 1988; Skora et al. 1988; Schulze 1987). Kinze (1995) har vurderet den oprindelige Østersøbestand i 1700- og 1800-tallet til at være på ca. 25.000 marsvin.

Fødevalg

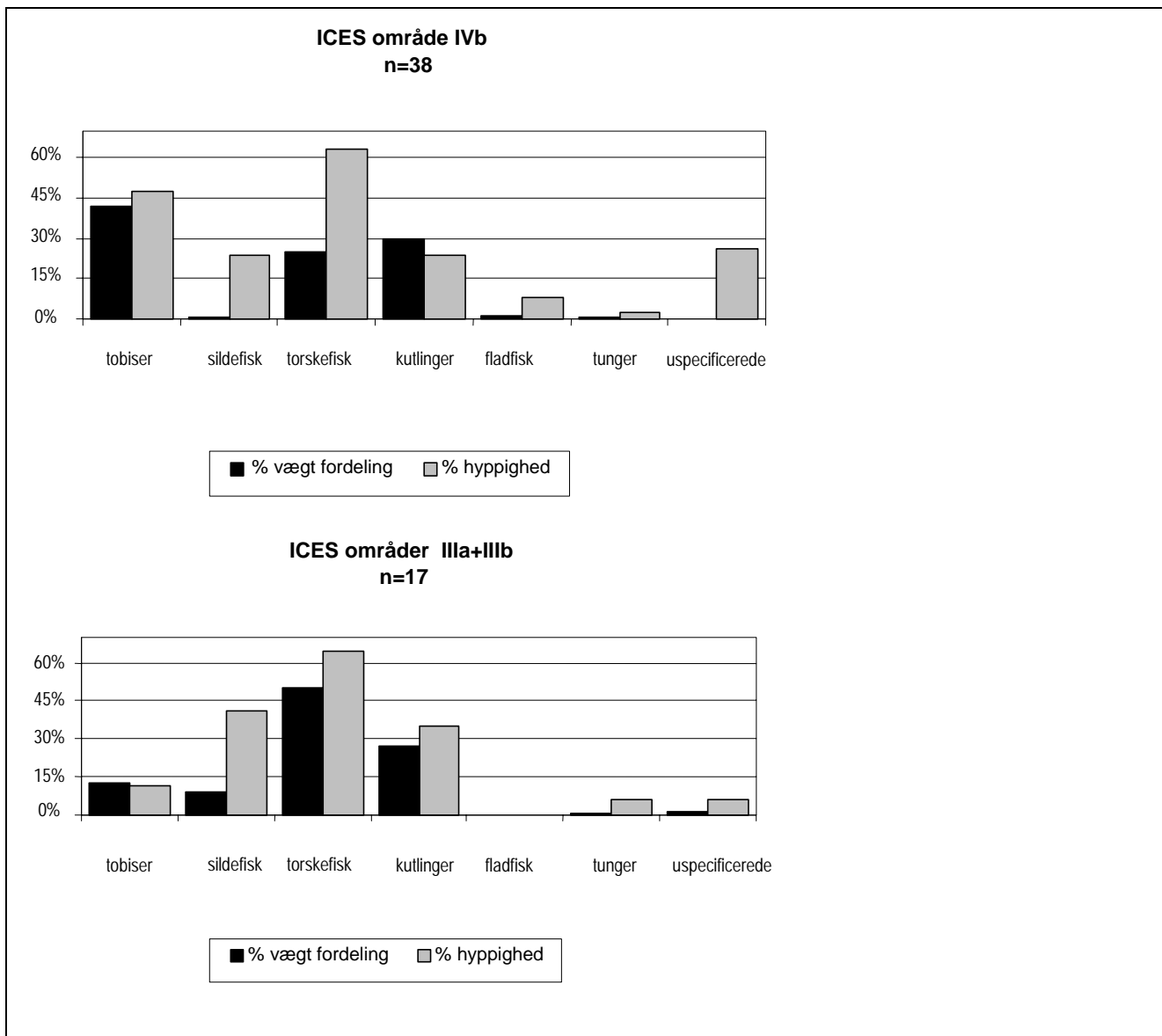
Tidlige oplysninger om marsvins fødevalg i danske farvande er meget generelle. Eschricht (1839) nævner fisk, og i 1849 beskrev han sild som det vigtigste bytte. Melchior (1834) og Tauber (1892) nævner sild, torsk, hornfisk og ved Bornholm også laks (Wulff 1881; Winge 1908). Møhl-Hansen (1954) tog en stor stikprøve af maveindhold fra marsvin i Lillebælt, og denne blev senere bearbejdet af Källquist (1973, 1974). Hun fandt, at torskefisk, især hvilling, var den mest almindelige byttegruppe..

De danske marsvins fødevalg i de seneste årtier er undersøgt af bl.a. Aarefjord et al. (1995), Santos (1998), Lockyer og Andreasen (in press). De undersøgte dyr stammer fra alle danske farvande, og resultaterne viser, at torskefisk er de vigtigste byttedyr, fulgt af sildefisk, kutlinger og tobiser. Blæksprutter er kun blevet fundet i 7% af de undersøgte maver. Der er regionale forskelle i fødevalget, som afspejler byttedyrenes generelle forekomst (se tabel 4.3.2), samt tidsmæssige forskelle, når man sammenligner med rapporter fra det 19. århundrede, hvor sild var den mest hyppige art.

De nyeste data fra 1996-2001 (se figur 4.3.2) viser, at den almindeligste fisketype i maverne i alle områder er torskefisk (op mod 70% forekomst), medens andre typer findes i skiftende mængder (Lockyer & Andreasen, in press). Sildefisk bliver spist i alle områder (op mod 40% forekomst). De resterende fiskearter ("uspecificerede fisk" i figur 4.3, op mod 25% forekomst), bliver muligvis spist opportunistisk. Tilstedeværelsen af krebsdyr, muslinger, blæksprutter og sand blev også registreret. Forekomsten af bundlevende kutlinger (55% forekomst), tobis (47% forekomst), fladfisk (8% forekomst), tunge (5% forekomst), ålekvabber og ål er et tydeligt tegn på, at marsvin i visse områder søger deres føde ved bunden.

Tabel 4.3.2. Fødevalg for marsvin i danske farvande, opdelt efter ICES områder. Perioden 1985-2001, inklusive data fra polske vande.

	ICES IVb	ICES IIIan	ICES IIIas	ICES IIIb	ICES IIIc	ICES IIIId
FISK	x	x	x	x	x	x
<i>Lycodes esmarkii</i> ålebrosme		x	x		x	
<i>Anguilla anguilla</i> ål		x	x		x	x
<i>Ammodytes</i> sp. tobis	x	x	x		x	x
<i>Belone belone</i> hornfisk					x	
Gobiidae kutlinger	x	x	x	x	x	x
Gadidae torskefisk	x	x	x	x	x	
<i>Gadus morhua</i> torsk	x	x	x	x	x	x
<i>Merlanogrammus aeglefinus</i> kuller	x	x	x			
<i>Trisopterus</i> sp. små torskefisk	x	x				
<i>T. esmarkii</i> sperling		x				x
<i>T. minutus</i> glyse	x	x	x			
<i>Pollachius pollachius</i> lubbe	x		x			
<i>Micromesistius poutassou</i> blåhvilling		x	x			
<i>Merluccius merluccius</i> kulmule	x		x			
<i>Merlangius merlangus</i> hvilling	x	x	x		x	x
Clupeidae sildefisk	x		x	x	x	
<i>Clupea harengus</i> sild		x	x		x	x
<i>Sprattus sprattus</i> brisling	x	x	x			x
<i>Maurolicus muelleri</i> laksesild		x	x			
<i>Scomber scombrus</i> makrel	x					
Labridae læbefisk		x				
Pleuronectidae fladfisk					x	x
<i>Zoarces viviparous</i> ålekvabbe						x
<i>Molva molva</i> lange						x
<i>Rhinonemus cimbrius</i> firtrådet havkvabbe						x
<i>Coregonus lavaretus</i> helt						x
BLÆKSPRUTTER	x	x	x			
ALLOTHEUTHIS	x		x			
<i>Sepietta</i>		x				
KREBSDYR						x
BLØDDYR						x



Figur 4.3.3. Vægtfordeling og hyppighed af fiskefamilier fundet i marsvinemaver i perioden 1996-2001, for forskellige ICES områder (fra Lockyer & Andreasen, in press)

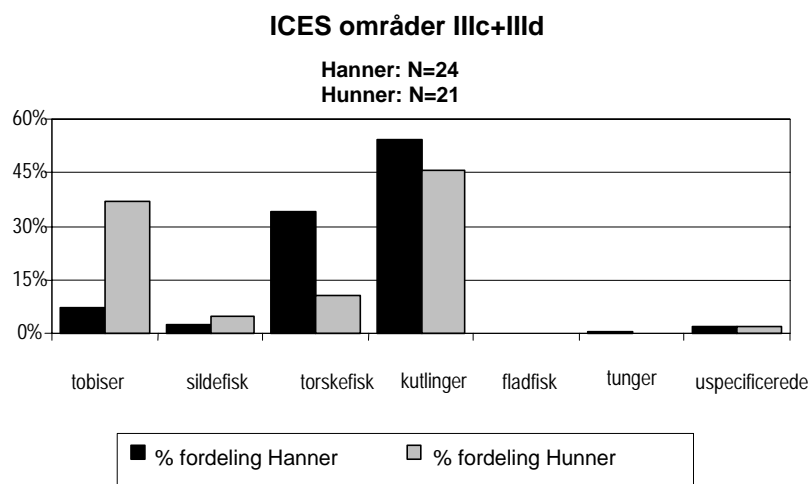
Aarefjord et al. (1995) delte maveprøverne, som stammede fra Norge, Sverige og Danmark i syv geografiske områder, hvoraf tre var i danske farvande. De fandt ingen væsentlige geografiske forskelle i præferencen af byttedyr. Dog fandt de at gravide hunner har en mere varieret kost. Fødevalget blev også mere varieret med alderen; dvs. at kalvene spiste færre arter end de ældre dyr.

De nye data fra 1996-2001 (figur 4.3.3) viser, at fladfisk er sjældne og som regel kun tilstede i område IVb. Tobiser var især repræsenteret i område IVb (Nordsøen), sild og brisling blev oftest fundet i områderne IIIa og IIIb (Skagerrak, Kattegat og Øresund), hvor torskfisk også er de mest al-

mindelige. Kutlinger udgjorde en stor del af føden i alle område, men var vigtigst i områderne IIIc og IIIId (Bælthavet og den vestlige Østersø).

Kønsforskelle

Begge køn optrådte i maveanalyserne, dog udgjorde hunnerne kun 25-43% af prøverne. I alle ICES områder udgjorde umodne dyr mellem 60-82,5% af prøven, hvilket er normalt for bifangst. En analyse af kønsforskelle i indre danske farvande viste en forskel i præferencen af byttedyr (figur 4.3.4), med forholdsvis flere torskefisk taget af hanner, og flere tobiser af hunner.



Figur 4.3.4. Marsvins præference af byttedyr, efter køn i ICES områder IIIc og IIIId (fra Lockyer & Andreassen, in press).

Aldersbetingede forskelle

Maveundersøgelserne af umodne hanner viste, at torsk var den hyppigste art (fundet i 58% af maverne), fulgt af hvilling (42%), kutlinger (35.5%) og “uspecificerede fisk” (29%). De umodne hanner havde som regel kun mellem en og tre arter i maverne. De umodne hanner som kun havde spist én art, havde hovedsageligt valgt kutlinger eller tobiser. Der synes at være en betydelig forskel i fødevalget mellem umodne hanner og resten af bestanden, idet førnævnte synes at være mere kræsne i valg af føde (få arter).

Fødemængden

Analysen af mængden af føde fra prøverne som blev taget mellem 1996-1998 fra Nordsøen og indre danske farvande viste, at strandede marsvins maver som regel var tomme, medens bifangede mar-

svins maver (hovedsageligt det første kammer) indeholdt op imod 1 kg vådvægt, i marsvin større end 120 cm. Denne mængde svarer godt til rapporter, der siger, at voksne marsvin i pleje (Fjord og Bælt, Kerteminde) spiser op imod 1 kg fisk per måltid, med en daglig ration på 3,5-5,5 kg (ca. 7-10% af kropsvægten) (Lockyer et al. in press). I fangenskab er hovedføden sild og makrel, fed fisk med energiindhold på 5,5-8 kJ pr. g våd vægt. Det daglige forbrug varierede fra 16 til 36 x 10³ kJ for en kropsvægt mellem 38–60 kg afhængigt af sæson. Såfremt torsk, som i område IIIa og IIIb udgør hovedbyttet i naturen, med et energiindhold som er lavere (ca. 3,5-5,5 kJ per g våd vægt af torsk) end for fed fisk vil fødeindtaget formentlig overgå det i fangenskab. Man kan derfor groft anslå et dagligt indtag på ca. 10% af kropsvægten.

Bestandens forbrug af fisk

Gennemsnitslængden af bifangede marsvin i årene siden 1996 er 128,5 cm for hunner og 123,5 cm for hanner; og gennemsnitsvægten er respektive 36 kg og 33 kg, og alderen var respektivt 2 og 3,5 år (Lockyer & Kinze, in press). Disse mål kan bruges som tilnærmelsesvise gennemsnitstal for bestanden, siden vi ikke kender den egentlige størrelses/aldersfordeling. Hvis vi antager en gennemsnitsvægt på 35 kg for alle dyr, samt et dagligt fødeindtag på 10% af kropsvægten, findes en årlig fødemængde på 1.280 kg pr. marsvin.

Mulige effekter på fiskebestandene

Den årlige fødemængde pr. område kan beregnes på basis af marsvineforekomsterne fra SCANS kortlægningerne (tabel 4.3.3 - Hammond et al. 1995).

De danske landinger af fisk i perioden 1994–1998, for Nordsøen, Skagerrak, indre danske farvande og den vestlige Østersø var i alt ca. 1.7 mio. tons pr. år og bestod for det meste af torsk, sild, makrel, forskellige fladfisk samt industrifiskene tobis, brisling og forskellige torskefisk. Dette kan sammenlignes med marsvins totale indtag af fisk i de samme områder (se tabel 4.3.3). Denne kan beregnes til ca. 383.000 tons årligt, hvilket svarer til godt og vel 20 % af fiskeriets landinger. Marsvins indtag af torsk i Nordsøen er på ca. 84.000 tons årligt. Marsvin indtager desuden årligt ca. 8.000 tons fladfisk (såsom rødspætte og tunge), og 140.000 tons tobiser i det samme område. Det er derfor rimeligt at antage, at marsvin konkurrerer med de kommercielle fiskerier om visse målarter.

4.3.4. Resumé af effekten på fiskeriet

En samlet vurdering af vågehvaler, hvidnæser, hvidskævinger og marsvins fødeindtag af fisk i hele Nordsøen er på ca 645.000 ton fisk per år (se tabel 4.3.4), men inkluderer dog ikke andre hvalarter, for hvilke bestandenes størrelse og diæt er ukendt. Denne beregnede mængde er omkring 20% af den totale fangstmængde (ca 3.3 mio. tons fisk) i Nordsøen. På baggrund af dette vil det formentlig være rimeligt at antage, at marine pattedyr har en effekt på bestandsstørrelsen af fisk i Nordsøen.

	Nordsøen		Skagerrak + Indre farvande	
	SCANS omr: B,C,D,E,F,G,H,J,L,Y		SCANS omr: I, X	
	Bestand: 262.786		Bestand: 36.634	
	Fordeling af diæt %	Indtag i 1.000 tons	Fordeling af diæt %	Indtag i 1.000 tons
Torskefisk	25,0	84,1	50,0	23,4
Sildefisk	1,5	5,0	8,0	3,8
Kutling	29,0	97,5	23,0	10,8
Tobis	42,0	141,3	13,0	6,1
Fladfisk	2,5	8,4	2,0	0,9
Alle arter i alt	100,0	336,4	100,0	46,9

Tabel 4.3.3 Marsvins indtag af fisk i forskellige områder i de farvande som beskrives i figur 4.3.2.

Tabel 4.3.4 Samlet indtag af fisk fra de hyppigste hvalarter i Nordsøen.

Hval art	Mængde fisk spist i Nordsøen i ton
Vågehval	245.000
Hvidnæse og Hvidskæving	64.000
Marsvin	336.000
Totalt	645.000

5. KONKLUSIONER OG ANBEFALINGER

5.1. Konklusioner

- I det marine økosystem sker der en prædation på fisk fra fiskeædende fugle, marine pattedyr samt fra fiskene selv. Kommercielt fiskeri kan betragtes som en prædator, men er i nærværende sammenhæng ikke defineret således og derfor ikke medtaget i nærværende arbejde.
- Fiskene selv er den mest betydende prædator i havet efterfulgt af marine pattedyr og fugle. Fiskenes prædation sker overvejende på yngel både på egne eller fremmede artsfæller. I alle verdenshave udgør prædationen fra fisk den største andel af den samlede prædation. Selv i stærkt befiskede områder som Nordsøen er prædationen fra fisk næsten dobbelt så stor som den andel, der tages af det kommercielle fiskeri. Fiskenes egenprædation er ikke gjort til genstand for en egentlig analyse i nærværende arbejde.
- Bestandene af marine pattedyr og fiskeædende fugle har generelt været voksende de seneste årtier efter en generel tilbagegang tidligere.
- I Nordsøen findes 3-5 arter store hvaler med *vågehvalen* som den almindeligste med en bestand på ca 7.000 dyr. Blandt de små hvaler er *marssvinet* det almindeligste med en bestand i Nordsøen på ca 263.000 individer samt ca 37.000 dyr i Skagerrak og de indre danske farvande. Bestanden i Østersøen er gået stærkt tilbage og er i dag meget fåtallig. For sælernes vedkommende er kun *spættet sæl* almindelig. Bestanden har været voksende siden sældøden i 1988, og er i dag på ca. 11.000 eksemplarer. Med udbruddet af en ny sæl-epidemi i maj 2002 er bestandsstørrelsen dog usikker for resten af 2002.
- Blandt de fiskeædende fugle er arter som *skarv*, *mallebuk*, *lomvie*, *sildemåge* samt *sule*, *svartbag* og *ride* de betydeligste. *Skarver* er især betydende i de indre farvande, medens de øvrige arter overvejende findes i Skagerrak og Nordsøen. Skarvbestanden i Danmark er vokset meget stærkt de seneste årtier fra en bestand på ca 300 par omkring 1970 til en bestand i 2000 på ca 40.000 par, hvortil skal lægges ungfugle og gæstende fugle. For Nordsøens fiskespisende fugle er der gennemgående sket en bestandsudvikling, selv om der dog er observeret variationer, som er sat i forbindelse med fiskeri. Dette har været tilfældet med *riden* ved den skotske kyst, hvor der er gennemført en forvaltning af fiskeriet efter tobis, der tager hensyn til ridens behov for føde i form af tobis.

- Edderfuglen er den af de muslingeædende fugle, som først og fremmest er i konflikt med muslingefiskeri. Det estimeres, at edderfugle konsumerer ca. 220.000 tons muslinger om året i de danske farvande. I Vadehavet synes der at eksistere en sammenhæng mellem udbredelsen af blåmuslinger og bestandsstørrelsen af edderfugle. I forbindelse med forvaltning af muslingefiskeriet tages der hensyn til fuglenes behov i form af en fordeling af muslinge-produktionen mellem fugle og fiskeri..
- Marine pattedyr konsumerer årligt ca.1 mio. tons fisk i Nordsøen. Fødens sammensætning varierer meget geografisk, men betydende arter er tobis, sild, torsk, andre torskefisk samt makrel. De fiskeædende havfugle i Nordsøen æder ca 480.000 tons inkl. discard og affald årligt. Omkring halvdelen af føden består af tobis med mindre andele til sild/brisling samt torsk og makrel. En tredjedel af føden udgøres af discard og affald. Til sammenligning fiskes der ca 2,5 mio. tons plus udsmid og affald på ca 1 mio. tons. Den største prædation i Nordsøen sker dog fra andre fisk, hvor fiskene alene selv æder ca. 5 mio. tons.pr. år.
- *Effekterne* af prædationen fra marine pattedyr og fugle for det kommercielle fiskeri kan opdeles i en *fysisk og biologisk effekt*. Den fysiske effekt består i ødelæggelse af redskaber samt skambidning eller prædation af fangede fisk. Den biologiske effekt er en øget dødelighed for fiskene med en heraf følgende reduktion af fiskebestandene.
- I de indre danske farvande – især Limfjorden og farvandene syd for Sjælland og Fyn - har den *fysiske effekt* af den øgede bestand af spættet sæl været til stor gene for især rusefiskere. Der er tale om økonomiske tab for den enkelte fisker i form af ødelagte redskaber og formindskede fangster. Fangst af marsvin i stenbidergarn har været til nogen gene idet garnene ødelægges. I garnfiskerier efter torsk og pighvarre i Nordsøen sker der som regel mindre ødelæggelse af garnene, hvorimod det naturligvis er dødeligt for marsvinene.
- *Den biologiske effekt af marine pattedyrs* prædation er vanskelig at forudsige. Det er dog muligt, ud fra de flerartsmodeller, der benyttes i dag at give bud på effekten på fiskebestandene, såfremt man i modellen fjerner denne prædation. Imidlertid er der mange usikkerhedsmomenter. Selv om prædationen fjernes, vil det ikke nødvendigvis betyde, at der yderligere kan fanges en mængde svarende til, hvad de marine pattedyr f.eks. konsumerer i Nordsøen. En mindskning af antallet af marine pattedyr vil have den direkte effekt, at der på kort sigt spises færre fisk, som så eventuelt vil kunne fiskes. Herudover er der imidlertid også en lang række indirekte effekter, så som et ændret styrkeforhold mellem de enkelte fiskearter, der i det lange løb vil kunne mindske et forventet merudbytte til fiskeriet. Oftest er de indirekte

effekter af ændringer i prædationstrykket meget komplicerede, således at effekten af prædationsændringen bliver meget svært at forudsige.

- I Limfjorden, hvor bestanden af *sæler* er omkring 1.500, synes der at eksistere en mulighed for, at prædationen på fiskearter som sortkutling, små fladfisk, ålekvabbe, ulk o.a. forhindrer, at de i forvejen stærkt reducerede bestande har mulighed for at reetablere sig. Samme forhold kan gøre sig gældende i andre mere eller mindre lukkede fjord-og kystområder i Danmark, hvor bestandene af de nævnte arter ligeledes er reducerede.
- For de fiskespisende fugle kan der ligeledes være tale om fysiske og biologiske effekter på fiskeri og fiskebestande, dog begrænser *de fysiske effekter* sig til skarvernes skambidning og konsumtion af fisk specielt i bundgarn samt til småskader på redskaber. Skambidningen kan dog på visse pladser være overordentlig generende med ødelæggelse af mellem 30% og 50 % af fangsten.
- *Den biologiske effekt* af marine fugles prædation på fiskebestandenes størrelse er kun i ringe grad dokumenteret. Som regel er der tale om den modsatte effekt nemlig, at en reduceret fiskebestand har betydning for fuglebestandens udviklingsmuligheder. De nævnte reguleringstiltag i den vestlige Nordsø, hvor der tages hensyn til specielt *riden* er et sådant eksempel. Af andre eksempler kan nævnes ændringerne i de store fuglebestande ud for Peru og Chile i forbindelse med ændringer i udbredelsen af bestandene af små, pelagiske fisk i kystfarvandene. I Limfjorden, hvor bestanden af *skarver* er vokset til ca 15-20.000 fugle, synes der at eksistere en mulighed for, at prædationen på fiskearter som sortkutling, små fladfisk, ålekvabbe, ulk o.a. forhindrer, at de i forvejen stærkt reducerede bestande har mulighed for at reetablere sig. Samme forhold kan gøre sig gældende i andre mere eller mindre lukkede fjord-og kystområder i Danmark, hvor bestandene af de nævnte arter ligeledes er reducerede.

5.2. anbefalinger

- Udvalget noterer sig regeringens forslag til en forvaltningsplan for sæl (så snart den endelige vedtagelse foreligger.)
- Udvalget noterer sig regeringens forvaltningsplan for skarv.

Udvalget anbefaler i øvrigt:

- at sagkyndige fra DMU og DFU etablerer et forum for gensidig udveksling af viden om marine topprædatorer og interessekonflikter mellem fiskeri og marine pattedyr og fugle.
- at der iværksættes et udredningsarbejde, der kan klarlægge under hvilke betingelser sælers og skarvers prædation kan virke begrænsende på fiskebestandes reetablering i danske farvande
- at den vestlige del af Limfjorden kommer til at indgå som en del af eventuelle fremtidige undersøgelser af, hvilke effekter reduktionen i skarvbestanden har på fiskebestandene i Ringkøbing Fjord og Limfjorden.
- at der gennemføres forsøg, som kan belyse sammenhængen mellem antallet af skarver i et område og omfanget af skader skarv forårsaget på bundgarnsfiskeri.
- at der sker en videreudvikling af afværgemekanismer, der kan nedbringe skarvers prædation i bundgarn.

6. LITTERATURLISTE

- Aarefjord, H., Bjørge, A., Kinze, C.C. and Lindstedt, I. 1995. Diet of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in Scandinavian waters. Rep int. Whal. Commn. (Special issue no 16): 211-222.
- Andersen, K.P & E.Ursin 1977. A multispecies extension to the Beverton and Holt theory of fishing, with accounts of phosphorus circulation and primary production. Meddr Danm.Fisk.-og Havunders. N.S., 7: 319 – 435.
- ASCOBANS. 2000. Resolution no 3: Incidental take of small cetaceans. Proceedings of the Third Meeting of Parties to ASCOBANS, Bristol, UK, 26-28 July 2000: Annex 9c, ss.93-96.
- ASCOBANS. 2001. Report on the meeting of the ASCOBANS Baltic Discussion Group, Charlottenlund, Denmark, 24-26 January 2001, 19ss.
- Asferg, T. 2002. Vildtudbyttet i Danmark i jagtsæsonen 2000/2001. Danmarks Miljøundersøgelser, Faglig rapport fra DMU nr. 393, 34ss.
- Aebisher, N.J., Coolson, J.C., & J.M.Colebrook 1990. Parallel long-term trends across four marine trophic levels and wether. Nature 347: 753 – 755.
- Bax, N.J. 1991. A comparison of fish biomass flow to fish, fisheries, and mammals in six marine ecosystems. ICES Mar. Sci. Symp. 193: 217-224.
- Bengtsson, K. 1999. Ökande antal övervintrande mellanskarvar *Phalacrocorax carbo sinensis* i Öresund. - Ornithologica 9: 23-34.
- Bildsøe, M., 1996. Skarvers fouragering i bundgarn I. Rapport, Skov- og Naturstyrelsen i samarbejde med Københavns Universitet og Danmarks Fiskeriundersøgelser.
- Bildsøe, M. og Jensen, I.B., 1997. Skarvens (*Phalacrocorax carbo sinensis*) fouragering i bundgarn II; prædationens omfang og effekten af spærrenet. Rapport, Skov- og Naturstyrelsen i samarbejde med Københavns Universitet og Danmarks Fiskeriundersøgelser.
- Bildsøe, M., Jensen, I.B. og Vestergaard, K.S. 1998. Foraging behaviour of cormorants *Phalacrocorax carbo* in pound nets in Denmark: the use of barrel nets to reduce predation. Wildlife Biology 4: 129-136.
- Bregnballe, T. og Gregersen, J. 1995. Udviklingen i ynglebestanden af Skarv *P.carbo sinensis* i Danmark 1938-1994. Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift 89: 119-134.
- Bregnballe, T. og Gregersen, J. 1997. Changes in growth of the breeding population of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in Denmark. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 26: 31-46.
- Bregnballe, T. 1996. Udviklingen i bestanden af Mellemskarv i Nord- og Mellemeuropa 1996-1995. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 90: 15-20.
- Bregnballe, T. og Asferg, T., 2000. Shooting of great cormorants *Phalacrocorax carbo* in Denmark, 1994/95-1998/99. Cormorant Research Group Bulletin, No. 4: 29-32.
- Bregnballe, T. og Eskildsen, J., 2002. Menneskelige indgreb i danske skarvkolonier 1994-2001. Arbejdsrapport fra DMU nr. 162, pp: 65 (pdf fil på www.DMU.dk)
- Bregnballe, T., Engström, H., Knief, W., van Eerden, M.R., van Rijn, S., Kieckbusch, J.J. og Eskildsen, J. in press. Development of the breeding population of Great Cormorants in The Netherlands, Germany, Denmark and Sweden during the 1990s.

- Bregnballe, T., M. Frederiksen & J Gregersen 1997. Seasonal distribution and timing of migration of Cormorants *P.carbo sinensis* breeding in Denmark. *Bird Study* 44: 257-276.
- Carss, D. 1997. Techniques for assessing Cormorant diet and food intake: towards a consensus view. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* 26: 197-230.
- Cury, P.,L. Shannon & Yunne-Jai Shin.in press. The function of marine ecosystems.
- Danielsen, F., Skov,H.og Durinck, J.1992. Preliminary results of ship-based surveys of non-breeding distribution and abundance of harbour porpoises. 10ss (mimeo).
- De Nie, H.W.1995. Changes in the inland fish populations in Europe and its consequences for the increase in the Cormorant *Phalacrocorax carbo*. *Ardea* 83: 115-122.
- Degerbøl, M. 1935. Hvaler (*Cetacea*), ss. 418-456 i, Maniche, A.L.V. (red.), Danmarks Pattedyr, Gyldendal, København.
- Dieperink, C., Pedersen, S. & Pedersen, M.I. 2001: Estuarine predation on radiotagged wild and domesticated sea trout (*Salmo trutta* L.) smolts. *Ecology & Freshwater Fish* 10: 177-183
- Engström, H. 2001. Effects of Great Cormorant predation on fish populations and fishery. University of Uppsala, Uppsala, Sweden.
- Eschricht, D.F. 1849. Zoologisch-anatomisch-physiologische Untersuchungen über die nordischen Wallthiere, Verlag von Leopold Voss, Leipzig.
- Folkow, L.P., Haug, T., Nilsson, K,T, og Nordøy, E.S. 2000. Estimated food consumption of minke whales *Balaenoptera acutorostrata* in Northeast Atlantic waters in 1992-1995. In, Minke whales, harp and hooded seals: major predators in the North Atlantic ecosystem, red. G.A.Vikingsson og F.O.Kapel, NAMMCO Scientific Publications vol 2, Tromsø, pp.65-80.
- Greenstreet, S.P.R., P.H. Becker, R.T. Barret, P. Fossum & M.F. Leopold (2000): Consumption of pre-recruit fish by seabirds and the possible use of this as an indicator of fish stock recruitment. In: *ICES.Coop.Res.Rep.No.232*.
- Friis, L.W., Jensen, A.H., Molzen, J. og Rebsdorf, M. 1991. Spættet sæls *Phoca vitulina* L. fødevalg i de centrale bredninger i Limfjorden. *Flora og Fauna*
- Furness,R.W. & M.L.Tasker 1997. Seabird consumption in Sand Lance MSVPA models for the North Sea, and the impact of industrial fishing on seabird population dynamics. *Proceedings Forage Fishes in Marine Ecosystems. Alaske Sea Grant College Program, AK-SG-97-01*.
- Haddow, P., 2000: Seal Culls and Fisheries. Thesis. Seal Conservation Society, UK
- Hald-Mortensen, P. 2000. Skarvens fødevalg i Ringkøbing Fjord og den tilstødende del af Vesterhavet 1999. Ringkøbing Amt, 6 ss + tabeller.
- Hald-Mortensen, P., 1988. Skarverne på Vorsø i Naturpejlinger. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen: 112-125.
- Hald-Mortensen, P.,1994. Danske skarvers fødevalg i 1980'erne.Rapp. fra Skov-og Naturstyrelsen.
- Hald-Mortensen, P., 1995. Danske skarvers fødevalg i 1992-94 baseret på analyser af gylp fra 23 forskellige kolonier samt to overnatningspladser. Skov- og Naturstyrelsen, Miljø- og Energi ministeriet.

- Hammond, P.S., Benke, H., Berggren, P., Borchers, D.L., Buckland, S.T., Collet, A.S., Heide-Jørgensen, M.P., Heimlich-Boran, S., Hiby, A.R., Leopold, M.P. og Øien, N. 1995. Distribution and abundance of the harbour porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. Final report on EU project LIFE 92-2/UK/027, 240pss.
- Hansen, E.H., Hjøllund, D.H., Teilmann, J., Mortensen, P.H. og Miller, L. in prep. Sæler og skarvers fødevalg i Limfjorden 1997-98. Rapport til Skov- og Naturstyrelsen. Under udarbejdelse.
- Haug, T., Gjørseter, H., Lindstrøm, U., Nilsson, K.T. og Røttingen, I. 1995. Spatial and temporal variations in northeast Atlantic minke whale *Balænoptera acutorostrata* feeding habits. I, Whales, seals, fish and men, red. A.S. Blix, L. Walløe and Ø. Ulltang, Elsevier, ss. 225-239.
- Hayward, T.L. 1997. Pacific ocean climate change. Trends in Ecology & Evolution. 12: 150 – 154.
- Heide-Jørgensen, M.P., Linnet, A., Teilmann, J. og Tougaard, S. 2001. Sæler i Danmark 1999-2000. I: C. Laursen: Overvågning af fugle, sæler og planter 1999-2000, med resultater fra feltstationerne. DMU faglig rapport nr. 350: 92-95.
- Hoffmann, E. 2000: Fisk og fiskebestande i Limfjorden 1984 – 1999. DFU-rapport nr. 75 –00.
- Hoyo, J. del, Elliott, A. & Sargatal, J. (red.), 1992. Handbook of the birds of the world. Vol. 1. Lynx Editions, Barcelona.
- Härkönen, T. 1987. Seasonal and regional variations in the feeding habits of the harbour seal, *Phoca vitulina*, in the Skagerrak and the Kattegat. J. Zool., Lond. 213: 535-543.
- Härkönen, T. 1988. Food-habitat relationship of harbour seals and black cormorants in Skagerrak and Kattegat. J. Zool., Lond. 214: 673-681.
- Härkönen, T., Hårding, K.C. & Lunneryd, S.G., 1999: Age- and sex-specific behaviour in harbour seals *Phoca vitulina* leads to biased estimates of vital population parameters. Journal of Applied Ecology 36: 825-841.
- Härkönen, T. og Heide-Jørgensen, M.-P. 1991. The harbour seal *Phoca vitulina* as a predator in the Skagerrak. Ophelia 34(3): 191-207.
- Jensen, Aa.J.C. 1946. Fiskeri efter Marsvin og andre Hvaler. ss. 615-626 in, Blegvad, H. (red.), Fiskeriet i Danmark Vol. 1, København.
- Kinze, C.C. 1986. On the distribution of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in Danish waters. ICES CM 1986/N:12
- Kinze, C.C. 1990. The harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) stock identification and migration patterns in Danish and adjacent waters. PhD tese, København Universitet.
- Kinze, C.C. 1989. Naturovervågning af marsvin, 22ss. Miljø Ministeriet.
- Kinze, C.C. 1995. Exploitation of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in Danish waters: A historical review. Rep int. Whal Commn (special issue 16): 141 - 153.
- Klausen, S.H. 1867. Ved Lillebelt eller Middelfartsunds Historie, Middelfart, 96ss.
- Kristensen, P.S. og Pihl, N.J. 2001. Blåmuslingebestanden i det danske Vadehav efteråret 2000. DFU-rapport nr. 87-01, 23 s.
- Kristensen, P.S. 1994. Blåmuslingebestanden i det danske Vadehav og Blåmuslingefiskeriet (1991-1993). DFH-rapport nr. 476-1994, 00 ss

- Krog, C. & Andersen, M., 2000: Konflikten mellem sæler og fiskeri – problemets omfang og gennemførte afværgeforsøg. Rapport til Vildtforvaltningsrådet.
- Källquist, L. 1973. Undersökning av maginnehåll hos tumlare, *Phocaena phocaena* (L.), M.Sc. tese, University of Umeå, Sweden.
- Källquist, L. 1974. Tumlarens näringsval undersökt med hjälp af otoliter. Zool. Revy 36: 104-110.
- Lauritsen-Wolf, J. 1654. Danmarcks Riges Lof. København, 687ss.
- Laursen, K., Salvig, J. og Frikke, J. 1997: Vandfugle i relation til menneskelig aktivitet i Vadehavet 1980-1995. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU, nr. 187. 73
- Lindstedt, I. og Lindstedt, M. 1988. Harbour porpoises deposited in Swedish museums in the years 1973-1986.- s. 99 i Evans, P.G.H. (red.): European Research on Cetaceans.- Proceedings of the Second Annual Conference of the European Cetacean Society, Troia, Portugal, 5-7 February 1988. Lisboa, Portugal.
- Lockyer, C. 1981. Estimation of the energy costs of growth, maintenance and reproduction in the female minke whale, (*Balaenoptera acutorostrata*), from the southern hemisphere. Rep.int.Whal.Commn 31: 337-343.
- Lockyer, C. og Andreasen, H. in press. Diet of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in Danish waters. European Research on Cetaceans
- Lockyer, C., M.Amundin, G.Desportes og Goodson, A.D. 2001a. The tail of EPIC. Final report of EPIC, Elimination of Harbour Porpoise Incidental Catches. EU Project DG XIV 97/0006, 249pp.
- Lockyer, C., Desportes, G., Anderson, K., Labberté, S. og Siebert, U. in press 2002. Monitoring growth and energy utilisation of harbour porpoise in human care. NAMMCO Scientific Publications volume? (Paper submitted to the NAMMCO International Symposium on Harbour Porpoises in the North Atlantic, held 10-14 September 1999, Bergen-Tromsø.)
- Lockyer, C., Desportes, G., Anderson, K., Labberté, S. og Siebert, U. 1999. How well we grow – monitoring growth of harbour porpoise in captivity. European Research on Cetaceans 13:383-388.
- Melchior, H.B. 1834. Den Danske Stats og Norges Pattedyr, Copenhagen, 298 pp.
- Møhl-Hansen, U. 1954. Investigations on reproduction and growth of the porpoise (*Phocaena phocaena* (L.)) from the Baltic. Vidensk. Meddr. Dansk naturh. Foren. 116: 369-396.
- Møller, K. 1961. Marsvinefiskeri ved de sjællandske kyster. Dan. Folkemål 18: 59-88.
- Nielsen, E., Neuenfeldt, S. og Vinther, M. 1999. Betydningen af skarvens prædation på torsk vurderet ved hjælp af flerartsmodellen (MSVPA). DFU-rapport nr. 68-99, 13 pp.
- Nordøy, E.S., Folkow, L.P., Mårtensson, P.-E. og Blix, A.S. 1995. Food requirements of Northeast Atlantic minke whales. I, Whales, seals, fish and men, red. A.S.Blix, L.Walløe og Ø.Ulltang, Elsevier, ss.307-317.
- Olavius, O. 1787. Beskrivelse over Schagen Kjøbstad og sogn, København.
- Olsen, E. og Holst, J.C. 2001. A note on common minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) diets in the Norwegian and the North Sea. J.Cetacean Res.Manage. 3(4):179-183.
- Pontoppidan, E. 1730. Theatrum Daniae, Bremen.

- Reeves, R.R., Smeenk, C., Brownell Jr, R.L. og Kinze, C.C. 1999b. Atlantic white-sided dolphin *Lagenorhynchus acutus* (Gray, 1882). I, Handbook of Marine Mammals Volume 6, red. S.H.Ridgway og R.J.Harrison, Academic Press, ss. 31-56.
- Reeves, R.R., Smeenk, C., Kinze, C.C., Brownell Jr, R.L. og Lien, J. 1999a. White-beaked dolphin *Lagenorhynchus albiriostris* Gray, 1846. I, Handbook of Marine Mammals Volume 6, red. S.H.Ridgway og R.J.Harrison, Academic Press, ss. 1-30.
- Reineking, B. (ed.), 2001: Common and Grey Seals in the Wadden Sea and the Trilateral Seal Conservation and Management Plan. Trilateral Seal Expert Group-plus, The Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Rose, P.M. og Scott, D.A., 1994. Waterfowl population estimates. IWRB Publication 29.
- Santos, M.B. 1998. Feeding ecology of harbour porpoises, common and bottlenose dolphins and sperm whales in the Northeast Atlantic. Ph.D tese, Universitet af Aberdeen, 284 ss.
- Schulze, G. 1987. Die Schweinswale, Neue Brehm Bücherei Band 583, Wittemberg- Lutherstadt.
- Skora, K.E., Pawliczka, I. og Klinowska, M. 1988. Observations of the Harbour Porpoise (*Phocoena phocoena*) on the Polish Baltic coast. Aquat. Mamm.. 14(3): 113-119.
- Swennen, C. 1976. Population structure and food of the Eider *Somateria m. mollissima* in the Dutch Wadden Sea. – Ardea 64: 311-371.
- Tauber, P. 1892. Hvaldyr. pp. 227-305, in, Zoologica Danica, Hvirveldyr Vol 1, Kbh, 306 ss.
- Tauber, P. 1880. Forekomsten af havpattedyr ved dansk kyst. Geografisk Tidsskrift 4: 91-103.
- Teilmann, J. og Heide-Jørgensen, M.P. 2001. Sæler i Østersøen, Kattegat og Limfjorden 2000. I: C. Laursen: Overvågning af fugle, sæler og planter 1999-2000, med resultater fra feltstationerne. DMU faglig rapport nr. 350: 84-91.
- Teilmann, J. 2000. Movements of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in Danish and adjacent waters (Larsen, F., Teilmann, J. og Desportes, G.), ss.61-85. In: The behaviour and sensory abilities of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in relation to bycatch in gillnet fishery. Ph.d. tese, Syddansk Universitet, Odense, december 2000, 219ss.
- Tougaard, S. & Jensen, T., 2001. Overvågning af sælbestanden i Vadehavet 2000. Rapport fra Fiskeri-og Søfartsmuseet, Esbjerg. 27
- Watson, A.P. 1976. The Diurnal Behaviour of the Harbour Porpoise (*Phocoena phocoena*, L.) in the Coastal Waters of the Western Bay of Fundy. M.Sc.tese, Uni. of Guelph, Canada.
- Westerberg, H. & Stenström, 1997: Towards an efficient seal protection of salmon trap nets. ICES, CM1997/Q:12.
- Winge, H. 1908. Danmarks Pattedyr, Danmarks Fauna Vol 5. København, 248ss.
- Wulff, J. 1881. Danmarks Pattedyr, 164 ss, København.
- Ursin, E. 1977. On the prey size preference of cod and dab. Meddr Danm. Fisk. Unders.N.S. Vol. 7, pp. 85-98.