



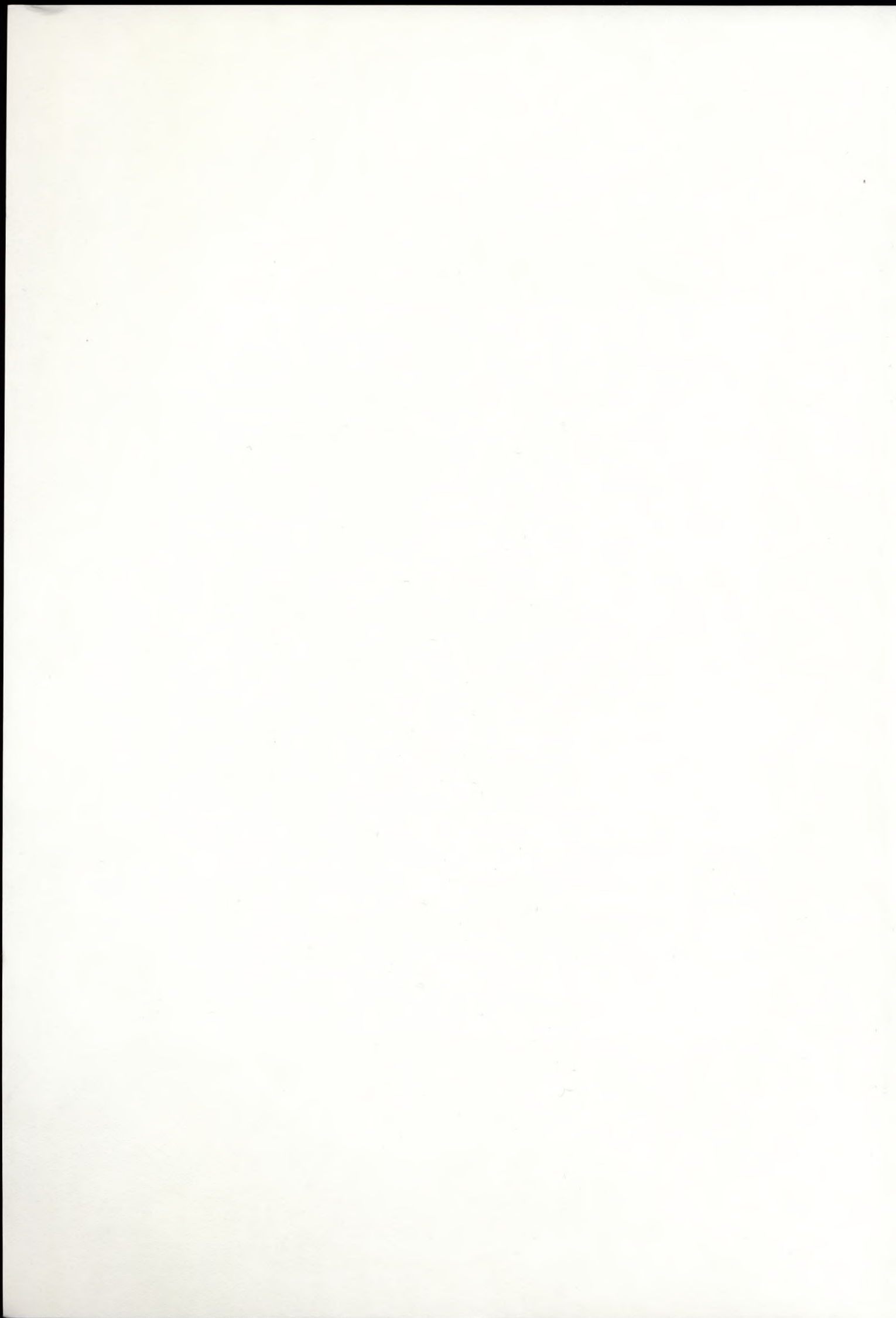
Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Aktionsplan för biologisk mångfald





Aktionsplan för biologisk mångfald

1995-09-08

ISBN 91-972770-0-2

Tryck: Göteborgs Länstryckeri AB



Innehållsförteckning	Sid.
1. Uppdraget och dess genomförande	3
2. Inledning	3
3. Mål	4
3.1 Övergripande mål och riktlinjer antagna av riksdagen	4
3.2 Övergripande miljömål och riktlinjer för olika sektorer	5
3.3 Fiskeriverkets instruktion m m	5
4. Biologisk mångfald med hänsyn till fisk och skaldjur	6
4.1 Sjöar och rinnande vatten	6
4.2 Kustvatten	12
4.3 Utsjövatten	16
5. Miljötillstånd - hotbilder	21
5.1 Sjöar och rinnande vatten	21
5.2 Kust- och utsjövatten	23
6. Fiske och vattenbruk idag	24
6.1 Svenskt yrkesfiske	24
6.1.1 Yrkesfiskets målarter	24
6.1.2 Kontroll av uttaget	27
6.1.3 Yrkesfiskare	28
6.1.4 Fiskeredskap	28
6.1.5 Fiskeflottan	29
6.2 Utländskt yrkesfiske på svenskt vatten	30
6.2.1 Fisket i Skagerrak och Kattegatt	30
6.2.2 Utländskt fiske i svensk zon i Östersjön	31
6.3 Fritidsfiske	32
6.4 Vattenbruk	33
7. Yrkesfiskets miljöeffekter	34
7.1 Inledning	34
7.2 Områden som påverkas av trålredskap m m	35
7.3 Påverkan på sedimentens fysiska struktur och abiotiska processer vid trålning	40
7.4 Fiskeridödlighet	41
7.4.1 Effekter på fiskbestånd	41
7.4.2 Oavsiktlig dödlighet hos fisk och skaldjur	45
7.5 Bottenfauna	48
7.6 Sjöfågel	49
7.7 Däggdjur	51
7.8 Dumpning av fisk och avfall	52
7.9 Förlorade redskap och annan utrustning från fiske	53
7.10 Miljöpåverkan från fiskefartyg	54
8. Fritidsfiskets miljöeffekter	54
8.1 Allmänna miljöeffekter av friluftsliv	54
8.2 Fritidsfiskets primäreffekter	55
8.3 Fritidsfiskets sekundäreffekter	57
9. Vattenbrukets miljöeffekter	58

10. Nuvarande skyddsbestämmelser	60
10.1 Nuvarande fiskebestämmelser	60
10.1.1 Västkusten	60
10.1.2 Östersjön	62
10.1.3 Fisket i de stora sjöarna	63
10.2 Föreskrifter om odling, utplantering, flyttning av fisk m m	64
10.3 Annan lagstiftning än fiskelagstiftning	64
11. Av Fiskeriverket uppställda miljö kvalitetsmål för sjöar och rinnande vatten, kustvatten och utsjön	65
12. Åtgärds mål och aktionsplan - sötvatten	67
12.1 Behov av åtgärder	67
12.2 Aktionsplan	69
12.2.1 Vattenmiljön	69
12.2.2 Fiskbestånd	71
13. Åtgärds mål och aktionsplan - kustvatten	80
13.1 Behov av åtgärder	80
13.2 Aktionsplan	82
13.2.1 Vattenmiljön	82
13.2.2 Fiskbestånd	83
14. Åtgärds mål och aktionsplan - utsjövatten	86
14.1 Behov av åtgärder	86
14.2 Aktionsplan	89
15. Åtgärds mål och aktionsplan - lax	92
16. Övriga åtgärder	95
17. Forsknings- och undersöknings verksamhet	96
17.1 Sötvatten	96
17.1.1 Nuvarande verksamhet	96
17.1.2 Behov av ytterligare insatser	98
17.2 Kustvatten	99
17.2.1 Nuvarande verksamhet	99
17.2.2 Behov av ytterligare insatser	100
17.3 Utsjövatten	101
17.3.1 Nuvarande verksamhet	101
17.3.2 Behov av ytterligare insatser	102
18. Kontrollprogram	103
18.1 Sötvatten	103
18.2 Kustvatten	103
18.3 Utsjövatten	103
19. Referenser	104

1. Uppdraget och dess genomförande

Regeringen gav i beslut 1994-08-11 Fiskeriverket i uppdrag att, med utgångspunkt i de av riksdagen godkända målen för fisket och miljön, utarbeta en **aktionsplan för miljöfrågorna inom fisket**. Planen skall enligt beslutet ange åtgärder, som syftar till att bevara biologisk mångfald och att hållbart nyttja de biologiska fiskeresurserna. Därvid bör särskilt beaktas vad som anförts i regeringens proposition om en strategi för biologisk mångfald och dess tillämpning. Ett viktigt underlag för detta arbete är den nyligen av Statens naturvårdsverk redovisade landsstudien om biologisk mångfald.

Enligt regeringens beslut bör vidare verkets aktionsplan innehålla en tidplan för genomförande av åtgärder samt en kostnadsberäkning. Om nya kostnader skulle uppstå för staten, skall förslag till finansiering lämnas med utgångspunkt att de statliga utgifterna ej skall öka. Tidsperspektivet för åtgärderna bör anpassas till deras karaktär, men bör normalt omfatta en treårsperiod. Arbetet bör koordineras med motsvarande arbete som bedrivs av Naturvårdsverket, vilket verk 1994-06-23 fick i uppdrag av regeringen att utarbeta en aktionsplan med åtgärder som syftar till bevarande och hållbart nyttjande av biologisk mångfald. Arbetet skall samordnas med det arbete som Jordbruksverket, Skogsstyrelsen, Fiskeriverket och Boverket utför med anledning av motsvarande uppdrag om sektorsvisa aktionsplaner. I Fiskeriverkets uppdrag anges att organisationer och forskningsinstitutioner bör ges möjlighet att medverka i den utsträckning som bedöms lämpligt.

Fiskeriverkets arbete med aktionsplanen har letts av en styrgrupp med byråchef Karl-Erik Berntsson som ordförande och avdelningsdirektör Ingemar Olsson som sekreterare. I gruppen har vidare ingått laboratorerna Bengt Sjöstrand, Havsfiskelaboratoriet, och Magnus Appelberg, Sötvattenslaboratoriet, samt forskningsassistent Jan Andersson, Kustlaboratoriet. Koordinering med Naturvårdsverket har bl a skett genom att bitr. enhetschef Lars Thorell från SNV deltagit i gruppens arbete. Samråd med näringen, organisationer och forskningsinstitutioner har skett dels i seminarieform, dels vid underhandskontakter.

I denna aktionsplan har bakgrundsbeskrivningen av flera skäl gjorts relativt utförlig. I Landsstudien (Monitor 14) är motsvarande beskrivning kortfattad och innehåller dessutom av naturliga skäl inte senast tillgängliga fångstuppegifter för näringen. Vidare kan fångstinriktningen ha ändrats under tiden. Avsnittet om yrkesfiskets miljöeffekter har gjorts utförligt mot bakgrund av att kunskapen om effekterna är ny.

2. Inledning

Med *biologisk mångfald* (biodiversitet) avses variationen bland levande organismer i alla miljöer samt de ekologiska relationer och processer, som organismerna ingår i. Detta innefattar diversitet inom och mellan arter samt mångfalden av ekosystem. Inomartsvariationen är betydande hos flera fiskarter - t.ex. lax - som reproducerar sig i lokala, från varandra åtskilda stammar.

Biologisk mångfald kan relateras till tre nivåer, dvs mångfalden av *arter*, den *genetiska variationen* inom arter och mångfalden på *ekosystemnivå* vad avser biotoper och organism-samhällen samt relationer och processer mellan organismer och deras icke-biologiska omgivning.

Det ligger i hög grad i fiskets eget intresse att de naturliga ekosystemen och därmed den

biologiska mångfalden bevaras. Denna påverkas av dels störningar i vattenmiljön, dels fisket som sådant (inklusive fiskevården).

Fiske innebär utnyttjande av ett i huvudsak naturligt ekosystem. Den grundläggande principen för ett uthålligt fiske är att resursutnyttjandet inte överstiger ekosystemets produktionsförmåga med hänsyn tagen till de naturliga fluktuationerna i resursunderlaget. Förvaltandet av de biologiska resurserna i sjöar och hav försvåras av främst två anledningar. Både beräkningarna av resursunderlaget och uppskattningen av effekterna av resursutnyttjandet är osäkra, eftersom de akvatiska ekosystemen är relativt dåligt kända. Härav följer att det är viktigt att försiktighetsprincipen tillämpas med stor omsorg. Det svenska fiskets internationalisering med överenskommelser om fiskekvoter inom gemensamma områden ställer också särskilda krav på resursförvaltningen.

Vid Förenta nationernas konferens om miljö- och utveckling i Rio de Janeiro år 1992 undertecknades konventionen om biologisk mångfald. Konventionens mål är att bevara den biologiska mångfalden, att hållbart nyttja dess beståndsdelar samt att främja en rättvis fördelning av nyttan som uppstår vid utnyttjandet av genetiska resurser. Under konferensen antogs också Riodeklarationen, Skogsprinciperna samt ett handlingsprogram för miljö och utveckling (Agenda 21).

Hösten 1993 beslöt riksdagen om en svensk strategi för bevarande av biologisk mångfald med grundläggande principer för bevarande och hållbart nyttjande av mångfalden (prop. 1992/93, bet. 1993/94:JoU9, rskr. 1993/94:87). Miljömålen skall enligt denna strategi tillmätas samma vikt och betydelse som skilda ekonomiska överväganden inom alla samhällsområden i syfte att bygga all mänsklig verksamhet på ekologisk grund. En helhetssyn skall tillämpas vad avser åtgärder för att upprätthålla ekologiska processer och säkra arters långsiktiga överlevnad. En ökad vikt bör enligt propositionen under de närmaste åren läggas vid att främja en miljöanpassning av verksamheten inom olika sektorer. Sektorsmyndigheternas roll i naturvårdsarbetet är främst att ta initiativ till insatser och åtgärder, utarbeta aktionsplaner för åtgärderna samt genomföra dessa tillsammans med näringen och följa upp resultaten.

3. Mål

3.1 Övergripande mål och riktlinjer antagna av riksdagen

Enligt prop. 1990/91:90 (En god livsmiljö) är målet med miljöpolitiken bl a att bevara biologisk mångfald, hushålla med uttaget av naturresurser så att de kan utnyttjas långsiktigt samt skydda naturlandskap.

Riktlinjer för arbetet är:

- Den biologiska mångfalden och den genetiska variationen skall säkerställas. Livsmiljöer skall bevaras så att i landet naturligt förekommande växt- och djurarter ges förutsättningar att fortleva under naturliga betingelser och i livskraftiga bestånd. Förekommande arter i havs- och vattenområden skall kunna bevaras i livskraftiga, balanserade populationer.
- Nyttjandet av vattnet skall ske på ett sätt som möjliggör att en rik variation av naturtyper, biotoper och arter kan bibehållas och att naturligt förekommande arter kan bevaras i livskraftiga bestånd.
- Förnybara resurser skall utnyttjas inom ramen för ekosystemets produktionsförmåga.

- Införande av främmande arter eller genetiskt modifierade organismer skall ske med stor restriktivitet och under betryggande kontroll så att förutsättningarna för den inhemska floran och faunan inte äventyras.

- Ökat sektorsansvar och ökad decentralisering skall eftersträvas för att miljöarbetet skall få en bred förankring.

Enligt prop. 1993/94:30 (Strategi för biologisk mångfald) är en av de grundläggande principerna för den biologiska mångfalden att miljömålen ges samma vikt och betydelse som skilda ekonomiska överväganden inom alla samhällsområden i syfte att bygga mänsklig verksamhet på ekologisk grund.

En helhetssyn skall tillämpas vad gäller åtgärder för att upprätthålla ekologiska processer och säkra arters långsiktiga överlevnad.

3.2 Övergripande miljömål och miljöriktlinjer för olika sektorer

Följande miljömål och miljöriktlinjer har av statsmakterna specificerats för fiskesektorn.

Enligt proposition 1990/91:90 (En god livsmiljö) skall naturligt förekommande arter i havs- och vattenområden kunna bevaras i livskraftiga, balanserade populationer.

Enligt prop. 1993/94:30 (Strategi för biologisk mångfald) är målen för natur- och miljövärden inom fiskets område att fisk och skaldjur och deras näringsorganismer skall bevaras i livskraftiga, naturligt reproducerande bestånd. I detta inkluderas bl. a. att slå vakt om alla fiskarter i landet. Det är väsentligt att bevara inomartsvariationen eftersom den i många fall är betydande. I princip likalydande formuleringar finns i prop. 1993/94:158, Fiskeripolitiska propositionen, där särskilt bevarandet av lax, flodkräfta och mal pekas ut. Nämda arter bör bli föremål för åtgärder inom ramen för ett handlingsprogram för upprätthållande av bestånd av hotade, akvatiska arter.

3.3 Fiskeriverkets instruktion m m

Fiskeriverkets instruktion har nyligen ändrats (SFS 1994:79). Första stycket i §1 lyder numera: *"Fiskeriverket skall verka för en ansvarsfull hushållning med fisktillgångarna på ett sätt som långsiktigt medverkar till livsmedelsförsörjningen och vårt välstånd i övrigt. Verket skall i enlighet med sitt sektorsansvar för miljön och i samråd med naturvårdsmyndigheterna verka för en biologisk mångfald och därmed för ett rikt och varierat fiskbestånd."*

Våren 1993 beslöt riksdagen om en ny fiskelag (prop. 1992/93:232, bet. 1992/93:JoU23, rskr. 1992/93:428). Genom lagen förstärks möjligheterna till en effektiv fiskevård. Enligt de nya bestämmelserna får regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer meddela föreskrifter för fiskevården som bl. a. förbjuder eller begränsar fisket inom vissa områden, efter vissa arter eller för vissa ändamål liksom viss redskapsanvändning. Föreskrifter får på motsvarande sätt meddelas om vilken hänsyn som vid fiske skall tas till naturvårdens intresse. Genom riksdagsbeslut våren 1994 (prop. 1993/94:158, bet. 1993/94:JoU24, rskr. 1993/94:257) kompletterades lagen med en bestämmelse om miljökonsekvensbeskrivning, vilken skall göra det möjligt att bedöma vilken inverkan en fiskemetod eller utsättning av en fiskart har på miljön. Fiskeriverket skall begära in yttrande över en miljökonsekvensbeskrivning från Statens naturvårdsverk och berörd länsstyrelse.

Enligt fiskelagen (SFS 1993:787) gäller vad i lagen sägs om fisk även vattenlevande blötdjur och vattenlevande kräftdjur. Med fiske avses verksamhet som syftar till att fånga eller döda fritt levande fisk.

Fiskeriverket har i skrivelse 1995-01-25 till jordbruksdepartementet framfört erfarenheter rörande tillämpningen av den nya fiskelagstiftningen. Vad gäller hänsyn till naturvården framför verket följande: "Med stöd av bemyndigandet i 20 § FL har regeringen i 2 kap. 12 § FF föreskrivit att Fiskeriverket i enskilda ärenden får besluta att miljökonsekvensbeskrivningar skall upprättas. Dock handläggs enligt andra föreskrifter i samma förordning ett stort antal ärenden i första instans av länsstyrelsen. Exempelvis samtliga ärenden om utplantering, flyttning och odling av fisk enligt 2 kap. 16 §. En tillämpning av bemyndigandet innebär således i vissa fall att Fiskeriverket föutsätts ingripa i länsstyrelsens handläggning om inte frågor om miljökonsekvensbeskrivningar skall kunna tas upp i andra instans. Detta synes i sig vara en tveksam ordning och det är dessutom i praktiken ogörligt att länsstyrelsen skulle underställa Fiskeriverket varje tänkbart ärende vad avser miljökonsekvensbeskrivning. En lösning kunde vara att Fiskeriverket meddelar verkställighetsföreskrifter av vilka framgår i vilka sammanhang miljökonsekvensbeskrivning bör krävas. Verket anser dock att det av förordningstexten bör framgå hur handläggningen bör ske på länsstyrelsenivå".

Riksdagen har i beslut om Fiskeriverkets verksamhet för perioden 1993/94-1995/96 (prop. 1994/95:100 bil.10, bet. 1994/95:JoU13, rskr. 1994/95:291) givit verket i uppdrag att fortlopande utvärdera den nya fiskelagens effekter på fiskbestånden, den biologiska mångfalden och fiskerinäringen.

4. Biologisk mångfald avseende fisk och skaldjur

4.1 Sjöar och rinnande vatten

Habitatets betydelse för sötvattenslevande fisk

De abiotiska (icke-biologiska) faktorer som påverkar enskilda fiskarters förekomst är främst temperaturen (naturgeografiska regioner), invandringsmöjligheter (t ex högsta kustlinjen), ljustillgång, vattenflöde (i rinnande vatten), habitatets struktur och mångformighet, vattnets salthalt, surhetsgrad, syresättning och näringstillgång (fosfor och kväve). I landet finns ett stort antal klimatregioner med olika förutsättningar för artmångfald. Detta innebär att ett artrikt system inte behöver vara mer värdefullt från biologisk mångfaldssynpunkt än ett artfattigt. Värdet av många arter i en sjö eller helt vattensystem måste ses mot bakgrund av fiskens invandringshistoria, kolonisationsmöjligheter, naturliga etablering och de regionala förhållanden som råder. I svenska sjöar och vattendrag är det vanligt med mellan 1-8 arter. Fiskarter samspekar med varandra och med andra organismgrupper i en mångfald av biologiska processer vilka i hög grad beror på de fysiska förutsättningarna i regionen. Rikedomen av klimatregioner med olika fisksamhällen berikar den biologiska mångfalden på ekosystem- och landskapsnivå.

Mänsklig påverkan har orsakat förändringar i vattenmiljön under mycket lång tid. För fiskens del utgör för närvarande vandringshinder, försämring av habitatstrukturen i rinnande vatten, luft- och vattenburna föroreningar (fr a försurning och eutrofiering), felaktigt bruk av åker- och skogsmark samt toxiska utsläpp fortfarande de största hoten för den biologiska mångfalden. Dessa påverkansfaktorer slår olika hårt för olika arter. Den naturgeografiska eller biogeografiska regionen kan även vara av stor betydelse för arternas utbredning. Ett exempel är att mört (bland andra karpfiskar) samt laxfiskar är betydligt känsligare för försurning än abborre och gädda. Däremot gynnas karpfiskar av eutrofiering på bekostnad av laxfiskar och

abborre. Yrkesfiske och sportfiske kan påverka fiskpopulationer i förhållandet mellan åldersklasser och i förlängningen tillväxt och reproduktion. Tillsammans med andra stressfaktorer kan ett alltför omfattande uttag av fisk vara direkt negativt för populationen. Till mänsklig påverkan räknas utsättning av fiskarter och näringsdjur, vilket kan få mycket stora konsekvenser för det ursprungliga fisksamhället.

Vandringshinder är den allvarligaste miljöpåverkan för strömlevande fisk och den svenska lagstiftningen medger att rätten att utnyttja ett vattendrag för utvinning av vattenkraft inte är tidsbegränsad, om tillstånd en gång givits. Vandringshinder kan också bildas vid vägbyggnader etc. där vattendraget förändras i sitt lopp och kulverteras. Numera är det vanligt att hela vattendragssystem är reglerade på så sätt att vattennivån i sjöar som ligger ovanför varandra kan regleras allt efter behov. Ett storskaligt utnyttjande av vattenkraft har skett i de stora älvarna och de fyra stora, outbyggda älvar som återstår är Torne älv, Kalix älv, Pite älv och Vindelälven. Vandringshinder för främst uppåtvandrande, men även nedåtvandrande fisk, medför att om en art försvinner i en sjö eller ett vattendrag är dess möjligheter till naturlig återkolonisation starkt begränsad eller omintetgjord. Hindren kan i vissa fall motverkas genom fiskvägar och trappor för uppåtvandrande fisk. De stora vattenkraftverken får störst konsekvenser för havsvandrande arter som lax och havsöring men även för alla migrerande individer av andra arter.

Drastiska habitatförändringar kan även uppkomma genom utplantering av högre växter.

Fisksamhällen i sjöar och rinnande vatten

Fisk är beroende av sin omgivning samtidigt som den också påverkar denna. Sjöars fisksamhällen beskriver en gradient av produktivitet; från laxfisksamhällen i lågproduktiva system, via abborrdominerade system till högproduktiva system med dominans av karpfisk. Fisksamhällena har också klassificerats i förhållande till omgivningsfaktorer, dels av fiskarter i sjöar dels av fiskarter i rinnande vatten.

Ett vattensystem är en sammanhängande enhet från källflöde till hav och förhållanden i rinnande vatten kan inte isoleras från uppströms och nedströms liggande sjöar. Sambandet mellan sjöar och vattendrag har tydliggjorts genom en indelning av vattendragens fisksamhällen i fyra typer. Den första typen är samhällen med havsvandrande lax, havsöring och ål, där de ingående arterna är beroende av tillgänglighet till havet för att tillväxa eller leka. Den andra gruppen är sjösamhällen, vilka förekommer i närheten av sjöar eller i lugnflytande åar och älvar samt större selområden. Den tredje gruppen, strömsamhällen, innehåller arterna harr, simpör, öring, samt ibland även elritsa, lake och gädda. I denna typ av samhälle är flera arter inte beroende av att vandra ned i havet eller någon sjö. I den fjärde gruppen, källflödes-samhällen, ryms arter som röding, öring, småspigg och bäcknejonöga. På liknande sätt har sjöarnas fiskarter indelats i ett antal för landet och regionen typiska, fisksamhällen.

Fysikalisk/kemiska faktorer sätter de yttre gränserna för fisksamhällenas utformning. Det är emellertid i första hand biotiska faktorer som styr utformningen av samhällena inom dessa gränser. Dessa faktorer kan indelas i konkurrens om föda eller andra resurser samt predation (att bli konsumerad, inklusive parasitism). En tredje dimension av faktorer utgörs av graden av stabilitet eller den temporala variationen i den abiotiska och biotiska miljön. Olika faktorer har naturligtvis olika stor betydelse i sjöar och rinnande vatten. Även den regionala skillnaden i förhållandet mellan olika faktorerers betydelse är tydlig. Det finns även exempel på att vissa gynnsamma faktorer kan uppväga andra som i normala fall skulle innebära att en art inte skulle klara sig. Ett exempel är då mört förekommer i högt belägna utpostsjöar som ofta är förhållandevis näringsrika, trots att mört saknas i sjöarna närmast nedströms.

Vattendragen framträder speciellt i Norrland som artrika oaser och spridningskorridorer i det övrigt ganska fattiga skogslandskapet. Vattenföringens naturliga årstidsvariationer har skapat breda strandzoner med skiftande men lika förutsättningar för växt- och djurliv.

Arter

På den Skandinaviska halvön är artrikedomen låg jämfört med många andra tempererade områden i t ex Nordamerika, vilket till stor del beror på de senaste nedisningarna. På listan över ryggradsdjur i Sverige finns 58 fiskarter (inklusive nejonögon) i inlandsvatten, varav 16 är rödlistade, det vill säga hotade, sällsynta eller hänsynskrävande. Av de 58 arterna är 53 årligen reproducerande. Två arter är utdöda, stör och svartabborre, varav svartabborre var introducerad. Röding är den art som förekommer högst upp i de svenska fjällens källflöden och högt belägna sjöar. Något längre ner kan öring förekomma ensam eller i samexistens med röding. Dessa arter förekommer i mellersta och södra Sverige i djupare, relativt näringsfattiga sjöar. Öring förekommer i ca 80 % av alla vattendrag och är mycket variabel och anpassningsbar till omgivningen. Sydgränsen för harrrens allmänna utbredning är Dalälven, och den förekommer norrut i rinnande vatten men också i sjöar i skogslandet och de södra fjälltrakterna. Sydliga lokaler för harr finns exempelvis i åar rinnande till Vättern i Skaraborgs län och i själva Vättern. Sik finns allmänt i lägre belägna fjällsjöar och i norra Sveriges skogsområden och är i södra Sverige oftast begränsad till större, djupare sjöar. Generellt kan laxfiskar (utom siklöja och i viss mån sik) betecknas som konkurrenssvaga, speciellt i zooplankton- och bottenfaunaätande stadier.

Abborre är den vanligaste arten i landet och är mycket tolerant i krav på miljö och föda. Den förekommer från brackvatten ända upp till lägre belägna fjällsjöar, där ofta tillsammans med röding, öring och sik. Abborre är den dominerande fiskätande arten i svenska vattensystem, där gös blir betydande som predator endast i högproduktiva sjöar. Gädda är den näst vanligaste arten i Sverige och har inte spritt sig naturligt lika kraftigt som abborre, men förekommer från brackvatten upp till skogsområdena under fjällregionen, sällan högre. Mört, den tredje vanligaste arten i Sverige, gynnades av att det postglaciala klimatet blev allt mildare och arten hade möjlighet att nå sjöar strax under fjällregionen. I vissa utpostsjöar som ibland ligger ovanför mörttomma sjöar finns mört kvar, sannolikt som en värmerelikt från den atlantiska värmeperioden. Gös finns trots många utsättningsförsök inte i livskraftiga bestånd i områden utanför den tidigare Ancylussjön, och har en begränsad utbredning i varma, näringsrika och grumliga vatten samt i Östersjöns skärgårdar. Nors är en istidsrelik som sällan passerat över högsta kustlinjen i den tidigare Baltiska issjön. Siklöja nådde till skillnad från nors de inre delarna av södra Sverige som låg över högsta kustlinjen, antagligen via floder under det att landhöjningen fick landet att sakta slutta söderut.

Utsättning och flyttning av fisk har antagligen förekommit sedan stenåldern och är belagt från vikingatiden. Öring och röding flyttades ibland till fisktomma vatten i fjällområdena för att tjäna som ett framtida skafferi. Där röding flyttades till öringsjöar kunde öringbeståndet missgynnas. Sådan flyttning kunde ibland även resultera i en stor och fiskätande öring. Spridningen av sik i Norrlands inland tog fart under 1600- och 1700-talen då området koloniserades av nybyggare. Utsättning av sik har haft negativa effekter för främst röding men även harr. Negativa effekter av utsättningar infann sig ofta först många år efter utsättningar och sattes därför sällan i samband med den nya artens närvaro.

Förstärkningsutsättningar av missgynnade arter har i många fall gjorts för att förbättra fisket i skadade vatten och i fiskevårdande syfte. Dessutom har utsättningar av födoorganismer, t.ex. nors, siklöja och *Mysis relicta* genomförts, vilket har fått stora konsekvenser för ekosystemen (Fürst et al, 1986). År 1955 började sjöar med "ointressant" fiskfauna att behandlas med

rotenon för att möjliggöra utsättning av attraktiva sportfiskearter i de fisktomma vattnen. Trenden har gått mot utsättning av allt större sättfisk i "put-and-take"-syfte. En mycket viktig del i utsättning av fisk utgörs av den omfattande kompensationsutsättning av lax och havsöring som görs i de reglerade älvarna. Med all rätt befaras nu en genetisk utarmning av resterna av de vilda stammar som finns kvar, vilka oundvikligen drabbas på lång sikt. Trots den historiskt sett omfattande utsättningen och flyttningen av fisk mellan olika svenska sjöar och vattendrag pekar erfarenheter på att den nyintroducerade arten ofta inte expanderar som man hoppats.

Rödlistade arter

Av de 58 förekommande fiskarterna i inlandsvatten finns 16 på den röda hotlistan upprättad av Databanken för hotade arter. Klassificeringen av arter i olika kategorier är en bedömning av de sannolika risker som föreligger för artens fortbestånd inom landet. Preliminära listor för förekomsten av de rödlistade arterna inom olika län finns också. Mal och vårlekande siklöja finns endast i ett mycket litet antal populationer i hela landet. De få populationer av mal som finns kvar i landet ligger alla på gränsen av artens utbredningsområde och malen anses därför särskilt skyddsvärd. Trots att vissa fiskarter är allmänna i landet kan de vara på gränsen av utbredningsområdet, hotade eller sällsynta i vissa län eller regioner. Vid bedömningen av hotbilden för olika arter ingår att värdera artens förekomst i regionen förr och nu mot utbredningen i hela landet samt i andra länder. Ett problem vid denna värdering uppstår om artens utbredning är dåligt undersökt. Dålig kännedom om arters levnadskrav, populationstäthet och geografiska utbredning gäller exempelvis för hornsimpa, rysk simpå, flodnejonöga och havsnejonöga. Liknande problem finns även för sikarter och hybrider mellan dessa, som ofta är svåra att särskilja.

Tabell 1. Rödlistade arter av fisk, nejonögon och kräftor i svenska inlandsvatten (efter bl.a. Ahlén och Tjernberg, 1992).

0. Försvunnen	Stör	<i>Acipenser sturio</i>
1. Akut hotad	Vårlekande siklöja	<i>Coregonus trybomi</i>
	Mal	<i>Silurus glans</i>
2. Sårbar	Groplöja	<i>Leucaspius delineatus</i>
	Grönling	<i>Barbatula barbatula</i>
	Sandkrypare	<i>Gobio gobio</i>
3. Sällsynt	Faren	<i>Abramis ballerus</i>
	Asp	<i>Aspius aspius</i>
	Nissöga	<i>Cobitis taenia</i>
	Rysk simpå	<i>Cottus koshewnikowi</i>
4. Hänsynskrävande	Havsnejonöga	<i>Petromyzon marinus</i>
	Lax*	<i>Salmo salar</i>
	Öring*	<i>Salmo trutta</i>
	Storröding*	<i>Salvelinus salvelinus</i>
	Harr*	<i>Thymallus thymallus</i>
	Hornsimpa*	<i>Trigloporus quadricornis</i>
Flodkräfta	<i>Astacus astacus</i>	

* Regionalt olika hotstatus

Randpopulationer

Fiskpopulationer är i många fall mer eller mindre isolerade från varandra på grund av vattendragens utformning och fiskens begränsade möjligheter till spridning. Dessutom ingår i flera arters beteende att återvända till födelseplatsen vid leken (till exempel lax, havsöring och ål). Isolerade populationer eller stammar av laxfiskar kan vara morfologiskt särskilda och ha olika tillväxtpotential.

Randpopulationer är populationer som förekommer på gränsen eller nära gränsen för artens utbredningsområde. I Sverige (och i Skandinavien) är ekosystemen relativt artfattiga och många arter når den nordliga gränsen för utbredningsområdet inom landets gränser. Den lägsta nivån i begreppet biologisk mångfald innefattar genetisk mångfald inom arter. Den genetiska variationen mellan populationer kan vara stor trots att populationerna lever geografiskt nära varandra eller även i samma område. Populationer som befinner sig långt bort från 'centrum' i en geografigradient, dvs randpopulationer, har visats vara genetiskt särpräglade. I en situation med snabbt pågående klimatförsämring eller annan miljöförändring kan randpopulationerna visa sig vara ytterst viktiga för bevarandet av arten som sådan. För att säkerställa en så stor del av artens genetiska mångformighet som möjlighet samt i fall av snabba och oöverskådliga miljöförändringar är bevarandet av randpopulationer i hög grad väsentligt.

Många fiskarter har gränsen i nordvästlig riktning för sitt utbredningsområde i landet, detta gäller en hotklassad art som mal, men även t ex mört, abborre och braxen. I dessa randpopulationer med speciella anpassningar till för arten extrema förhållanden finns en väsentlig del av artens genetiska variation. Andra exempel på randpopulationer utgör de rödingbestånd som fortfarande finns kvar i södra Sverige.

Genetisk variation och skyddsvärda stammar

En stam kan beskrivas som en grupp eller grupper av individer med definierat ursprung och med vissa gemensamma egenskaper. Begreppet stam används därför för en eller flera närbesläktade populationer. Stammar eller särskilda populationer kan vara variabla i beteende, levnadsmönster, sjukdomsresistens samt tolerans och anpassning till miljön och dess förändringar. För laxfisk kan dessa skillnader tydligt yttra sig morfologiskt, liksom i exempelvis tillväxthastighet, storvuxenhet och reproduktionsförmåga. Från ren naturvårdssynpunkt är varje stam eller population lika värd att bevara oavsett om det är en småvuxen eller storvuxen öring (eller mört) i och med att den är unik och anpassad till lokalen. Bevarandevärdet av stammar måste även beaktas med hänseende till artens historia och nuvarande situation i regionen samt i hela landet.

Fiskeristyrelsens inventering av skyddsvärda stammar av svensk laxfisk år 1984 gjordes i syfte att för framtiden bevara genetiskt specifika populationer från vetenskaplig synpunkt, från naturvårdssynpunkt men främst för odling. Därvid beaktades särskilt ursprungliga, "rena" stammar av laxfiskar. De skyddsvärda stammarna av laxfisk befanns vara totalt 251 fördelade på alla län men med en koncentration till norra och mellersta Sverige. Klass I avser stammar med mycket stort skyddsvärde "från allmän fiskesynpunkt" i hela landet. Klass II avser på motsvarande sätt stammar med stort skyddsvärde för länet. Begreppet skyddsvärda laxfiskstammar innebär att nyttjandeintresset i vissa fall lätt kan komma att överskugga det egentliga naturvärdet i naturvärdesbedömningen. Därför är det viktigt att vid en naturvärdesbedömning värdera förekomst av en skyddsvärd laxfiskstam på rätt sätt och separera nyttjandevärdet från naturvärdet.

Tabell 2. Antal stammar av skyddsvärda stammar av laxfiskarter (Fiskeristyrelsen 1984).

Fiskart	Klass I	Klass II	Totalt
	Rikssintresse	Länsintresse	
Lax	34	-	34
Havsöring	13	61	74
Öring	18	55	73
Röding	10	41	51
Harr	8	11	19
Summa	83	168	251

Flodkräftan, kräftpesten och signalkräftan

Av fem ursprungliga kräftarter i Europa finns endast flodkräftan i Sverige. Flodkräftan spreds sannolikt hit via någon av de periodvis existerande sötvattensbassängerna efter den senaste istiden. Ursprungligen var flodkräftan spridd i hela södra och ett stycke upp i mellersta Sverige genom södra Hälsingland, sydöstra Dalarna och mellersta Värmland samt längs Norrlands kustland. Utbredningen norrut och i inlandet har vidgats genom omfattande utsättningar som i många fall lyckats.

Kräftpestsvampen, *Aphanomyces astaci*, är en specifik parasit på sin värdorganism vilket innebär att svampen inte överlever om värdjuret försvinner eftersom också vilsporeerna är mycket kortlivade. År 1860 utbröt en epidemi av kräftpest i norra Italien. På grund av mycket svag motståndskraft dog alla smittade bestånd av europeiska arter. Därav antog man att kräftpesten kommit till Europa först strax före utbrottet. Kräftpesten spreds snabbt och kom via Finland till Sverige (Mälaren) i början av 1900-talet. Pestens spridning i Sverige har skett periodvis och de senaste decenniernas spridning kan till viss del bero på utsättning av pestbärande signalkräfter.

Signalkräftan, ursprunglig i USA, introducerades på förslag i svenska vatten i slutet av 1950-talet (Svärdson, 1985). Att signalkräftan valdes berodde på att den liknade flodkräftan från ekologisk och konsumtionssynpunkt samt att den var resistent mot kräftpest. Utsättning av signalkräfta påbörjades i små vattendrag, dammar samt till kräftodlingar under slutet av 1970-talet. Vid samexistens med flodkräfta har signalkräftan visat sig dominera, troligen genom en kombination av större aggressivitet, snabbare tillväxt och produktion av fler yngel. Mer än 90 % av flodkräftbeståndet bedöms ha försvunnit redan före introduktion av signalkräfta. Genom pestutbrott och genom spridning av signalkräfta har många bestånd av flodkräfta försvunnit eller är idag starkt hotade. Flodkräftan som ursprunglig art i Sverige är idag klassificerad som hänsynskrävande. På lång sikt kan flodkräftan genom signalkräftan och kräftpestens närvaro anses utrotningshotad i hela landet. Andra hotfaktorer för flodkräfta utgörs av försurning, eutrofiering, vattenreglering och biotopförändringar.

Malen

Malen (*Siluris glanis*) är en värmekrävande art som anses ha invandrat under Ancylustiden då klimatet i landet var varmare än idag. Fossila fynd pekar på att malen redan under stenåldern var en resurs för människorna i sydöstra Sverige. Man antar att den levde i de nedre delarna av större vattendrag som mynnade i Östersjön. Malens utbredning har under det senaste århundradet minskat för att idag endast finnas kvar i tre mindre bestånd som är isolerade från varandra. I Estland finns två malbestånd, medan den är utdöd i Danmark och Finland.

Utbredningen i övriga Östersjöländer har inte utretts.

Malen har sin naturliga utbredning från västra Tyskland till Aralsjön, men förekommer endast sporadiskt i de västra och nordliga delarna av utbredningsområdet. Frånsett de områden i Europa där den anses akut hotad, anses den sällsynt till sårbar. I Asien finns det endast begränsad information om dess status.

Den klimatförsämring som skett sedan invandringen har missgynnat malen, men anses inte vara den primära orsaken till beståndens tillbakagång. Det är bristen på lämpliga miljöer, såsom stora lugnflytande åar med en naturlig flodmiljö, som anses vara huvudorsaken till malens ringa förekomst idag. Mänskliga ingrepp såsom regleringar samt strand- och bottenrensningar har minskat tillgången på lämpliga miljöer för malen.

Malbeståndet i Båven med närliggande sjöar är förmodligen världens nordligaste bestånd. Det är antagligen regleringen av sjön som negativt påverkat malens reproduktionsframgångar. Den senaste större sänkningen av medelvattennivån gjordes på 1940-talet.

I Emån finns landets sista helt ålevande malbestånd. Delar av ån har reglerats i flera omgångar för att vinna odlingsarealer och för att förbättra driften på jordbruksmark. Malens möjlighet att vandra i ån har därmed minskat. Däremot utökades de sammanhängande malmiljöer som fanns nedströms Grönskog i och med att dammanläggningarna för kraftverken vid Karlshammar och Emsfors byggdes runt sekelskiftet.

Mal fanns tidigare i flera sjöar i Helgeåns vattensystem. Idag är reproduktion och uppväxt begränsad till Möckeln och närliggande vatten. Efter sänkning av Garanshultasjön och Virestadssjöarna på 1920-talet försåmrades malens möjlighet till reproduktion och uppväxt avsevärt. Kraftverket vid Genastorp orsakade troligtvis malens försvinnande från Osbysjön genom att miljöförhållandena förändrades. Grundförutsättningarna för ett varaktigt malbestånd är goda nedströms Torsebro till Helgeåns mynning. Ett omfattande utsläpp i mitten av 1960-talet är den troliga orsaken till malens försvinnande från denna del. Teoretiskt finns en liten chans att detta område idag skulle kunna återkoloniserats på naturlig väg.

4.2 Kustvatten

Den svenska kusten sträcker sig över 2000 km från Torne älvs mynning i norr till Idefjorden vid norska gränsen i väster. Denna långa kuststräcka erbjuder stora variationer i de fysiska och kemiska förutsättningarna för livet i havet. Skillnader i vattnets salthalt utgör sannolikt den enskilt viktigaste variabeln för uppkomsten av kustens olika ekosystem. Norra Bottenviken erbjuder närmast limniska förhållanden med salthalter som understiger 3 promille i öppna havet, medan djupområdena i norra Bohuslän är direkt påverkade av högsalint atlantvatten. Artantalet sjunker snabbt längs en salthaltsgradient från västerhavet in i Östersjön för huvuddelen av florans och all fauna, fiskar inräknade. Det sjunkande artantalet för fiskarna motverkas i viss mån utmed Östersjöns kuster av att ett ganska stort antal normalt sötvattenlevande arter har etablerat livskraftiga bestånd.

Habitat

Kustzonens habitat eller livsmiljöer kan grovt indelas i ett antal kategorier, som var och en är tämligen enkla att definiera, men mellan vilka gränserna inte alltid är tydliga. Övergångarna kan ofta karaktäriseras som gradienter avseende djup, exponering eller substrat. Den indelning som användes här bygger i första hand på substrat och omfattar hårda bottenar (berg eller sten), sandiga bottenar, mjuka bottenar (finsediment, gytta) och den fria vattenmassan.

Samhällen

Växt- och djursamhällenas struktur inom de olika habitaten avgörs i första hand av vattenkemi, exponeringsgrad och djup. Grunda hårbottnar är i allmänhet be vuxna med algsamhällen, som utgör en grund för ofta rika djursamhällen. Algsamhällenas utbredning i djupled bestäms av ljusets genomträngningsförmåga. Isens nötning kan också begränsa fleråriga algers utbredning nära ytan. De djupare hårbottnarna är vegetationsfria och djursamhällena domineras av fastsittande eller frilevande ryggradslösa djur. Artrikedomen är störst vid västkusten, där nässel-djur, tagghudingar och mollusker bildar artrika samhällen. Här förekommer av människan uppskattade skaldjur, som hummer och krabba. Motsvarande miljöer vid ostkusten är betydligt mera artfattiga och domineras i allmänhet av blåmussla.

Grunda sandbottnar i exponerade lägen är oftast fria från fastsittande vegetation, men i skyddade lägen och på några meters djup förekommer vegetation i form av olika arter av fröväxter. Djursamhällena utgörs till stor del av grävande organismer samt unga stadier av fiskar och kräftdjur, vars larver transporterats till platsen under ett utvecklingsstadium i den fria vattenmassan. Djuren på de grunda sandbottnarna utnyttjas som näringsorganismer av fåglar och större fiskar, som vandrar in från omgivande områden. Uppväxande och äldre stadier av främst plattfiskar utnyttjar gärna sandbottnar på större djup nära kusten, både i Västerhavet och i Östersjön.

Grunda mjukbottnar förekommer i allmänhet i skyddade lägen och är i högre grad än sandbottnarna be vuxna med högre fröväxter, men här förekommer även vissa trådformiga grön- och brunalger i höga tätheter. Fisksamhällena har vid västkusten ganska stora likheter med de grunda sandbottnarna, med småvuxna arter och yngelstadier av främst plattfiskar som dominerande inslag. I Östersjöns skärgårdsvikar förekommer mäktiga växtsamhällen, dominerade av fröväxter, kransalger och trådformiga brunalger och ett fisksamhälle, som domineras av värmegynnade sötvattensarter, främst abborre och olika arter av karpfiskar. Liksom för de hårda bottenarna finns för de djupa mjukbottnarna en avgörande skillnad i artrikedomen mellan väst- och ostkusten. Djurlivet domineras av grävande organismer, som vid västkusten representeras av tagghudingar, mollusker och havsbortsmaskar. De båda senare grupperna är vanliga även i Östersjön, men företräds av betydligt färre arter. Det grävande kräftdjuret vitmärkla är här ofta dominerande vad gäller individtäthet. Skillnaden avseende art- och individtäthet för de bottenlevande djuren avspeglas i en motsvarande skillnad mellan de djupare mjukbottnarnas fisksamhällen. Dessa bottenar utgör vid västkusten ett viktigt uppväxtområde för flera arter av torsk- och plattfiskar och här återfinns också, på lite större djup, den kommersiellt viktiga havskräftan. Vid Östersjö-kusten återfinns vissa kallvattengynnade sötvattensarter och även här återfinns funktionen som uppväxtområde för vissa marina arter.

Den fria vattenmassans växt- och djursamhällen är fattiga avseende storvuxna djurarter. Planktoniska algers produktion av växtbiomassa utgör systemets grundsten och kommer också de bottenbundna samhällena tillgodo, då de sedimenterar eller filtreras ur vattnet av olika växtätare. Många fiskarter, både sötvattenlevande och marina, sprider sina ägg och små yngel i den fria vattenmassan. Bland vuxna fiskar som lever i pelagialen återfinns främst stimlevande arter, som under vissa årstider uppträder nära kusten, men som under resten av året lever sitt liv i det öppna havet.

Arter

Västkustens algbevuxna hårbottnar utgör den svenska kustens mest artrika system. Där återfinns olika arter av läppfiskar, ringbukar, smörbultar, simpor, tejstefisk och tånglake, som utnyttjar tångbältena under en stor del av livscykeln, medan flera torskfiskar, främst som unga, söker näring i tångskogen. Denna miljö är också livsviktig för flera arter av krabbor, räkor och

mollusker. Även hummer och krabbtaska förekommer tidvis i algbältet, men utnyttjar i än högre grad djupare hårbottenar. Sillen leker gärna över kustnära hårbottenar, där den finner lämpligt substrat för äggen.

Klipp- och moränkuster dominerar den svenska ostkusten norrut från Blekinge. Växtligheten på hårbottenarna domineras här av den fleråriga blåstången, som når sin största mäktighet i starkt och måttligt exponerade områden. Blåstångsamhället utgör en artrik biotop och är av stor betydelse för lek, skydd och födosök för många fiskarter. Flera av de arter som påträffas i västkustens hårbottensamhällen har även etablerat sig i Östersjöns blåstångsbälte. Rötsimpa och tånglake är där vanliga över stora områden, medan arter som oxsimpa, tejstefisk och sjustrålig smörbult hör till de mera anonyma bland tångsamhällets innevånare. Till de viktigaste kräftdjuren räknas tångräka, märkräftor och havslevande gråsuggor. Tångbältenas småfisk och kräftdjur utgör ett väsentligt födotillskott inte bara för de rovfiskar som är mer eller mindre hårt knutna till denna livsmiljö. Marina arter som torsk och strömming söker sig mot kusten för födosök under den kalla årstiden och sötvattensarter som abborre och gädda söker sin föda i yttersta havsbandet när vattnet är varmt under sensommar och höst. Fleråriga tångskogar erbjuder skydd och föda för väsentliga delar av kustfisksamhället och är därför av mycket stor betydelse för produktionen av kustlevande fisk.

Mjukbottenarna längs västkusten kan i hög grad betraktas som uppväxtområden för arter som lever sitt vuxna liv i öppna havet. Plattfisk som skrubbskädda, rödspätta, piggvar och äkta tunga genomlever sitt första år på grunda sand- och mjukbottenar och söker sig sedan successivt mot djupare områden. De grundaste bottenarna är även av största vikt för flera småvuxna fiskarter som stubbar och tobis och för kräftdjur som sandräkan. Ostronbankar förekommer lokalt i Bohuslän. Ål, torsk och havsöring söker gärna föda på grunda bottenar, men dessa arter är mindre specifika vid valet av botten substrat. De djupare mjukbottenarna längs västkusten tjänar som uppväxtområden för äldre stadier av flera plattfiskarter och torskfiskar. Sandskädda och vitling dominerar ofta i dessa miljöer, tillsammans med unga rödspättor, skrubbskäddor och torskar. Djupare kustnära mjukbottenar utgör även en viktig livsmiljö för havskräftan.

Grunda sand- och mjukbottenar vid syd- och ostkusten har motsvarande funktion som uppväxtområden för plattfiskar som vid västkusten. Skrubbskädda och piggvar förekommer i hela egentliga Östersjön och i de södra delarna av Bottniska viken, medan arter med högre krav på salthalt som rödspätta och äkta tunga endast påträffas i de sydligaste delarna. Tobis, stubbar och sandräka har stor ekologisk betydelse på grunda sandbottenar i stora delar av egentliga Östersjön.

Östersjöns skärgårdar utgör en unik livsmiljö, där normalt sötvattenlevande fiskarter lever tillsammans med arter som har sitt ursprung i marin miljö. Temperaturen har en avgörande betydelse för arternas fördelning. Varmvattengynnade arter som abborre, gädda, ål och karpfiskar påträffas i allmänhet i inre, skyddade områden, medan kallvattenarter som torsk, sik, skrubbskädda och olika simparter föredrar yttre eller djupare vatten. I takt med uppvärmningen på sommaren förflyttas förekomsten av varmvattenarter utåt och i djupled. Efter temperaturutjämningen på hösten utjämnas fiskens fördelning och varm- och kallvattenarter förekommer tillsammans över ett större djupintervall. Varmvattenarter förekommer i skyddade områden utmed hela norrlandskusten. Bland kallvattenarterna ökar här inslaget av sik och hornsimpa och längst i norr förekommer lokala bestånd av kust- och vattendragslekande harr. Vissa älvmynningar och Norrbottens skärgårdar hyser livskraftiga bestånd av siklöja.

Temperatur och salthalt utgör begränsande faktorer för rekryteringen av flera fiskarter i Östersjön. Grunda vikar i skärgårdens inre delar och andra vattenområden, där vattenutbytet med det omgivande havet är begränsat, värms upp tidigare och mera än angränsande områden och utnyttjas därför gärna som lek- och uppväxtområden av sötvattensarter som abborre, gädda

och mört. Skyddade vikar vid öppna havskuster kan utgöra en förutsättning för att populationer av dessa arter skall kunna fortleva i ett område. Detsamma gäller för tillrinnande vattendrag och förbindelser mellan havet och kustnära sötvatten. Lekvandringar från kust till sötvatten eller sötvattenpåverkade vikar och åmynningar är en mycket viktig förutsättning för sötvattensarter i stora delar av Östersjön och Bottniska viken och i många fall avgörande för fortlevnaden. I synnerhet gäller detta utmed Bottniska vikens kuster och vid Öland och Gotland. Bland kustlevande arter som gärna söker sig upp i vattendragen för lek finner vi bl.a. mört, id, abborre, gädda, lake, sik och havsöring.

I de fria vattenmassorna utmed västkusten domineras fiskfaunan av sill och skarpsill. Unga fiskar växer upp inne i skärgårdarna och de vuxna fiskarna uppträder i kustvattnen under främst höst och vinter. Makrill söker sig kustnära under sommar och höst och horngäddan vandrar in för lek över grunda bottnar på våren. Båda dessa arter gör även vandringar in i södra Östersjön och horngäddan leker även i detta område över vegetation på grunda bottnar. I Östersjöns kustområden är sill/strömning den totalt dominerande arten i den fria vattenmassan. Vikar och skärgårdsfjärdar fungerar som övervintringsområden och leken under våren är omfattande utmed större delen av kusten i Östersjön och Bottenhavet. Kustområdet tjänar också som uppväxtområde under de första åren. Flera sötvattensarter uppträder tidvis pelagiskt, men till de arter som är rent pelagiska räknas benlöja, nors och siklöja. Den senare förekommer dock endast i de norra delarna av Bottenhavet och i Bottenviken.

Tabell 3. Rödlistade arter av fisk och nejonögon i svenska kustvatten (Ahlén och Tjernberg, 1992)

2. Sårbara	Spetsstjärtad smörbult	<i>Lesueurigobius friesii</i>
3. Sällsynta	Tångsnärta Grässnultra	<i>Chirolohpis ascanii</i> <i>Centrolabrus exoletus</i>
4. Hänsynskrävande	Havsnejonöga	<i>Petromyzon marinus</i>

Det är sannolikt att kustfisket inom en snar framtid kommer att omfatta även nya målarter. Krav inom EU kan komma att medföra strukturella förändringar och minskad fiskeflotta med större inslag av småskaligt kustfiske. Aktuella nya målarter är valthornssnäcka (*Buccinum undatum*), hjärtmussla (*Cerastoderma edule*), knivmussla (*Ensis ensis*) och ev. kammussla (*Pecten*). En oavsiktligt introducerad gobid-art har blivit så vanlig på södra Östersjöns mjukbottnar att den till och med fiskas där.

Populationer

Arter som lever kustnära under hela sin livscykel är i de flesta fall relativt stationära, vilket bidragit till uppkomsten av ett stort antal lokala populationer. Även bland vandrande arter, som exempelvis havsöring och sik, förekommer ett stort antal populationer, som ofta fått namn av det vattendrag där lek och uppväxt äger rum. Sill/strömning leker över stora kustområden, men de vuxna fiskarna blandas i öppna havet och brukar vid bestånduppskattningar föras samman till stora gemensamma populationer. Man kan dock inte utesluta att varje enskilt lekområde representerar en egen population. Ålen skiljer sig från andra arter i det att hela det europeiska beståndet anses utgöra en gemensam population med lekområde i Sargassohavet.

För de arter som utnyttjar kustzonen endast som ett uppväxtområde för unga stadier, kan

fiskarna som uppträder där representera en blandning av populationer med olika lekområden. Exempelvis kan de torsk- och plattfiskar som lever som unga vid Bohusläns och Hallands kuster tillhöra populationer med lekområden både i Nordsjön och Kattegatt. Samma populationer kan förekomma även i södra Östersjön. Torsken i Östersjön indelas i ett östligt och ett västligt bestånd, som sannolikt kan vara blandade i uppväxtområden nära kusten. Man kan generellt säga att arter med stora gemensamma lekområden ute till havs bildar mera väldefinierade populationer än stationära arter med utspridda lekområden utmed kusten. Kunskapen om hur väldefinierade populationerna är uppvisar dock avsevärda luckor.

Genetisk variation

Östersjöns karaktär av marginalområde för flera arters utbredning innebär att arterna där kan förväntas ha anpassats till extrema miljöförutsättningar och därmed utvecklat unika genetiska egenskaper. Marina arter som torsk, strömming, skrubbskädda och piggvar har utvecklat lokala populationer, vars fortplantning anpassats till betydligt lägre salthalter än de som råder i Västerhavet. Det är sannolikt att många av de vid Östersjökusten levande sötvattensarterna på samma sätt kan ha anpassat sig till högre salthalter. I stort sett alla fiskarter som fortplantar sig i Östersjön och Bottniska Viken kan enligt detta resonemang betecknas som randpopulationer; populationer som lever i marginalen av sitt fysisk-kemiska livsrum. Graden av genetisk specialisering bör öka med graden av isolering och ju närmare utbredningsgränsen man kommer. Populationer vid de stora öarna och vid gränsen för sötvattensarternas utbredning i söder utgör exempel där långtgående specialisering är tänkbar. Detsamma gäller för isolerade populationer i ytterskärgårdar.

4.3 Utsjövatten

Havet kan delas in i pelagial (det fria vattnet), mjukbotten och klippbotten. I haven runt Sverige består de djupare områdena främst av mjukbottnar.

Pelagialen

Det är svårt att dela upp pelagialen i samhällen eftersom organismerna är mycket rörliga. Plankton följer passivt strömmar medan fisken kan förflytta sig oberoende av strömmar, många gånger över stora områden i sin jakt efter föda. Växtplankton är som de flesta primärproducenter beroende av solenergi för sin fotosyntes. Dessa finner man högst upp i pelagialen där tillgången på solljus är god. I Skagerrak och Kattegatt sträcker sig detta område ner till ca 30 meters djup, i Östersjön endast till ca 25 meters djup. Trots att de flesta växtplankton är mikroskopiska, encelliga alger utgör de genom sin riklighet och snabba förökning basnäringen för havets djurvärld. De viktigaste konsumenterna av växtplankton är hoppkräftor och lysräkor, vilka i sin tur är viktig föda för andra typer av djurplankton, bl a pelagiska fisklarver som t ex torsklarver. Djurplankton utgör även föda för vuxna fiskar, vilka i sin tur är föda för större fiskarter. Olika fiskarter kan alltså ingå i en och samma näringsväv.

Skagerrak och Kattegatt

Hoppkräftorna dominerar Västerhavets djurplanktonbestånd. De tjänar som föda för bl a larver av krabbor, musslor, räkor, torsk och plattfisk. Även vuxen fisk som sill och skarpsill livnär sig på plankton.

Kosterfjorden

I Kosterfjorden finns en för svenska förhållanden unik miljö. Salthalten i Kosterfjordens bottenvatten når upp till 35 promille, vilket motsvarar Nordsjöns salthalt. Det kommer sig av att vatten från Nordsjön pressas in i Kosterrännan som ingår i ett system av djuprännor i norra Skagerrak. Kosterfjorden är på sina ställen drygt 250 meter djup. Ett stort antal djur påträffas här som inte påträffas på någon annan plats utefter västkusten. Många av dessa arter lever normalt sett på mycket större djup. Vattnet som pressas in i Kosterrännan kommer från ett större djup. Med detta vatten följer larver från bottenlevande djupformer. Vattentemperaturen är också lägre än vad som är normalt för detta djup, vilket gör att dessa djupvattensorganismer trivs och breder ut sig. Fiskar som t ex blåvitling, även kallad kolmule, och skoläst samt vår minsta hajart blåkäxan, livnär sig i bottenvattnet på bl a räkor och krill. Havsmus och många andra udda fiskarter påträffas i dessa vatten. Världens största köttätande haj, håkaringen, påträffades förr i Kosterrännan.

Östersjön

Endast ett fåtal arter är speciellt anpassade till ett liv i brackvatten. De flesta arterna i Östersjön är arter som har stor tolerans mot salthaltsskillnader. Många av de arter som förekommer både i Östersjön och i Västerhavet blir mindre i Östersjön eftersom det går åt mycket energi för att anpassa sig till den låga salthalten. Inslaget av marina arter avtar norrut i Östersjön. I Östersjön är vattnet skiktat i lager med olika salthalt. Detta gör att ytvattnet har svårt att blandas med djupvatten, vilket får till följd att det ibland blir syrebrist i de djupare områdena i Östersjön. Detta kan påverka torskrekryteringen genom att torskäggen stannar i ett för flytförmågan olämpligt skikt. Om salthalten är låg kan äggen hamna så djupt att de kommer i kontakt med områden med låg syrehalt och därmed får försämrade överlevnadschanser.

Mjukbotten

Djupa mjukbottnar saknar vegetation men hyser ofta en rik fauna som livnär sig på det ständiga regn av födoester, exkrementer och döda organismer som faller ned från det produktiva planktonskiktet. Större delen av makrofaunan (djur som är större än 1 mm) lever mer eller mindre nedgrävda i sedimentytan. De utgörs till stor del av musslor, havsbortsmaskar, kräftdjur och i Västerhavet även av ormstjärnor och andra tagghudingar. Mjukbottenorganismer är den dominerande födan för bottenlevande fisk.

Skagerrak och Kattegatt

Bottenfaunan i Skagerrak och Kattegatt domineras av olika arter på olika djup. Till skillnad från Östersjön har Västerhavet en rik förekomst av tagghudingar. De representeras bl a av flera arter av ormstjärnor och sjöborrar vilka är rikligt förekommande i vissa områden. De förra arterna lever uppe på sedimentet medan de senare gräver ner sig. Enligt beräkningar omsätts 6-7% av den "ätbara" bottenfaunans biomassa i fiskbiomassa i Kattegatt.

Östersjön

Mjuka bottnar dominerar på större djup än 20 meter i Östersjön. Djupgrävande och storväxande bottenfaunaarter saknas till stor del i Östersjön. En avsevärt större del än de 6-7% av bottenfaunan som utnyttjas i Kattegatt kan därför utnyttjas som fiskföda i Östersjön. Hur stor denna andel är, är emellertid inte känt. I Östersjön har bottenfaunan periodvis slagits ut från områden nedanför 100 meters djup som en följd av det försämrade bottenvattenutbytet under 1980-talet och den ökade syreförbrukningen nedanför salthaltssprångskiktet.

Den mjukbottenlevande faunan i Östersjön domineras av infauna, d v s arter som huvudsakligen lever nedgrävda i botten. Depositionsätarna, som lever av det organiska materialet i sedimentet, utgör den största djurgruppen följda av vattenfiltrerare och rovdjur. Makrofaunan (större än 1 mm) domineras av kräftdjur. Även östersjömuslan är vanlig. På djupare bottnar i södra egentliga Östersjön domineras havsborstmaskar.

Bottenhavet är en övergångszon mellan egentliga Östersjön och Bottenviken. I egentliga Östersjön domineras arter av marint ursprung, i Bottenviken domineras sötvattensarter. I Bottenviken är inslaget av meiofaunan (0,1-1 mm stora organismer) betydligt större i förhållande till makrofaunan än vad det är i Bottenhavet och egentliga Östersjön.

Arter

Pelagialen

Skagerrak och Kattegatt

Sillen uppträder ofta i mycket stora stim. Den livnär sig på plankton, är mycket rörlig och till följd av skiftningar i vattnets temperatur och salthalt kan den byta vistelseort från ett år till ett annat. Även skarpsillen lever av djurplankton, huvudsakligen kräftdjur. Stim av skarpsill företar vertikalkvandringer under dygnet då de följer vandringarna hos djurplankton, som går upp mot ytan under natten. Den makrill som påträffas i Skagerrak och Kattegatt har sitt lekområde i Nordsjön. Makrillen lever i stim och måste ständigt röra sig eftersom den inte har någon simblåsa. På våren är djurplankton som t ex hoppkräftor och fiskägg dess huvudsakliga föda. Efter leken livnär den sig på småfisk som sill, skarpsill och tobis. Även laxen livnär sig på dessa fiskarter. Gråsejen är vanlig i Skagerrak och Kattegatt. Den tycks jaga kollektivt. Födan består av fisk och deras yngel samt kräftdjur. Den följer ofta sillstim och företar därmed långa vandringar.

Östersjön

Sill/strömning och skarpsill hör till de vanligare arterna i Östersjöns pelagial. De utgör den huvudsakliga fiskfödan för torsken i Östersjön. Även laxen som lever i de övre vattenlagren, livnär sig på sill/strömning och skarpsill. I södra och mellersta Östersjön ingår även tobis i födan. Vanligtvis stannar laxen fyra år i havet, där den tillväxer och bygger upp ett fettlager, innan den återvänder till älven för att leka.

Mjukbotten

Skagerrak och Kattegatt

Havskräftan lever i Skagerrak och Kattegatt på 30-250 meters djup. Den har ett grävande levnadssätt, varför man oftast finner den på mjuka bottnar. Där livnär den sig på borstmaskar, musslor, små kräftdjur, tagghudingar och andra smådjur som finns på och i mjukbottarna. Havskräftan kan även filtrera ut födopartiklar från vattnet. Den har en väl utvecklad förmåga att överleva låga syrekoncentrationer, men har däremot ett snävt salthaltskrav. Dock har syrebrist bidragit till att kraftigt decimera beståndet i södra Kattegatt genom att havskräftan tvingats upp ur sina hålor och därvid blivit lättare att fiska.

I de djupare delarna av Skagerrak som Gullmarn och Kosterfjorden lever nordhavsräkan. Även den har ett snävt toleransområde vad gäller salthalt och påträffas runt våra kuster praktiskt taget endast i Skagerrak. Botten skall vara lerartad och täckt av ett näringsrikt detrituslager (rester

av döda djur och växter), vilket är räkans viktigaste föda, men den äter även bottendjur som borstmaskar och kräftdjur.

Rödspättan drar sig med växande ålder ut mot större djup, där den leker och sedan stannar kvar resten av sitt liv. Den livnär sig på mindre bottendjur som till exempel borstmaskar och mollusker. Även tobis har visat sig vara ett vanligt bytesdjur, vilket även ormsjärnor är i nordvästra delen av Kattegatt. Rödspättan utgör själv föda åt torsken.

Under hösten och vintern uppehåller sig tungan på djupare vatten men vandrar under försommaren in mot grundare vatten för att leka. Den är ett nattdjur som livnär sig på tunnskaliga musslor, borstmaskar, små kräftdjur och i mindre grad av smörbult- och tobisynge. Om dagen är den ofta nergrävd.

Torsken lever också vanligen nära botten. Den livnär sig på kräftdjur, maskar, blötdjur och fisk. Ju större den blir desto större blir andelen fisk i dess meny. I Kattegatt består bytesfiskarna huvudsakligen av sill, vitling (som den går upp i pelagialen och fångar) och plattfisk, medan den i Skagerrak huvudsakligen livnär sig på torskfiskar som t ex vitling.

Kolja och vitling är två torskfiskar som också lever nära botten. De är vanliga i Skagerrak och Kattegatt. Koljan lever utanför kusterna vid sand- och grusbottnar på 80-200 meters djup. Den leker i Nordsjön och i Skagerraks djupbassänger där salthalten är högre. Bottendjur som maskar, musslor, krabbor, snäckor, ormsjärnor och sjöborrar utgör dess huvudsakliga föda. Efter att ha tillbringat de första ett eller två åren vid kusterna lever vitlingen ute till havs vanligen på 5-70 meters djup, ovanför lerblandade sandbottnar. Den fortplantar sig i Skagerrak och i Nordsjön. Födan utgörs huvudsakligen av småfisk och kräftdjur, men till viss del också av borstmaskar, mollusker och tagghudingar. Dessutom anses vitlingen vara en stor predator på fiskynge.

Vitlinglyran lever i stim som ofta simmar tillsammans med vitlingen. Den är vanlig i Skagerrak och norra Kattegatt, men förekommer ända ner till Öresund. Den lever av sandstubb och annan småfisk. Vitlinglyran utgör själv föda åt andra fiskarter.

Blåvitling finns i Skagerrak och norra Kattegatt. Leken sker dock i Atlanten. Den lever i stim vanligen i djupvatten, men jagar även i högre vattenlager. Födan består av fisk, snäckor, krill och andra planktonorganismer. Den är viktig föda för många andra fiskarter.

Kummel förekommer årligen i Skagerrak, dock i varierande omfattning. Den påträffas ibland även i Kattegatt och Öresund. Dess periodicitet beror på salthaltens växlingar. Den uppehåller sig normalt på djupt vatten, men är aktiv under natten då den stiger till ytan för att jaga. Blåvitling och makrill är två fiskarter som utgör föda för kummeln.

Östersjön

Plattfiskar som sandskädda och rödspätta påträffas i södra Östersjön. Piggvar och skrubb-skädda påträffas i praktiskt taget hela Östersjön, även om de är mindre vanliga norr om Ålands hav. Piggvaren livnär sig huvudsakligen på fisk. Övriga plattfiskarter livnär sig på kräftdjur, musslor och maskar.

Fyrtömmad skärlånga förekommer upp till Gotland. Den livnär sig på mindre bottendjur. Från september flyttar sjuryggen ut från kusten till djupare vatten där den stannar till januari. Den tycks inta merparten av sin föda under denna period. Födan består av kräftdjur, maskar och småfisk. Sjurygg saknas endast norr om Luleå skärgård.

Torsken är den mest betydelsefulla toppkonsumenten av fiskarna i Östersjön. Förutom människan är sälen torskens enda naturliga fiende i Östersjön. Den finns i hela Östersjön men salthalten är för låg för att torsken framgångsrikt skall kunna fortplanta sig i Bottenviken. Den torsk som påträffas där har vandrat in från egentliga Östersjön.

Från Öland och norrut förekommer hornsimpa. Om sommaren flyttar den ut till djupare vatten. Den livnär sig framför allt av kräftdjur, men även av maskar, molluster samt fisk, t ex storspigg. I en undersökning gjord 1979 utanför Forsmark var hornsimpan tillsammans med strömming, skarpsill och torsk den vanligaste arten (Neuman 1982). Idag är dock torsken mindre vanlig.

I Bottniska viken är siklöjan näst efter strömmingen den vanligaste arten. Efter islossningen vandrar den från skärgårdarna ut till havs. Dagarna tillbringas den i bottenvattnet men stiger på eftermiddagen eller kvällen upp till ytan för att äta. De djurplankton som siklöjan livnär sig på företar liknande dygnsvandringar. Siklöjan har bra syn och är därför en effektiv planktonätare. På sommaren kan den äta upp till 30% av sin kroppsvikt per dygn (Enderlein 1986).

Bestånd

Det är huvudsakligen några av de kommersiellt viktiga fiskarternas bestånd som vi känner till. Ung höstlekande nordsjösill driver in på västkusten som larver/ungel. Den tillbringas 1,5-2 år i våra vatten innan den vandrar tillbaka till Nordsjön för att leka. Huvudparten av sillen runt Sverige kommer dock från vårlekande bestånd. Den bildar en fortlöpande kedja av olika bestånd från Nordsjön till Bottenviken. I Skagerrak och Kattegatt härstammar sillen från bestånd som leker utmed Kattegatts och Skagerraks kuster, i Bälthavet och i sydvästra Östersjön. Sillen/strömmingen i Östersjön delas in i tre olika bestånd, ett i egentliga Östersjön, ett i Bottenhavet och ett i Bottenviken.

Skarpsill från olika områden blandas ute till havs. Till skillnad från sillen leker skarpsillen vanligtvis utanför kustzonen. Dess ägg och larver driver med strömmarna vilket gör att bestånden blandas ytterligare. Två bestånd har dock urskilts, ett i Västerhavet och ett i Östersjön. Beståndet i Västerhavet har sitt viktigaste lekområde mellan Skagen och den svenska västkusten. Kattegatt är det viktigaste uppväxtområdet. Troligtvis finns det ett eget bestånd i fjordsystemet innanför Tjörn och Orust. Skarpsillen i övriga Västerhavet kommer troligtvis från ett bestånd.

Kattegatt har ett bestånd av torsk, medan nya resultat indikerar att den mesta rekryteringen av ungtorsk till Skagerrak härrör från indrift av larver från Nordsjön. Två genetiskt skilda bestånd av torsk finns i Östersjön. Ett mindre bestånd finns väster om Bornholm och ett större öster därom.

Skagerrak och Kattegatt har var sitt bestånd av rödspätta.

Till havs blandas naturligt förökad lax, sk vild lax, och odlad lax. Den vilda laxen består av genetiskt skilda populationer som härstammar från olika älvar och åar. Den gör vidsträckt vandringar, men östersjölaxen stannar vanligen i Östersjön och laxen från Skagerrak och Kattegatt går inte in i Östersjön utan växer upp ute i Atlanten.

Permanent bestånd av siklöja finns endast i Bottenviken.

5. Miljö tillstånd - hotbilder

Detta avsnitt bygger i väsentlig omfattning på sammanfattningar i landsstudien "Biologisk mångfald i Sverige" (Monitor 14).

5.1 Sjöar och rinnande vatten

Inledning

Sverige är ett av världens sjöräkaste länder, där skalan från klara näringsfattiga fjällsjöar till grunda och näringsrika slättsjöar innebär en stor variation av livsmiljöer och biologisk mångfald.

Vattenreglering

Under 1800-talet och början av 1900-talet genomfördes omfattande sjösänkningar för att man skulle vinna jordbruksmark, i regel med negativa följder för sjöarnas och strändarnas artrikedom. Ännu idag har sänkningarna efterverkningar i form av påskyndad igenväxning av de påverkade vattnen.

I flertalet större vattendrag har vattenföringen nu reglerats för utvinning av **vattenkraft**. Endast fyra stora älvar - Torne älv, Kalix älv, Pite älv och Vindelälven är helt eller delvis opåverkade av sådana ingrepp. Detsamma gäller vissa mindre älvar, t.ex. Råneälven. Fördämningarna i de reglerade vattensystemen spärrar vägen för laxfiskar och andra djurarter som vandrar i resp. längs vattendragen. Sedan gammalt finns mängder av sådana vandringshinder också vid kvarnar och liknande anläggningar längs smärre åar och bäckar.

Ingreppen har slagit ut många av de genetiskt unika lax- och havsöringstammar som varit knutna till enskilda svenska vattendrag. I många av de reglerade älvarna har den naturliga laxfiskreproduktionen ersatts med odling av sådan fisk för utsättning. Detta har emellertid medfört en genetisk utarmning och förändring.

I de utbyggda vattensystemens regleringsmagasin varierar vattenståndet mycket kraftigt, oftast i en rytm som helt skiljer sig från den, som är naturlig i sjöar och älvar. Detta eliminerar en stor del av strandfloran, bottenvegetationen och bottenfaunan. Liknande förändringar har också inträffat längs de reglerade älvsträckorna själva. Där sträckor med strömmande vatten dämms upp till älvmagasin har den typiska älvfaunan försvunnit. Delvis har den ersatts med insjöarter.

Sammantaget har kraftutbyggnaden såväl i regleringsmagasinen som längs de reglerade älvsträckorna reducerat den biologiska mångfalden mer än någon annan mänsklig påverkan.

Försurning

De skandinaviska urbergsmaterialen erbjuder ett dåligt skydd mot nedfallet av sura luftföroreningar, och de svenska inlandsvattnen har därför **försurats** i långt högre grad än sjöar och vattendrag på kontinenten.

Försurningen medför en generell minskning av artrikedomen inom alla större grupper av växter och djur. I de allra suraste vattnen är fiskfaunan helt utslagen. Enstaka försurningskänsliga arter kan emellertid under sådana omständigheter uppträda mycket rikligt.

Problemen är mest utbredda bland smärre vatten i syd- och mellansveriges urbergsområden. Där utgör försurningen den mest negativa miljöstörningen för mångfalden. I slutet av 1970-talet

var sammanlagt ca 17 000 svenska sjöar, dvs en femtedel av alla vatten större än 1 hektar, så påverkade av surt nedfall att det bör ha reducerat deras fauna och flora. I genomsnitt torde de ha förlorat 10-20% av sin ursprungliga artuppsättning.

Under de två senaste decennierna har dock åtskilliga försurade vatten åtminstone tillfälligt återställts genom kalkning. Behandlingen brukar i stort sett kunna återge vattnet dess förmåga att hysa en naturlig artuppsättning. Sammantaget kan kalkningseffekterna sägas vara övervägande positiva. Sverige bedriver en mer omfattande sjökalkning än något annat land, och den försurade sjöarealen är nu något mindre än hälften så stor som på 1970-talet.

Kalkningen måste emellertid upprepas regelbundet för att inte förlora sin verkan. En varaktig förbättring av försurningsläget i södra Sverige är att vänta först när svavelutsläppen i Europa reducerats med 70% eller mer i förhållande till 1990 års nivå.

Eutrofiering

Under de senaste hundra åren har många sjöar och vattendrag tillförts kraftigt ökade mängder näringsämnen såsom fosfor, bl a genom avloppsutsläpp från tätorterna. Ett måttligt närings-tillskott till en näringsfattig sjö ger ofta förutsättningar för ökad artrikedom, även om vissa konkurrenskänsliga arter kan försvinna. En långt gången eutrofiering (ökning av närings-tillgången) kan dock få motsatt effekt. Enstaka arter av bl a planktonalger gynnas kraftigt på flertalet andra arters bekostnad, bottenvegetationen försvinner på grund av ljusbrist, och i vissa fall slås även bottenfauna och fiskar ut av den syrebrist som uppstår då algerna bryts ned. Sommartid kan blågrönalger massutvecklas under långa perioder - "blomma" - och flyta upp mot ytan i tjocka anhopningar.

En effektiv rening av det kommunala avloppsvattnet har under de senaste årtiondena medfört en märkbart ökad artrikedom i flera vatten som förut var kraftigt belastade. Någon mer stor-skalig reducering av inlandsvattnens näringsinnehåll har dock knappast åstadkommits. Stora fosformängder tillförs nämligen också från jordbruksmark. Flera åtgärder vidtas nu för att begränsa näringsutflödet från jordbruksområdena. Dessa åtgärder är i första hand avsedda att minska kväveläckaget till havet men reducerar också fosfortillförseln till inlandsvatten. Alla delar av samhället måste dock hjälpa till för att reducera tillförseln till kustzon och hav.

De mest eutrofierade vatten finns i Syd- och mellansveriges uppodlade slättbygder. Där har en del sjöar nu så mycket fosfor lagrad i bottensedimenten att det kan ta mycket lång tid innan vattnets näringsinnehåll minskar, även om näringstillförseln utifrån skulle reduceras. Förhållan-devis få vatten är dock så eutrofierade att det påverkat deras artrikedom negativt.

I Ringsjön i Skåne har genomförts restaurering av den starkt eutrofa sjön genom utfiskning av mörtfisk (Hamrin et al, 1993).

Tungmetaller, organiska miljögifter m m

Utsläpp eller läckage av tungmetaller, t.ex. kvicksilver, från metallindustrier, gruvor m m har på sina håll orsakat kraftiga men i allmänhet mycket lokala skador på fauna, bl.a. fisk, och flora. Ett par decennier tillbaka i tiden vållade dock också DDT, PCB och andra organiska miljögifter utbredda förgiftningar hos vissa fåglar och däggdjur kring syd- och mellansvenska inlandsvatten. De flesta av dessa arter har dock sedermera återhämtat sig.

Genom långväga transporter via atmosfären har tungmetallerna i vår tid också fått en allmän spridning. I jämförelse med förindustriella förhållanden är tungmetallerna därför mer eller mindre förhöjda i alla svenska inlandsvatten och därmed även i deras fauna och flora. Via

atmosfären har även spridits radioaktiva ämnen över Sverige, vilka ackumulerats i fisk och gjort denna otjänlig för konsumtion.

5.2 Kust- och utsjövatten

Utsläpp av syreförbrukande **organiskt material** från tätorter och industrier har på flera håll orsakat bottendöd genom syrebrist, speciellt i vikar och skärgårdar med begränsad vattenomsättning. Problemen har dock minskat de senaste decennierna på grund av förbättrad rening av avloppsvattnet.

En ökande tillförsel av näringsämnen har däremot medfört en tilltagande **eutrofiering** både ute till havs och längs kusterna. På de flesta håll är det tillgången på kväve som reglerar tillväxten av alger och annan vegetation i havsvattnet. Sedan 1960-talet har ytvattnets nitratkvävehalt vintertid nästan tredubblats i havsområdena kring södra Sverige.

En viktig hotbild för vattenbruk och fiske utgörs av toxiska algblomningar. I Västerhavet, där omfattande blomningar knappast förekom alls förr, är dessa numera ett regelbundet förekommande fenomen. Där är det i första hand dinoflagellater som blommar. Under 1980-talet påträffades längs västkusten flera för Sverige nya arter inom denna grupp. I de sydligare delarna av Östersjön förekommer nu ofta massiva blomningar av blågröna alger.

På grunda vatten har följden blivit kraftigt ökad algutväxt och upp till en viss gräns ökade mängden fisk och bottenfauna. Vissa arter har blivit särskilt gynnade medan andra trängts undan. I en nyligen publicerad rapport (Moksnes & Pihl, 1995) visas på en mycket allvarlig igenväxning av grunda havsvikar längs Bohuskusten med svåra konsekvenser för vissa fiskarter. I de djupare delarna av Kattegatt och Östersjön har nedbrytningen av de allt större mängderna organiskt material medfört en utbredd syrebrist. I Östersjöns djuphålur har syrehalten gradvis avtagit under hela 1900-talet. Inom närmare hälften av den egentliga Östersjöns bottenarealer är faunan idag kraftigt reducerad eller helt eliminerad. Ingen annan miljöförändring i eller kring Sverige har i historisk tid medfört en så långtgående reduktion av den biologiska mångfalden över så stora arealer. Större inflöden till Östersjön, som också är tillräckligt salta för att ersätta vattnet även i de djupaste områdena, inträffar oregelbundet med ibland många års mellanrum. Stagnationsperioden före det senaste stora inflödet 1993 är den längsta hittills uppmätta och varade i 16 år för Gotlandsdjupet. Den organiska belastningen av Östersjöns vatten måste således även relateras till vatteninflödenas naturliga fluktuationer. I såväl Kattegatt som Östersjön har syrebristen av allt att döma bidragit till senare års nedgång för kommersiellt viktiga fiskarter.

Förutom från tätorter och industrier härrör kvävetillförseln till havet från jordbruket och från utsläpp till luften av kväveoxider. I Sverige pågår nu ett omfattande arbete för att minska denna tillförsel, men det kan dröja åtskilliga år innan arbetet resulterar i märkbart sjunkande näringshalter i havsvattnet.

Industriutsläpp av **tungmetaller och klorhaltigt, organiskt material** har på flera ställen längs svenska kusten orsakat markanta skador på flora och fauna i närområdet. Betydligt mer utbredda skadeverkningar har vållats av "klassiska" miljögifter som DDT och PCB. Dessa ämnen uppträdde för ett tjugotal år sedan i mycket höga halter i fisk, fågel och däggdjur i hela Östersjön. Miljögiftshalterna har dock sjunkit sedan dess och flertalet drabbade bestånd visar mer eller mindre tydliga tendenser att öka igen. Under senare år har emellertid Östersjölaxen fått svåra reproduktionsproblem, vilka möjligen kan vara orsakade av miljögifter (M-74 syndromet). Överdödligheten i M-74 är föremål för omfattande forskningsinsatser inom FiRe-projektet "Reproduktionsstörningar hos östersjöfisk", ett samarbete mellan Naturvårdsverket,

Fiskeriverket, SJFR, WWF och Vattenfall (Bengtsson et al, 1994). Läckage av antifouling-produkter till miljön innebär problem dels i form av risker för fisket och vattenbruket, framförallt skaldjur, och dels som miljöeffekter av fiskefartygen, läckage från behandlade fasta redskap och från kassar och bassänger i odlingar. Ett annat problem utgörs av utsläpp vid bormingar efter olja och vid oljeutvinning. Speciellt Östersjön har under senare år drabbats av oljeutsläpp.

6. Fiske och vattenbruk idag

6.1 Svenskt yrkesfiske

Ytterligare uppgifter om det svenska yrkesfisket kan hämtas ur SOU 1993:103.

6.1.1 Yrkesfiskets målarter

Utsjöfisket

Nordsjön

Sedan 1977 finns inte längre något fiskevatten i Nordsjön som ej omfattas av nationella zoner. Fångsten i Nordsjön stod viktmässigt endast för knappt 4% av de svenska fiskarnas totala fångster i saltsjön 1993, d v s ca 13 000 ton jämfört med 120 000 ton 1973. I Nordsjön fångas huvudsakligen sill, makrill, gråsej, kolja och torsk av svenska fiskare.

Skagerrak och Kattegatt

Sill utgjorde mer än hälften av den totala fångsten i Skagerrak och Kattegatt 1993. Andra arter som också är viktiga för yrkesfisket i området är torsk, skarpsill, nordhavsräka och havskräfta. Tidigare var även makrill en viktig art, men 1993 sjönk fångsten dramatiskt från 2 000 ton till knappt 200 ton. Fångsten av gråsej ökade däremot, från några hundra ton per år till drygt 3 500 ton 1993. Skaldjur utgjorde i ton en mycket liten del av den svenska fångsten, men svarade för ca 15% av det totala fångstvärdet.

Östersjön

I Östersjön svarade fångsten av skarpsill och sill/strömming för drygt 90% av den totala fångsten i området 1993. Även torsk är en viktig art. Betydligt mindre fångas av lax, men den är ändå viktig ekonomiskt sett. Värdemässigt är torsken den viktigaste arten.

Kustfisket

Västkusten (Bohuslän-Halland)

Ålen är den viktigaste arten för kustfisket på västkusten. Den fiskas med småryssjor och tinor. Ett betydande fiske efter skarpsill sker under höst och vinter i Bohusläns skärgårdar. Även torsk och sill fiskas. Viktiga plattfiskar för kustfisket är rödspätta, piggar, slätvar och äkta tunga. Havskräfta är det viktigaste skaldjuret. På senare år har ett kustnära fiske med kräftburar utvecklats i norra Bohuslän.

Sydkusten (Skåne - Blekinge)

Ål och torsk är de viktigaste arterna för denna kuststräcka. Deras betydelse har dock minskat i och med nedgången av arternas bestånd. Andra arter som fiskas är sill, skrubbskädda, öring, piggvar, sjurygg och horngädda. De båda sistnämnda arterna fiskas främst i Öresund. Laxen är också lokalt viktig, speciellt i Pukaviksbukten.

Östersjökusten (Småland-Uppland, inklusive Gotland)

Även på denna kuststräcka är ålen den viktigaste arten. Strömming, torsk, abborre och gädda är också betydelsefulla. Lokalt är även gös, skrubbskädda, piggvar, sik, öring, lax och lake intressanta.

Norrlandskusten (Gästrikland-Norrbottnen)

De viktigaste arterna vid norrlandskusten är siklöja, sik, strömming, lax och öring. Siklöja fiskas främst för dess rom. Den ger det högsta fångstvärdet. Två sikformer förekommer i Bottniska viken. Båda sikformerna är utsatta för ett hårt fisketryck. Strömmingen har sannolikt lika stor betydelse som siken för det norrländska fisket. Både lax- och öringfisket är delvis beroende av utsättningar. Lokalt är abborre, gädda och lake viktiga arter.

I tabell 4 visas det svenska yrkesfiskets fångstmängd och värde för år 1993.

Tabell 4. Fångstmängd per fångstområde och värdet av detta i det totala havsfisket 1993 för några av de viktigaste arterna.

Fiskslag	Nordsjön	Skagerrak /Kattegatt	Östersjön	Summa ¹⁾ (ton)...	...varav foderfisk ²⁾	Värde ³⁾ (tkr)
Torsk	646	5 124	12 201	17 971	13	152 196
Sill/strömming	5 782	72 879	86 497	165 158	100 675	112 646
Nordhavsräka	167	2 133	-	2 300	-	64 268
Havskräfta	1	863	-	864	-	43 570
Ål	-	438	577	1 015	-	42 860
Gråsej	1 387	3 568	-	4 955	-	23 418
Lax	-	25	946	971	-	18 779
Skarpsill	80	4 424	92 416	96 920	93 486	12 272
Kolja	908	436	-	1 344	-	11 197
Makrill	3 435	175	-	3 610	340	9 424
Siklöja	-	-	1 104	1 104	817	2 347
Övriga arter	862	3 721	1 559	6 142	706	93 053
Blåvitling	-	37 265	-	37 265	37 265	153 589 ⁴⁾
Summa	13 268	131 051	195 300	339 619	233 459	739 619

¹⁾Summa konsumtionsfisk och foderfisk. ²⁾Artfördelningen av foderfisker är mycket osäker. ³⁾Värdet är endast beräknat på konsumtionsfisk (ej foderfisk). ⁴⁾Summa all foderfisk.

Det som i tabellen anges som "foderfisk" innehåller all fisk som fiskas för industriellt syfte. Kontrollen av vilka arter som ingår i foderfisk har tidigare varit mycket bristfällig, varför artfördelningen i statistiken, vad gäller foderfisk, är osäker. Det torde dock huvudsakligen vara sill och skarpsill som fångas som s k foderfisk. Andelen sill i förhållande till skarpsill i foderfiske varierar mellan åren beroende på tillgången av respektive art. Från och med 1994 förbättrades kontrollen, varför man i framtiden bör få mer pålitliga siffror. 1994 bestod mer än hälften av foderfisken, som totalt utgjorde ca 70% av totalfångsten, av skarpsill. Mer än 30% bestod av sill. Endast en mindre mängd blåvitling ingick i fångsten. Andra arter som ingick i mycket små mängder var siklöja, vitling, skoläst, tobis och torsk. EU och Norge har i en arbetsgrupp behandlat foderfisket och därvidlag diskuterat den biologiska grunden för tekniska åtgärder.

För att fångsten inte skall bli för stor i förhållande till tillgången på fisk bestäms på internationell nivå, t.ex. vid mötena med Fiskerikommissionen för Östersjön, hur mycket fisk av respektive art varje land får fånga i ett bestämt vatten. Man utgår från biologisk rådgivning från Internationella havsforskningsrådet (ICES) som beräknat hur stort uttag de aktuella arterna kan tåla. Under senare år har man vid beräkningar av lämpliga fångstuttag alltmer börjat använda flerartsmodeller. Den mängd fisk en nation tilldelats av en art i ett visst vatten benämns kvot. I tabell 5 visas svenska yrkesfiskares kvoter för 1995.

Tabell 5. Svenska yrkesfiskares kvoter 1995, vikt i ton.

Fiskart	Nordsjön	Skagerrak/Kattegatt	Östersjön	Summa
Torsk	610	2 800 ¹⁾ + 2 480 ²⁾	19 110	25 000
Sill/strömming	5530	61 290	139 000	205 820
Nordhavsräka	165	2 090		2 255
Havskräfta		1 270 ³⁾	se Skagerrak	1 270
Gråsej	1670 ⁴⁾	se Nordsjön	se Nordsjön	1 670
Lax			135 895	135 895
Kolja	450	650 ³⁾	se Skagerrak	1 100
Bleka	1 040 ⁵⁾			1 040
Vitling	10	430		440
Makrill	5530 ⁴⁾	se Nordsjön	se Nordsjön	5 530
Rödspätta	⁶⁾	470 ¹⁾ + 280 ²⁾	200	950
Kummel		130 ³⁾	se Skagerrak	130
Tunga		70 ³⁾	se Skagerrak	70
Övriga arter	1 000 ⁷⁾			1 000
Foderfisk	2130	10 900	75 740	88 770
Summa	18 135	82 860	369 945	470 940

¹⁾Skagerrak. ²⁾Kattegatt. ³⁾ Avser även fångst i Östersjön inklusive Öresund. ⁴⁾ Avser även fångst i Skagerrak, Kattegatt och Östersjön. ⁵⁾ I kvoten ingår även kolja och vitling. ⁶⁾ Ingår i "övriga arter". ⁷⁾ 750 ton reserveras för taggmakrill som bifångst i bl a makrillfisket enligt EU-avtalet. Av tradition får "övriga arter" som fångas som bifångst behållas enligt Norgeavtalet.

Källor: EU:s Rådetsförordningar 3362/94, 746/95 och 748/95.

Insjöfiske

Siklöja, gös, abborre, sik, gädda och ål är viktmissigt de viktigaste fiskarterna i det totala yrkesmässiga insjöfisket. Huvuddelen av siklöja fångas i Vänern där den är den klart viktigaste arten. I Vättern är lax, öring, röding och sik de viktigaste arterna för yrkesfisket. Gösen är den viktigaste arten i Mälaren. I Hjälmaren fångas huvudsakligen gös, abborre, ål och gädda. I övriga sjöar förekommer ett visst yrkesfiske, men sällan av den omfattning som de biologiska resurserna medger.

I tabell 6 visas det svenska insjöfiskets fångstmängd och värde 1993.

Tabell 6. Fångstmängd (ton) och värdet därav i det svenska insjöfisket 1993 uppdelat på områden.

Fiskslag	Vänern	Vättern	Mälaren	Hjälmaren	Övriga vatten	Summa (ton)	Värde (tusen kr)
Gös	94	-	146	68	48	356	8 876
Ål	19	-	31	28	51	129	6 327
Siklöja	486	3	27	-	12	528	5 940
därav löjrom	23	-	2	-	-	25	5 125
Sik	85	48	-	-	66	199	2 997
Lax och öring	48	33	4	-	1	86	2 572
Röding	-	36	-	-	21	57	2 563
Gädda	63	4	31	32	38	168	2 240
Abborre	94	12	34	54	26	220	1 977
Övrigt	269	9	6	14	220	518	1 571
Summa	1158	145	279	196	483	2261	35 063

Källa: Statistiska centralbyrån. Statistiska meddelanden. J 55 SM 9402. Fiske 1993 - En översikt.

6.1.2 Kontroll av uttaget

Den som bedriver yrkesmässigt fiske har skyldighet att lämna uppgifter om fångst, redskap och fångstområde. Detta görs genom att yrkesfiskare för fiskeloggbok vid fiske till havs och fångstjournal vid fiske i insjöar och vattendrag. Även för fisk som kastats överbord skall uppgifter om art och kvantitet anges.

Cirka 160 fångstmottagare lämnar uppgifter till Statistiska Centralbyrån (SCB) rörande inköp av fisk från fiskelag och enskilda fiskare. Uppgifter lämnas också av ett antal enpersonsforetag som bedriver fiske och disponerar egna fångster i annan rörelse vid sidan av fisket. Dessa skiljandeförningar redovisas per kuststräcka där fisken landas. Uppgifter på svenska fiskares ilandförningar i Danmark lämnas av det danska fiskeriministeriet. Fångststatistiken redovisas månadsvis.

Till sjöss och vid landningar kontrollerar Kustbevakningen inom sitt verksamhetsområde efterlevnaden av bestämmelser om fiske.

Inom EU pågår inom ramen för den gemensamma fiskeripolitiken flera projekt i syfte att skärpa kontrollen av fisket, t.ex. ny teknologi, nya åtgärder vad avser transport och försäljning av fisk och jämförelser av olika fångstutrustningar ("crosschecking").

6.1.3 Yrkesfiskare

För att antalet fiskare inte skall bli för stort i förhållande till fisktillgången krävs sedan den 1 januari 1994 yrkesfiskelicens för att bedriva yrkesmässigt fiske. Undantagna från kravet på licens är endast de som bedriver fiske med stöd av enskild fiskerätt och besättningsmän på fiskefartyg. Gruppen besättningsmän uppskattas understiga 500 personer. Totalt hade 2 828 personer yrkesfiskelicens den 31 mars 1995. Till dessa kommer 451 yrkesfiskare med tillfälliga licenser. Fiskare som inte uppfyller villkoren för att erhålla licens, men som har investerat betydande belopp i utrustning som enligt fiskelagen är förbehållen yrkesfisket, har medgivits tillfällig licens på mellan två till fem år för avveckling av fisket.

Under 1900-talet har antalet yrkesfiskare sjunkit kraftigt. Detta avspeglar sig emellertid inte i fångsten då fisket blivit effektivare och inte kräver lika stor arbetskraft som tidigare. Av insjöfiskarna var 1990 drygt 80% verksamma i Vänern, Mälaren, Hjälmaren och Vättern.

Av tabell 7 framgår hur yrkesfiskarna är fördelade på olika områden.

Tabell 7. Antal yrkesfiskare med yrkesfiskelicens den 31 mars 1995.

Område	Permanent tillstånd	Tillfälligt tillstånd	Summa
Insjön	192	ca 10	ca 200
Västkusten	1 230	164	1 394
Ostkusten	1 406	ca 280	ca 1 685
Summa	2 828	451	3 279

6.1.4 Fiskeredskap

I utsjöfisket är trål, drivgarn och ringnot (snörpvad) de viktigaste redskapen. Trål dras av en eller två fiskebåtar och den kan ställas in på önskat fiskedjup (flyt- och bottentrål). Sill, gråsej, kolja, torsk, nordhavsräka och havskräfta är arter som fiskas med trål. Drivgarn är en räcka flytande garn som sätts i öppen sjö för fångst av pelagiska fiskar som sill, makrill och lax. Garnen kan vara åtskilliga kilometer långa. Ringnot är det största redskapet. Vid fiske efter sill eller makrill använder man vadar som är över 6 500 m långa och över 160 m djupa.

I kustfisket används huvudsakligen fasta fällor och snärjande nät. Fasta fällor används bl a vid fiske efter ål och kräftdjur, medan bl a lax, öring, torsk, gädda och siklöja fångas med snärjande nät. Utefter norrlandskusten förekommer ett omfattande fiske med fasta fällor efter lax och sik. Längre söderut är större fasta redskap och bottengarn de viktigaste redskapen. I Halland används fasta redskap vid fiske efter lax och havsöring. För övrigt används bl a småryssjor på Västkusten vid fiske efter gulål.

I insjöfisket används huvudsakligen insnärjningsredskap, instängningsredskap och krokredskap (långrev och utter). Insnärjningsredskap är nät/garn som främst används för fångst av gös, gädda, abborre, sik och siklöja. Instängningsredskap är ryssjor, bottengarn, burar, mjårdar och tinor. Ryssjor används på relativt grunt vatten och är väl lämpade för ål och gädda. Krok-

redskap medför de lägsta investeringarna, men utgör det mest arbetskrävande systemet. Vintertid förekommer även saxfiske på gädda. Ett begränsat trålfiske efter siklöja förekommer dessutom i Väneren.

6.1.5 Fiskeflottan

Saltsjöflottan

Sedan den 1 september 1994 krävs fartygstillstånd för att få använda fartyg med en längd av minst fem meter i det yrkesmässiga saltsjöfisket. Vid prövning av licensansökningar bedömer Fiskeriverket om det finns biologiskt utrymme att bevilja licens. Härigenom kan licenssystemet utgöra ett instrument för att balansera den svenska fiskeflottan mot tillgängliga resurser. Den sista december 1994 hade 2 158 fartyg erhållit tillstånd för yrkesfiske i saltsjön.

Den svenska havsfiskeflottan indelas i fem fartygsgrupper: skaldjurstrålare, trålare/vadfartyg över 30 meter, kombinationsfartyg, garn-/krokfartyg i Östersjön samt övriga fartyg.

Till gruppen *skaldjurstrålare* hänförs fartyg som bottentrålar efter nordhavsräka och havskräfta. För att räknas till gruppen krävs att den årliga fångstmängden består av minst 20 % räka alternativt minst 30 % kräfta.

Fartyg över 30 meter som använder flyttrål eller vadredskap och som huvudsakligen fiskar efter sill, makrill och skarpsill (konsumtion och skrap) tillhör gruppen *trålare/vadfartyg över 30 meter*. För dessa fartyg krävs att mer än 80 % pelagiska arter ingår i den totala årliga fångsten.

Till *kombinationsfartyg* hör fartyg som bottentrålar efter torskfiskar, sill m fl arter. Fartygen växlar mellan olika fisken under fiskeåret. Trålfiske efter demersala arter bedrivs under del av året.

Fartyg som fiskar med *garn* eller *krok* i *Östersjön* utgör en egen grupp. Minst 80 % av fångsten skall tas i Östersjön. 80 % av östersjöfångsten skall bestå av torsk och lax.

Till gruppen *övriga fartyg* hör samtliga som inte uppfyller kriterierna för något av ovannämnda segment, t ex fartyg som fiskar efter ål, siklöja eller burfiske efter havskräfta.

I tabell 8 visas den svenska fiskeflottans sammansättning 31.12.1994.

Tabell 8. Fiskeflottans storlek 31.12.1994 per fartygsgrupp i saltsjöfisket.

Fartygsgrupp	Antal	Bruttotonnage (BT)	Motorstyrka (kW)
Skaldjurstrålare	110	6 647	30 118
Trålare/vadfartyg	40	12 200	38 559
Kombinationsfartyg	198	15 229	63 756
Garn-/krokfartyg i Östersjön	460	4 454	34 178
Övriga fartyg (ej insjöflotta)	1 350	12 009	96 882
Summa	2 158	50 539	263 493

Källa: Fiskeriverket.

Havsflottans bruttotonnage och motorstyrka 1994 var 50 539 BT respektive 263 493 kW.

Insjöflottan

Den 1 januari 1995 fanns 202 fartyg med en längd av mer än 5 meter i den svenska insjöflottan enligt Statistiska Centralbyråns fiskeriräkning. Drygt hälften av dessa är hemmahörande i Väner. För insjöflottan uppskattades bruttotonnaget till 153 BT den sista december 1994 och motorstyrkan till 2 937 kW.

6.2 Utländskt yrkesfiske på svenskt vatten

6.2.1 Fisket i Skagerrak och Kattegatt

I detta avsnitt redovisas som jämförelse även vissa svenska fångster.

Enligt en överenskommelse från 1966 mellan Danmark, Norge och Sverige tillåts fiskare från dessa länder att fiska utan speciellt tillstånd i hela Skagerrak. Detsamma gäller för fiskare från Danmark och Sverige i Kattegatt enligt en överenskommelse från 1932. Därför finns ingen fångststatistik specificerad för fångst av utländska fiskare på svenskt vatten, utan fångst-uppgifterna nedan gäller för hela Skagerrak och Kattegatt.

Fastställda kvoter och fångster av konsumtionsfisk för 1993 redovisas i tabell 9. Förutom angivna kvoter tillåts svenska fiskare att även bedriva fiske efter makrill vid västkusten på samma nivå som 1981.

Tabell 9. Fiskekvoter och fångst av konsumtionsfisk (ton) i Skagerrak och Kattegatt 1993.

Fiskart	Utländsk kvot	Utländsk fångst	Svensk kvot	Svensk fångst
Rödspätta	13 272	10 835	728	462
Torsk	17 015	12 165 ¹⁾	4 885	2 574 ¹⁾
Kolja	4 160	3 938	440	436
Vitling	15 390	3 805	1 610	756
Sill	93 500	140 700	71 500	73 000
Nordhavsräka	8 757	6 990	1 743	2 147
Skarpsill	32 965	2 700	12 035	6 400
Tunga		1 335		68
Kummel		1 315		162

¹⁾Endast fångst i Skagerrak

Källor: Agreed record of conclusions of fishery consultations between the European Economic Community, Sweden and Norway, Stockholm 8-9 February 1993. Agreed record of conclusions of fishery consultations between the European Economic Community and Sweden. Brussels, 6-7 November 1992. International Council for the Exploration of the Sea. Extract of the report of the Advisory Committee on fishery Management. Maj 1994 och oktober/november 1994.

Av konsumtionsfisken fångas mest sill. Torsk, rödspätta och nordhavsräka är också viktiga arter, men även kolja, kummel, tunga och vitling fiskas. Danmark är den nation som har det största fisket i området. Danska fiskare stod för närmare 60% av fångsten av de ovan nämnda arterna i konsumtionsfisket 1993. Närmare 90% av danskarnas fångst av rödspätta togs i

Skagerrak, däremot fångades 74% av danskarnas fångst av tunga i Kattegatt. Som andra nation i storleksordning stod Sverige för 31% av fångsten. När det gäller fiske efter nordhavsräka stod norska fiskare för 50% av den totala fångsten 1993. Kvoten för sill överskreds av alla parter, Sverige och Norge med några procent, medan Danmark överskred fångsten med 62%. År 1993 överskreds även den svenska räkkvoten.

Vid de årliga fiskeförhandlingarna diskuteras olika åtgärder för att eliminera överfisket. Det har t.ex. funnits förslag om avdrag på kommande kvoter. Fiskeriverket har i årets regleringsbrev fått i uppdrag att redovisa vilka åtgärder som vidtagits för att förhindra överskridande av beslutade fångstkvoter. Uppdraget skall redovisas senast 1 januari 1996.

I tabell 10 visas artfördelningen av fångster i fisket för industriellt syfte 1993.

Tabell 10. Artfördelning för fångster i industrifisket i Skagerrak och Kattegatt 1993, vikt i ton.

Tobis	Skarpsill	Sill	Kolja	Vitling	Vitlinglyra	Blåvitling	Summa
45 000	2 000	71 000	2 200	3 600	8 000	32 000	163 800

Källa: International Council for the Exploration of the Sea. Extract of the Report of the Advisory Committee on Fishery Management. Oktober/november 1994.

Fångsterna ökade mellan 1991 och 1993.

6.2.2 Utländskt fiske i svensk zon i Östersjön

De flesta utländska fiskare fiskar inte längre norrut än i höjd med norra Öland på svenskt vatten. Undantag är finska fiskare som fiskar ända upp i Bottenviken, men de går däremot inte söder om Kalmar län. Det är främst lax och sill som fiskas, men även en del torsk och skarpsill. Danska och tyska fiskare fångar dessutom en mindre mängd rödspätta, nämligen knappt 30% av den totala fångsten av rödspätta i den svenska östersjözonen. Av övriga arter tar utländska fiskare mindre än 20% av den totala fångsten i samma zon, med undantag av skarpsill som svenska fiskare fångar merparten av. I tabell 11 anges fiskekvoter och fångster för de arter som är kvoterade för utländskt fiske i svensk östersjözon.

Tabell 11. Kvoter och fångstmängder i svensk östersjözon (vikt i ton) 1993.

Fiskart	Utländsk kvot	Utländsk fångst	Svensk kvot	Svensk fångst
Lax (antal)	61 000	40 597	150 600	176 744
Rödspätta	30	2		5
Torsk	2 920	2 734	6 640	8 354
Sill	37 650	16 916	107 250	72 088
Skarpsill	1 000	1 193	92 400	68 148

Källor: Fiskeriverket. 1994. Kvotkontroll av utländskt fiske i svenska zonen av Östersjön. Statistik 1993. Statistiska centralbyrån. Statistiska meddelanden. J 55 SM 9402. Fiske 1993 - En översikt. International Baltic Sea Fishery Commission. Proceedings of the twentieth session. Gdynia, Poland, 12-16 September 1994

Fångstuttaget nådde i flertalet fall inte den tillåtna kvoten. Det största överskridandet skedde vid laxfisket. Finska fiskare överskred kvoten med 29% - tidigare år ännu mer - och svenska fiskare med 17%. Det totala antalet fångade laxar av utländska fiskare i den svenska zonen var emellertid drygt 20 000 färre än vad den tilldelade kvoten tillät, medan svenska fiskare överskred kvoten med drygt 26 000 laxar. Svenska fiskare överskred även torskkvoten med

26%. Endast 45% av den tilldelade sillkvoten utnyttjades av utländska fiskare, medan svenska fiskare utnyttjade 67% av kvoten. Den enda fiskart där den totala kvoten överskreds av utländska fiskare var skarpsill. Endast EU hade tillstånd för skarpsillfiske på svenskt vatten, men flera andra länders fiskare fick en del skarpsill som bifångst.

6.3 Fritidsfiske

Fritidsfiske är den samlade benämningen på husbehovsfiske och sportfiske. Husbehovsfiske är fiske vars huvudsakliga mål är att få fisk till det egna hushållet. Redskapen som används i detta fiske kan vara allt från garn, ryssjor, mjärdar och vadar till pirk, dörj och metspö. Sportfiske inskränker sig däremot till fiske med handredskap. Det huvudsakliga målet skiljer sig från husbehovsfiskaren, genom att sportfiskaren inte bara ser sin fångst som föda utan även som en trofé i ett rekreativfiske. I sportfisket är också den totala naturupplevelsen av mycket stor betydelse. Det har även visat sig att miljön är en mycket viktig faktor för att ett fiskevatten skall klassas som bra. I en undersökning 1990 (Fiskeristyrelsen & SCB, 1991) uppskattades antalet svenska fritidsfiskare till 2,2 miljoner. Drygt 1 miljon fritidsfiskare sade sig enbart ha fångat fisk i sötvatten medan 600 000 fritidsfiskare enbart fiskat i havet. När det gäller fiske i sötvatten står fritidsfiskarna idag för ett betydligt större uttag än yrkesfiskarna. Fritidsfiskarna fångar årligen tiotusentals ton fisk i svenska inlandsvatten. Som jämförelse kan nämnas att endast drygt 2 000 ton fångas årligen av yrkesfiskare i sötvatten. När det gäller fiske av signalkräfta är fritidsfisket ännu större i jämförelse med yrkesfisket. 1990 uppskattades fritidsfiskets fångst av signalkräfta till 600 ton, medan yrkesfiskarna samma år endast tog 2 ton.

Vid fritidsfiske i sötvatten består fritidsfiskarnas fångster i södra och mellersta Sverige huvudsakligen av gös, mört och braxen i näringsrika sjöar och gädda, abborre och mört i mer näringsfattiga sjöar. Dessutom fångas öring, röding och sik i djupa vatten. I de norrländska skogssjöarna fångas gädda, abborre, mört, öring, harr och sik, medan man i de artfattigare fjällsjöarna fångar öring, röding och harr. Fisket i rinnande vatten är främst inriktat på öring, lax och harr. Runt om i landet har fisk utplanterats för sportfiskets räkning. Det rör sig huvudsakligen om laxartade fiskar, bl a de nordamerikanska arterna bäckröding och regnbåge.

Statistiska Centralbyrån har uppskattat fritidsfiskets fångst i saltvatten till ca 10 000-15 000 ton årligen. Längs västkusten kan man sportfiska efter ett 40-tal arter. De mest kända är torsk, makrill, havsöring, vitling, pigghaj, havskatt och diverse plattfiskar. Fiskeriverkets kustlaboratorium i Öregrund har uppskattat att fritidsfisket efter hummer på västkusten är i samma storleksordning som yrkesfisket, ca 15 ton per år. På Sydkusten fångar fritidsfiskarna lika mycket öring som yrkesfiskarna, d v s 90 ton per år. Öresund är känt för sitt fiske efter torsk och sill. På östersjökusten mellan Kalmar län och Uppsala län (inklusive Gotlands län) fångar fritidsfiskarna ca 10 gånger så mycket abborre som yrkesfiskarna, d v s 1 300 ton per år. Gös, sik, gädda, havsöring och lax är andra arter som fiskas. På norrlandskusten är strömmingsfisket mycket populärt, uppskattningsvis 1 000 ton tas per år av fritidsfiskarna vilket är en fjärdedel av yrkesfiskarnas fångst. Andra arter som är av intresse för fritidsfisket är harr, sik, abborre, gädda, lake, strömming, siklöja, havsöring och lax. I tabell 12 visas fritidsfiskets genomsnittliga fångster fördelade på kustavsnitt.

Tabell 12. Uppskattningar av fritidsfiskets fångstmängder fördelade på kustavsnitt (ton/år).

Fiskart	Norrlandskusten	Östersjökusten	Sydkusten	Västkusten ¹⁾
Strömming	1 000			
Havsöring	58	50	90	12
Lax	76			
Siklöja	100			
Sik	500	220		
Abborre	220	1 300		
Gädda	130			
Lake	30			
Gös		300		
Hummer				15

¹⁾ Fisket efter krabba är av stor betydelse på västkusten.

Källa: Nordiska Ministerrådet. Fritids- och turistfiske. Tema Nord 1994:651. S 97-100.

Fritidsfiske i Öresund

I en speciell undersökning som påbörjades 1992 om fisket i Öresund kom man fram till att fritidsfiskarna fångade 1 240 ton fisk under en 12-månadersperiod (Martinsson, 1994). Av detta bestod 400 ton av sill. Fisketrycket är jämnt fördelat under året. Geografiskt är fisketrycket något större i norra Öresund.

Sportfisket i Öresund

Sportfiskare fångar ca 800 ton/år i Öresund. Huvudsakligen används pilk och spinnspö. Torsk och sill dominerar fångsten under hela året, men på hösten och vintern står dessa arter tillsammans för minst 75% av den totala fångsten. På våren fångas dessutom mycket näbbgädda och öring. På sommaren är andelen "övriga arter" som plattfiskar, abborre, gädda och ål som störst. Miljön har stor betydelse för fiskeupplevelsen

Husbehovsfiske i Öresund

Husbehovsfiskarna i Öresund fångar ca 440 ton/år. Fisket är relativt jämnt fördelat över året, men som störst på hösten då sill och torsk är viktiga arter. På vår och sommar domineras fångsten av sjurygg, torsk och plattfisk. Mer än hälften av fångsten utgörs på hösten av sill och på vintern av torsk. Ryssjor och garn är de vanligaste redskapen.

6.4 Vattenbruk

Det svenska vattenbruket har under lång tid varit inriktat på att odla fisk för utsättning i sjöar, vattendrag och utefter våra kuster (SOU 1993:103). Genom denna fiskevård har man önskat upprätthålla, förstärka och i vissa fall skapa nya fiskbestånd till gagn för det svenska yrkes- och husbehovsfisket (lax, öring och ål) samt sportfisket (lax/regnbåge, öring, bäckröding och harr).

I samband med vattenkraftsutbyggnaden har kraftbolagen i vattendom ofta ålagts att kompensera de skador de åstadkommit, framförallt på lax- och öringbestånden. Bolagen har därigenom kommit att bedriva en relativt omfattande odlings- och utsättningsverksamhet, s.k. *kompensationsodling*. Denna odling i Sverige svarar för en utsättning av ca 2 miljoner laxsmolt årligen till Östersjön. Härtill kommer utsättning av ett par hundra tusen laxsmolt på västkusten.

Förutom odling av fisk för utsättning bedrivs även konsumtionsinriktad odling. Denna har ökat markant under de senaste decennierna.

Det svenska vattenbruket av idag består av följande delar:

- Matfiskodling
- Kompensationsodling
- Sportfiskeodling
- Kräftodling
- Musselodling
- Torsk- och ostronodling (på försöksstadiet)

I Sverige har vattenbrukets utveckling varit långsam och den totala mängden år 1994 uppgick till ca 5 300 ton matfisk. Härtill kom ca 10 ton kräftor och 2000 ton blåmusslor. Bland matfisken var regnbågslaxen den viktigaste arten med ca 5 000 ton. Därefter kom ål och röding med ca 100 resp. 180 ton. Intresset för odling av konsumtionskräftor har under 1980-talets senare hälft ökat markant. Inte minst många jordbruksföretag har velat undersöka om kräftodling kan vara alternativ eller komplement till den traditionella jordbruksproduktionen.

Ytterligare uppgifter om det svenska vattenbruket kan hämtas ur SOU 1993:103.

7. Yrkesfiskets miljöeffekter

7.1 Inledning

Yrkesfiske kan enligt en rapport från Internationella havsforskningsrådet (Anon. 1995) direkt påverka levande resurser och miljön på följande sätt:

- a) Fiske orsakar dödlighet på "målarter" och bifångstarter av fisk samt på andra djurarter.
- b) Fiske innebär en ökning av födotillgången genom i) att bifångstarter (oftast döda, oönskade arter och storlekar) kastas över bord ii) att rens kastas över bord iii) att redskapet dödar eller skadar djur under fisket.
- c) Fiske orsakar påverkan på havsbotten genom att redskap släpas.
- d) Fiske genererar avfall som lämpas överbord (inkl. icke målarter).

Härtill kommer att fiske även kan orsaka utsläpp från fartyg, miljöproblem orsakade av odlingar av målarter för yrkesfisket samt indirekta effekter genom ekosystemförändringar. Exempelvis kan stora uttag leda till artförskjutningar inom havets ekosystem. De fångster av fisk som tas utgör den faktor, vars effekter idag kan bedömas bäst. De miljöproblem som föreligger vid odlingar av målarter för yrkesfisket delar fisket med vattenbruket.

7.2 Områden som påverkas av trålredskap m m

Det har länge varit känt att graden av påverkan på sedimentskikten av trålning är mycket beroende på typen av det redskap, som används, och av sedimentets beskaffenhet. Således påverkar lätta trålredskap, t. ex. en räkbomtrål, i betydligt mindre grad botten än t.ex. en bomtrål som är avsedd för att fånga plattfisk. Fastän förhållandena mellan ett fiskeredskaps utformning, dess draghastighet och typ av havsbotten ännu inte har kunnat bestämmas för alla typer av redskap, tillåter tillgängliga data en kvalitativ klassificering av den relativa inverkan samt en identifiering av de delar av redskapet som inverkar mest. I följande sammanställning visas hur djupt ner i sedimentet som olika redskap eller delar av dem kan tränga i samband med fiske.

Redskap	Fiskefartygets hastighet	Sedimentskikt som påverkas
Bomtrål	6 knop	6 cm
Bottentrål, två trålbord	3-4 knop	8-10 cm
Musselskrapa	2 knop	5-25 cm

Uppskattningar av den bottenareal som påverkas av fiskeaktiviteter har traditionellt kommit från två källor, nämligen dels från direkta observationer av synliga spår efter trålar på botten, dels från analyser av fiskets omfattning inom olika områden. Uppgifter av det förstnämnda slaget finns bl. a. från Kielbukten i sydvästra Östersjön, där Krost *et al.* (1990) uppskattade att i det mest frekventerade området hade upp till 35% (medelvärde 25%) av bottenarealen synliga spår efter trålning. Vid en studie i den holländska delen av Nordsjön fann man att 70% av det undersökta området på 9 km² uppvisade trålsår (BEON, 1992).

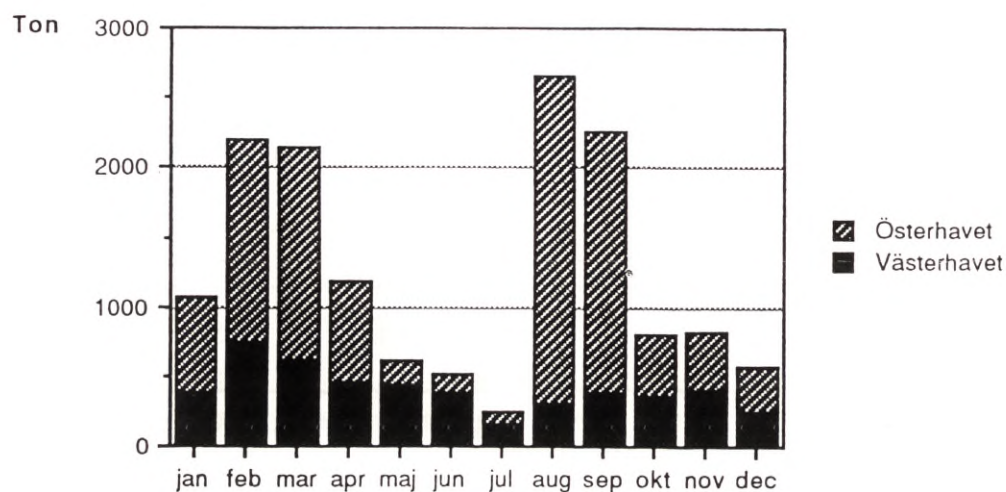
Med utgångspunkt från fiskets omfattning kan uppskattningar göras av fiskets rumsliga och tidsmässiga inverkan. Churchill (1989) studerade inverkan utanför USA:s nordöstra kust. De data som användes tillät en bedömning av det kumulativa fisket under ett år i rutor på 30x30 nautiska mil, dvs. samma storlek som tillämpas i de svenska loggböckerna. Churchill fann att en ruta kunde fiskas över 3 gånger per år. Rauck (1985) observerade i Nordsjön att åtskilliga områden trålas 3-5 gånger per år. Utanför den holländska kusten beräknade Welleman (1989) att områden trålades över mellan 0,5 och 7 gånger per år.

Svenska vatten

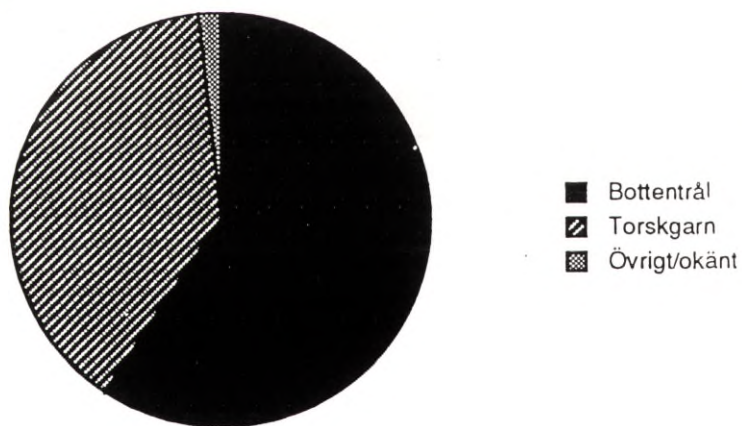
Fastän kommersiella trålar är utformade för att i första hand fånga målarter, kan de allmänt klassificeras som redskap som är icke selektiva. Fångsten sorteras i två kategorier beroende på det förväntade värdet av den fångade fisken, dvs fisk som skall landas resp sådan som skall kastas tillbaka i havet (discards). Förhållandet mellan dessa två fraktioner varierar i tid och rum samt med redskapets konstruktion. Härtill kommer att speciella åtgärder vidtas för att temporärt minska fångsten av en icke önskad art och olika försök med att förbättra selektionen pågår (se nedan). Vikande fiskbestånd och ökande fiskpriser har vidare lett till ett bättre tillvaratagande av fångsten. Det kan vidare nämnas att det enligt Fiskeriverkets kungörelse FIFS 1993:31 är förbjudet att i Östersjön lämpa sill/strömning över bord.

I det följande visas i ett antal figurer var det svenska torsk- och foderfisket bedrevs 1993.

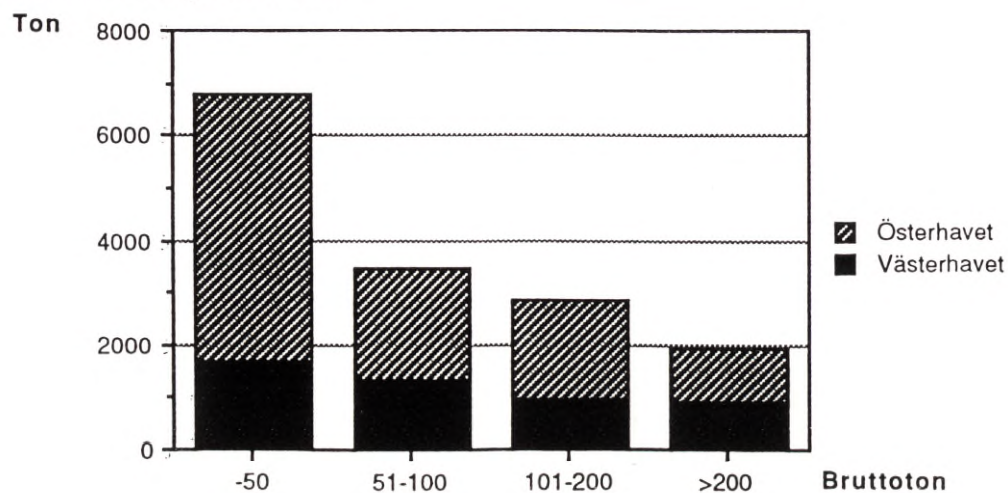
Figur 1
Torskfångster 1993 fördelat på månader
Catches of cod in 1993 by month



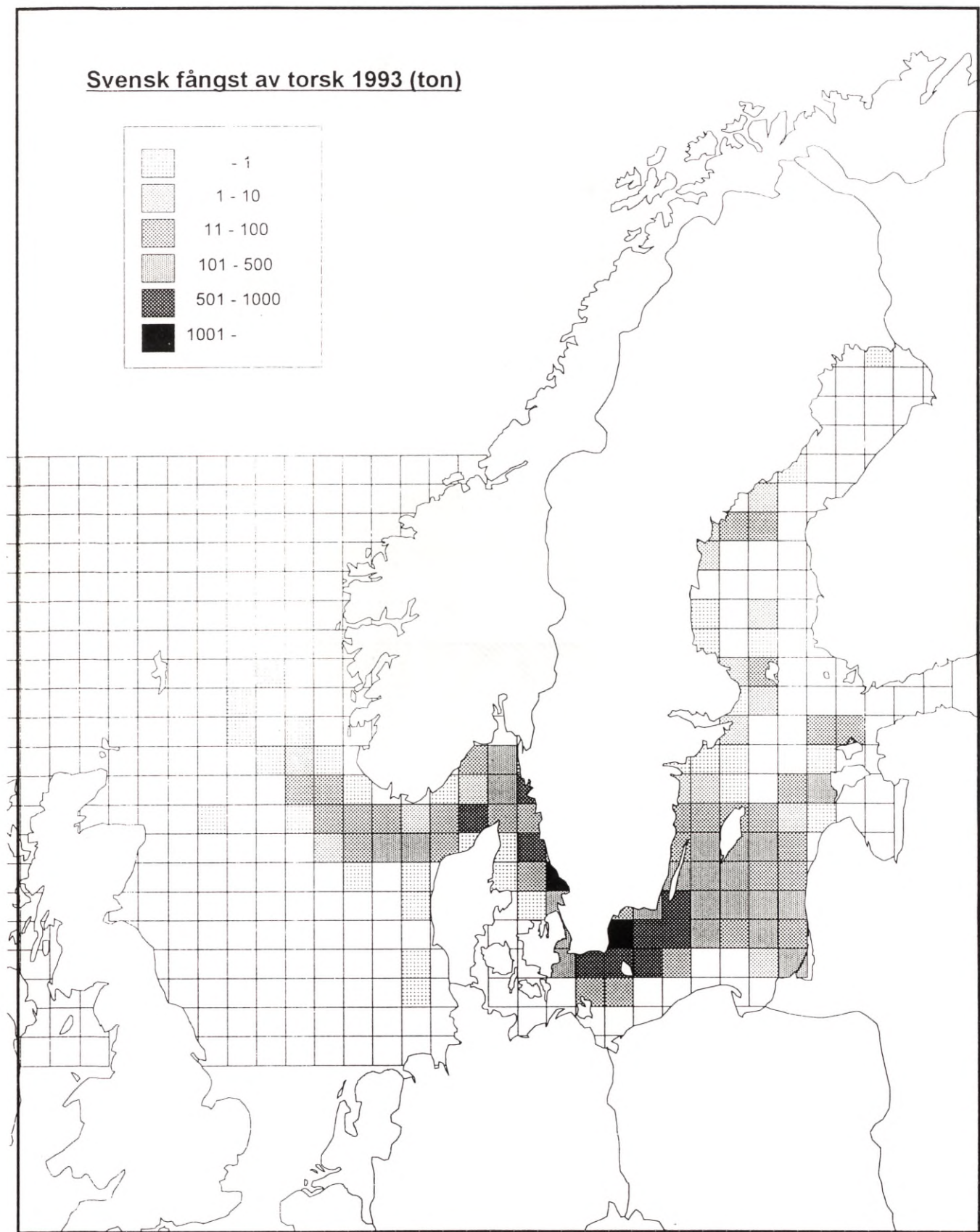
Figur 2
Torskfångster 1993 fördelat efter redskapstyp
Catches of cod in 1993 by gear



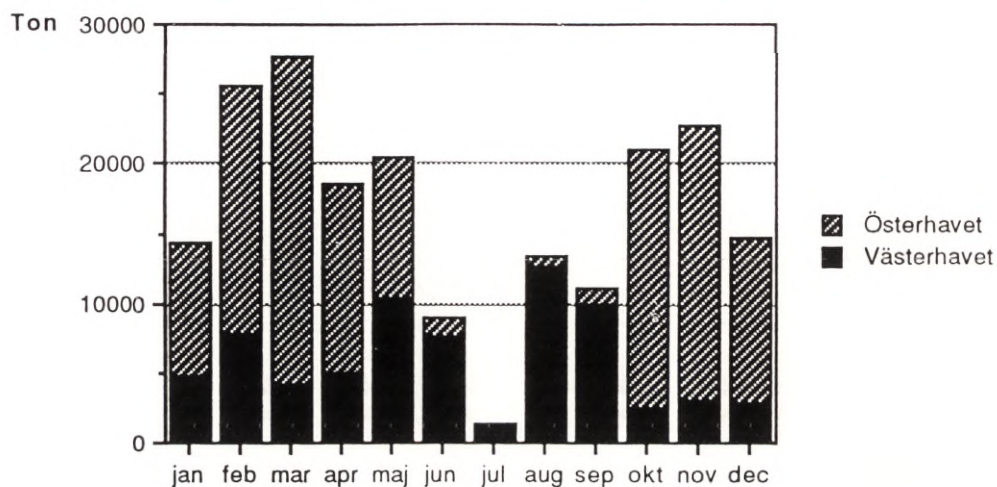
Figur 3
Torskfångster 1993 fördelat efter fartygsstorlek
Catches of cod in 1993 by vessel size



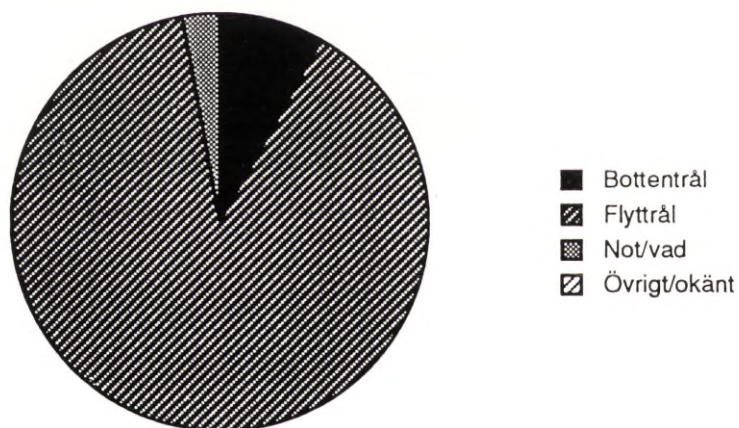
Figur 4
Torskfångster 1993 fördelat efter fångstområde
Catches of cod in 1993 by fishing area



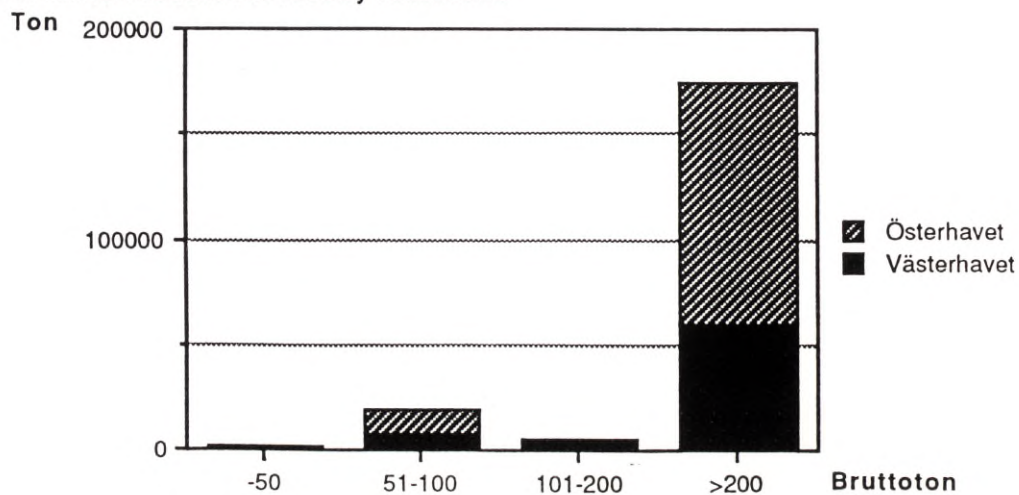
Figur 5
Fångster av foderfisk 1993 fördelat på månader
 Catches of fish for reduction in 1993 by month



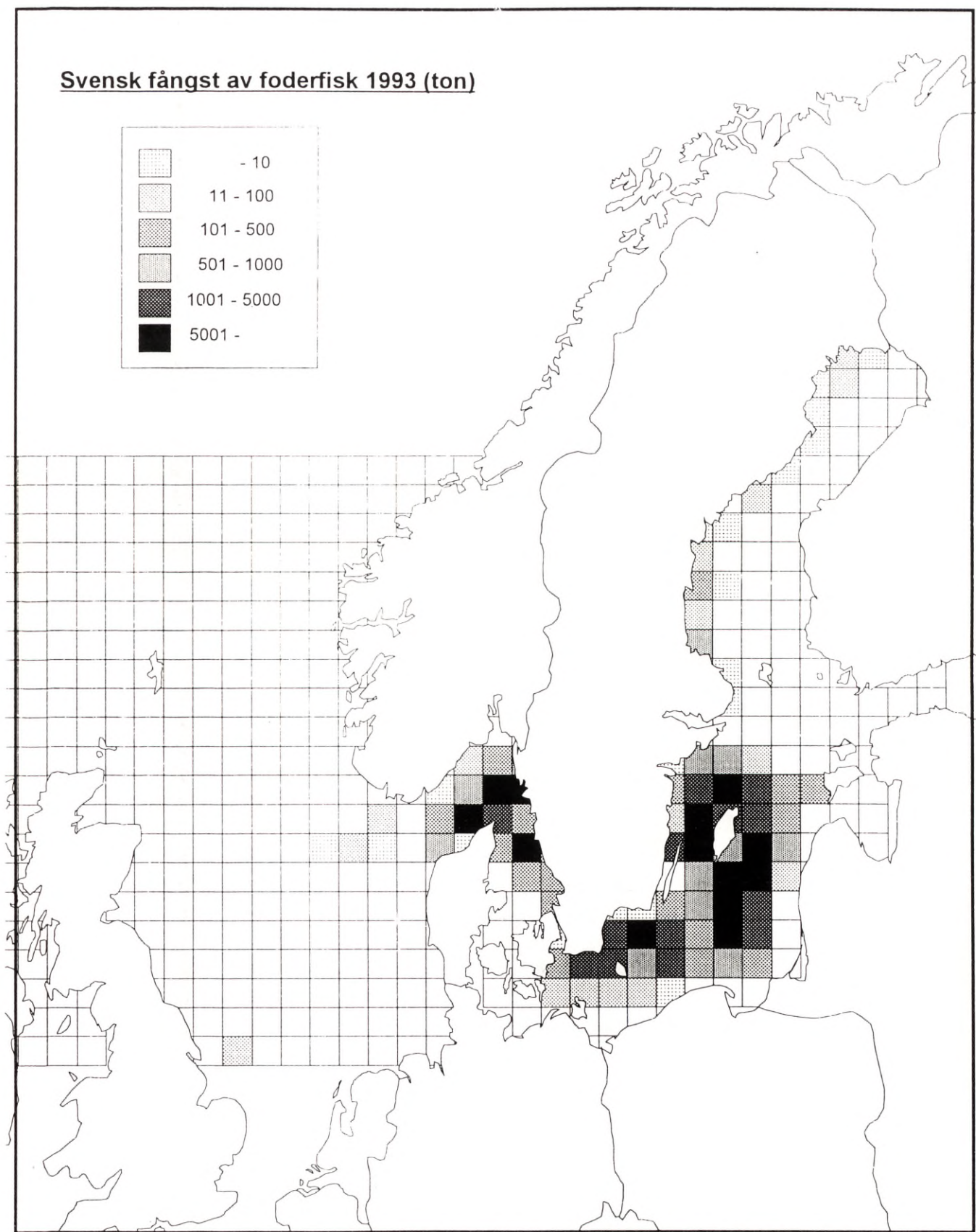
Figur 6
Fångster av foderfisk 1993 fördelat efter redskapstyp
 Catches of fish for reduction in 1993 by gear



Figur 7
Fångster foderfisk 1993 fördelat efter fartygsstorlek
 Catches of fish for reduction in 1993 by vessel size



Figur 8
Fångster av foderfisk 1993 fördelat efter fångstområde
Catches of fish for reduction in 1993 by fishing area



I fig. 1- 4 visas torskfisket fördelat på månader, efter redskap och fartygsstorlek samt efter fångstområde (Fiskeriverket och SCB, 1993). Fisket efter torsk uppvisade två tydliga säsongsmaxima, nämligen under februari-mars och augusti-september. Vad gällde redskap dominerar bottentrål. För några år sedan när torskbeståndet i Östersjön var rikt förekom även ett fiske med flyttrål. Beträffande fartygsstorlek dominerade det mindre tonnaget (fartyg <50 ton) speciellt i Östersjön. Slutligen var södra Östersjön och Kattegatt de viktigaste fångstområdena.

Av fig.5-8 framgår foderfiskets fördelning på månader, redskap, fartygsstorlek och fångstområde (Fiskeriverket och SCB, 1993). Ett omfattande sådant fiske bedrevs under maj-juni och augusti-november. Flyttrål dominerade fisket klart liksom det största tonnaget. Viktiga fångstområden var belägna i större delen av egentliga Östersjön samt i norra Kattegatt och östra Skagerrak.

Sammanställning av loggboksstatistik under en längre tidsserie visar att de viktigaste fångstområdena inte skiljer sig åt i betydande grad mellan olika år.

7.3 Påverkan på sedimentens fysiska struktur och abiotiska processer av trålning

Alla fiskeredskap som används för att fånga bottenlevande fiskarter påverkar sedimentets struktur och processer. De sedimentegenskaper som kan förändras är kornstorleksfördelning, sedimentets porositet och kemiska utbytesprocesser. I den holländska delen av Nordsjön, där omfattande fiske med bomtrål förekommer har bl.a. observerats att mediankornstorleken förändrats i de översta 5 cm. En annan konsekvens av fiske är att block och stenar rubbas. Dessa utgör substrat för olika organismer, vilka i sin tur tjänar som fiskföda (BEON, 1991). Förflyttningar av stenar och block sker också vid fiske med musselskrapor.

En direkt konsekvens av fiskeredskaps inverkan på sedimentet är att halten av i vattnet uppslammat material ökar och att det sker en borttransport av fint sedimentmaterial. I en studie utanför USA:s östkust av Churchill (1989) visades att en sådan borttransport skett, men att trålningen där inte orsakade erosion av havsbotten. Uppslamning av sediment kan ha betydelse för upptagandet eller avgivandet av föroreningar beroende på strömningsfrekvensen, sedimentets redox-situation och av föroreningarnas natur.

En annan följd av att sediment slammas upp genom fiskeaktiviteter är ett förändrat utbyte mellan bottenvatten och sediment av näringsämnen. Beroende på sedimenttyp, årstid och typ av ämne kan flödet påverkas positivt eller negativt. Nettoutbytet kan vara litet. Det har dock visat sig att flödet av ammonium och nitrat ökat, vilket är av betydelse för graden av denitrifikation. Det bör poängteras att upprepad trålning inom samma område kan påskynda avgivandet av näringsämnen från sedimentet.

I en undersökning av Krost (1990) i Kielbukten studerades näringsflödet från ett bottentrålat område. En beräkning visade på ett tillskott av 33-167 ton fosfat resp 96-435 ton ammonium från botten. Å andra sidan kan syrgasnedträngandet i botten underlättas av fiskeaktiviteter, vilka resulterar i förändringar i mineraliseringsprocesser och redox-beroende kemiska processer. En förändring av sediment från syrgasfri miljö till förhållanden med syrgas kan underlätta nedbrytningen av kolväten. Slutligen kan omrörning av sediment ge som resultat att organiskt material blandas ner. Emellertid kan primärproduktionen skadas direkt genom att bottenlevande mikroalger avlägsnas eller indirekt genom upprepad uppslamning.

Svenska vatten

I ett arbete av Floderus och Pihl (1990) behandlas förekomsten i tiden för olika faktorer, vilka påverkar uppslamning av fint sediment i Kattegatt, speciellt vindinducerad vågverkan och bottenrålfiske samt deras variation under året och tidsmässiga trender. En jämförelse mellan ytsedimentprover från kontaktytan mellan sediment/vatten och fördelningen i rummet av teoretisk vind/våg-verkan indikerade att sediment slammats upp av andra faktorer än av vågor på 10-20 m djup under det permanenta språngskiktet. En kvantifiering av bottenrålfiskets effekt under perioden 1940-1970 visade på en ökad påverkan på bottnar under haloklinen. Sammantaget visade undersökningen att på de djupare belägna bottarna hade uppslamningsfrekvensen närmast sig den för vindpåverkade grunda bottnar ovanför haloklinen som en effekt av ökat fiske.

7.4 Fiskeridödlighet

Under efterkrigstiden har givits åtskilliga exempel, främst i Nordsjön och Nordatlanten men också i mer närbelägna vatten, på hur ett alltför intensivt fiske har decimerat värdefulla bestånd av fisk och skaldjur. Ingen art har dock trängts tillbaka så kraftigt att den hotats av utrotning, men flera bestånd har blivit så små att fisket inte längre givit nämnvärd utdelning.

Fiskeridödligheten kan uttryckas som den andel fisk av den initiala fiskpopulationen i början av ett år som försvinner genom fisket under året. För exempelvis torsk och kolja i Nordsjön gäller idag att mer än hälften av beståndet av dessa två arter fångas under ett år. För arter som vitling, gråsej, äkta tunga, rödspätta och sill råder det förhållandet att ca en tredjedel av bestånden fångas under ett år, medan av tobis och vitlinglyra fångas ca en femtedel i industrifiske. Med undantag för kolja och vitling inkluderas ej de fångster, som sorteras ut och kastas överbord. Vissa kvantiteter fisk skadas eller dödas vid passagen genom fiskredskapet.

En viktig fråga är förskjutningar genom fiske mellan olika populationer och arter av fiskar. Ett aktuellt exempel på detta är situationen i Östersjön, där bestånden av sill/strömming och skarpsill sannolikt mest ökat på grund av ett alltför hårt torskfiske.

7.4.1 Effekter på fiskbestånd

Övervägande delen av de ekonomiskt betydelsefulla bottenfiskbestånden i såväl Östersjön som Västerhavet exploateras på nivåer som överstiger de som kan ge ett optimalt, uthålligt fiske. Situationen är likartad för torsk i Östersjön, Kattegatt, Skagerrak och i Nordsjön samt för kolja, viltling och gråsej i Västerhavet. Sannolikheten är stor att även andra bottenfiskarter är överexploaterade. Vidare finns det arter för vilka det inte föreligger tillräckligt med uppgifter för att bedöma beståndsutvecklingen, t.ex. marulk, hälleflundra och piggvar. Även de ekonomiskt viktiga bestånden av havskräfta på Västkusten ger indikationer på överexploatering genom en vikande fångst per ansträngning.

Överexploateringen är en följd av att större kvantiteter fisk tagits upp än vad som årligen tillförs i form av rekryterande ungfisk. För åtskilliga bestånd - särskilt torskbestånd - har under en följd av år nytillskottet av ungfisk varit under genomsnittet. Den anpassning genom minskade uttag som då erfordras för att bibehålla storleken på bestånden har inte skett.

Effekten av en exploateringsnivå som är högre än vad det årliga nytillskottet av fisk motiverar är inte bara minskande bestånd utan även en minskad storleksdiversitet. Medelålder och medelstorlek minskar vid hög dödlighet. Sådana ändringar i storlekssammansättningen påverkar systemets näringsrelationer/näringsväv, eftersom stora och små individer av samma art har

olika födoval.

T.ex. torsk övergår från att som ung enbart konsumera ryggradslösa djur (kräftdjur, musslor, havsborstmaskar) till att som vuxen ha en diet som till ca 75% består av fisk. Överfisket på torsk har medfört att antalet torskar 4 år och äldre i Nordsjön har minskat från 57 miljoner 1970 till 8 miljoner (13%) 1994. Motsvarande siffror för Östersjötorskar är 550 miljoner 1984 och 87 miljoner (16%) 1994. Denna drastiska reduktion i mängden fiskpredatorer (fiskätare) har inverkat på hela ekosystemen (näringssvåvarna) i de respektive havsområdena och därmed förekomsten av ett flertal arter. I Östersjön har predationsdödligheten för sill/strömming och skarpsill avtagit och bidragit till ökade populationer.

Risken för beståndskollaps ökar vid höga exploateringsnivåer och därmed följer låg medelålder i beståndet. Beroendet av det årliga nytillskottet av ung fisk (rekryteringen) blir stort och en serie dåliga årsklasser kan leda till kollaps. Detta kan ske oberoende av vad som är orsaken till den försämrade rekryteringen: variationer i omvärldsparemetrar eller ett av fisket alltför decimerat lekbestånd.

Pelagiska fiskar som sill, makrill och skarpsill har inte uppvisat samma utveckling som bottenlevande fisk. Dessa bestånd, både i Östersjön och i Västerhavet, exploateras vid låga nivåer och visar stigande eller relativt konstanta beståndsnivåer.

Nedan ges en beståndsöversikt enligt en enkel klassificeringsmodell för de för svenskt yrkesfiske viktigaste arterna, varvid

-- = hotat bestånd/kraftigt överfiske

- = överfiske

0 = oförändrat fiske möjligt

+ = något utökat fiske möjligt

++ = goda eller ej hotade bestånd

För åtskilliga arter som rödspätta, piggvar, slätvar och äkta tunga är bedömningsunderlaget alltför bristfälligt för att någon prognos skall kunna göras. De tre arterna lax, mal och flodkräfta behandlas i separata avsnitt.

KUSTFISKE

Status	Norrlandskusten	Egentliga Östersjön	Sydskusten	Västskusten
--		ål, torsk	ål, torsk	torsk
-	siklöja			ål, hummer, ostron
+				krabba, sill
++	sill, strömming, abborre, gädda, gös	sill, strömming, abborre, gädda, skrubbskädda, lake	sill, strömming, skrubbskädda	blåmussla

HAVSFISKE

--	torsk i egentliga Östersjön,
-	sill i sydvästra Östersjön, Skagerrak-Kattegatt och nordöstra Nordsjön, skarpsill i Skagerrak-Kattegatt, torsk i sydvästra Östersjön, Kattegatt-Skagerrak, havskräfta i Skagerrak-Kattegatt
0	sill i Nordsjön
+	skarpsill i Östersjön och Nordsjön, räka i Skagerrak
++	sill/strömming i egentliga Östersjön

LAX

Av de laxbestånd som finns i svenska vatten är beståndssituationen sämst för den naturligt reproducerande laxen i Östersjön.

Naturligt reproducerad lax förekom tidigare i ca 70 vattendrag runt Östersjön. Idag återstår naturliga laxpopulationer i ca 26 vattendrag, varav 14 svenska. I dessa vattendrag är det dessutom bara spillror kvar av de ursprungliga populationerna. Laxen leker i älvar och åar. Efter att ha kläckts i rinnande vatten stannar den kvar i vattendraget, vanligen i 2-3 år, varefter den vandrar ut till havet. Efter 1-5 år vandrar den tillbaka till det vattendrag där den fötts. På så sätt har varje älv sin egen stam som genetiskt skiljer sig från andra stammar. I vissa vattendrag finns mer än en stam. Under 1900-talet har naturlaxen decimerats kraftigt på grund av vattenkraftutbyggnad.

Under 1950- och 1960-talen byggdes kompensationsodlingar för att ersätta den naturreproducerade laxen som försvunnit i och med vattenkraftutbyggnaden (Anon. 1984). Från början användes endast ett fåtal individer som avelsdjur till ett stort antal smolt (laxungar). Detta ledde till genetisk utarmning. För att bevara den genetiska variation som finns kvar har man på senare år utnyttjat ett större antal individer som avelsdjur. I en population där individerna har en bred genetisk diversitet är sannolikheten större att några av individerna har förmåga att fortplanta sig även om en förändring i miljön inträffar, än i en population där individerna är genetiskt lika. Den odlade smolten är emellertid anpassad till odlingsförhållanden, vilket gör att den sannolikt har en sämre förmåga att anpassa sig till förändringar i den naturliga miljön än vad naturlaxen har.

Idag består 90% av laxen i Östersjön av odlad lax. Den stora mängden odlad lax i havet maskerar det faktum att den naturligt reproducerade laxens olika bestånd är mycket små. Fisketrycket är stort, vilket medför att en stor andel av naturlaxen fångas innan den hunnit reproducera sig i älvarna. Som följd av detta har laxpopulationerna i de outbyggda älvarna kraftigt minskat. Den vuxna laxen tillbringar en stor del av sin tillväxt i södra Östersjön. Ju längre norrut den har sin hemälv, desto större risk löper den att bli fångad av fiskare då den beger sig tillbaka till älven. Det har till följd att ett ytterst litet antal naturligt reproducerad lax återvänder till de nordliga älvarna. I Torne älv är mängden laxungar endast 20-25% av den potentiella, medan Mörrumsån, som är den sydligast belägna laxälven vid svenska östersjö-kusten, har en betydligt större uppvandring av lax.

Storleken på fångad lax har minskat med tiden vilket är ett tecken på hårt fisketryck. Det hårda fisketrycket leder till att en större andel snabbväxande laxar fångas än mer långsamt växande. Långsam tillväxt gynnas därmed eftersom detta anlag har större chans att föras vidare till nästa

generation. De senaste 60 åren har medelvikten på fångad lax mer än halverats, från 10 kg till 4,3 kg.

Fisket efter lax bedrivs såväl till havs som utefter kusterna och i älvarna. Älvfisket var det ursprungliga sättet att fiska efter lax, men har idag mycket liten betydelse för yrkesfisket. Däremot är det ett populärt fritidsfiske. Kustfisket var fram till 1945 det största fisket efter lax, men sedan andra världskrigets slut är havsfisket större. Den tekniska utvecklingen av båtarna och nylonnätens införande på 1960-talet låg till grund för expansionen i havsfisket.

Fiskeriverket har i flera omgångar begränsat fisket i och utanför älvarna samt i kustområdena. Fiskerikommissionen för Östersjön beslutar om begränsning av totalfångsten av lax sedan 1991. Detta drabbade i första hand havsfisket. En återhämtning av de vilda laxstammarna påbörjades därefter och skulle enligt Fiskeriverket ha lett till en fullständig återhämtning av naturlaxens bestånd på 15-20 år om inte M74 drabbat laxen.

M74 är beteckning på en förhöjd yngeldödlighet som noterades hos lax i Östersjön första gången 1974. Man har hittills inte märkt något samband mellan M74 och tungmetaller, parasiter, bakterier eller virus. Det faktum att M74-döende yngel inte förmår smitta friska yngel tyder också på att det inte är någon vanlig sjukdom. En teori är att laxen får i sig substanser (miljögifter?) som interfererar med thiaminomsättningen (B-vitamin). Efter att ha behandlat yngel i odling med tiamin (B-vitamin) har M74-dödligheten hos dessa reducerats till ca 55% efter att ha legat på 80-90% åren 1992-1994. Tidigare låg dödligheten bland laxyngel på ca 10%. Den ökade dödligheten har medfört en drastisk minskning av den naturliga rekryteringen. Vid en dödlighet på 70% behövs 11 gånger fler honor i andra generationen än i den första för att säkra beståndet. Detta är endast möjligt att uppnå om fisket stoppas helt. Högre dödlighet går inte att kompensera med regleringar. För den vilda laxen finns inga andra möjligheter än att söka finna orsakerna bakom M74 och under tiden minska fisket på laxen.

För att reglera fiskets selektivitet finns bestämmelser på minimimått och på fiskeredskapens utformning. Minimimåttet avser att skydda unga individer för att ge dem möjlighet att leka åtminstone en gång. Det medför att lax som inte håller måttet lämpas överbord. I medeltal har andelen undermålig lax i Östersjön varit 1-5% vid garnfiske och 5-17% vid krokfiske. Laxens möjlighet att överleva efter att ha fångats och släppts tillbaka i vattnet är beroende på fiske-metod. Störst chans att överleva har fisk som fångats i finmaskiga fasta redskap, s k kombi-fällor.

Den vilda laxen återvandrar tidigare än den odlade. För att minska fångsten av vild lax har man därför infört försommarfredning i Östersjön. På grund av administrativa skäl är fredningen fixerad vid samma datum varje år, medan laxens återvandring varierar mellan åren beroende på vattentemperaturen. Vissa år ger fredningen därför dåligt resultat.

På västkusten finns laxbestånd i ett femtontal vattendrag från södra Öresund till norska gränsen. De flesta vattendrag är små men har ändå haft god laxproduktion före vattenkraft-utbyggnad, industrietablering och försurning. Naturlig laxproduktion av viss omfattning återstår i Örekilsälven, Göta älv i biflödena Grönån och Sävån, Rolfsån, Viskan, Ätran, Fylleån och Stensån. Den potentiella, naturliga produktionen av lax i dessa har i slutet av 1980-talet uppskattats till 125 000 - 200 000 st smolt per år. Ca 60% av dessa bedöms bli producerade i Örekilsälven, Viskan, Ätran och Fylleån.

En sammanställning har gjorts av resultat av elfisken i nyssnämnda fyra vattendrag för perioden 1988-1993. Resultaten som grundas på fisken i två provytor från vardera av de fyra vattensystemen pekar på att tätheten av laxungar minskat på ett oroväckande sätt. Minskningen märks i alla fyra vattendragen och på samtliga lokaler, vilket visar på statistisk signifikans i

materialet. Förhållandena skiljer sig givetvis åt mellan olika vattendrag och variationen är tämligen stor. Den största förändringen märks i Högvadsån, ett biflöde till Ätran. Här har kalkning skett under nära 15 år. Efter det att förhållandena i Högvadsån förbättrades väsentligt under de första åren efter kalkning märks nu en kraftig minskning av antalet laxungar på reproduktionsområdena.

Orsaken till den kraftiga nedgången är inte klarlagd men man kan inte utesluta ett samband med förändrade betingelser för den vuxna laxen ute i norra Atlanten. Påverkan på laxens sötvattensliv är också tänkbar. Olika biologiska och icke-biologiska faktorer kan t.ex. påverka överlevnaden och kläckningen hos rommen eller överlevnaden av laxungarna.

Laxen i Vänern utgör en relik sötvattenform av den atlantiska laxen. Under istiden var Vänern en del av Västerhavet. På grund av landhöjningen isolerades Vänern från havet. I stället för att företa vandringar till havet, vandrar laxen från älvarna till Vänern. Det finns uppgifter ända från medeltiden om rikliga laxfångster i Vänern. Till följd av vattenkraft-utbyggnaden i början av 1900-talet, försvann emellertid laxen från de flesta vattendragen. Idag finns endast små bestånd kvar i Gullspångsälven och Klarälven. Från 1933 gavs dispens från bestämmelser om laxtrappor i Klarälven. I och med detta stoppades Klarälvsloxens uppvandring till lekomyråden som låg uppströms kraftverken. Stammen var i det närmaste utrotad i slutet av 1950-talet. Idag transporteras laxen till lekplatser uppströms kraftverken. På så sätt bevaras den genetiska variation som återstår av stammen. Av de ursprungliga ca 1 100 ha lekomyråden finns idag endast ca 125 ha kvar. Sedan 1960-talet sätts lax ut i Klarälven som kompensation för förstörda reproduktionsområden. 1991-1994 sattes årligen 110 000 smolt ut. Utsättningarna avses att öka till 130 000 st från 1995 och till 150 000 st 1997.

Gullspångslaxen klassas som ett av landets värdefullaste laxbestånd. Endast ca 5 ha reproduktions- och uppväxtområden återstår i området nedströms sjön Skagern. I Gullspångsälvens mynning finns en laxstation där kontroll av den uppvandrande laxen sker. Endast naturlax (ej fenklippta) tillåts passera för lek.

7.4.2 Oavsiktlig dödlighet hos fisk och skaldjur

En speciell fråga vad gäller oavsiktlig dödlighet avser bifångster av dels sådan fisk som ej håller fastställt minimimått, dels fångst av andra arter än målarten. Vid t.ex. fiske för industriändamål (foderfiske) kan bifångsten av andra arter vara betydande. Industrifisket i Skagerrak-Kattegat har varit föremål för speciella överläggningar mellan EU och Norge.

Fisket leder inte bara till fångst av fisk utan också till att fisk som undkommer redskapet dör. Vid fiske med de flesta trålar och med snurrevad ansamlas fisken framför redskapet, av vilken en del lyckas komma undan, medan andra frivilligt eller ofrivilligt passerar igenom lyftet. Av de fiskar som blir kvar i detta går en del förlorade, när redskapet halas. Av den mängd fisk som tas ombord kastas en del över bord (discards). Den fångade fisken kan antingen landas hel och orensad eller rensas och t.ex. fileteras ombord. Fiskavfallet lämpas i regel överbord. Motsvarande förhållanden för den fångade fisken råder även vid andra typer av redskap.

Tillförlitliga uppgifter finns för den fisk som landas och i vissa fall för den mängd som kastas överbord, medan få data finns om dödligheten hos den fisk som undkommer ett fiskredskap.

Fisk som lyckas komma ut ur en trål har ofta drabbats av förluster av fjäll, vilka orsakas av kontakter med redskapets maskor eller med andra föremål i trålen. Graden av fjällförluster varierar med hänsyn till fiskart samt till typen av maska och nätmaterial. Vissa fjällförluster tycks förekomma hos alla fiskar som undkommer ett trålllyft, åtminstone hos de fiskar över en viss storlek i förhållande till maskstorleken, t.ex. alla fiskar mer än 18 cm långa fångade i

trålar med 70-90 mm diagonalmaska.

Fisken som kommer ut ur redskapen kan avlida på grund av osmoregulatoriska rubbningar på grund av fjällförluster, av skador på inre organ orsakade av trycket inne bland fiskar i lyftet samt av virus och bakterieinfektioner i skadad hud. Fisk med fjällskador tycks vara mer mottagliga för lymfocystis (tumörliknande hudbildningar). Det finns också indikationer på att stressfaktorer under fångstprocessen kan öka dödligheten hos fisk.

En del resultat finns från överlevnadsförsök i burar av fisk som undkommit fiskredskap och infångats därefter. Graden av dödlighet för torskfiskar som kommit ut ur redskap varierade mellan 6 och 33 % beroende på typ av maska och maskstorlek. Det visade sig att kolja var känsligare än torsk. Dödligheten hos fisk i en trål beror också på tråldragets varaktighet, fångstmängd och fångstsammansättning. Vid fiske efter räka fann Kelle (1976) ett direkt förhållande mellan tråldragets utsträckning i tiden, total fångstvikt och överlevnaden för små exemplar av äkta tunga, sandskädda och rödspätta. Överlevnaden för den unga fisken uppgick till 57 %, 26 % resp. 51 %. Graden av överlevnad minskade när stora mängder av brännmaneter och kammaneter fanns i fångsten.

Vad gäller bomtrål framgår av tillgängliga rapporter att överlevnaden hos ungfisk som undkommer varierar ganska avsevärt. Vid ett försök med nämnda redskap passerade huvuddelen av småfisken genom redskapets maskor ganska oskadda. Försöken utvisade att åtminstone 56 % av sandskäddan, 85 % av rödspättan och 100 % av äkta tunga, som passerade igenom redskapet överlevde de första 24 timmarna. I ett annat experiment uppskattades äkta tungans överlevnadsgrad till 60 %. Dödligheten tillskrevs slag från kättingarna och från skador uppkomna inne i bomtrålen.

Det tycks inte föreligga någon kunskap om överlevnaden hos den fisk som lyckas undkomma från vanliga fiskgarn.

Överlevnadsförsök med pelagisk fisk är svårare att tolka på grund av svårigheten att hålla sådan fisk i burar. Försök med sill, som passerat genom fyrkantsmaskor indikerade en överlevnad på 60 %, men dödlighet uppträdde också i kontrollgrupperna. Undersökningar i Östersjön med sill som passerat vanliga diagonalmaskor gav vid handen en dödlighet på mellan 3 och 15 %. Överlevnadsförsök med makrill som passerat genom en snörpvad visade att 50 % av fisken dog efter 48 timmar vid en täthet av 30 fiskar per m³. Med högre fisktätheter ökade dödligheten.

En undersökning finns där man använt en undervattensfarkost för att göra direkta studier av överlevnaden av torsk och kolja som passerat en 100 mm diagonalmaska i en trål. Efter det att redskapet halats låg det döda fiskar på havsbotten där som trålen dragits fram.

Från de data som kommit fram är det inte möjligt att dra några säkra slutsatser om hur stor andel av den fisk som vid fiske passerar genom ett redskap som överlever. För olika fiskemetoder kan emellertid anges de överlevnadsintervall som observerats och som framgår av följande uppställning:

Redskap	Art	Överlevnadsprocent	Tid för experiment
Bottentrål	Torsk, kolja	67 - 94 %	3 - 4 veckor
Bomtrål	Äkta tunga Rödspätta Sandskädda	60 - 100 % 85 % 56 - 67 %	24 - 96 timmar 24 - 96 timmar 24 - 96 timmar
Flyttrål	Sill	60 - 97 %	1 - 12 dagar
Snörpvad	Makrill	10 % (ombordtagen fisk)	48 timmar

Som en mycket grov approximation kan antas att i storleksordningen 75 % av den fisk som passerar igenom ett redskap som halas eller drages överlever. Den totala mängden som överlever är givetvis beroende av hur mycket fisk som passerar igenom redskapet ifråga. I allmänhet är det så att storleken hos den fisk som skadas av ett nät ligger inom ett ganska snävt intervall, eftersom den allra minsta fisken undkommer genom de grova näten i främre delen av redskapet. I en serie experiment där trålpåsen var omgiven av täckande nät erhöles följande viktsrelationer mellan fisken i detta nät och lyftet: kolja 1.2:1 och vitling 0.4:1. Om man utgår från ett förhållande på 0.8:1 och en överlevnad på 75 % innebär detta att den tillkommande dödligheten uppgår till 20 % av fångstvikten.

Vad som händer med död och döende fisk efter fisket har inte studerats i någon nämnvärd omfattning. Ansamling av död fisk torde endast ha övergående ekologiska effekter. Det är vidare osäkert hurvida den fisk som slutligen dör på grund av redskapseffekter ökar den naturliga dödligheten eller om den endast ersätter annan fisk i rovdjursdieten. I genomsnitt torde gälla att den oavsiktliga dödligheten orsakad av redskap bidrager med en liten men dock betydande del till den naturliga dödligheten. För vissa redskap är dock den oavsiktliga dödligheten ganska hög.

Av en rapport från Nordiska Ministerrådet framgår ny kunskap om selektion och bidödlighet. Bl a var dödligheten på torsk som passerat både trål och snörpvad mycket liten eller obefintlig. För kolja var dödligheten 5 % vid trålfiske och 4-8 % vid fiske med snörpvad. I samtliga fall rörde det sig om fisk, som var större än 30 cm. Pilotförsök med yngel av flera fiskarter, vilka passerat en räktrål, gav ungefär samma resultat för torsk och kolja (0-10 %), (Frost, et al, 1994). Även för gråsej och vitling var dödligheten låg (<7 %). Under 1994 har överlevnadsförsök utförts i Östersjön, vilka visade att endast 1 % av torskarna dog. Vad gäller sill har omfattande undersökningar gjorts i samma vattenområde beträffande passage genom nätmaskor och genom en sk rist. I undersökningarna överlevde i genomsnitt endast 10-20 % av de strömmingar (längd 8-17cm) som simmat ut ur en 18 mm:s trålstrut (knutavstånd) den tvåveckorsperiod de hållits i en rymlig observationssump (Suuronen, 1994). I en kontrollsump (fisk tagen med pilk) överlevde i genomsnitt 20-30 %. Överlevnaden hos de allra minsta individerna (under 10 cm) var emellertid i genomsnitt bara ca 10 %. De allra minsta strömmingarna tycks ej överleva oberoende av hur de kommit ut ur trålen.

Utfiskning kan även drabba ekonomiskt ointressanta arter om dessa förekommer som oavsiktliga bifångster i ett fiske som är inriktat mot helt andra arter. Vid bottentrålning i Kattegatt och Skagerrak kan man exempelvis finna hajar och rockor bland fångsterna. Stora slätrockor var en gång vanliga i Västerhavet men tycks numera nästan helt ha försvunnit därifrån, sannolikt främst som en följd av trålfisket. Enligt sportfiskestatistiken från västkusten har ingen slätrocka fångats med spö sedan början av 1970-talet. Efter 1981 har inte heller

någon knaggrocka registrerats (Johansson, 1994).

Ett nätredskaps selektivitet styrs inte bara av maskstorleken i nätet så att redskap med större maskvidd fångar färre små fiskar. Förändringar av detaljkonstruktionen av redskapet till att vara utrustat med s.k. "exit window" och t.ex. användning av s.k. kvadratmaskor kan förbättra selektiviteten. Selektionsrist (-galler) har börjat användas för att ytterligare förbättra selektionen, i första hand i räktrålar. Ett flertal projekt pågår i syfte att öka selektionen i fiskredskap.

7.5 Bottenfauna

Fiskeredskap kan indelas dels i sådana redskap som tränger ner i sedimentet i betydande omfattning och därvid påverkar **infaunan**, dvs sådana organismer som lever i bottenmaterialet, och dels sådana som i första hand påverkar de organismer som lever ovanpå botten, den s.k. **epifaunan**. Infaunaorganismer kan slås ut t.ex. av skador orsakade av kättingar på bomtrålar, tänder på musselskrapor eller trålbord. Rep utan kätting till trålbord påverkar förmodligen endast epifaunan. Vad gäller räktrålar, partrålar och snurrevad tränger dessa knappast ner i sedimentet och påverkar därför i första hand epifaunan. Den negativa effekten på denna fauna kan reduceras genom att trålrepen utrustas med bobiner (rullar av gummi). Fasta redskap och garn har en minimal effekt på bottendjuren med undantag för krabbor som kan snärjas in.

De redskap som påverkar en botten mest är bomtrålar och musselskrapor. Bomtrålar är genom sin konstruktion och funktion närmast avsedda att röra om i bottenstratum och därigenom skrämja fram plattfisk. Sådana trålar används framförallt på sandbottenar och "halvmjuka" bottenar. Sådana bottenar är vanliga i Nordsjön och det är holländska fiskare som svarat för utvecklingen av tekniken. Givetvis är den påverkan som uppstår beroende på hur en bomtrål utrustas vad gäller den kätting som släpas på botten. Det finns ett klart samband mellan antalet kättingar och mängden bottenfauna som fångas. Den dödlighet som orsakas av bottenstrålar trålbord uppgår förmodligen endast till en tiondel av den som åsamkas av bomtrålar (Anon. 1992).

Påverkan på bottenar och bottenlevande organismer av bottenstrålning har varit kända sedan länge, särskilt vad gäller bomtrålning. Denna typ av fiske är också bäst undersökt och skadornas typ och omfattning är relativt väl dokumenterad. Förändringar i bottenfaunans sammansättning och en generell utarmning, med minskat artantal, är belagda. Förändringen av sammansättningen är - åtminstone med måttlig fiskeansträngning - inte enbart negativ vad gäller fiskbestånden och fisket, eftersom organismer, som är lämpligare som fiskföda, gynnas och en ökad produktivitet kan uppnås. Vid undersökningar i Nordsjön angående effekter av fiske med bomtrålar av 12 m storlek (BEON, 1990, 1991) framkom att överlevnaden för sjöstjärnor var 70-90%, för många mollusker 50-90% och för krabbor 40-60%. Emellertid kunde konstateras en så låg överlevnad som 10% för musslan *Arctica islandica*. Valthornsnäckor och eremitkräftor som hamnat i bomtrålen var praktiskt taget opåverkade. Vid jämförelse av ett trålat område före och efter fiske med bomtrål visade det sig att det skett en minskning av förekomsten av den grävande sjöborren *Echinocardium* (15% minskning för stora individer och 55% minskning för små individer). Vidare hade rörybyggande borstmaskar minskat i antal med 50%. Sammantaget vad gäller bomtrål visar hittills erhållna resultat att en relativt hög andel av bottenarters dödas. Fiske med bottenstrål kan ha en betydande inverkan på icke kommersiella arter, t.ex. kan spindelkrabbor och musslor dödas.

I jämförelse med studierna av effekter av fiske med bomtrål har det utförts få kvantitativa undersökningar av effekter av fiske efter musslor med skrapa. Tidiga studier av effekter av sådant fiske koncentrerades på att dokumentera fysiska störningar av havsbotten och på

kvalitativa analyser av effekter av epifaunaorganismer i bifångster och på havsbotten. Dödligheten hos epifaunan kunde vara hög. Vidare noterades avsevärd dödlighet av vissa kommersiella arter som lämnades skadade på havsbotten eller kastades överbord. Åtminstone nio arter av musslor fiskas efter i Nordsjön och i Engelska kanalen. I Sverige förekommer sådant fiske i mycket begränsad omfattning på västkusten och då främst efter blåmusslor.

Bortsett från att trålning och fiske med musselskrapor orsakar dödlighet hos bottendjur kan de bidra till spridning av organismer, vissa skadliga, antingen genom att dessa sprids med de använda redskapen eller genom att bifångster kastas överbord.

Svenska vatten

I Sverige har bomtrålning med ett fartyg tillåtits på försök i Skagerrak under en begränsad tidsperiod. I den svenska delen av Skagerrak finns endast mycket begränsade områden, där bomtrålning är möjlig. Idag är enligt Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 1993:30) svenskt fiske med bomtrål förbjudet i Kattegatt och Skagerrak.

Effekten av andra typer av bottentrålar är sämre undersökt bl a beroende på att den kan förväntas vara mindre. Undersökningar av större omfattning har nyligen påbörjats. Viss dödlighet som en följd av trålbordens plöjning i sedimentet har konstaterats men hittills inte kunnat kvantifieras tillräckligt (Larsson, 1991).

En pilotstudie av tråleffekter på bottenfauna har på uppdrag av Fiskeriverket utförts i Sotefjorden i norra Bohuslän, varvid kvantitativa bottenprover insamlades med bottenhuggare på sex stationer (Thunberg, 1990). Någon signifikant skillnad förelåg ej mellan trålat och icke trålat område i Sotefjorden vad gäller någon av de undersökta parametrarna som infaunans individtäthet, biomassa och artrikedom samt förekomst av vissa arter. De bottenobservationer som gjordes med en undervattenskamera bekräftade också att intensiv trålningsverksamhet förekommit, där bottenproverna insamlades inom trålzonen. Det är dock viktigt att påpeka att denna undersökning är relativt begränsad med få stationer och få prover per station.

7.6 Sjöfågel

Sjöfåglar kan snärjas in i de flesta typer av fiskeredskap, men vissa av dessa är farligare än andra. En arbetsgrupp inom Internationella havsforskningsrådet har studerat frågan om interaktioner mellan sjöfågel och fisk (Anon. 1994). Följande slutsatser gjordes:

- I Nordsjön beräknas att sjöfåglar där konsumerar 600 000 ton föda per år. Denna uppgift grundas på data under en tioårsperiod, när fåglarna uppvisat en hög numerär samt utesluter konsumtionen hos änder och vadare. Den uppätta fisken utgjordes av 200 000 ton tobis, 30 000 ton skarpsill och småsill (med dominans för skarpsill), 22 000 ton levande gadider (torskfiskar) samt 13 000 ton av vardera stor sill och makrill. Dessutom beräknades sjöfåglar konsumera 109 000 ton fisk kastad överbord och 71 000 ton fiskavfall. Resten av den totala intagna födomängden utgjordes av zooplankton samt föda från tidvattensområden och från land.

- Stormfågel och sillgrissla svarade för 54% av det totala energibehovet. Sillgrisslans födosammansättning är väl känd, även för vinterperioden. Däremot är kunskapen liten vad gäller stormfågeln födo-intag. Det finns en ansenlig rumslig variation i sjöfåglarnas intag av föda.

- Det föreligger variation i tid och rum i sjöfåglars konsumtion av tobis i Nordsjön. Denna fiskart svarar för nära 50% av födo-intaget under årets andra kvartal samt utgör den viktigaste födan under det tredje kvartalet. Under vintern minskar förekomsten av tobis och då lämnar

en stor del av populationen av sillgrissla Nordsjön. Samtidigt får under denna tid andra fiskarter ökad betydelse som sjöfågelföda.

- Fisk kastad överbord och fiskavfall utgör ca 30% av det totala födointaget för sjöfågel i Nordsjön, varav mer än hälften av födan tas in under vintern.

- Sjöfåglars konsumtion av bytesdjur är ojämnt fördelad i Nordsjön. Den största delen av den totala konsumtionen äger rum i västra delen av Nordsjön med stora kolonier av häckande sjöfågel. Under reproduktionssäsongen (april-juli) är fåglarnas födosök begränsat till ett tiotal km utaför kolonierna. Därför utgörs mycket av deras föda under denna tid av föda från kustvatten.

- Det är relativt liten, rumslig överlappning mellan områdena för fåglarnas födosök efter tobis och de fiskefält, där fiske sker efter denna art.

- Kunskapen om fiskens åldersfördelning i fåglarnas föda är bristfällig.

- Sjöfåglar utmärks av hög adult överlevnad och låg reproduktionspotential. Eftersom de vuxna fåglarna kan skifta mellan bytesdjur inom födoområdena, torde måttliga variationer i bytesdjurens numerär knappast ha några allvarliga effekter på de vuxna fåglarnas överlevnad. Eftersom fåglar under reproduktionssäsongen är bundna till öar och kuster och eftersom många arter är beroende av en eller få bytesdjur till ungarna, kan emellertid lokala fluktuationer i fiskens rekrytering få avgörande effekter på reproduktionsframgången. Fågelarter som är beroende av föda i havsytan och i kustnära vatten uppvisar i allmänhet större mellanårsvariationer i reproduktionen än fågelarter, som kan dyka efter föda samt hitta föda längre ut till havs.

- Konsumtionen av skaldjur hos änder i Nordsjön är koncentrerad till Tyska Bukten och i Wadden Sea. Den årliga konsumtionen har i Wadden Sea beräknats till 100 000 ton musslor. Någon beräkning för Tyska Bukten har inte gjorts.

Svenska vatten

Oldén et al (1988) uppskattade att 25 000 dykande sjöfåglar drunknat i sill- och torsknät i sydöstra Kattegatt mellan 1982 och 1988. Huvuddelen (90-95%) av dessa fåglar var sillgrisslor, som hade kommit från bestånd vid skottiska kusten av Nordsjön. De flesta döda fåglar påträffades i bottensatta torskgarn med en maskstorlek av 150 mm. Sillgarnen hade en maskstorlek på 55 mm och var utsatta antingen vid botten eller nära ytan. Dessa redskap föreföll att främst fånga skarvar.

I syfte att undersöka bifångster av sjöfågel i Östersjöns laxfiske har Karlsson (1994) studerat återfynd av ringmärkt sådan fågel. För sillgrissla (*Uuria aalge*) och tordmule (*Alca torda*) rapporterades något mer än 50% av alla återfynd ha gjorts i olika typer av fiskeredskap. Under perioden 1972-1991 rapporterades totalt 1643 återfynd av sillgrissla, varav en avsevärd del gjordes i fiskeredskap eller på annat sätt vintertid på en liten yta i Gdanskbukten, som är en viktig vinterlokal för Östersjöns sillgrisslebestånd. Totalt 250 eller 15.2% av alla återfynd rapporterades från laxdrivnät. Detta är en underskattning, då många märken rapporterades utan att redskapstyp angavs. Om hänsyn tas till detta torde återfynd i laxdrivnät utgöra drygt 30% av samtliga återfynd. Återfynd i laxdrivnät gjordes oftast i oktober-november i området öster om Gotland och öster om Bornholm. Sillgrisslor som fångats i laxdrivnät överlevde oftare än fågel som fångats i andra fiskeredskap. Ungfågel (< 1 år) fångades i avsevärt större utsträckning än äldre fågel (> 5 år) i laxdrivnät eller andra fiskeredskap. Eftersom Östersjöns sillgrisslebestånd ökat långsamt under flera decennier, kan nuvarande fiske inte sägas utgöra

något hot mot beståndets överlevnad.

Från att tidigare haft en utbredning upp till Mellansverige försvann mellanskarven (*Phalacrocorax carbo sinensis*) som häckfågel i Sverige på 1800-talet. I slutet av 1940-talet återkom den till Sverige. Sedan slutet av 1980-talet har den ökat kraftigt i antal samtidigt som dess utbredning i landet har vidgats. Antalet häckande par uppskattas idag till 11 000. Till denna siffra tillkommer ett stort antal ungfåglar. Knappt två tredjedelar av de häckande paren finns i Kalmarsund, resterande var 1993 fördelade på kolonier i Skåne, Blekinge, Öland, Gotland, norra Småland, Östergötland, Södermanland, Uppland, Hälsingland och Vänern. På samma gång som det är positivt att en art som tidvis varit försvunnen i landet återkommit, vållar dess rikliga tillgång problem bl a för yrkesfiskarna.

1975-1977 studerades en koloni med mellanskarv på Svartö (Johnsson, 1977). Fåglarna fiskade regelbundet inom en radie på 25 kilometer från kolonin. Det intensivaste fisket skedde vid kustzonen utmed en sträcka på ca 30 kilometer. Inom detta område var fisket störst på grunda områden (3 meters djup) med ojämn bottenpografi och med tillgång till ostörda viloplats. I undersökningen framkom att födan huvudsakligen bestod av abborre (80%). Den näst vanligaste arten var mört (drygt 10%). Bl.a. vid Högskolan i Kalmar och vid Uppsala Universitetets zoologiska institution studeras för närvarande mellanskarven.

Det är omstritt hur mycket skarven äter, men yrkesfiskarna är oroliga då skarven anses ha en mycket stor aptit. Den anses äta upp ål för ett betydande värde och det ifrågasätts om det överhuvudtaget lönar sig att sätta ut ål. Dessa farhågor är emellertid inte belagda.

Klart är emellertid att skarven orsakar skador på fisk i fångstredskap. Den fisk som skarven själv inte äter upp är så skadad att den inte går att sälja. Det händer också att skarven själv fastnar i redskapen och därmed drunknar.

7.7 Däggdjur

I fiskredskap fångas även marina däggdjur som sälar och valar. Kunskapen om dessa fångster är emellertid begränsad och ICES (Internationella havsforskningsrådet) har initierat undersökningar för att öka kunskapen. Danska undersökningar 1979-1991 (presenterade vid "Scientific Symposium on the 1993 North Sea Quality Status Report", Ebeltoft Danmark, 1994) visade att åtskilliga tumlare fångas. Ett fåtal fångades i trålar, medan majoriteten hade fastnat i bottenatta nät. Uppskattningsvis omkom ca 7 000 per år (Vinther, 1994). Omkring två tredjedelar fångades väst och nordväst om Danmark och resten i danska vatten inomskärs.

Svenska vatten

I Östersjön och Öresund har tumlaren minskat drastiskt och det finns inga tecken på återhämtning. En omfattande jakt under 1800-talet decimerade beståndet. Bifångster i fisket, en minskad tillgång på föda under 1970-talet, ökande antal båtar och eventuellt effekter av miljögifter har i kombination gjort att beståndet har fortsatt att minska. Idag är bifångsten i fisket det största hotet mot tumlaren i området. I Skagerrak och Kattegatt har tumlaren minskat sedan början av 1960-talet av ungefär samma orsaker som i Östersjön och Öresund. Idag är även i Västerhavet bifångsten i fisket det största hotet mot tumlaren i området. Inga indikationer finns på att den nedåtgående trenden skulle vara på väg att vända. Tumlaren är klassad som sårbar i svenska vatten (Ahlén och Tjernberg, 1992).

Bifångsten i fisket, med olika typer av garn, utgör således det största hotet mot tumlaren i hela dess utbredningsområde. Sättegarnen för bottenlevande fisk svarar för 80 % av alla bifångster,

där tumlare drunknar i svenska fiskeredskap. Av sättgarnen svarar torskgarnen för största delen av bifångsten (ca 50%). Tumlarens status medför att den klassas som sårbar, dvs dess överlevnad är inte säkerställd på längre sikt. (SNV, Åtgärdsprogram för tumlare, 1995).

I ett samarbete mellan Stockholms Universitet, Fiskeriverket och Naturvårdsverket följde under mars-maj 1995 observatörer med ut på fiskebåtar för att föra protokoll över var, när och under vilka omständigheter tumlare fångas i fisknät. En yta i Skagerrak på 2 500 km² undersöktes. Omräknat blev resultatet 32 tumlare per 10 000 km²*fisketimmar. Bifångsten var högre än den som rapporterats från den danska delen av Nordsjön (Carlström, J. och Berggren, P., manus). Resultaten skall ligga till grund för nya undersökningar och förslag till åtgärder.

I Östersjön förekommer tre sälarter, nämligen gråsäl, vikare och knobbsäl. Gråsälsstammen i Bottniska viken tycks i viss mån ha återhämtat sig, men i egentliga Östersjön är bilden ännu oklar. Vikarstammen tycks ej minska längre. Antalet knobbsälar ökar i Östersjön liksom längs den svenska västkusten efter säldöden 1988. Knobbsälsstammen i Östersjön är dock fortfarande ytterst liten. Idag förekommer varken någon skydds jakt eller annan jakt på säl (Olsson et al, 1993).

Det är framförallt gråsäl och knobbsäl, som fastnar i fiskeredskap och omkommer. De siffror som föreligger idag antyder att flertalet drunknade knobbsälar fastnat i torskgarn och i fasta redskap. En väsentlig del av Östersjöns knobbsälbestånd uppehåller sig i Kalmarsund. I området bedrivs ett intensivt ålfiske, och under årens lopp har ett stort antal kutar drunknat i de fasta redskapen. Dessa har emellertid utformats så att knobbsälskutar inte kan ta sig in (Olsson et al, a.a.). Den rapporterade fångsten av gråsäl i samtliga fiskeredskap under perioden 1991-1993 har uppgått till ca 90 individer per år, vilket innebär en dödlighet i fiskeredskap på 2-3%. Ett fåtal av dessa sälar omkommer i drivnät. Det föreligger inga rapporterade fångster av vikare i laxdrivgarn.

Förändrade fiskemetoder bör leda till att färre sälar fastnar och omkommer i fiskeredskap. Fiskeriverkets Kustlaboratorium bedriver i samarbete med Världsnaturfonden (WWF) ett projekt "Sälar och fiske", vilket bl a omfattar studier av olika gällers funktion i fasta redskap, fiske med sikfälla med dubbel botten, registrering av sälskador och beräkning av sälpopulationer historiskt.

7.8 Dumpning av fisk och avfall

Vid fiske efter någon art för mänsklig konsumtion kan fisk kastas överbord antingen med hänsyn till bestämmelser (under minimimåttet eller kvoten uppfiskad) eller därför att det inte finns någon marknad för avsättning. Vid industrifiske (för framställning av fiskmjöl och olja) är det sällsynt att fångad fisk kastas överbord.

I Nordsjön har konstaterats att av de kolje- och vitlingfångster som tas uppgår mängden fisk som kastas överbord till en tredjedel av den fångade fiskens vikt. Sammantaget gäller att avsevärda kvantiteter fisk och bottendjur kastas överbord. En del av de kastade organismerna överlever.

En beräkning vad gäller fiskrens visar att ca 12% av den landade fiskens vikt gick bort och lämpades överbord. Både fisk lämpad överbord och fiskrens utgör en födokälla för sjöfåglar som stormfågel, havssula, måsfåglar och labb.

I en rapport från senaste mötet med en arbetsgrupp inom ICES vad gäller ekosystemeffekter av fiskeaktiviteter (Anon. 1994) behandlas bl a frågor om fisk kastad överbord och om

fiskrens. Av rapporten framgår att det finns ett antal studier över den mängd fisk som kastas överbord, speciellt i Nordsjön. Studierna har gjorts över de flesta kommersiellt, mest betydelsefulla fiskarterna, men med stora variationer i tid och rum. Av rapporten framgår även att de metoder, som använts varierat årskilligt. Uppgifterna förekommer oftast i aggregerad form. Vidare har det, på grund av att dataformaten är olika, tyvärr ej varit möjligt att sammanställa uppgifterna till en helhetsbild. Det konstateras vidare i rapporten att en av de största effekterna av fiskeaktiviteter på den marina miljön är just på fiskbestånden. Man har stor kunskap om den fisk som landas kommersiellt, medan kunskapen är liten vad gäller den fisk som dödas i samband med fisket. Paradoxalt nog vet man betydligt mer om mängd m m för icke kommersiella fiskarter, vilka kastas överbord, än om kastade kommersiella arter. Vidare har man mycket lite kunskap om bifångster av bottenfauna.

7.9 Förlorade redskap och annan utrustning från fiske

Fiskeaktiviteter genererar avfall genom förlust av redskap och genom dumpning av skadade redskap. Fisket ger också vissa mängder avfall i form av plastartiklar, vilka hamnar på havsbotten och på stränder.

Det är känt att vanliga fiskgarn, insnärjningsredskap och fasta redskap fortsätter att fiska under viss tid efter det att redskapet gått förlorat eller dumpats. Termen "spökfiske" (på eng. ghost fishing) används för att beskriva detta fenomen.

Den tid under vilken ett förlorat eller dumpat redskap fortsätter fiska beror på ett flertal faktorer som strömhastighet, påväxt av alger mm på redskapet, mängden fisk som redskapet fångat och närvaro av krabbor. Dessa faktorer orsakar så småningom att redskapet kollapsar och upphör fiska (Milne, 1985). I områden där påväxten är relativt liten kan redskapen fortsätta fiska under längre tid. När redskapet nått botten förblir redskap av flertrådigt nät (multi-filament) hoptrasslat, medan sådana av entrådigt nät (monofilament) kan efter det att de blivit fria från fiskrester och krabbor resa sig upp och börja fiska på nytt. Efter en tid har emellertid sådana entrådiga redskap byggt upp ett lager av marina organismer på sig och blir då lättare synliga för fisk.

Kunskapen om förekomsten av förlorade eller dumpade redskap är liten. Vid Fiskeridirektoratet i Norge har dock utförts vissa undersökningar genom draggning och tre opublicerade arbeten finns (Misund, 1990, 1991; Kolle 1991). Två separata områden undersöktes. Man observerade att relativt gamla redskap fortfarande fiskade ganska stora mängder fisk. Garn som förlorats 1983 fiskade fortfarande att döma av benrester av fisk och av nyligen fångad fisk. Mera fisk observerades i nät som påträffades på mjukbottnar jämfört med hårbottnar. Redskap som hittades på djupare belägna bottnar innehöll mera fisk. I en kanadensisk undersökning vid norra delen av Georges Bank påträffades vid 236 draggningar 19 garn. Rester efter ett drygt 90-tal fiskar registrerades av t.ex. torsk och kummel. Denna undersökning gav också viss information om hur länge en fångad fisk kan klara sig i ett förlorat eller dumpat redskap. Två experiment utfördes. I det ena tog det 1-5 dagar för asätare att konsumera den fångade fisken, medan det i det andra experimentet gick åt 2-12 dagar för konsumtionen.

Rester av förlorade eller dumpade redskap kan även fånga sjöfåglar och marina däggdjur. Ca 3% av alla levande havssulor som observerades vid Helgoland var insnärjda i rester av redskap och 29% av alla döda sulor hade omkommit genom insnärjning i plastmaterial inkl. fiskredskap (Schrey & Vauk, 1987). I en undersökning utanför Newfoundland (Montevecchi, 1991) fann man att 90% av fågelbona innehöll rester av fiskredskap. Fåglar har konstaterats avlida genom att de snärjs in i redskapsrester i bona.

Opublicerade data från MAFF (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food) visade på en fångst per tråltimma av 0,528 kg nätrester. Detta utgjorde 24% av det skräp som fångades.

I en japansk undersökning redovisas resultat vad gäller förekomst av marint avfall i Stilla havet. Ca 220 fisknät observerades på en "avfiskad" sträcka av 220 000 nautiska mil (Anon. 1991).

7.10 Miljöpåverkan från fiskefartyg

I Naturvårdverkets rapport 3993 (Statens Naturvårdsverk & Sjöfartsverket, 1992) behandlas miljöpåverkan från fritidsbåtar, fiske- och arbetsfartyg. Syftet med rapporten var att kartlägga miljöpåverkan från mindre fartyg med avseende på avgas- och toalettutsläpp. Antalet fiskefartyg beräknades till 5 800 och för dessa redovisades vad gäller **avgasutsläpp** följande emissioner i ton per år:

NO _x	HC	CO	CO _x
2 900	300	700	134 000

Det konstaterades att de mest betydande utsläpsskällorna av kväveoxider utgjordes av de större fiske- och arbetsfartygens dieselmotorer. Det var inte möjligt att ange hur stor andel av emissionerna som skedde utanför territorialvattengränsen.

Fiskefartyg svarar även för läckage av antifoulingprodukter, i vilka i flera fall ingår ämnen som ej kan brytas ned.

De större fartygen har numera blivit ålagda att ha en uppsamlingtank för **toalettavfall**. Tömning av denna sker då fartyget befinner sig på öppet vatten. Före de mindre fiskefartygen gäller samma regler som för t ex fritidsbåtar. Totalt sett orsakar fiskefartygens utsläpp av toalettavfall att havet tillförs i storleksordningen 10 ton kväve och 3 ton fosfor per år. Den totala mängden toalettavfall uppgår till ca 1 100 m³ per år.

8. Fritidsfiskets miljöeffekter

Sport och husbehovsfisket kan ge upphov till olika slags miljöeffekter, dels sådana som är unika för fritidsfisket, dels sådana som är gemensamma för allt friluftsliv. Till de allmänna miljöeffekterna av fritidsfisket kan räknas markexploatering för anläggningar, markslitage, störningar av fauna och flora samt transportmedelsrelaterade effekter (bil, båt, skoter, etc).

8.1 Allmänna miljöeffekter av friluftsliv

Biltrafik

Vad beträffar fritidsfiskets andel av fordonsutsläppen kan en uppskattning av storleksordningen göras med utgångspunkt från Sportfisket i Mörrumsån (Kronolaxfisket).

Mörrumsåfiskarnas totala utlägg för bensin under 1989 uppgick till sammanlagt ca 2,6 miljoner kronor (Erlandsson et al, 1991). Med ett bensinpris 1989 på 4.49 kr/l (SCB, 1991) motsvarar det ca 0,6 miljoner liter. Totalutsläppen kan skattas till ca 2 ton kolväten och 4,5 ton kväveoxider om bensinförbrukningen antas vara 0,8 l/mil och emissionen av kväveoxider och kolväten

antas vara 0,6 respektive 0,25 g/km (SNV, 1990). De drygt 20 000 fiskedagarna i Kronolaxfisket bidrog därmed uppskattningsvis till 0,05 promille av NO_x-utsläppen och 0,01 promille av kolväteutsläppen från personbilstrafiken i Sverige 1989.

Enligt Fritidsfiske -90 (Fiskeristyrelsen & SCB, 1991) fiskar svenskarna vid ca 26 miljoner tillfällen per år och 75% använder bil i samband med sitt fritidsfiske. Antag att bilburna fiskare fiskar lika frekvent som övriga och att de i genomsnitt kör motsvarande sträckor som vid Kronolaxfisket (vilket är ett högt antagande). De totala bilavgasutsläppen från svenskarnas fritidsfiske kan då skattas till i storleksordningen 1 800 ton kolväten och 4 200 ton kväveoxider vilket är ca 4% respektive 1% av totalemissionen från personbilstrafiken.

Det finns endast uppgifter om bilanvändandet i samband med fiske för år 1989. Det går därför inte att göra någon trendanalys i detta fall.

Båtsport

Uppskattningsvis 60% av fritidsfiskarna använder båt vid sitt fiskeutövande (Fiskeriverket och SCB, 1991). Bland de miljöproblem med kopplingar till fritidsbåtsaktivitet kan nämnas följande (Degerman & Rosenberg, 1981; SNV & Sjöfartsverket, 1992):

- utsläpp till luft (avgaser), till vatten (båtbottenfärger, olja, drivmedel, toalettavfall) och nedskräpning av mark (sopor).
- störningar av mark och botten (markexploatering för hamnanläggningar, muddring, svall och bottenerosion av bojförankrade båtar)
- störningar av flora och fauna (buller, störande uppträdande)

Det har inte varit möjligt att kvantifiera problemet inom ramen för denna actionsplan.

Strövande

Allmänt strövande i skog och mark kan, vare sig det sker med fiskredskap i handen eller ej, under ogynnsamma förhållanden ge skador på miljön. Skadorna rör främst slitage på mark och vegetation samt skador på fågelfaunan.

Fiskeriverket redovisar i utredningen om konsekvenserna av det fria handredskapsfisket två fall där skador på fågelfaunan orsakats av störande fritidsfiskare (Fiskeriverket, 1991). Det ena gällde störningar vid utfodring av rovfåglar med giftfri mat och det andra misslyckade fiskgjusehäckningar i ett naturreservat. Fiskeriverket konstaterar i utredningen att problem av denna art är relativt begränsade och de som uppkommer bör kunna lösas genom bättre information och ett ökat skydd av känsliga områden med stöd av naturvårdslagen.

8.2 Fritidsfiskets primäreffekter

Fiskeridödlighet

Även om fritidsfiskaren inte har tillgång till yrkesfiskets tekniska resurser kan ändå ett för hårt fisketryck uppkomma i vissa vatten. Eftersom fisket många gånger inriktas på stora individer, föreligger det en risk för ett selektivt fiske på snabbväxande individer.

Filipsson & Svärdson (1976) framhåller i ett arbete om principer för fiskevården i rödingsjöar att fjällsjöarnas helt dominerande problem är den förändring som yttrar sig i ökad mängd röding, mindre medelstorlek, försämrad köttfärg samt starkare parasitering. Förändringen -

ibland kallad "rödingproblemet" - orsakas av en förskjutning i balansen mellan röding och öring till den senares nackdel. Sportfisket har ökat kraftigt i fjällvärlden under efterkrigstiden. Det har utvecklats till specialiserade grenar, dels flug- haspel- eller spinnfiske i främst strömmande vatten efter framför allt öring, dels pimpelfiske vintertid, varvid fångsten som regel utgörs av röding. Den väsentligt ökade fångsten av öring i rinnande vatten har medfört en minskning av mängden större öringar, vilket tolkats som överfiske. Nylonnät, intensivare husbehovsfiske och direkta ingrepp i form av sjöregleringar har haft samma principiella effekt. Filipsson (1989) behandlar ett arbete om fiskets inverkan på fiskens storlek i fjällsjöar. I arbetet beskrivs bl a fyra fjällsjöar med både hårt nät- och sportfiske. I dessa sjöar var fisken liten och öringbestånden små. Förf. framhöll att i fjällsjöar med hårt fiske och små fiskar kunde man förbättra fiskens storlek om fisketrycket minskades. Särskilt gällde detta nätfisket men sportfisket efter öring måste också reduceras. De åtgärder som vidtas borde vara mer restriktiva i början och senare följas av ett friare fiske. I många strömmande vatten var det enligt författaren tveksamt om man någonsin skulle fiska, eftersom de var uppväxtområden för öring. Det har vidare visat sig att mete i små bäckar kan vara en katastrof för små bäcköringbestånd.

Föroreningar

Bly

Det finns idag inga uppgifter om fritidsfiskets samlade blyutsläpp. Utsläpp av bly från förlorade beten, sänken och tyngder är sannolikt ingen helt oväsentlig spridningskälla för bly i naturen. Enbart en förlust av 1 - 10 gram bly i snitt per fiskare och fisketillfälle motsvarar totalt 26 - 260 ton bly per år (1 - 10 gram bly/fisketillfälle * 26 miljoner fisketillfällen per år = 26 - 260 ton bly per år). Ett samarbete pågår mellan Sportfiskarna och Kemikalie-inspektionen i syfte att begränsa eller eliminera användning av blysänken inom sportfisket.

Enligt Nils Steffner (pers. kom.) vid Fiskeriverkets fiskförsöksstation i Älvkarleby vid Dalälven förlorar sportfiskarna vid Älvkarleby laxfiske normalt över 100 gram sänken vid varje fisketillfälle. Vid de drygt 16 000 fiskedagarna (Jordbruksdepartementet, 1984) skulle i så fall 1,6 ton sänken (huvudsakligen bly) spridas varje år. Bottenförhållandena vid Dalälven är något ogynnsammare än normalt och det sätts därför betydligt mer drag och sänken här än på många andra håll. Den starka strömmen gör också att sportfiskarna använder extra tunga drag och sänken.

Utmed en två km lång sträcka av nedre Lagan arrangeras årligen det s k Lagandyket. Tävlingen går ut på att under tre timmar samla så mycket drag och sänken som möjligt. Enligt arrangören (Derehed, pers kom) tog de 150 dykarna vid 1992 års tävling upp sammanlagt ca 500 kg drag och sänken. Dragen (ca 8 000 st) vägde sammanlagt ca 240 kg och innehöll ca 50 kg bly. Av de ca 260 kg sänken som togs upp var endast 20 % blysänken (50 kg). Resten utgjordes av s k miljö-sänken vilka består av plastinkapslat stål. Det är inte troligt att denna fördelning mellan miljö-sänken och traditionella sänken är representativ för hela landet. Enligt en av de större redskapshandlarna i Göteborg (Strömwalls, pers. kom.) säljs där uppskattningsvis ett miljö-sänke per 1 000 blysänken. Valet är huvudsakligen en prisfråga.

En miljöeffekt utgörs av nedskräpning med slängda revar och krokar. Kvarlämnade, tunna plastrevar kan ha påtagliga negativa effekter även för landfaunan.

Biologisk påverkan

Skador på fågelfauna

Sjöfågel som oavsiktligt fastnar i fisknät är ett stort internationellt problem, men berör (se

ovan) då främst yrkesfisket med drivgarn (Oldén et al, 1988). Alkor, skarvar samt vissa dykänder drabbas mest. I insjöar är det främst skäggdoppingar, dykänder, skrakar och sothöns som är utsatta.

Det finns idag inget som tyder på att fritidsfisket, och då närmast husbehovsfisket, allvarligt påverkat några fågelbestånd i Sverige. Vissa skador har dock förekommit. Från sjön Roxen i Östergötland föreligger t ex en uppgift om att drygt 100 storskrakar fångats vid ett enda fisketillfälle. Då det i fritidsfiskestatistiken (Fiskeristyrelsen & SCB, 1991) finns indikationer på att husbehovsfisket med nätredskap ökar, kan det möjligen i särskilt känsliga områden finnas anledning att beakta frågan.

8.3 Fritidsfiskets sekundäreffekter

Fiskodling och fiskutsättning

Under 1989 fångade drygt 200 000 personer sammanlagt 1 200 - 2 200 ton i vatten med kontinuerlig utsättning av främst regnbågslox (s k put-and-take fiske) (Fiskeristyrelsen & SCB, 1991). Denna typ av fiske baseras på fiskodlingsverksamhet och en del av de miljöproblem som förknippas med fiskodlingsverksamhet kan därför sägas orsakas av sportfisket. De viktigaste miljöproblemen är risken för spridning av sjukdomar, okontrollerad spridning av främmande arter eller stammar av fisk, samt eutrofiering av sjöar och vattendrag. Andra effekter från odlingar utgörs av utsläpp av antibiotika, läckage av foder och metaboliska produkter, tungmetaller från behandling av odlingskar, kassar m.m.

Efter utsättningar har ett flertal främmande arter etablerat bestånd i våra insjöar. I norra Sverige finns det bestånd av amerikansk bäckröding, kanadaröding, strupsnittsöring och indianlox. Regnbåge har reproducerat sig i olika områden med några bestånd har ännu inte påträffats.

Fisktomma sjöar är en naturresurs som ofta förbises. På grund av saknad av fisk hyser de ofta en unik fauna av ryggradslösa djur, t.ex. *Anostraca* (kräftdjur), som inte klarar en predation av fisk (Hammar, 1989). Dessa djur är livsviktiga för vissa simänders ungfåglar, t.ex. av alfågel.

Fiskevård

Biotopvård i rinnande vatten

I fiskevårdssammanhang innebär biotopvård huvudsakligen fysiska åtgärder i ett vattendrag i syfte att förbättra eller återställa (t ex flottledsåterställning) lek- och uppväxtbetingelser för fisk, främst för laxartad fisk. Felaktigt utförda åtgärder kan, under olyckliga omständigheter, dels medföra fysiska skador i form av ras och skred i vattendragets omedelbara närhet, dels medföra biologiska förändringar i vattendraget, t ex ändrade konkurrens- och/eller predations-förhållanden.

Biotopvård i rinnande vattendrag är idag en relativt vanlig fiskevårdsåtgärd. Av det statliga stödet till fiskevårdsåtgärder gick enligt en sammanställning vid Fiskeriverket under en tioårsperiod (1981-1990) ca 42 % (10,4 milj kr) till biotopvård. Andelen som gick till biotopvård ökade under perioden, men det anslagna beloppet för biotopvård minskade något p g a att bidragsanslaget totalt sett blev mindret. Fiskeriverket har använt bidrags- och informationsinstrumenten för att främja denna typ av långsiktig fiskevård framför mer kortsiktiga åtgärder. Det är därför inte orimligt att anta att biotopvård är en metod som ökar i användning,

även om det statliga stödet blivit lägre.

Fiskeriverket har nyligen utarbetat allmänna råd för fiskevård i rinnande vatten, varibiotopvård kommer att ingå.

Fiskvägar

Anläggande av fiskvägar och andra metoder för att eliminera vandringshinder medför att vandringsfisken får tillgång till fler lek- och uppväxtområden. Ett ökat livsrum för lax och öring är dessutom positivt för den hotade flodpärlmusslan.

De miljöproblem som kan uppstå är oönskad spridning av främmande arter eller stammar av fisk (och annan fauna), samt effekter förknippade med vattenbyggnationen.

Under tioårsperioden 1981-1990 gick ca 18 % (4,3 milj kr) av det statliga stödet för fiskevårdsåtgärder till fiskvägar (Ask, 1991). Därtill kom ågärder bekostade av vattenavgiftsmedel och av medel till biologiskt återställningsarbete i kalkade vatten. Av samma skäl som för biotopvård ovan kan man anta att åtgärder av denna typ ökar något.

Rotenonbehandling

Rotenon används som fiskevårdsåtgärd för att utrota eller decimera fiskbestånd i en sjö eller i ett vattendrag. Under senare år har en användning varit att slå ut fisk med höga cesiumhalter. Användningen av rotenon regleras enligt ett beslut 1993-11-18 av Kemikalieinspektionen.

Användningen av rotenon som fiskevårdsåtgärd har minskat sedan 1960-talet då verksamheten var som intensivast. De flesta behandlingarna utförs och har utförts i norrlandslänen. Idag genomförs ca 40 rotenonbehandlingar per år enligt sammanställning av Fiskeriverket mot 141 per år (median) under perioden 1960 - 1969 (Tobiasson, 1979). Det finns för närvarande inget som tyder på att antalet rotenonbehandlingar skulle öka nämnvärt inom de närmaste åren.

I Norge förekommer det att hela älvsystem rotenonbehandlas i samband med restaurering av älvar med förekomst av laxparasiten *Gyrodactylus salaris*. En rotenonbehandling som utförs under kontrollerade former utgör enligt Fiskeriverkets erfarenheter normalt ingen fara för nedströmsområden.

9. Vattenbrukets miljöeffekter

För att få bedriva vattenbruk krävs tillstånd enligt fiskerilagstiftningen och miljöskyddslagen (SOU 1993:103). Prövningen enligt förordningen om fisket, vattenbruket och fiskerinäringen (SFS 1994:1716) sker dels för att förhindra spridning av fisksjukdomar, dels för att undvika spridning av sådana arter och stammar vilka kan utgöra hot mot värdefulla vilda bestånd. Rymlingar från odlingar kan ge negativa genetiska effekter. Ansökan om prövning enligt miljöskyddslagen görs för att fastställa om ett aktuellt vattenområde tål den föroreningsbelastning, som ett planerat vattenbruk medför. Respektive länsstyrelse utövar årlig tillsyn enligt miljöskyddslagen. Även andra författningar än ovannämnda förordning och miljöskyddslagen kan bli aktuella när tillstånd söks för vattenbruk, bl.a. naturvårdslagen (strand-skydd), vattenlagen samt plan- och bygglagen. Användning av antibiotika, behandling av redskap och bassänger med antifoulingfärger som innehåller tungmetaller innebär vissa miljöproblem.

Idag finns en sammanlagd tillståndsgivning på 20 000 - 25 000 ton fisk.

Effekten på miljön av vattenbruket från belastningssynpunkt är en funktion av (1) odlingens läge, (2) produktionens storlek, (3) utfordringstekniken och (4) fodrets sammansättning. Vattenbruksaktiviteter där foder tillförs systemet kan ge en negativ miljöpåverkan. Odling av organismer, som lever på de naturligt tillgängliga näringsämnen kan däremot ge en positiv effekt på miljön. Verksamhet med en negativ miljöpåverkan är odling av fisk och kräftdjur, som bygger på att foder tillförs. Föreningarna består i huvudsak av fosfor, kväve och organiskt material som härrör från ett direkt foderspill eller från organiska nedbrytningsprodukter. Till sådan vattenbruksverksamhet som har en renande effekt räknas i första hand odling av alger och olika typer av skaldjur (musslor, ostron m.m.), men det kan också vara extensiv odling av fisk och kräftdjur. Den renande effekten består i att organismerna lever på den naturliga näringen och att den producerade biomassan tas ut ur systemet vid skörd.

Det naturligaste och enklaste sättet att minska miljöbelastningen från fiskodling är att förbättra foderutnyttjandet. Utvecklingen går mot foder med bättre balansering av fosfor- och kvävehalter. Vattnet från en fiskodling kan även renas med olika typer av mekaniska eller biologiska filter men ofta till stora kostnader. Under senare år har ändrad utfodringsteknik och förbättrat foder gjort att fiskodlingen blivit alltmer miljövänlig. Härvid har utsläppen av närsalterna fosfor och kväve till omgivande vatten kunnat minskas. En beräkning av utsläpp av dessa ämnen från en tillståndsgiven mängd av odlad fisk på 17 000 ton innebär ett bidrag 2,5 % på fosforsidan och 0,7 % på kvävesidan till havet i relation till alla övriga svenska utsläpp. Om belastningen från den svenska fiskodlingen i stället relateras till samtliga länders utsläpp till havsområdena blir motsvarande procentsatser 0,2 resp 0,1 % (Ackefors & Enell, 1994).

Det är framförallt sjöar och vattendrag i södra Sverige samt vissa kustområden som kan vara olämpliga för sådan fiskodling som kräver fodertillförsel eftersom dessa vatten ofta redan har en hög belastning av näringsämnen. Det är olämpligt att bedriva vattenbruk i vissa näringsfattiga sjöar i t ex Norrland, där vattendraget anses vara värt att bevara som ett naturligt näringsfattigt vatten. Med stöd av naturresurslagen och plan- och bygglagen kan kommunerna styra hur vattenresurserna används och på så sätt ange vissa vattendrag som lämpliga för vattenbruk. Landbaserade matfiskodlingar, som dock idag är olönsamma, kan innebära en minskning av föreningseffekterna inom vattenbruket.

Odlingsverksamhet kan medföra att olämpliga arter/stammar liksom fisksjukdomar sprids. Verksamheten prövas dock efter samma principer som utplantering av fisk.

I fiskodlingar kan det förekomma användning av desinfektionsmedel och mediciner.

Vad gäller ytterligare uppgifter om fisksjukdomar och hälsokontroll samt forskning och utvecklingsverksamhet på vattenbrukets område hänvisas till SOU 1993:103.

10. Nuvarande skyddsbestämmelser

Redan idag finns det en mängd olika bestämmelser, vilka syftar till att skydda olika fiskbestånd.

Som nämnts ovan beslöt riksdagen våren 1993 om en ny fiskelag. Genom lagen förstärks möjligheterna till en effektiv fiskevård. Enligt de nya bestämmelserna får regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer meddela föreskrifter för fiskevården som bl a. förbjuder eller begränsar fisket inom vissa områden, efter vissa arter eller för vissa ändamål liksom viss redskapsanvändning. Föreskrifter får på motsvarande sätt meddelas om vilken hänsyn som vid fiske skall tas till naturvårdens intresse. Genom riksdagsbeslut våren 1994 kompletterades lagen med en bestämmelse om miljökonsekvensbeskrivning, vilken skall göra det möjligt att bedöma vilken inverkan en fiskemetod eller utsättning av en fiskart har på miljön.

Vad gäller grundläggande fiskevårdande bestämmelser gäller numera för svensk del EU:s rådsförordning nr 3094/86. Enligt Artikel 14 kan dock medlemsstaterna vidta åtgärder för bevarande och förvaltning av rent lokala bestånd som bara är av intresse för fiskarna i den berörda medlemsstaten. Vidare kan sådana tekniska åtgärder vidtas för att begränsa fångsterna, vilka kompletterar dem som fastställts i den gemensamma lagstiftningen för fiske eller som sträcker sig utöver fastställda minimikrav. En förutsättning är dock att åtgärderna endast är tillämpliga för fiskarna i den berörda medlemsstaten.

Enligt 1995 års regleringsbrev skall Fiskeriverket fortlöpande utvärdera den nya fiskelagens effekter på fiskbestånden, den biologiska mångfalden och fiskerinäringen.

10.1 Nuvarande fiskebestämmelser

10.1.1 Västkusten

Nedan redovisade bestämmelser gäller i havet från norska gränsen till Kullens fyr och i varje vattendrag som står i förbindelse med havet upp till första mötande vandringshinder för lax och havsöring.

Som framgått ovan kan yrkesfisket numera indelas i **yrkesmässigt fiske och fritidsfiske**. Fritidsfisket omfattar sportfiske och husbehovsfiske. Vid fiske i enskilt vatten är det även av betydelse om fisket bedrivs med stöd av **äganderätt, nyttjanderätt eller s.k. frifiskerätt**. För yrkesfiske krävs i allmänhet särskild licens.

Den nya fiskelagstiftning som gäller från den 1 januari 1994 består av fiskelagen (SFS 1993:787), förordningen om fisket, vattenbruket och fiskerinäringen (SFS 1994:1716) och föreskrifter i Fiskeriverkets författningssamling (FIFS).

I **fiskelagen** finns grundläggande bestämmelser om **rätten att fiska**. Bestämmelserna utgår från en indelning av Sveriges vattenområden i **allmänt och enskilt vatten**. I havet är i huvudsak allt vatten enskilt inom 300 m från fastlandet eller från en ö av minst 100 m längd. Om kurvan för 3 m vattendjup går längre ut är även vattnet innanför denna kurva enskilt. I skärgårdsområden kan även vissa andra områden vara enskilda. Uppgifter härom finns i lagen (1950:595) om gräns mot allmänt vattenområde.

Regeringen har (SFS 1994:1716) begränsat redskapsanvändningen för fritidsfisket till vissa särskilt angivna redskap. Begränsningen gäller inte den som fiskar med stöd av äganderätt.

I Fiskeriverkets författningsförsamling (FIFS) finns nationella, kapacitetsbestämmande regler om yrkesfiske, samt sådana fiskereglerande föreskrifter som har tillkommit av fiskevårdsskäl. Man brukar skilja mellan tre typer av fiskevård: åtgärder för att bevara en lämplig miljö för fisken, direkta åtgärder i fiskevattnen och fiskereglerande åtgärder.

Syftet med fiskeregleringarna är att vårda och bevara fiskbestånden så att dessa kan ge underlag för ett bibehållet fiske och bestå som en oersättlig del av vår vattenfauna.

Bestämmelser för fiskevården på Västkusten finns i **Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 1993:30) om fisket i Kattegatt och Skagerrak med angränsande sötvattensområden.**

Fiske i havet på västkusten

På Västkusten gäller att på såväl enskilt som allmänt vatten vid kusten får allmänheten fiska med de redskap som nämns i sammanställningen nedan. Redskapsbestämmelserna gäller per person och inte per fartyg. Vid fiske med nät, långrev, ryssjor och burar får sammanlagt högst sex redskap användas samtidigt. Vid hummerfiske får därutöver användas högst fjorton burar (hummertinor). Den som fiskar får inte använda mer än en omgång redskap. Detta gäller oavsett vem redskapen tillhör.

Tillåtna redskap

1. Handredskap (spö, pilk och liknande redskap, utrustade med lina och högst tio krokar).
2. Håv.
3. Högst 180 m nät (garn)
4. Högst sex långrevar med högst 100 krokar per rev.
5. Högst sex ryssjor eller högst sex burar (med burar avses även tinor, mjårdar och liknande redskap).
6. Högst 14 hummertinor. (För yrkesfisket gäller att högst 50 tinor per person får användas).

Härav följer att det inte finns utrymme för att fiska åt någon annan samtidigt som eget fiske sker med fullt utnyttjade redskapsmängder. Fiske efter ostron tillhör den enskilda fiskerätten inom området 200 m från fastlandet eller från en ö av minst 100 m längd.

Fisketider

Fiske efter lax och öring är tillåtet fr.o.m. **1 mars t.o.m. 14 september**. Fiske efter hummer är tillåtet fr.o.m. första måndagen efter den **20 september kl. 07.00 t.o.m. 30 april**. I Göteborgs och Bohus län samt i norra Halland är fiske förbjudet med nät, ryssjor och tinor från och med 15 september till och med kl. 07.00 den första måndagen efter 20 september. Tillåtna redskap är dock ryssjor och tinor för fångst av ål på mindre vattendjup än sex meter och tinor för fångst av havskräfta på större djup än 30 meter.

Fredningsområden

Längs Västkusten finns sammanlagt 70 fredningsområden utanför å- och bäckmynningar. Inom dessa är fiske förbjudet under tiden fr.o.m. den 15 september t.o.m. siste februari. Förbudet gäller inte fiske med hummertina, ålryssja som ej är högre än 60 cm och åltina. Under övrig tid är dessutom även vissa andra redskap tillåtna, t.ex. handredskap som ej släpas efter båt.

Fiskemetoder

Fiske efter lax och öring med drivnät och förankrade flytgarn är förbjudet. Hummer med yttre rom får inte fångas. Hummer, och även krabba, får ej heller fångas vid dykning. Hummer- och krabbtinor skall vara försedda med flyktöppningar så att hummer under minimimåttet skall kunna passera igenom redskapet.

Minimimått

Vissa skyddade arter får bara fångas om de håller ett visst minimimått. Sammanlagt finns idag tjugotvå sådana mått för fisk- och skaldjur längs västkusten. På de flesta arter mäts minimimåttet från nospetsen till stjärtfenans yttersta spets. Minimimåttem gäller ej vid fiske med handredskap efter andra arter än lax och öring. Fisk som inte håller minimimåttet skall släppas tillbaka i vattnet på fiskeplatsen, oavsett om den lever eller inte. Lax och öring får ej föras i land i kapat skick.

Fiske inom sötvattensområdena

Sötvattensområdena avgränsas från havsområdet av en rät linje mellan de två yttersta mynningsområdena vid varje vattendrag som mynnar vid kusten eller i vissa fall från en särskilt angiven avgränsningslinje. Inom sötvattensområdena är allt fiske enskilt och det krävs därför tillstånd av fiskevattenägaren för att fiska. Fiske efter lax och öring är i flertalet av vattendrag tillåtet fr o m 1 mars t o m 30 september. Bestämmelser finns vad gäller fiskemetoder och minimimått.

10.1.2 Östersjön

Bestämmelserna gäller i havet från Kullens fyr till finska gränsen och i varje vattendrag som står i förbindelse med havet upp till första vandringshinder för lax eller havsöring. I vissa älvar gäller en annan särskilt definierad gräns.

Bestämmelser för fiskevården i Östersjön finns i **Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 1993:31) om fisket i Östersjön med angränsande sötvatten.**

Fiske i havet

Fisketider

Inom kustvattenområdet, dvs. ut till fyra nautiska mil från baslinjen, är fiske efter lax och havsöring idag tillåtet fr.o.m. 1 januari t.o.m. 14 september mellan Kullens fyr och Torhamns udde samt fr.o.m. 1 januari t.o.m. 30 september i Bottenviken inkl. den del av Nordmalings kommun, som ligger i Bottenhavet. Vissa begränsningar finns i fisket efter rödspätta, skrubba/flundra, piggvar, slätvar och sill/strömming.

Fredningsområden

Inom de fredningsområden som sammanlagt uppgår till 121 st gäller särskilda regler. Inom en zon på 200 m utanför övriga vattendrag i Bottenhavet och Bottenviken är allt fiske förbjudet fr.o.m. 1 september t.o.m. 31 december.

Minimimått

Fisk av vissa skyddade arter, sammanlagt 11 st, får fångas endast om de håller angivet minimimått.

Fiskemetoder

I kustvattenområdet i Bottenhavet och Bottenviken är fiske efter lax och öring förbjudet med drivnät eller förankrade linor. Vid fiske efter lax och öring får inte användas drivnät och förankrade flytgarn med mindre maskstorlek än 157 mm diagonallängd. Vid fiske efter torsk får inte användas nät med mindre maskstorlek än 105 mm sådan längd.

Fiske i sötvatten

Allt vatten inom sötvattensområdena är enskilt. För fiske krävs därför tillstånd av fiskerättsägaren.

Fisketider

Fiske efter lax och öring är tillåtet i vattendrag som mynnar i Östersjön enligt följande:

1. Söder om latituden 58 00 N: fr.o.m. 1 januari t.o.m. 30 september.
2. Mellan latituderna 58 00 N och 60 00 N: fr.o.m. 1 januari t.o.m. 14 september.
3. Mellan latituderna 60 00 N och 63 30 N: fr.o.m. 1 januari t.o.m. 31 augusti.

För fiske med handredskap finns vissa tider fastställda.

Minimimått

Minimimått finns för lax, öring, harr, ål och gös.

10.1.3 Fisket i de stora sjöarna

Bestämmelser för fiskevården i de stora sjöarna (Vänern, Vättern, Mälaren, Hjälmaren och Storsjön) finns i Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 1993:32) om fisket i vissa sötvattensområden.

Gemensamma regler

I Vänern, Vättern, Mälaren, Hjälmaren och Storsjön gäller att på allmänt vatten och i vatten, där fisket är fritt för var och en får fiske bedrivas med följande typer och antal av redskap:

1. Handredskap (spö, pilk och liknande redskap, utrustade med lina och högst tio krokare).
2. Håv.
3. Högst 100 m nät (garn) i Vänern, Mälaren och Hjälmaren samt högst 180 m nät i Vättern och Storsjön. Näten får ha ett största djup av tre m.
4. Högst en långrev med högst 100 krokare.
5. Högst sex ryssjor eller högst sex burar (med burar avses även tinor, mjårdar och liknande redskap).

Fisketider

Fiske efter lax och öring är tillåtet i vattendrag som står i förbindelse med Vänern, Vättern och Mälaren fr.o.m. 1 januari t.o.m. 14 september. I Klarälven gäller dock att fisket är tillåtet fr.o.m. 16 oktober t.o.m. 19 maj. I Gullspångsälven är fiske efter lax och öring förbjudet under hela året. I vattendrag som mynnar i Storsjön är fiske efter lax och öring tillåtet fr.o.m. 1 november t.o.m. 31 augusti. Fiske efter kräftor på allmänt vatten i Vänern, Vättern och Hjälmarens får bedrivas endast efter tillstånd av länsstyrelsen.

Fiskemetoder

I de stora sjöarna får vid dörj-, utter- och trollingfiske i allmänt vatten där fisket är fritt för var och en, högst tio beten per båt användas. Fiske med krokredskap i avsikt att hugga eller rycka fast kroken eller krokarna i fisken är förbjudet. Ryckfiske från is efter lake är dock tillåtet. Fiske med drivlinor är förbjudet.

Minimimått

För arterna lax, öring, röding, ål och gös gäller fastställda minimimått.

Särskilda regler för Vänern

För Vänern gäller särskilda bestämmelser för fiske efter lax och öring. Bl.a. råder fiskeförbud i fredningsområden under vissa tider utanför Klarälvens och Gullspångsälvens mynningar.

10.2 Föreskrifter om odling, utplantering och flyttning av fisk mm

I Fiskeriverkets författningssamling (FIFS 1993:29) finns föreskrifter om odling, utplantering och flyttning av fisk. Tillstånd av verksamhet prövas av länsstyrelsen. Ett tillstånd får inte avse för landet främmande arter eller stammar eller områden om ett riksintresse skadas. Vad gäller flyttning av fisk krävs tillstånd i de fall då fisken flyttas från ett vattenområde till ett annat.

Införsel regleras av Statens Jordbruksverks föreskrifter om införsel av fisk, kräftdjur och blötdjur (SJVFS 1995:125). Dessa föreskrifter innefattar även EU:s regler för flyttning.

Fiskeriverket har 1995-06-27 fastställt föreskrifter om genetiskt modifierade vattenlevande organismer (FIFS 1995:10). I föreskrifterna finns bestämmelser om innesluten användning och avsiktlig utsättning av sådana organismer samt om utsläppande på marknaden av produkter som innehåller eller består av genetiskt modifierade organismer.

10.3 Annan lagstiftning än fiskelagstiftning

Lag (1971:850) med anledning av gränsälvsöverenskommelsen den 16 september 1971 mellan Sverige och Finland innehåller en områdesbeskrivning av fredningszon i fiskådra i Torne älvs fiskeområde. Lagen innehåller även bestämmelser beträffande nyttjandet av fiskeredskap inom området.

Vattenlagen (1983:291) innehåller bestämmelser för utförandet av vattenföretag. Fiskeriverket har rätt att förordna om den utredning som behövs om företaget kan medföra skada på fiske av någon betydelse. Enligt **lagen (1987:12) om hushållning med naturresurser m.m.** (naturresurslagen) finns möjlighet att skydda riksintressanta områden från viss exploatering. I 2 kap

5§ nämnda lag sägs att områden som har betydelse för yrkesfisket eller vattenbruk så långt möjligt skall skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra näringens bedrivande. Områden som är av riksintresse för yrkesfisket skall skyddas mot sådana åtgärder.

Enligt naturvårdslagen (1964:822) kan länsstyrelsen bilda naturreservat för särskilt skyddsvärda områden. Om åtgärder för att skydda området endast krävs i begränsad omfattning och om pågående markanvändning inte avsevärt försvåras kan området i stället av länsstyrelsen förklaras som naturvårdsområde. Inskränkningar i rätt att förfoga över fastighet kan föreskrivas för att trygga ändamålet med naturreservat eller naturvårdsområde bl a vad gäller fiske. Naturvårdslagen innehåller även särskilda bestämmelser till skydd för friluftslivet. För fritidsfiskets del är strandskyddet av betydelse. Strandskydd råder vid hav, sjöar och vattendrag för att trygga förutsättningarna för allmänhetens friluftsliv och för att bevara goda livsvillkor på land och i vatten för växt- och djurlivet. Inom strandskyddsområdet (normalt 100 meter från strandlinjen vid normalt medelvattenstånd) råder förbud mot nybyggnation och begränsning av till- eller ombyggnad.

Miljöskyddslagen (1969:387) innehåller regler som är till för att skydda bl a vattenkvaliteten, både vad gäller direkt utsläpp i vatten och utnyttjande av mark, byggnad eller anläggning som kan medföra förorening av vatten.

11. Av Fiskeriverket uppställda miljökvalitetsmål för sjöar och rinnande vatten, kustvatten och utsjön

Den biologiska mångfalden kan enligt Naturvårdsverkets rapport 4138 "Biologisk mångfald" (1993) relateras till tre nivåer: Mångfalden av arter, den genetiska variationen inom arter och mångfalden på ekosystem-/landskapsnivå vad avser biotoper och samhällen samt relationer och processer mellan organismer och deras icke-biologiska omgivning.

Fiskeriverket har ställt upp följande **miljökvalitetsmål** för nivåerna vattenmiljön (habitat) och fiskbestånden (fisksamhällen, -arter, -stammar etc.) avseende fisk(e) och vattenbruk.

Vattenmiljön

Habitat (landskap/vattenområden) - *Alla typer av representativa ekosystem skall finnas bevarade i landets samtliga vattenområden.*

* Områden som restaureras och återställs skall nå en ekologisk nivå som utmärks av endast obetydlig antropogen påverkan.

De områden som avses innefattar både sjöar och vattendrag, kustvatten och utsjön.

* Befintliga, intakta (del-)avrinningsområden och outbyggda vattendrag skall skyddas från miljöstörande mark- och vattenanvändning.

Även kustvatten kan på olika sätt påverkas av miljöförändringar i avrinningsområdena.

* De skador som fragmentiseringen av vattensystem inneburit skall motverkas genom underlättande av naturlig migration och återställande av naturliga vandringsvägar.

* Påverkan från reglering av den hydrologiska regimen skall minskas genom att en för fisken acceptabel lägsta vattenföring (minimitappning) garanteras.

Även kustvatten kan påverkas av ändrade hydrologiska förhållanden.

Fiskbestånden

Samhällen - *Den nu förekommande variationen av fisk- och skaldjurssamhällen och de mekanismer som utvecklats dessa skall bevaras.*

* Områden av särskild betydelse för ett fiskesamhälles fortlevnad och hälsotillstånd t.ex. lek- och uppväxtområden, skall ges största möjliga skydd mot mänsklig miljöpåverkan.

* De förändringar av fiskfaunan som uppstått till följd av luft- och vattenburen miljöförstöring skall motverkas genom reducering av utsläpp till en nivå som inte påverkar fiskbestånden, deras näringsorganismer eller strukturbildande vegetation.

* Naturlig återkolonisering skall underlättas när antropogent påverkade samhällen restaureras.

* Fångstredskap och fiskevårdande åtgärder skall utformas så att områdets biologiska ursprungsvärde (integritet) inte påverkas negativt i nämnvärd omfattning.

Arter - *Nuvarande i landet och regionen naturligt förekommande fiskarter skall bevaras/skyddas.*

* Variationen av nu förekommande arter inom landet och inom naturgeografiska regioner skall bevaras.

* Särskilt skydd skall i första hand utverkas för de habitat som hyser hotade och sårbara arter upptagna på den röda listan.

* Största restriktivitet skall gälla för införsel av främmande arter och stammar.

Endast sådan införsel som inte påverkar den naturliga florans och faunas utveckling får ske.

Populationer

* Fisket skall bedrivas så att skador på fiskpopulationer och bifångstarter inte uppstår och att uttaget inte överstiger den naturliga produktionen ("livskraftiga fisken inom bestående varaktiga ekosystem") samt att det inte påverkar den genetiska variationen.

* Rand- och kärnpopulationer samt små populationer skall skyddas särskilt.

Populationer som lever i utkanten av artens utbredningsområde - randpopulationer - kan vara genetiskt anpassade till extrema förutsättningar och är därmed av betydelse för artens förmåga att klara även storskaliga miljöförändringar.

* Områden med koncentrationer av lekande eller lekvandrande fisk skall skyddas, där behov föreligger.

Gener - *Den idag förekommande genetiska variationen inom arter skall bevaras och spridningen av för landet/regionen främmande gener skall förhindras.*

* Den naturliga, genetiska variationen och evolutionen skall bevaras på nuvarande nivå.

* Särskilt skydd skall utverkas för de habitat som hyser genetiskt unika stammar.

12. Åtgärds mål och aktionsplan - sötvatten

12.1 Behov av åtgärder

Åtgärderna för att bevara den biologiska mångfalden i sötvatten syftar i första hand till att bevara och skydda opåverkade vattensystem, i andra hand till att restaurera redan påverkade vattensystem. Vid skyddet av ett större eller mindre avrinningsområde är det nödvändigt att väga in påverkan också från den terrestra omgivningen eftersom mark- och grundvattenförändringar inom området på sikt också påverkar sjöar och vattendrag. Även påverkan från luften skall vägas in. Skyddet av den biologiska mångfalden i sötvatten måste bygga på tre utgångspunkter *i)* att opåverkade habitat bevaras samt att påverkade habitat restaureras, *ii)* att migrationsleder för fisk och dess näringsorgansimer restaureras för att möjliggöra lekvandring och naturlig kolonisation, samt *iii)* att medveten och omedveten spridning av icke-naturliga arter och stammar förhindras.

Kunskapen om fiskfaunan i svenska sötvatten är i flera avseenden bristfällig, fr a vad gäller fiskarternas nuvarande förekomst och utbredning i landet. I ett inledande skede krävs det därmed ett omfattande inventeringsarbete, både av habitat som är skyddsvärda och fiskfaunans utbredning.

Vid restaurering av fiskfaunan i påverkade vatten skall naturlig återkolonisation prioriteras före utsättning av odlad fisk. Först när naturlig kolonisation inte bedöms möjlig, eller medför risk för spridning av parasiter och sjukdomar, skall andra åtgärder som återutsättning av lämpligt material göras. Åtgärder i påverkade/störda områden skall därför inriktas på restaurering av habitatet och fiskevårdsåtgärderna anpassas så att de inte kommer i konflikt med bevarandet av den biologiska mångfalden.

De åtgärder som är aktuella för bevarandet av den biologiska mångfalden i sjöar och vattendrag är:

1. Inventeringar

En god kunskap om den aktuella situationen är en förutsättning för bevarandet av den biologiska mångfalden. Följande inventeringar bör prioriteras och genomföras så snart som möjligt:

- Inventering av opåverkade (del-)avrinningsområden samt vandringshinder. Inventeringen ligger till grund för ett utökat skydd av vattensystem som kan anses vara hotade av exploatering.
- Inventering av nu förekommande fiskarters, -populationers och -samhällens utbredning. I samband med en sådan inventering skall också förekomsten av randpopulationer identifieras.
- Identifiering av habitat som hyser arter upptagna på röda listan för att utverka särskilt skydd för dessa.
- Identifiering av habitat som hyser genetiskt unika stammar för att vid behov utverka särskilt skydd för dessa.

2. Restaurering av påverkade områden

De flesta vattensystem är påverkade av miljöstörningar i någon grad och behöver åtgärdas för att återfå den naturliga fiskfaunan. Målsättningen med fiskevårdsarbetet måste styras över från att i första hand vara inriktat på ökat uttag till att också bevara den biologiska mångfalden.

- Kalkning av försurade vatten skall fortsätta i sådan omfattning att inga fiskarter, fiskpopulationer och fisksamhällen eller miljöer hotas av utslagning.
- Vattenmiljöer skall restaureras till förhållanden som liknar de ursprungliga och underlättar naturlig återkolonisering. Omfattningen av denna verksamhet är svårbedömd. I första hand bör områden åtgärdas som klassats som riksintressanta. Även vatten av regionalt intresse bör ges hög prioritet.
- I eutrofierade sjöar där närsalttillförseln reducerats kan jämvikten i fisksamhället påverkas i riktning mot den ursprungliga genom biomanipulering (selektiv utfiskning).

3. Utarbetande av handlingsprogram för enskilda fiskarter och genomförande av dessa

Flera svenska fiskarter är idag klassade som utrotningshotade eller sårbara. För flera av dessa arter har speciellt anpassade handlingsprogram för bevarande utarbetats, för andra skall sådana utarbetas. Planerna skall sedan genomföras. Prioritet ges åt följande åtgärder:

- * Genomföra handlingsplanen för bevarandet av mal.
- * Genomföra handlingsplanen för bevarandet av Östersjöloxen (se nedan).
- * Genomföra aktionsplanen för bevarandet av flodkräfta.
- * Öka skyddet för gullspångslaxen och gullspångsöringen.
- * Upprätta en handlingsplan för bevarandet av vårlekande siklöja till 1998.

4. Översyn av vattenlagen och förordningen om fisket, vattenbruket och fiskerinäringen

Översyn av lagar och förordningar bör göras för att öka skyddet av den biologiska mångfalden med avseende på fisk. Denna åtgärd bör även omfatta andra organismer som sprids i sötvatten, t.ex. ryggradslösa djur som kräftor. Främst gäller detta spridning av icke-önskvärda organismer och genupsättningar, men även regleringar av såväl yrkes- som fritidsfisket bör ses över. Följande punkter ses över före år 1998:

- * Översyn av förordningar som avser spridning av för landet och regionen främmande fiskarter/organismer. En skärpning av tillståndsgivningen där hänsyn tas till påverkan på den biologiska mångfalden bör komma till stånd. I samband med detta bör också informationen till allmänheten angående riskerna med nyintroducering av djur förbättras.
- * Restaurering genom förbättring av lek- och uppväxtmöjligheter för vild fisk skall prioriteras framför utsättningar av odlad fisk. Detta skall komma till uttryck i författningarna.
- * Reglering av yrkes- och fritidsfisket så att skador på naturliga fiskpopulationer inte uppstår och så att uttaget inte överstiger den maximala, uthålliga, avkastningen, samt att det inte negativt påverkar den genetiska variationen

5. Åtgärder av icke tidsbegränsad natur

Omprövning av vattendomar med syfte att stärka skyddet av den biologiska mångfalden bör ske kontinuerligt. Ansökan om omprövning av vattendomar äldre än 30 år kan inlämnas till Kammarkollegiet av Fiskeriverket, länsstyrelser, kommuner och fiskevårdsområden. Många äldre vattendomar saknar tillräckliga bestämmelser för att slå vakt om den biologiska mångfalden.

- Vattendomar omprövas så att en minimitappning på en för fisken acceptabel nivå garanteras. Biologiska variabler bör införas vid beräkning av minimitappning.
- Medel avsätts för restaurering av flottledsrensade, täckdikade, rätade eller på annat sätt rensade vattendrag samt av sänkta eller på annat sätt påverkade sjöar.
- Fiskeriverket och andra myndigheter skall med kraft verka för att reducera utsläpp av t. ex. försurande eller eutrofierande ämnen till en nivå som inte påverkar fisken och dess närings-

organismer.

12.2 Aktionsplan

12.2.1 Vattenmiljön (habitat)

Målsättningen med åtgärder på ekosystemnivån är att bevara återstående opåverkade delavrinningsområden (vatten och mark) och att förbättra/återskapa förutsättningarna för fr.a. vandringsfisk i påverkade områden. Kunskapen om opåverkade områden är emellertid bristfällig idag, varför det krävs ett omfattande inventeringsarbete. Pågående utredningar i Naturvårdsverkets regi (bl a Vattendragsutredningen) bör utgöra underlag för detta arbete.

Åtgärd 1: Inventering av opåverkade (del)avrinningsområden

Bakgrund och motivering

Skyddet av befintliga, opåverkade (del)avrinningsområden från miljöstörande mark- och vattenanvändning inom avrinningsområdet är grunden för bevarandet av den biologiska mångfalden i sötvatten. I samband med detta bör myndigheterna verka för restaurering och ett förändrat nyttjande genom information och forskning som belyser sambandet mellan den terrestra och akvatiska miljön.

I första hand är det av yttersta vikt att de outbyggda älvarna skyddas för exploatering och att så stora delavrinningsområden som möjligt skyddas. Beslut om utökat skydd för (del)avrinningsområden måste föregås av en nationell inventering av aktuella områden.

Genomförande

I ett första steg genomförs en inventering av befintliga vattensystem i samråd med andra berörda institutioner. Denna inventering kommer att utgöra ett komplement till vad som genomförts inom den s.k. vattendragsutredningen. Inventeringen bör genomföras enhetligt över hela landet och som grund används gemensamma kriterier för naturvärdesbedömningen enligt "System Aqua". Utvärderingen bör ligga till grund för val av områden som skall ha särskilt skydd i framtiden bl.a med stöd av naturvårdslagen. Inventeringen bör i första hand utföras av länsstyrelserna. Den nationella sammanställningen bör göras av Naturvårdsverket i samarbete med Fiskeriverket.

Tidplan

1996-98

Kostnader

Kostnaderna är svårbedömda beroende på regionala skillnader. Troligen kan inventeringen samordnas med annan verksamhet och bör då uppgå till 250 kkr/år.

Finansiering

Inventeringen bör ske inom ramen för det regionala naturvårdsarbetet. Nationell sammanställning och prioritering sker inom ramen för berörda myndigheters ordinarie arbete.

Åtgärd 2: Inventering av vandringshinder

Bakgrund och motivering

Fragmentiseringen av vattensystem till följd av reglering och andra fysiska förändringar i vattendrag och sjöar har medfört omfattande skador på de svenska fiskbestånden. Åtgärderna syftar på sikt till att återskapa migrationsleder för fisk och annan vattenlevande fauna förbi icke-naturliga vandringshinder. Dessa kan utgöras av dammar, kulvertering mm. I den första etappen måste befintliga vandringshinder inventeras, varefter åtgärder för att eliminera vandringshinder planeras och genomförs. Det är i detta sammanhang viktigt att påpeka att naturliga vandringshinder inte skall elimineras, eftersom dessa har haft och har en stor betydelse för den biologiska mångfalden.

Genomförande

Inventering av vandringshinder har gjorts i delar av landet, men är inte nationellt täckande. Inventeringen bör, tillsammans med inventeringen av opåverkade avrinningsområden, ligga till grund för en prioritering av de vandringshinder som skall åtgärdas. Vid prioriteringen bör hänsyn tas till den ökade risken för spridning av fisksjukdomar. Inventeringen bör göras av Fiskeriverket i samråd med SMHI, Naturvårdsverket, Lantmäteriverket och länsstyrelserna och vara slutförd under 1998.

Tidplan

1996-98

Kostnader

500 kkr/år

Finansiering

Inventeringen bör ske inom ramen för berörda myndigheters ordinarie arbete med tillskott av medel från den allmänna fiskevårdsavgiften och vattenavgiftsmedel.

Åtgärd 3: Omprövning av vattendomar för att garantera minimitappning på en för fisken acceptabel nivå och förbättring av miljön i reglerade vattendrag

Bakgrund och motivering

Lek- och uppväxtområden för många fiskarter som lever i reglerade vattendrag och regleringsmagasin påverkas kraftigt av den hydrologiska regimen. Det är därför viktigt att minimera påverkan från reglering, framförallt genom att garantera en för fisken och den biologiska mångfalden acceptabel lägsta vattenföring (minimitappning). Denna varierar med tidpunkt och årstid varför de modeller som används för att beräkna minimitappningen bör vara baserade på biologiska variabler. Vid omprövning bör miljön i det reglerade vattendraget återställas så att den biologiska mångfalden säkras så långt som möjligt.

Genomförande

Länsstyrelserna och Fiskeriverkets utredningskontor arbetar redan med att ta fram underlag för omprövning, prioriteringslistor etc. Detta arbete bör intensifieras.

Tidplan

Arbetet behöver bedrivas under hela treårsperioden 1996-98 och även under ett antal år därefter.

Kostnader
500 kkr/år

Finansiering
Vattenregleringsföretagen

<p>Åtgärd 4: Inventering av skadade vattendrag och sjöar som lämpar sig för återställning</p>
--

Bakgrund och motivering

Fysiska ingrepp i stora och små vattendrag har allvarligt skadat många fiskbestånd. Täckdikning och rensningsföretag har påverkat fiskens möjligheter till reproduktion och uppväxt i jordbrukslandskapet. Flottledsrensning har förstört lek- och uppväxtmöjligheter i skogslandskapets vattendrag. Även sänkningen av sjöar har i många fall förändrat den naturliga fiskartsammansättningen liksom eutrofiering. Genom återställnings- och biotopvårdsåtgärder kan många av dessa skadade vatten återställas till en ursprunglig funktion.

I vatten där den fysiska och kemiska miljön har restaurerats bör en naturlig återkolonisering underlättas. I eutrofierade sjöar där närsalttillförseln reducerats kan jämvikten i fisksamhället påverkas i riktning mot den ursprungliga genom biomanipulering (selektiv utfiskning).

Genomförande

En inventering och prioritering av skadade vatten upprättas regionalt av länsstyrelserna i samråd med Fiskeriverket och Naturvårdsverket. Arbetet bör samordnas med de ovan föreslagna inventeringarna. På grundval härav upprättas länsvisa återställningsplaner som genomförs efterhand som ekonomiska och andra förutsättningar föreligger.

Tidplan

Inventeringen bör genomföras under treårsperioden 1996-98.

Kostnader

Kostnaden uppskattas till 500 kkr/år under inventeringsfasen.

Finansiering

Inventeringen bör ske inom ramen för berörda myndigheters ordinarie arbete med tillskott av medel från den allmänna fiskevårdsavgiften. Därtill kan visst arbete ske inom ramen för lagsökning av illegala ingrepp.

12.2.2 Fiskbestånden (fisksamhällen, -arter, -stammar etc)

Målsättningen med åtgärder på nivåerna fisksamhällen/arter/stammar etc.. är att bevara/återställa den naturliga fiskfaunan. För detta krävs en ingående kunskap om dess utbredning inom landet och vilka faktorer som påverkar denna. Särskilt viktigt är det att bevara nuvarande i landet och regionen naturligt förekommande fiskarter. Vidare är det av största vikt att bevara den idag förekommande genetiska variationen inom arter och undvika spridning av för landet och regionen främmande arter/stammat/gener, som negativt kan påverka den naturliga fiskfaunan och biologiska mångfalden i övrigt.

Åtgärd 5: Nationell inventering av fisksamhällen, -arter-, -stammar etc.

Bakgrund och motivering

Ett mål med aktionsplanen är att bevara variationen av fisksamhällen och de mekanismer som utvecklats dessa, inom landet och inom naturgeografiska regioner, liksom av arter och stammar. Kunskapen om deras förekomst är emellertid till stora delar bristfällig och behöver förbättras genom inventeringar. Visst material finns framtaget inom ramen för det arbete som utförts i samband med den fysiska riksplaneringen (FRP).

Randpopulationer kan i många fall vara mycket värdefulla från genetisk synpunkt. I flera fall är kunskapen relativt god om förekomsten av dessa randpopulationer, t.ex. är sydliga rödingbestånd väl dokumenterade och dessa är klassade som riksintressanta. I andra fall förekommer randpopulationer av mindre "åtråvärda" arter som t.ex. nordligt belägna utpostsjöar med mört eller ursprungliga sikbestånd. Dessa populationer är av stort värde för den biologiska mångfalden och dessutom av stort vetenskapligt intresse.

Genomförande

Inventeringen handhas av Fiskeriverket och på befintligt material i verkets databaser för fisk i sötvatten, material som ingår i de nationella och regionala miljöövervakningsprogrammen, samt intervjuundersökningar i samband med riksinventeringen 1995. Materialet kompletteras med hjälp av länsstyrelserna.

Översyn av tidigare FRP-material vad gäller förekomsten av särskilt skyddsvärda arter och stammar av fisk bör också ske.

Tidplan

Arbetet bör genomföras under treårsperioden 1996-98.

Kostnader

700 kkr/år

Finansiering

Inventeringen bör ske inom ramen för berörda myndigheters ordinarie arbete med tillskott av medel från den allmänna fiskevårdsavgiften.

Åtgärd 6: Reducering av utsläpp till en nivå som inte påverkar fisken och dess näringsorganismer. Kalkning av antropogent försurade vatten

Bakgrund och motivering

Luft- och vattenburen miljöförorening har skadat fiskfaunan i många delar av landet. Framförallt har försurningen och eutrofieringen haft allvarliga konsekvenser för den biologiska mångfalden, men indirekt har förhöjda kvicksilver- och cesiumhalter också påverkat mångfalden. I första hand bör påverkan på fisken åtgärdas genom reduktion av utsläpp till en nivå som inte påverkar fiskbestånden eller deras näringsorganismer. I andra hand bör åtgärder som motverkar utsläppens negativa inverkan på fisken och dess näringsorganismer vidtas.

Försurning/kalkning

Försurningen, till följd av svavel- och kvävenedfall utgör det största hotet mot floran och faunan i de svenska sötvattnen och flera fiskarter är lokalt eller regionalt hotade av utslagning till följd av försurningen. För att motverka de skador som uppstår måste kalknings-

verksamheten fortsätta i den omfattning som anges nedan tills dess att nedfallet begränsats till nivåer under den kritiska belastningsgränsen. Detta är speciellt viktigt då tidigare beslutade nedskärningar av kalkningsanslaget kan förväntas ge långsiktiga, negativa effekter på den biologiska mångfalden.

Eutrofiering

Höga närsaltsutsläpp från bl.a. jordbruk och kommunala källor har inneburit en väsentlig förändring av fiskesamhällena, med bl a en ökning av mängden karpfisk. Detta i sin tur har påverkat hela det akvatiska ekosystemet. Vattenbruket medför också som regel utsläpp av närsalter. Närsaltkällorna måste därför begränsas med hjälp av förändrat jordbruk och utvecklad reningsteknik till en nivå som inte överskrider den kritiska belastningsgränsen.

Metaller och organiska miljögifter

Effekterna av metaller och organiska miljögifter utgör endast i undantagsfall ett direkt hot mot fiskfaunans artsammansättning eller utbredning. Synergistiska effekter mellan miljögiftsbelastning och sjukdomar/parasiter kan däremot antas ha en väsentlig inverkan. De indirekta effekterna är vanligen omfattande, eftersom fisken blir mindre användbar som livsmedel och fiskätande däggdjur och fåglar drabbas av sekundär förgiftning. Den biologiska mångfalden kan därmed bli påverkad. Inom vattenbruket används antibiotika för sjukdomsbekämpning liksom preparat för att förhindra påväxt (antifouling).

Genomförande

Kalkningen av antropogent försurade vatten bör fortsätta i sådan utsträckning att inga arter eller miljöer hotas av utslagning. Biologisk återställning av kalkade vatten bör fortsätta i den omfattning som föreslagits av Naturvårdsverket. Begränsning av närsaltutsläpp bör ske baserad på regional planering. Effekter av närsaltutsläpp från fiskodlingar bör utvärderas. Utsläpp av metaller och andra miljögifter bör reduceras till en nivå där den biologiska mångfalden inte påverkas.

Tidplan

Arbetet behöver bedrivas under hela treårsperioden 1996-1998 och även under ett antal år därefter.

Kostnader

Åtgärderna ingår i det ordinarie miljövårdsarbetet och bekostas inom ramen för detta. Det är omöjligt att särskilja de kostnader som hänför sig till de erforderliga åtgärderna för att bevara den biologiska mångfalden.

Åtgärd 7: Reglering av fisket så att fiskpopulationer bevaras, uttaget ligger inom den maximala, uthålliga avkastningen och den genetiska variationen inte påverkas negativt

Bakgrund och motivering

Såväl yrkes- som fritidsfiske kan, om det bedrivs med felaktiga metoder eller i för stor omfattning, leda till en utarmning av enskilda populationer och skapa förändringar i hela fiskesamhället. Selektivt uttag kan på sikt också medföra en genetisk utarmning av vissa egenskaper. Även sportfisket kan i vissa fall ha negativa effekter på den biologiska mångfalden, t ex vid ett alltför stort uttag i lågproduktiva rödingvatten eller av anadrom fisk i rinnande vatten.

Yrkesfisket i sötvatten är främst koncentrerat till de fyra stora sjöarna; Vänern, Vättern, Mälaren och Hjälmaren. Här föreligger i första hand ett behov av en reglering av fisket. Möjligheterna att uppskatta de kommersiellt intressanta fiskarternas bestandsstorlek i dessa sjöar är bristfälliga och följaktligen är kunskapen där dålig. För att bedriva yrkesfisket på ett för den biologiska mångfalden acceptabelt sätt, krävs att uttaget sätts i relation till beståndens storlek och struktur. För att bedöma den lämpliga storleken av uttaget måste en prognosmodell som också inkluderar bytesfiskarnas bestandsstorlek utarbetas. När så skett kan Fiskeriverket på ett mera optimalt sätt än idag reglera fisket.

Genomförande

En prognosmodell för uppskattning av de kommersiellt intressanta arterna i de fyra stora sjöarna utvecklas. Fritidsfiskets inverkan på speciellt känsliga vatten utreds. Framförallt studeras fjällvatten och vissa vattendrag med skyddsvärda stammar av laxfisk, t.ex. långvandrande öring där skyddet försämrats som en följd av 1994 års fiskelag. Därefter vidtas åtgärder för att förbättra beståndvärden. Arbetet sker i Fiskeriverkets regi.

Tidplan

Prognosmodeller skall vara färdiga efter treårsperioden 1996-98. Därefter skall yrkesfisket i de fyra stora sjöarna regleras på ett sådant sätt att den biologiska mångfalden inte påverkas negativt.

Utredningen om fritidsfiskets inverkan på känsliga fiskbestånd skall vara klar före 1998.

Kostnader

500 kkr/år under tre år för utarbetande av prognosmodeller för de fyra stora sjöarna.
200 kkr/år under tre år för utredning av fritidsfiskets inverkan på känsliga fiskbestånd.

Finansiering

Arbetet bekostas inom ramen för Fiskeriverkets ordinarie verksamhet.

Åtgärd 8: Identifiering av habitat som hyser arter upptagna på "röda listan" med syfte att åstadkomma ett särskilt skydd för dessa

Bakgrund och motivering

Två fiskarter är klassade som utrotningshotade i Sverige (mal och vårlekande siklöja), tre arter som sårbara, fyra arter som sällsynta samt sju arter som hänsynskrävande. Kunskapen om dessa arters utbredning och förekomst är i vissa fall god (bl a mal och vårlekande siklöja), medan den är bristfällig i andra fall. För att kunna skydda de habitat som hyser arter på "röda listan" är det nödvändigt att komplettera tidigare gjorda inventeringar och sammanställa dessa. Hotade och sårbara arter bör prioriteras.

Genomförande

Utbredningen av de arter som upptas på "röda listan" inventeras av Fiskeriverket i samarbete med Artdatabanken, Naturhistoriska Riksmuséet och länsstyrelserna. Denna inventering bör ligga till grund för ett lagligt skydd av habitat med dessa arter där så bedöms erforderligt.

Tidplan

Arbetet bör genomföras under treårsperioden 1996-98.

Kostnader

400 kkr/år

Finansiering

Inventeringsarbetet bekostas inom ramen för myndigheternas - i första hand Fiskeriverkets ordinarie verksamhet.

Åtgärd 9: Översyn av gällande författningar med syfte att minska riskerna för spridning av för landet och regionen främmande fiskarter/stammar och andra organismer. Begränsning av kompensations- och förstärkningsutsättningar av odlad fisk till förmån för restaurering av naturliga lekmöjligheter.

Bakgrund och motivering

Spridning av för ett vattensystem främmande fiskarter, -stammar och andra organismer liksom sjukdomar utgör ett av de allra största hoten mot den biologiska mångfalden. I många fall sker detta genom utsättning av främmande arter/stammar för att öka utbytet av fiskeinsatsen, i andra fall sprids nya arter genom fisket, t.ex. främmande arter används som agn vid fiske eller genom rymning från odlingar. För att säkerställa den naturliga sammansättningen av fiskfaunan krävs ännu mer restriktiva regler vid odling och utsättning av främmande arter och stammar.

Odlad fisk utgör ofta ett hot mot den naturligt lekande fisken. Det är därför önskvärt att kompensationsutsättning och förstärkningsutsättning av odlad fisk begränsas i så hög grad som möjligt till förmån för insatser som stärker den naturligt reproducerande fisken. Endast på detta sätt kan den naturliga, genetiska variationen och evolutionen bevaras på minst nuvarande nivå. Vid utsättning av fisk i känsliga och skyddsvärda områden måste krav ställas på att utsatt fisk skall vara av känt, dokumenterat ursprung och fri från anmälningspliktiga sjukdomar. Även utplantering av växter kan ha negativa effekter på mångfalden.

Genomförande

Fiskeriverket genomför en översyn av reglerna vilken innebär skärpta restriktioner för utsättning av för regionen främmande arter och stammar, liksom krav på att utsättningsmaterialet är av känt ursprung.

Införsel av för landet nya arter regleras av EU-direktiv och Jordbruksverkets föreskrifter. Särskilda regler gäller om importen sker från ett EU-land eller ett tredje land. En översyn tillsammans med Jordbruksverket bör göras för att samordna EU:s bestämmelser med de nationella. Översynen bör även omfatta smittskyddet.

Informationen och upplysningen förbättras om nödvändigheten av att använda lokala stammar samt om riskerna med att använda levande agn från andra vattenområden.

Tidplan

Arbetet bör genomföras under tvåårsperioden 1996-97.

Kostnader och finansiering

Arbetet genomförs och finansieras inom ramen för Fiskeriverkets ordinarie verksamhet och kräver endast begränsade arbetsinsatser.

Åtgärd 10: Genomförande av handlingsplanen för mal

Bakgrund och motivering

Malen (*Silurus glanis*), som är en av de två utrotningshotade fiskarter som finns i landet, lever idag på gränsen av sitt utbredningsområde. Bestånden, som är små, finns på tre platser i landet,

Båvenområdet, Emåns nedre lopp och Möckelnområdet (Helgeån). Långsiktigt har arten missgynnats av den klimatförsämring som skett sedan invandringen. Klimatförsämringen är dock inte den primära orsaken till malens ringa förekomst utan huvudorsaken är bristen på lämpliga miljöer för arten i Sverige. Ursprungsmiljön är låglänta flodområden. Den kraftiga tillbakagången av bestånden under det senaste århundradet pekar direkt på mänskliga ingrepp i miljön såsom vattennivåförändringar (reglering), föroreningar och fysisk påverkan på strand- och bottenhabitatet. De små bestånden är också känsliga för uttag genom fiske. Vid Emån finns dessutom tre kompensationsodlingar för fisk, vilket innebär att det finns risker för spridning av fisksjukdomar till ån.

Åtgärdsbehovet omfattar:

- * Kartering av primära habitat för mal
- * Skydd av habitat, skydd mot störningar i miljön samt skydd för fisken
- * Biotopvårdsåtgärder
- * Utsättning

Ett handlingsprogram för bevarandet av mal har utarbetats av Fiskeriverket med medel från Naturvårdsverket och WWF. Programmet avser Emån (E), Helgeåns vattensystem (H) samt området vid Båven (B).

Skydd:

- Kärnområdena för mal säkras genom lagstadgat skydd så att krav på miljön tillgodoses (E, H, B)
- Restriktioner för störande aktiviteter (bl a friluftaktiviteter) införs vid för malen centrala platser under begränsade tider på året (E, H, B)

Aktiva åtgärder i nuvarande kärnområden:

- Omprövning av vattendomar så att förutsättningarna för malen förbättras (E, B)
- Kalkning (H) där effekterna på malen kontrolleras genom uppföljning
- Underlättande av nedströms migration (E)
- Vegetationsförbättringar (E, H, B)

Aktiva åtgärder upp- och nedströms kärnområdena:

- Återskapande av reproduktionsmiljöer och uppväxtplatser (E, H)
- Återutsättning (förstärkningsutsättning) i de restaurerade områdena (E, H)
- Återställning och skydd av sank- och översilningsmarker uppströms malområdena (E, H, B)
- Återskapande av mer naturliga vattennivåer och -flöden. Begränsning av vattenuttaget under längre torrperioder (E,H,B)
- Sanering av miljögifter
- Återställning av flottledsrensade strömmar i anslutning till reproduktions- och uppväxtplatser (E)

Utöver de tre nämnda vattenområdena bör malen åter- och nyetableras på andra lokaler i landet där grundförutsättningar finns för långsiktig överlevnad. Dessa områden måste karteras ingående före det att åtgärder vidtas.

Genomförande

Handlingsplanen genomförs av Fiskeriverket i samarbete med bl.a. Naturvårdsverket och berörda länsstyrelser. I första hand prioriteras den verksamhet som avser att säkra nuvarande bestånd. Därefter sker arbeten som syftar till att öka artens utbredning genom skapande av reproduktions- och uppväxtplatser.

Tidplan

Genomförandet av handlingsprogrammet påbörjades 1995. Den första etappen av åtgärdsprogrammet, vilket omfattar en säkrad fortlevnad av mal i de tre områdena, beräknas vara avslutad 1999.

Kostnader

2,500 kkr totalt för åren 1996-1999. I kostnaden ingår biotopvårdsåtgärder, utsättning av mal i nedre delarna av Helgeån och Emån samt effektuppföljning och projektledning.

Finansiering

Åtgärdena bekostas av Naturvårdsverket, WWF, Fiskeriverket (bl.a. genom medel från den allmänna fiskevårdsavgiften) samt regionala myndigheter.

<p>Åtgärd 11: Utarbetande av handlingsprogram för bevarandet av vårlekande siklöja</p>

Bakgrund och motivering

Vårlekande siklöja (*Coregonus trybomi*) finns f.n. med säkerhet endast kvar i sjön Fegen. För att bevara arten krävs att ett långsiktigt handlingsprogram tas fram och genomförs. Handlingsprogrammet bör omfatta inventering av kvarvarande bestånd, åtgärder för restaurering av tidigare lokaler samt ge förslag till skydd och skötsel av dessa. Handlingsprogrammet bör också omfatta metodik för återutsättning av siklöja på nya lokaler.

Genomförande

Ett program för nyetablering av vårlekande siklöja har påbörjats av Fiskeriverket i mindre skala 1995. Detta bör utökas till att utgöra ett heltäckande program för artens bevarande.

Tidplan

1996-1997. Arbetet bör genomföras under tvåårsperioden. Påbörjade försök, inventering av förekomst samt upprättande av handlingsprogram bör vara genomfört under 1997.

Kostnader

500 kkr/år

Finansiering

Naturvårdsverket, Fiskeriverket (genom bl.a. medel från den allmänna fiskevårdsavgiften), WWF och regionala myndigheter.

<p>Åtgärd 12: Genomförande av handlingsplanen för bevarande av flodkräfta</p>
--

Bakgrund och motivering

Den svenska flodkräftan (*Astacus astacus*) har under detta sekel reducerats med ca 95 %. Den huvudsakliga orsaken till denna utvecklande png är kräftpestens skadeverkningar, men även försurning och andra miljöstörningar har bidragit. För att bryta den negativa utvecklingen fick Fiskeriverket i uppdrag av regeringen att utreda möjligheterna att öka flodkräftbeståndet i svenska vatten. Verket avlämnade sin slutrapport i augusti 1993. Utredningens förslag till handlingsprogram för att bevara och öka flodkräftbeståndet i svenska vatten angavs i 13 punkter. Nyligen har åtgärder initierats för att genomföra delar av det föreslagna handlingsprogrammet som bl a omfattar:

- ökade restriktioner för utsättning och odling av signalkräfta
- översyn av möjligheterna att klassa flodkräftbestånd som riksintresse
- nya bestämmelser för att hindra pestens och andra sjukdomars spridning
- ökade resurser till att utreda orsaken till utbrott av kräftpest på regional nivå samt bekämpa aktiva pesthärdar
- koktvång för alla importerade kräftor, oavsett art, samt importförbud för kräftor för akvariebruk
- ekonomiskt bidrag till åtgärder som främjar flodkräftans bevarande
- Högsta prioritet åt kalkningsinsatser i försurningshotade vatten med flodkräftbestånd
- ökade forskningsinsatser om flodkräftan och dess parasiter/sjukdomar samt ökad information om flodkräftans totala värde.

Fler av de föreslagna punkterna rymmer oklarheter som måste utredas/utvecklas innan aktionsplanen kan verkställas i alla delar.

Genomförande

Under ett inledande år genomförs en litteraturstudie med inriktning dels på att bedöma metoder att förhindra kräftpestens fortsatta spridning i landet, dels på att sammanställa och värdera metoder att eliminera oönskade kräftbestånd. Litteratursammanställningen skall vara av sådan kvalitet att den kan utgöra underlag för en större projektansökan inom ämnesområdet, alternativt anvisa metoder för att begränsa kräftpestens spridning. Under året utarbetas också informationsmaterial som rör värdet av att bevara flodkräftan. Materialet sammanställs från befintlig kunskap. Arbetet genomförs av Fiskeriverket i samråd med länsstyrelserna som svarar för det pågående regionala arbetet med att avgränsa områden för flodkräfta.

Tidplan

Arbetet skall redovisas senast 1996 i form av en rapport som också anvisar möjliga vägar att fortsätta arbetet med restaurering av det svenska flodkräftbeståndet. I redovisningen skall ingå informationsmaterial som kan distribueras till allmänhet och myndigheter. Arbetet skall ske i samarbete med Finland och Norge. Efter detta inledande år sker arbetet i treårstapper.

Kostnader

400 kkr 1995/96, därefter ca 1,500 kkr/treårsperiod.

Finansiering

Kostnaderna delas första året lika mellan Naturvårdsverket och Fiskeriverket. SJFR, Nordiska Ministerrådet samt WWF bör vara medfinansierare under påföljande år

Åtgärd 13: Identifiering av habitat som hyser genetiskt unika fiskstammar med syfte att åstadkomma ett särskilt skydd för dessa

Bakgrund och motivering

En stam kan beskrivas som en grupp eller grupper av individer med definierad genetisk uppsättning. Begreppet stam används därför för en eller flera närbesläktade populationer. Stammar eller särskilda populationer kan vara variabla i beteende, levnadsmönster, sjukdomsresistens samt tolerans och anpassning till miljön och dess förändringar. För laxfisk kan dessa skillnader tydligt yttra sig morfologiskt, liksom i exempelvis tillväxthastighet, storvuxenhet och reproduktionsförmåga. Inventeringen av skyddsvärda stammar av svensk laxfisk gjordes 1984 av dåvarande Fiskeristyrelsen i syfte att för framtiden bevara genetiskt specifika populationer från vetenskaplig synpunkt, naturvårdssynpunkt och för odling samt yrkes- och fritidsfiske. I inventeringen beaktades särskilt ursprungliga, "rena" stammar av laxfiskar. En revidering av

Fiskeristyrelsens inventering genomförs f.n. av Fiskeriverket i samarbete med länsstyrelserna.

Genomförande

Dåvarande Fiskeristyrelsens sammanställning över skyddsvärda områden för fisket som genomfördes under 1980-talet är f.n. under revidering hos länsstyrelserna. Den reviderade inventeringen bör kunna utgöra grunden för en prioritering av riksintressanta och regionalt intressanta områden som kan behöva förstärkt skydd för att bevara den biologiska mångfalden med avseende på genetiskt unika stammar. Sammanställningen har koppling till Fiskeriverkets arbete inom ramen för den fysiska riksplaneringen..

Tidplan

Revideringen av områden av riksintresse som hyser genetiskt unika fiskstammar bör vara slutförd under 1996. Därefter sker en prioritering av de områden som anses behöva förstärkt skydd med tanke på bevarandebudet.

Kostnader och finansiering

Arbetet genomförs och finansieras inom ramen för Fiskeriverkets ordinarie verksamhet och kräver endast begränsade arbetsinsatser.

Åtgärd 14: Upprättande av genbank för genetiskt och särskilt värdefulla fiskarter/stammar: kryokonservering och levande genbank

Bakgrund och motivering

Många fiskarter, framförallt av laxfisk, förekommer i genetiskt särpräglade stammar i olika vattensystem. Dessa stammar har utvecklats under en lång tid och den genetiska sammansättningen kan inte återskapas via avel. Många stammar har redan slagits ut beroende på störningar i miljön, framförallt vattenreglering. För att bevara återstoden av dessa unika stammar måste de identifieras och skyddas mot ytterligare påverkan. En väg att rädda hotade stammar är att upprätta genbanker där levande individer och fryst mjölke bevaras.

Genomförande

Det arbete med levande genbank och kryokonservering som pågår vid Fiskeriverkets försöksstation i Kälarne utvecklas. Prioritering av valet av stammar sker utifrån bevarandevärdet och hotnivån. Vid sidan av denna genbank finns behov av att skapa lokala genbanker, fr. a. i södra Sverige, i samarbete med Kälarnestationen.

Tidplan

Före år 2002 skall arter och stammar som är akut hotade - för närvarande ett 30-tal - finnas representerade i genbank.

Kostnader

Ca 100 kkr/år och stam

Finansiering

Arbetet finansieras i första hand av Fiskeriverket bl.a. med hjälp av vattenavgiftsmedel och medel från den allmänna fiskevårdavgiften.

13. Åtgärds mål och aktionsplan - kustvatten.

13.1 Behov av åtgärder

De åtgärder som bör vidtas för bevarande av biologisk mångfald avseende fisk och fiske i kustmiljöer måste i första hand inriktas mot skydd och återställande av viktiga livsmiljöer, främst för rekrytering, samt utveckling av selektiva och resursoptimerande fiskemetoder. Befintlig kunskap om fiskens livsmiljö är ofta av generell natur och beskriver i de flesta fall vilka typer av biotoper som är av särskild vikt för olika arter och fisksamhällen. Stora luckor finns dock i kunskapen om förekomst och geografisk spridning av de olika biotoperna. Vidare finns avsevärda kunskapsluckor vad gäller status och hotbilder för en stor del av de arter och bestånd som förekommer utmed Sveriges kuster. Rykten om störningar förekommer regelbundet, men förblir i många fall vetenskapligt obekräftade. En avsevärd andel av de åtgärder som rekommenderas i aktionsplanen måste av ovan angivna skäl inriktas mot en inventering av våra kustmiljöer avseende förekomst och utbredning av särskilt värdefulla miljöer och status och hotbilder för de bestånd som är knutna till dessa. Inventeringen bör genomföras på regional nivå i enlighet med direktiv från och i samråd med Fiskeriverket. Operativa, kvantitativa, åtgärds mål riktade mot bevarande av livsmiljöer kan utformas då resultat från inventeringar föreligger. Nedan anges vilka miljöer som är av särskild vikt och hur dessa bör skyddas.

Utveckling av selektiva och resursoptimerande fiskemetoder ingår i Fiskeriverkets löpande åtaganden och verksamhet pågår idag inom olika delområden. Denna verksamhet kommer att göra det möjligt att bedriva ett långsiktigt uthålligt fiske skall bedrivs och måste av den anledningen tillåtas fortgå och utvecklas. Detsamma gäller forskning inriktad mot rekryteringsprocesser och inverkan på dessa av miljöförhållanden. I vissa fall föreligger redan idag underlag för förändringar av fiskemetoder och beskattningsmönster, som kan ligga till grund för utformandet av operativa mål.

Insatser inom följande åtgärdsområden bedöms vara särskilt viktiga för att bevara och/eller återställa den biologiska mångfalden i kustvatten.

1. Inventering av livsmiljöer

Areell omfattning och geografisk utbredning inventeras och miljömässig status utreds för följande livsmiljöer:

- Lek- och uppväxtområden
- grunda sand- och mjukbottnar
- vegetationssamhällen på hårbottnar
- grunda, inre skärgårdsområden och vikar i Östersjön
- tillrinnande vattendrag.

För dessa områden utreds graden av övergödning uttryckt som närsaltsbelastning och därtill relaterade störningar av växtsamhällenas struktur. Källorna till närsaltsbelastningen identifieras. Fysiskt utnyttjande i form av byggnation, båtförankring eller annan fritids- eller yrkesmässig verksamhet beskrivs. För tillrinnande vattendrag läggs särskild vikt vid förekomst av dikning, igenväxning, försurning och vandringshinder.

Andra områden av särskild betydelse för kustfisksamhällen inventeras också:

- Kärnområden för betydelsefulla arter eller stammar
- områden som hyser populationer i randen av sitt utbredningsområde
- områden som hyser hotade arter eller stammar

- områden av betydelse för övervintrande fisk
- områden där koncentrationer uppkommer i samband med lek eller lekvandring.

Områden som motsvarar ovanstående kriterier identifieras i landets alla kustregioner. En bedömning görs av berörda populationers status och av miljötillståndet i berörda områden.

2. Operativa åtgärder avseende livsmiljöer

I de fall underlag finns och där generella bedömningsgrunder kan tillämpas rekommenderas följande åtgärder:

- * Där lek- och uppväxtområden skadats genom identifierade lokala utsläpp av närsalter eller av industriella avloppsvatten vidtas åtgärder för att motverka dessa utsläpp.
- * Onaturliga vandringshinder undanröjs överallt där ett vattendrag kan utnyttjas under någon del av livscykeln för en kustlevande art. Man bör här i första hand inrikta sig på områden där vattendrag har stor betydelse för kustlevande bestånd. Som exempel kan nämnas Öland och Gotland samt Bottniska vikens kust och öar.
- * Lek- och uppväxtområden samt andra områden av särskild betydelse för kustfisksamhällen tillerkänns ett särskilt skydd vid fysisk planering och resursutnyttjande.
- * Lek- och uppväxtområden som skadats genom fysiska ingrepp eller annan miljöskadlig verksamhet återställs där så är möjligt.

3. Utveckling och tillämpning av selektiva fiskemetoder

- * Fiskemetoder som störs av eller allvarligt skadar marina däggdjur eller fåglar ersätts av alternativa metoder så snart som möjligt.
- * Fiskemetoder som medför oacceptabelt stora fångster av icke målarter och ger fångster, som till stora delar utgöres av fisk eller skaldjur som inte uppnått laglig fångststorlek, skall upphöra så snart som möjligt.
 - Arbetet med att utveckla selektiva metoder för fisket efter havskräfta skall fortsättas och prioriteras.
 - Utveckling av alternativa fiskemetoder till fiske med grimgarn skall prioriteras.
 - Utvecklingen av selektiva redskap för att skydda viktiga uppväxtområden för torsk, plattfisk m.fl. arter prioriteras.

4. Utveckling av kunskapen om rekryteringsprocesser samt utveckling och tillämpning av resursoptimala beskattningsmodeller.

- * Rekryteringmodeller för Östersjön och Bottniska Viken tas fram, helst före år 2000.

- * Modeller för resursskattning och optimalt resursutnyttjande tas fram helst före år 2000 för följande arter:
 - ål i Västerhavet och Östersjön
 - abborre, gädda, gös, piggvar och sik i Östersjön och Bottniska Viken
 - siklöja i Bottenviken
 - kusttorsk

5. Reglerna för fiskevård skall före utgången av 1996 ha utformats enligt följande riktlinjer:

- * Beståndsvårdande åtgärder skall i först hand inriktas mot att skydda eller förbättra förutsättningarna för naturlig reproduktion.
- * Utsättningar i beståndsförstärkande syfte skall endast ske med lokala arter eller stammar på ett ur genetisk synvinkel godtagbart sätt.

13.2 Aktionsplan

13.2.1 Vattenmiljön (habitat)

Åtgärd 15: Kartläggning av livsmiljöer av särskild betydelse för fisk- och skaldjur

Bakgrund och motivering

Kunskap om förekomst och omfattning av nyckelbiotoper för olika fisk- och skaldjursbestånd och om miljötilståndet i dessa utgör en grundläggande förutsättning för prioritering av åtgärder och för en bedömning av vad åtgärderna kan ge för resultat. Den kunskap som idag finns tillgänglig om fisk och skaldjur särskilt viktiga livsmiljöer bör sammanställas och luckor i vetandet bör fyllas genom inventeringar. Tidigare material framtaget inom ramen för den fysiska riksplaneringen bör ses över.

Genomförande

Arbetet utföres regionalt av länsstyrelserna i samråd med fiskeriverket och enligt tydliga direktiv avseende habitatbeskrivning och miljö kvalitetsbedömning. Följande habitat/områden bedömes vara av särskild vikt för fisk och skaldjur i kustvatten:

Lek- och uppväxtområden:

- Grunda sand- och mjukbottnar - *viktiga uppväxtområden för fisk och näringsorganismer*
- Vegetationssamhällen på hårda bottenar - *av stor betydelse för uppväxt och näringssök hos ett stort antal arter*
- Tillrinnande vattendrag - *viktiga lekområden för många kustfiskarter*

Andra områden av betydelse:

- Kärnområden för betydelsefulla arter eller stammar
- Områden med populationer i randen av sitt utbredningsområde
 - Områden med hotade arter eller stammar
 - Områden med koncentrationer av övervintrande fisk
 - Områden med koncentrationer i samband med lek eller lekvandring

Kriterier för de olika habitaten och bedömningsgrunder för skattning av miljö kvalitet fastläggs i direktiv. Varje habitat tilldelas således en individuell matris. Resultaten sammanfattas med utbredningskartor och arealberäkningar.

Tidplan

Arbetet bör kunna utföras under treårsperioden 1996-98. Inventeringarna (inkl. redovisningar) bör ta högst två år varefter länsrapporterna bör sammanställas av Fiskeriverket till ett samlat, nationellt dokument vilket bör ta högst sex månader.

Kostnader

3 500 kkr totalt under tre år.

Finansiering

Arbetet bör finansieras inom ramen för berörda myndigheters ordinarie verksamhet med tillskott av medel från dem allmänna fiskevårdsavgiften.

13.2.2 Fiskbestånden (fisksamhällen, -arter, -stammar etc.)

Åtgärd 16: Utveckling av selektiva fångstmetoder

Bakgrund och motivering

Beskattning av fiskbestånd utan nämnvärd påverkan på den biologiska mångfalden kräver tillgång till selektiva fångstmetoder. Selektivitet avser här både fångst av målarter (storlek, ålder) och bifångster av oönskade arter av exempelvis fiskar, skaldjur, fåglar och däggdjur. Det svenska fisket efter ål och havskräfta uppvisar belysande exempel på fångstmetoder, som i stor utsträckning tar oönskade storlekar av målarten. Fisket regleras genom minsta tillåtna fångststorlekar, men trålfisket efter havskräfta förorsakar ändå en hög dödlighet bland unga individer. Unga ålar klarar sig däremot bra om de återutsätts. En utredning av förutsättningarna för en övergång från trålfiske efter havskräfta till det mera selektiva burfisket bör prioriteras i en aktionsplan för biologisk mångfald, inte enbart mot bakgrund av effekter på målarten, utan även genom att ett minskat trålfiske leder till mindre mekanisk påverkan på botten och därmed till mindrestörningar av områdenas djursamhällen och de processer som råder där.

Svenskt kustfiske bedrivs i stor omfattning med fasta fällor och snärjande nät. Båda metoderna ger avsevärda bifångster av icke önskade fiskarter och i synnerhet nätfisket leder i många fall till en hög dödlighet för dessa arter. En övergång från nätfiske till fiske med redskap som fångar levande fisk bör prioriteras i ett utvecklingsarbete, eftersom dödligheten hos bifångst-arterna blir avsevärt lägre.

Fiske med olika typer av fällor, från små ålryssjor till stora bottengarn och fällor, medför också dödlighet av icke kommersiella fiskarter, men den stora konflikten med naturvården för dessa arter ligger i det växande problemet med konkurrens från sjöfågel, främst skarv, och säl. Dessa stjälar fångst ur redskapen, vilket leder till krav på decimering av bestånden. Det är inte ovanligt att både fågel och säl innesängs och drunknar i fasta redskap. En utveckling av redskap och fångstmetoder, som kan motstå konkurrensen från och som motverkar dödlighet för nämnda djurgrupper, är av synnerlig vikt för att fiske i framtiden skall kunna bedrivas utan konflikter med kustområdenas biologiska mångfald.

Genomförande

De försök med utveckling av sälsäkra redskap som påbörjats av Fiskeriverket, Naturvårdsverket, Umeå Universitet och Världsnaturfonden i Bottniska Viken bör utvidgas med en utveckling av alternativa fångstmetoder och redskap, anpassade till kustfiskets förutsättningar vid andra kuststräckor. Kunskap från områden med likartade problem inhämtas och berörda fiskars fördelnings- och vandringsmönster och beteenden vid kontakt med fångstanordningar studeras. Arbetet bör omfattas av en frihet att testa och utveckla metoder som kan ersätta det traditionella fisket med snärjande nät och bör vidare inrymma en översiktlig inventering av idag förekommande fångstmetoder med låg grad av selektivitet.

Tidplan

Arbetet bör löpa under hela treårsperioden, 1996-98.

Kostnader

1 000 kkr/år

Finansiering

Arbetet bör finansieras dels inom ramen för berörda myndigheters ordinarie verksamhet, dels med stöd från forskningsråd, fonder etc. (SJFR, Mistra, WWF m.fl.).

Population

Åtgärd 17: Utveckling av modeller för beståndsuppskattning

Bakgrund och motivering:

Fiske kan, om det bedrivs på ett felaktigt sätt, leda till en utarmning av enskilda populationer och ofta till en förändring av populationernas åldersstruktur med en övervikt för yngre individer. Fiske kan också, genom att fiskindividernas ärftliga egenskaper kan göra dem olika känsliga för de fångstmetoder som användes, leda till en förändring av beståndens genetiska sammansättning. Snabbväxande och sent könsmogna fiskar löper större risk att fångas och får därmed sämre förutsättningar att fortplanta sig, varför egenskapen att vara snabbväxande och sent könsmognande så småningom kommer att minska i beståndet. Det ovan nämnda kan sammanfattas som att fiske kan leda till en minskad mångfald inom en population, avseende faktorer som antal, ålder och ärftliga egenskaper. Fiske bör bedrivas så att dessa effekter minimeras inom ramen för en ekonomiskt bärkraftig avkastning. Detta kräver i många fall modeller för skattning av resursens storlek och av hur man bör beskatta resursen för att avkastningen skall vara långsiktigt optimal.

Kunskapen om beståndsstorlek är idag mycket ofullständig för samtliga för kustfisket kommersiellt intressanta fiskarter. Till dessa räknas ål, sik, siklöja, abborre, gädda och gös, men listan kan utökas med de marina arterna piggvar, skrubbskädda och torsk, som lokalt och temporärt är av stor betydelse för kustfisket. Inom Fiskeriverkets Kustlaboratorium pågår arbete med utveckling av resursskattningsmodeller för de sex först nämnda arterna. Torsken i Östersjön

har traditionellt utnyttjats av kustfisket, men tyngdpunkten har under senare år förskjutits mot ett fiske i öppna havet. Ett starkt fisketryck har bidragit till en stark tillbakagång för Östersjöbeståndets storlek och till stora problem för fiskeflottan. Framhållas bör vikten av att använda selektiva trålar och att man anpassar det totala uttaget till ett långsiktigt fiske på stabil nivå. Ett sådant fiske kommer att leda till en större förekomst av torsk i kustzonen. En höjning av minimimåttet på torsk har föreslagits av fiskets organisationer och är väl motiverad biologiskt och ekonomiskt.

En omstrukturering av fiskeflottan mot en struktur, som är mera ekonomisk eftersträvas på många håll. I Östersjön skulle detta kunna innebära en förskjutning mot mindre enheter som opererar i kustzonen. En sådan utveckling ställer krav på kunskap om hur stor del av det totala beståndet som är tillgängligt för denna typ av fiske. Utveckling av modeller för beståndsuppskattning för detta ändamål är av väsentlig betydelse inte bara för en ekonomiskt uthållig avkastning utan även för den biologiska mångfalden inom de beskattade populationerna.

Genomförande

Kustlaboratoriets arbete bör fortgå och utvecklas under hela treårsperioden och omfatta arterna ål, sik, siklöja, abborre, gädda, gös och kustlevande torsk. Det ingår till stor del i laboratoriets löpande arbete, men utveckling och fördjupning krävs på flera områden.

Tidplan

Arbetet bör löpa under hela treårsperioden 1996-98. Skattningsmetoder för ål, sik, siklöja, abborre, gädda, gös och kusttorsk inom olika målområden skall enligt Kustlaboratoriets verksamhetsplan ha tagits fram före juli månad 1996. Därefter följer verifiering och geografisk utvidgning av modellerna. En treårsperiod är med största sannolikhet alltför kort tid för att ta fram heltäckande skattningsmodeller för det svenska kustfisket. Denna verksamhet måste därför fortgå på längre sikt.

Kostnader

1 500 kkr/år

Finansiering

Arbetet finansieras i huvudsak inom ramen för Fiskeriverkets ordinarie verksamhet.

Arter/gener

Åtgärd 18: Inventering av förekomst av skyddsvärda arter och stammar

Bakgrund och motivering

De fiskarter som lever utmed Sveriges kuster är uppdelade i ett ofta mycket stort antal mer eller mindre väldefinierade populationer eller stammar. Den enskilda populationen definieras av att den har ett gemensamt lekområde och ett förhållandevis litet genetiskt utbyte med angränsande populationer av samma art. Lekområdet kan vara ett tillrinnande vattendrag, som för exempelvis havsöring, många sikstammar och flera andra sötvattenarter, men kan också utgöra ett mer eller mindre avgränsat område i skärgård eller vid öppen kust. Lekområdet kan vara begränsat av tillgången till lämpligt substrat eller av fysikalisk-kemiska förutsättningar. Människan kan påverka båda dessa faktorer genom direkta utsläpp av gifter eller näringsämnen, som försämrar överlevnadsmöjligheterna för ägg och yngel, eller genom påverkan på klimatet, som kan leda till förändrade temperatur- och salthaltsförhållanden. Vid naturliga eller mänskligt betingade förändringar av vattenmiljön kan en populations tillgängliga lekområde öka eller minska. Vid en extrem situation kan detta vara begränsat till ett mindre område, där förutsättningar finns att överleva en period med för arten eller stammen ogynnsamma förhållanden, och

varifrån spridning åter kan ske då förhållandena förbättras. Vi talar här om en populations *kärnområde* och det är synnerligen viktigt från bevarandesynpunkt att vi har kunskap om var sådana områden finns och ger dem erforderligt skydd mot negativa förändringar.

En population som lever i utkanten av artens utbredningsområde har sannolikt anpassats genetiskt till för arten extrema miljöförhållanden. De ärftliga egenskaper som uppkommit i en sådan *randpopulation* kan ha ett för arten avgörande överlevnadsvärde vid långsiktigt förändrade miljöförutsättningar. Östersjön i sin helhet kan sägas utgöra ett *randområde* för ett stort antal fisk- och skaldjursarter, men detaljerad kunskap saknas om många arter. Flera kustlekande sötvattenarter lever nära högsta tolererbara salthalter för ägg- och yngelutveckling och bland marina, kustlekande arter som flundra och piggvar känner vi till anpassningar till för dessa arter extremt låga salthalter. Kunskap om lek- och utbredningsområden för randpopulationer finns säkert inom fiskarkåren och hos regionala och centrala myndigheter, men det är angeläget att denna kunskap ställs samman och att eventuella kunskapsluckor fylls genom kompletterande inventeringar. Visst material finns sammanställt sedan tidigare i samband med införandet av natruressurslagen (NRL). För Kattegatt finns uppgifter som belyser fiskbeståndens förändringar under en 20-årsperiod.

Stora brister föreligger idag i kunskapen om genetiska skillnader mellan olika stammar. Inom detta område krävs stora forskningsinsatser.

Genomförande

Befintlig kunskap inventeras av länsstyrelserna genom sammanställning av regionalt material, förfrågningar hos fiskarkåren och eventuella kompletterande fältundersökningar. Speciell vikt bör läggas vid aktuell status och historisk kunskap om utvecklingen hos lokala stammar. Resultat från *Kustfiskeprojektet* kan möjligen bidra med ytterligare information. Direktiv utformas av kustlaboratoriet, som också svarar för den slutliga sammanställningen av resultaten.

Tidplan

Undersökningen genomförs under ett år.

Kostnader

1600 kkr

Finansiering

Arbetet bör finansieras inom ramen för berörda myndigheters ordinarie verksamhet med tillskott av medel från den allmänna fiskevårdsavgiften.

14. Åtgärds mål och aktionsplan - utsjövatten

14.1 Behov av åtgärder

1. Beskrivning av förändringar i den biologiska mångfalden

Nuvarande kunskap om vilka förändringar som skett vad gäller biodiversiteten i havets fisk- och skaldjursfauna är bristfällig. För Kattegatt finns dock sammanställt uppgifter om förändringar under perioden 1970-1990. Den monitoring av fiskförekomst, som bedrivs framför allt av Fiskeriverkets havsfiskelaboratorium via internationellt samarbete inom ICES, omfattar endast ett begränsat antal kommersiellt viktiga fiskbestånd. Omfattningen av eventuella förändringar i förekomst, storleksstruktur och utbredning för de allra flesta fiskarter i våra havsområden är okänd. En viktig källa för att beskriva förändringar i biodiversiteten utgör trålfiskedata från Fiskeriverkets undersökningsfartyg. Sådana uppgifter finns i växlande

omfattning, detaljeringsgrad och användbarhet allt sedan början av 1900-talet. Fartygen har opererat i såväl Östersjön som i Västerhavet. Det rör sig framför allt om uppgifter om fångst per tråltimma (vikt och antal) och artvisa längdfördelningar. Genom analys av dessa uppgifter bör åtminstone stora förändringar i förekomst, storleksstruktur och utbredning kunna dokumenteras. Även förändringar i diversitet/samhällsstruktur bör analyseras. Resultaten bör ligga till grund för att bedöma hur stor omfattning en fortsatt monitoring av den biologiska mångfalden i havet av fisk och skaldjur bör ha.

2. Utarbeta långsiktiga skötselplaner av för svenskt fiske viktiga bestånd

Generellt kan hävdas att i princip krävs samma åtgärder för att minimera fiskets inverkan på biodiversiteten som för att åstadkomma god hushållning med havets levande resurser.

I målformuleringen bör klart framgå :

- hur man skall återuppbygga överfiskade bestånd,
- hur man skall kunna undvika överfiske
- hur man skall undvika att bygga upp en överdimensionerad fångstkapacitet,
- hur osäkerhet i beslutsunderlaget och bristande kunskap om biologiska mekanismer skall få inverka på beslut om beståndsvårdande åtgärder. Den vägledande principen bör vara att ju sämre kunskap och/eller större osäkerhet, desto försiktigare exploatering.

Varje skötselplan bör innefatta specificering av konkreta skötsel mål och begränsningar. Dessa skall uttryckas i mätbara/kvantifierbara termer som biomassa eller exploateringsnivåer (t.ex som fiskeridödlighet). Som exempel på skötsel mål kan nämnas önskvärd medelstorlek för varje exploaterat bestånd och önskvärd exploateringsnivå. Begränsningar, dvs tillstånd för bestånd och/eller fiske, som är oönskade och skall undvikas, kan exemplifieras med minimistorlek på lekbestånd eller maximal exploateringsnivå.

I planerna bör även ingå vilka åtgärder som skall vidtagas när avvikelser från skötsel mål och överskridande av begränsningar inträffar.

3. Utveckling av selektiva fångstmetoder

Det första krav som kan ställas på fiskredskap för att de skall ha såväl liten inverkan på biodiversiteten som främja en resursoptimerande exploatering, är god selekteringsförmåga. Det innebär att redskapen bör utformas så att endast målarten/arterna fångas och att bifångster minimeras. Det skall gälla bifångster av såväl fisk och skaldjur som fågel och däggdjur. God selektion innebär också att ungfisk inte fångas. Vidare bör redskap utformas så att påverkan på botten (struktur och organismer) begränsas till från bl.a. biologisk mångfaldssynpunkt godtagbara nivåer. En viktig fråga är, som framgått, bifångster vid foderfiske och vid trålning efter havskräfta.

Havsfiskelaboratoriet bedriver idag selektionsförsök med trålar för havskräftfiske. Dessa försök bör utvecklas till att omfatta en utvärdering av det långsiktigt ekonomiska utbytet av fisket inom jämförbara områden med enbart trålfiske respektive burfiske. Effekter på botten-samhällenas struktur och produktionsförmåga studeras, inkluderande beräkningar av produktionen av havskräfta m m.

Selektionsförmågan har huvudsakligen studerats hos trålar, både storlekssortering och artselektering. På senare år har detta arbete resulterat i regler om ökad maskvidd alternativt "exit windows" för torsktrålar i Östersjön. Utveckling av sorteringsgaller och liknande selektionsbefrämjande konstruktioner pågår för räktrålar och havskräfttrålar.

För andra typer av redskap: ringnot/vadar, fasta fällor, garn av skilda slag, krokredskap och

ryssjor, är selekteringsegenskaperna mindre väl dokumenterade. Det är därför värdefullt att få dokumenterat selekteringsegenskaperna hos alla typer av redskap i termer av storleksfördelning och artsammansättning i fångsten. Även redskapens eventuella påverkan på botten bör registreras. Resultaten från en sådan inventering kan ligga till grund för prioriteringar i ett fortsatt utvecklingsarbete av selektiva fiskredskap.

Ett redskaps selektionsegenskaper bör också ha betydelse vid bedömning av dess tillåtlighet. Det bör för varje redskapstyp avgöras om relationen mellan oönskade bifångster och fångst av målarten är acceptabel från beståndsvårdande och andra synpunkter (bl.a. bifångst av icke målarter). Vid fiske med ålryssjor kan erhållas stora bifångster av småtorsk. Emellertid kan ryssjorna dels konstrueras på annat sätt, dels kan själva vittjandet ändras så att småtorsken kan släppas levande tillbaka i vattnet.

4. Utveckla metodiken för beståndsuppskattning

En nödvändig, men inte tillräcklig, förutsättning för en framgångsrik beståndsvård/resurshushållning är tillgången på fortlöpande skattningar av fiskbeståndens storlek och fiskets påverkan på dem (exploateringsnivåer). För att förhindra överfiske och beståndsminskning måste exploateringen ständigt anpassas till beståndens storlek i enlighet med en uppgjord skötselplan. Osäkerheter i beståndsskattningar och bristande kunskap om biologiska mekanismer bör leda till beslut om försiktigare exploatering. Även bedömningar om fiskets effekter på mångfalden blir mindre tillförlitliga i den mån beståndsskattningarna är osäkra.

Nuvarande procedur för skattning av ekonomiskt viktiga fiskbestånd kan förbättras på flera sätt. Dataunderlaget kan förbättras på flera områden. Uppgifter om fångstmängder (landningar och mängden fisk kastad över bord) och om fiskeanstängningen kan göras mer tillförlitliga. Steg i den riktningen har tagits av Fiskeriverket under 1995 genom beslut om att inte bara loggboksuppgifter utan också landningsstatistik skall användas vid kvotkontrollen. Ett snabbt genomförande och noggrann uppföljning av föreslagna nya regler för landnings- och kvotkontroll är av stor vikt. Stickprovstagning ur fångster (landning och fisk kastad över bord) för att beskriva artsammansättning samt storleks- och ålderssammansättning är (för torskfiske i Östersjön) föremål för översyn och internationell samordning via ett EU-projekt. Även planering och internationell koordinering av trålningsöversikter och akustiska översikter med undersökningsfartyg är föremål för översyn inom samma projekt. Resultaten från detta projekt förväntas kunna bidra till ett förbättrat dataunderlag.

Former bör utarbetas för hur fiskeribiologer, i sin rådgivning om beståndsvårdande åtgärder, skall kunna dra nytta av den kunskap och erfarenhet som finns hos fiskare för att utveckla förståelsen av fiskets funktion och effekter.

Statistiska osäkerheter i beståndsskattningarna bör bli föremål för mera ingående behandling än hittills. Bristande kunskaper om åtskilliga "bakomliggande" biologiska och andra mekanismer bör medföra att alternativa hypoteser utvärderas och redovisas. Det kan röra sig om: olika uttryck för "stock-recruitment" relationer, förändringar i omvärldsförhållanden, systematisk underrapportering av fångstdata, bristande proportionalitet mellan fångst per ansträngning och fiskförekomst. För varje alternativ hypotes bör konsekvenserna för bestånden av föreslagna beståndsvårdande åtgärder utvärderas.

En viktig aspekt är interaktioner mellan olika arter, vilket beaktas i de flerartsmodeller som håller på att arbetas fram. Uttaget av fisk och skaldjur måste mer än som sker idag baseras på kunskaper om hela ekosystemet.

5. Borttappade redskap

Ett specifikt miljöproblem orsakat av fisket är "borttappade" fiskeredskap. Dessa s.k. spökgarn fortsätter att fiska lång tid efter det att de förlorats. Det skulle vara en angelägen åtgärd att avsätta medel för att utrusta t.ex. en trålare för miljö-/fiskevårdande åtgärder som under perioder av fiskestopp får i uppgift att rensa upp från spökgarn o.dyl. Sverige bör inom Fiskerikommissionens för Östersjöns ram samt inom EU verka för att alla redskap förses med identifikationsmöjlighet så att det går att spåra förlorade redskap och ta upp dem igen. Viss teknisk utveckling för att identifikation skall bli möjlig kan vara nödvändig.

14.2 Aktionsplan

Fiskbestånden (fisksamhällen, -arter, -stammar etc.)

Åtgärd 19: Beskrivning av förändringar i den biologiska mångfalden

Bakgrund och motivering

Kunskapen om vilka förändringar som skett vad gäller biodiversiteten i havets fisk- och skal- djursfauna är bristfällig. Omfattningen av eventuella förändringar i förekomst, storleksstruktur och utbredning för de allra flesta fiskarter i våra havsområden är okänd. En viktig källa för att beskriva förändringar i biodiversiteten utgörs av trålfiskedata från Fiskeriverkets undersökningsfartyg. Sådana uppgifter finns i växlande omfattning, detaljeringsgrad och användbarhet sedan början av 1900-talet. Fartygen har bedrivit undersökningar i såväl Östersjön som i Västerhavet.

Genomförande

I hittills obearbetad fångststatistik, framförallt vid Fiskeriverkets Havsfiskelaboratorium, finns möjligheter att erhålla indirekta mått på trender hos både kommersiellt intressanta och icke-kommersiella fiskarter med syfte att mera systematiskt få fram ett underlag för en första samlad bedömning av hotbild, status och trender och därmed mångfalden för de marina fiskarterna. Denna statistik bör sammanställas och analyseras av Havsfiskelaboratoriet.

Tidplan

1996-98

Kostnader

100 kkr

Finansiering

Arbetet bör i huvudsak genomföras inom ramen för Fiskeriverkets ordinarie verksamhet.

Åtgärd 20: Utarbetande av långsiktiga skötselplaner för svenskt fiske

Bakgrund och motivering

Som utgångspunkt för att definiera lämpliga begränsningar i exploateringen av fiskbestånd kan tas förslaget från EU-kommissionen: "Proposal for a Council Regulation Fixing Management Objectives and Strategies for Certain Fisheries for the Period 1994 to 1997" Com.(93)663 Final, Brussels, 15 Dec 1993. I detta dokument presenteras förslag till miniminivåer för mängden vuxen (lekmogen) fisk i ett antal fiskbestånd på EU-vatten. Det anges även vilken minskning av fiskeridödligheten, räknad från 1993 års nivå, som erfordras för att nå ner till acceptabla nivåer. I dokumentet ger Kommissionen också förslag till strategier för hur restaureringen av de överfiskade bestånden kan gå till.

Genomförande

Fiskeriverket bör under den kommande perioden utarbeta skötselplaner, enligt ovan angivna målsättningar, för de för svenskt fiske viktigaste bestånden och med kraft verka för att de genomförs nationellt och accepteras inom EU. Varje skötselplan bör innefatta en specificering av konkreta skötsel mål och begränsningar. Som exempel på skötsel mål kan nämnas önskvärd medelstorlek för varje exploaterat bestånd och önskvärd exploateringsnivå.

Tidplan

1996-1998

Kostnader

100 kkr

Finansiering

Arbetet bör genomföras inom ramen för Fiskeriverkets ordinarie verksamhet.

Åtgärd 21: Utveckling av selektiva fångstmetoder

Bakgrund och motivering

Ett mycket viktigt krav på fiskeredskap är att de skall ha god selekteringsförmåga. Det innebär att redskapen skall utformas så att endast målarten/målarterna fångas och att bifångster minimeras. Detta skall gälla bifångster av såväl fisk och skaldjur som fågel och däggdjur. God selektion innebär även att ungfisk inte fångas. Vidare bör redskap utformas så att havs- eller sjöbotten påverkas så lite som möjligt.

Genomförande

Fiskeriverkets havsfiskelaboratorium genomför inventering/dokumentering av selekterings-egenskaperna hos alla typer av redskap i termer av storleksfördelning och artsammansättning i fångsten. Även redskapens eventuella påverkan på botten bör registreras. De redskap som bör ingå är trålar, ringnot/vadar, fasta fällor, garn av skilda slag, krokredskap och ryssjor. Resultaten från en sådan inventering kan ligga till grund för prioriteringar i ett fortsatt utvecklingsarbete av selektiva fiskredskap.

Selektionsundersökningar vid fiske med torskbottentrål, havskräfttrålar och ålryssjor bör prioriteras. En annan viktig fråga är artsammansättning och bifångster vid foderfiske.

Tidplan

Projektet genomförs i en första etapp under 1996.

Kostander

2 000 kkr

Finansiering

Projektet finansieras med tillskott av medel från EU och Nordiska ministerrådet.

Åtgärd 22: Utveckling av metodiken för beståndsuppskattning

Bakgrund och motivering

En nödvändig, men inte tillräcklig, förutsättning för en framgångsrik beståndsvård/resurshushållning är tillgången på fortlöpande skattningar av fiskbeståndens storlek och fiskets påverkan på dem (exploateringsnivåer). För att förhindra överfiske och beståndsminskning måste exploateringen ständigt anpassas till beståndens storlek i enlighet med en uppgjord skötselplan.

Genomförande

Nuvarande metoder för skattning av ekonomiskt viktiga fiskbestånd kan förbättras på flera sätt. Havsfiskelaboratoriet bör kontinuerligt utveckla metodiken för beståndsuppskattning. Bl.a. är det angeläget att få till stånd mer ekosystembaserade modeller. Även dataunderlaget kan bli bättre på flera områden. Uppgifter om fångstmängder (landningar och mängden fisk kastad över bord) och om fiskeansträngningen kan göras mer tillförlitliga. Steg i den riktningen har tagits av Fiskeriverket under 1995 genom beslut om att inte bara loggboksuppgifter utan också landningsstatistik skall användas vid kvotkontrollen. Ett snabbt genomförande och noggrann uppföljning av de nya reglerna för landnings- och kvotkontroll är av stor vikt. Stickprovstagning ur fångster (landning och fisk kastad över bord) för att beskriva artsammansättning samt storleks- och ålderssammansättning är (för torskfiske i Östersjön) föremål för översyn och internationell samordning. Samråd bör ske med fiskets organisationer.

Tidplan

Projektet bör pågå hela treårsperioden 1996-98 och även fortsätta därefter.

Kostnader

300 kkr/år

Finansiering

Arbetet bör genomföras inom ramen för fiskeriverkets ordinarie verksamhet med tillskott av medel från EU.

Åtgärd 23: Avlägsnande av borttappade redskap samt utveckling av metoder för att finna sådana redskap

Bakgrund och motivering

Borttappade redskap kan fortsätta att fiska under lång tid och påverkar därmed fiskbestånden och den biologiska mångfalden negativt. Samtidigt utgör redskapen ett hinder för fiskets bedrivande.

Genomförande

Under t.ex. fiskestopp bör en trålare utrustas för att rensa upp från förlorade redskap. Sverige bör verka internationellt för att alla redskap förses med en identifikation så att tappade redskap lättare återfinns. Viss teknisk utvecklingsverksamhet kan vara nödvändig för att få fram lämplig identifikation. Verksamheten bör utvecklas och organiseras av Fiskeriverket i samarbete med yrkesfiskets organisationer, andra länder och internationella organisationer.

Tidplan

Projektet bör pågå hela treårsperioden 1996-98 och även fortsätta därefter.

Kostnader

200 kkr per år

Finansiering

Verksamheten bör genomföras inom ramen för Fiskeriverkets ordinarie arbete med tillskott av medel från andra håll (t.ex. EU).

15. Åtgärds mål och aktionsplan - lax**ÖSTERSJÖN**

Åtgärds mål för bevarandet av de vilda laxstammarna.

Målet för laxfiskevården på kort sikt är att undanröja det akuta hotet om genetisk utarmning eller direkt utslagning som flertalet vilda laxstammar lever under i Östersjön. På lång sikt bör målet vara att hela reproduktionspotentialen i de laxförande älvarna utnyttjas samtidigt som tillväxtpotentialen i havet bättre tas till vara. Ett delmål bör vara att 50 % av reproduktionspotentialen utnyttjas år 2010 i enlighet med en rekommendation från ett möte i Älvkarleby i juli 1995 med deltagare från samtliga länder runt Östersjön.

Åtgärd 24: Genomförande av handlingsplanen för bevarandet av den naturreproducerande laxen i Östersjön.

Bakgrund och motivering

Östersjöns ursprungliga lax har under 1900-talet decimerats kraftigt på grund av vattenkraftutbyggnad i dess uppväxtvattendrag. Naturligt förekom lax i cirka 70 vattendrag runt Östersjön. I dag återstår naturliga laxpopulationer i cirka 24 vattendrag (13 svenska, ett finsk-svenskt, ett finskt och övriga baltiska). Genomgående är det dock bara en liten del av den ursprungliga populationen som återstår.

Kraftigt nedfiskade bestånd i kombination med stor överdödlighet hos laxynglen, orsakad av syndromet M74, gör att akuta åtgärder krävs för att rädda Östersjö laxen.

Regeringen uppdrog i mars 1994 åt Fiskeriverket att utvärdera de åtgärder som vidtagits för att skydda den naturreproducerade laxen i Östersjön samt att lämna förslag till handlingsplan för det fortsatta arbetet.

*Handlingsplanen*Åtgärder på kort sikt

1. Laxfisket bör avlysas under 1994 och 1995 i samtliga älvar med vild lax i Norrbottens, Västerbottens och Västernorrlands län samt i de befintliga fredningsområdena utanför dessa älvar. En sådan avlysning har genomförts.

FORTSATT ÅTGÄRD

Så länge som hotet mot den vilda laxen genom i första hand M74 kvarstår bör åtgärden upprepas genom årliga beslut.

Kostnader och finansiering

Ersättning utgår till de yrkesfiskare som drabbats av laxfiskestoppet. Den årliga ersättningen uppgår till drygt 700 000 kronor och finansieras av Fiskeriverket.

2. Sverige bör inom Fiskerikommissionen för Östersjön verka för att 1995 års TAC blir väsentligt lägre än för 1994. Kravet preciserades sedan till 50 % reducering. Beslutet blev en reducering från 600 000 laxar 1994 till 500 000 laxar 1995.

FORTSATT ÅTGÄRD

Som en följd av EU-medlemskapet förhandlar Sverige inte längre på egen hand om fisket i Östersjön utan representeras av EG-kommissionen. Inom ramen för medlemskapet bör Sverige verka för en anpassning av laxfiskets omfattning och former till vad bevarandet av de vilda bestånden kräver.

Finansiering

Då den nationella kvoten fiskats upp stoppas fisket och ersättning till fiskarna utgår. Denna finansieras av Fiskeriverket.

Åtgärder på sikt

Fördröjd utsättning av lax

För att tillämpa metoden med fördröjd utsättning i större skala krävs internationellt samarbete. Erfarenheterna av metodens tillämpning i de baltiska länderna, Ryssland och Polen är begränsade och försök i dessa länder erfordras innan ställning kan tas till en introduktion i större skala.

FORTSATT ÅTGÄRD

Sverige bör arbeta för att metoden med fördröjd utsättning av lax utvecklas och genomförs internationellt. Härigenom ges möjlighet att minska havsfisket efter lax på laxens uppväxtområde.

Kostnader

Kostnaderna för dessa utsättningar av laxungar går ej att nu precisera men rör sig om några tiotal miljoner kr per år.

Finansiering

Finansiering av utsättningarna bör ske genom vattenavgiftsmedel och överföring av utsättningskyldigheter från älvmyningarna till södra Östersjön.

Forskning om M74

I samråd mellan Fiskeriverket, Naturvårdsverket, SJFR, WWF och Vattenfall har upprättats ett särskilt forskningsprogram " Reproduktionsstörningar hos Östersjöfisk".

FORTSATT ÅTGÄRD

Det forskningsprogram som upprättats bör genomföras.

Kostnader

Kostnaden uppgår till minst 2 000 kkr per år under treårsperioden 1996-98.

Finansiering

Projektet finansieras gemensamt av Fiskeriverket, Naturvårdsverket, SJFR, WWF och Vattenfall.

Genbank

I syfte att säkra en reserv av genetisk variation bör genbanker med material från de viktigaste vilda laxstammarna byggas upp.

Det påbörjade arbetet med att i Fiskeriverkets regi upprätta genbanker för 14 laxstammar bör fortsätta. Genbankerna bör hållas i drift tills hoten mot de vilda stammarna är avvärjda.

Kostnader och finansiering

Kostnaden beräknas till 100 kkr per stam och år och täcks av Fiskeriverket, bl.a. med hjälp av vattenavgiftsmedel.

VÄSTKUSTLAXEN

Åtgärd 25: Utarbета handlingsprogram för bevarandet av de naturreproducerande laxstammarna på västkusten.

Bakgrund och motivering

Från norska gränsen till Öresund finns laxbestånd kvar i ett femtontal vattendrag. De främsta hoten mot dessa bestånd har tidigare varit vattenkraftutbyggnad och industrietableringar. Det allvarligaste hotet nu är föroreningen. Förekomsten av parasiter och sjukdomar kan också påverka bestånden.

Genomförande

Ett handlingsprogram bör upprättas som syftar till att säkerställa och förbättra de laxstammar som nu naturligt reproducerar sig. I programmet bör ingå en uppföljning av förorenings-situationen med förslag på kalkningsinsatser. Vidare bör ingå förslag på restaureringsåtgärder i vattendragen och en fortsatt undersökning om förekomsten av parasiter (*Gyrodactylus*).

Tidplan

Handlingsprogrammet skall upprättas i samråd mellan berörda länsstyrelser och Fiskeriverket och omfatta minst en treårsperiod.

Kostnader
50 kkronor

Finansiering

Arbetet bekostas inom ramen för Fiskeriverkets och berörda länsstyrelser ordinarie verksamhet.

LAX OCH ÖRING I VÄNERN

Åtgärd 26: Förstärkning av skyddet för de naturreproducerande lax- och öringstammarna i Vänern.

Bakgrund och motivering

De naturliga bestånden av lax och öring i Vänern har under 1900-talet decimerats kraftigt på grund av vattenkraftutbyggnad. Idag återstår endast små naturreproducerande bestånd i Gullspångsälven och Klarälven. Särskilt gullspångsstammarna representerar ett stort bevarandevärde och är hotade av genetisk utarmning eller t.o.m. utrotning. Under de senaste åren har en rad åtgärder vidtagits för att öka skyddet för dessa stammar. Fredningsområden utanför älvarna har utökats, nätfisket i Vänern har begränsats, minimimåttet höjts och biotopförbättrande åtgärder skett i Gullspångsälven. Nästa steg tas den 1 januari 1996 då förbud att fånga icke fenklippt lax och öring införs.

Genomförande

Vid omprövning av vattendomen för kraftverket i Gullspång kommer krav att resas på ökad minimitappning liksom krav på tappning i den gamla älvfåran. Genom den senare åtgärden erhålls ett väsentligt tillskott av reproduktionsområden. Dessutom kommer ytterligare biotopförbättrande åtgärder att vidtagas på de nuvarande reproduktionsområdena i Gullspång.

Skulle den hittills vidtagna fiskeregleringen visa sig otillräcklig för att vildbestånden skall öka till en nivå där deras framtid är säkrad kommer ytterligare reglering att genomföras.

Tidplan

1996-98

Kostnader

300 kkr/år

Finansiering

Fiskeriverket (vattenavgiftsmedel)

16. Övriga åtgärder

Åtgärd 27: Tillägg i fiskelagen vad gäller miljökonsekvensbeskrivning

Bakgrund och motivering

Som framgått ovan har fiskelagen (1993:787) kompletterats med en bestämmelse om miljökonsekvensbeskrivning, vilken skall göra det möjligt att bedöma vilken inverkan en fiskemetod eller utsättning av en fiskart har på miljön.

Under senare tid har nya arter börjat nyttjas vid västkusten t.ex. valthornssnäcken (*Buccinum*

undatum). Det är av stor vikt att en utredning görs om eventuella effekter på miljön vid uttag av nya målarter.

Genomförande

Fiskelagen bör kompletteras med en bestämmelse som innebär att en miljökonsekvensbeskrivning skall göras när en ny målart avses bli nyttjad.

17. Forsknings- och undersökningsverksamhet

17.1 Sötvatten

17.1.1 Nuvarande verksamhet

Till Fiskeriverket hör Sötvattenslaboratoriet i Drottningholm. Laboratoriet bedriver forskning och undersökningsverksamhet inom området sötvattensfisk/fiske. Målsättningen är att vårda och bevara de nationella fiskbestånden och att verka för ett långsiktigt resursutnyttjande. Anläggningen i Drottningholm har förutom laboratorier en akvarie- och dammanläggning. Till Sötvattenslaboratoriet hör även ett strömvattensekologiskt laboratorium i Älvkarleby och en odlings- och experimentanläggning i Kälarne. Forskningsverksamheten är uppdelad på fem områden, vilka beskrivs nedan.

Biologiska och fysikaliska faktorerers inverkan på strömlevande fisk och kräftor.

Målsättningen är att förklara utbredning och täthet av de vanligaste fiskarterna i rinnande vatten i relation till övergripande biologiska och fysikaliska styrfaktorer. Omkring 1 500 elfiskeinventeringar per år kommer att genomföras i olika vattendrag. Ett delprojekt syftar till att klarlägga vad som dimensionerar beståndsstorleken av havsvandrande öring och att utveckla en modell med vars hjälp man kan förutse beståndsutvecklingen. Populationsdynamiska modeller skall utvecklas i ett annat delprojekt. Med hjälp av dessa skall det bli möjligt att förutse effekten av habitatförändring, stödsättningar och introduktion av konkurrerande arter på vilda bestånd av fisk och kräftor i strömmande vatten. Betydelsen av och effektiviteten hos olika insatta miljö- och fiskevårdande åtgärder utvärderas. Med hjälp av detta underlag avser man utveckla och förbättra miljö- och fiskevården i rinnande vatten.

Sjölevande fisk- och kräftpopulationers struktur och dynamik

Målsättningarna för detta projekt är att öka kunskapen om strukturerande faktorer för fisksamhällets och kräftpopulationers dynamik i sjöar så att effekterna av mänsklig påverkan på miljö och artsammansättning kan särskiljas från naturliga miljöförändringar samt att utveckla åtgärder som syftar till att restaurera fisk- och kräftpopulationer i redan påverkade vatten. Inom alla delprojekten sker en omfattande metodikutveckling, framförallt avseende provfiske och ålders/tillväxtanalys. En nationell databas för provfiske efter fisk och kräfta i sjöar är under utveckling. Den domineras för närvarande av försurade och kalkade vatten, men kompletteras successivt med andra typer av vatten. De långsiktiga effekterna av försurning och kalkning på fisksamhällen och kräftpopulationer undersöks.

Under 1995 kommer övervakning av fisk i sötvatten att inkluderas i de nationella programmen för miljöövervakning. 15 sjöar och 30 vattendrag skall ingå i övervakningen. Målsättningen är att genom långsiktig övervakning följa förändringar i den svenska fiskfaunan och att analysera effekter av miljöpåverkan på fisk.

Dynamik och struktur hos fiskbestånd i de stora sjöarna

Med de stora sjöarna avses Vänern, Vättern, Mälaren, Hjälmaran och Storsjön. De stora sjöarna i Syd- och Mellansverige är mycket artrika med komplicerade interaktioner mellan de

olika arterna. Kunskapen om vilka mekanismer som styr och kontrollerar dessa interaktioner behövs förbättras för att man skall kunna värdera effekter av ett förändrat utnyttjande eller olika typer av miljöstörningar. Stora sjöar lämpar sig dock dåligt för experiment eller försök för att testa hypoteser varför samarbete med projektområdet "Sjölevande fisk- och kräftpopulationers struktur och dynamik" är en förutsättning för framgång. Målsättningen är att långsiktigt studera den totala miljöbelastningens effekt på fisksamhällena i de stora sjöarna och ta fram kunskaper och råd om hur bestånden bör vårdas och beskattas. Utsättning av fisk är idag en vanlig fiskevårdsåtgärd. För att få ett mått på lönsamheten och utsättningskvaliteten märks fisken. Samtidigt ger märkningen uppgifter på vandringar och individtillväxt.

Nordliga laxfiskar - biologi, bevarande, odling och fiskevård

De nordliga sjöarna och vattendragen domineras av laxartade fiskar, dvs röding, öring, lax, harr och sik. Det faktum att de har invandrat från olika istidsrefugier och isolerats i insjöar och mindre vattendrag i kombination med den för vissa arter speciella egenskapen att återvända till kläckningsplatsen för lek, har gjort att unika populationer med specifika egenskaper utvecklats. Människans ingrepp i fjällsjöar har lett till att stora förändringar skett på såväl ekosystem- som samhälls- och populationsnivå. Dessa förändringar har drabbat fisket negativt. Projektet avser att öka kunskapen om struktur, dynamik, reproduktionsstrategier och systematik hos oexploaterade populationer av laxartad fisk och därigenom definiera de effekter som olika ingrepp och miljöförändringar åstadkommer på bestånd av laxartad fisk i insjöar. Målet är att öka kunskapen om biologin hos dessa och att skapa ett långsiktigt skydd för värdefulla bestånd. Projektet omfattar fyra delprojekt som domineras av ekologiska, genetiska och evolutionära frågeställningar om främst det arktiska rödingartkomplexet.

Rödingens medelålder i oexploaterade fjällsjöar är relativt hög och den är dessutom en storvuxen fiskart med rika fettdepåer. Den näringsfattiga fjällsjön där rödingen lever är dessutom en mycket känslig miljö. Man avser därför att utnyttja rödingbestånden i dessa sjöar som indikatorer för att identifiera och kartera olika miljöförändringar, ingrepp och atmosfäriskt spridda miljögifter.

Ett annat delprojekt går ut på att utarbeta avelsplaner i syfte att bevara stammars egenskaper och minimera förlusten av genetisk variation vid odling av fisk. I projektet ingår att utveckla en genbank med fryst mjölke från såväl odlad som vildfångad avelsfisk. Utsättningsförsök med öring i fiskevårdande syfte samt avelsförsök med laxartade fiskarter för konsumtionsodling ingår också i projektet.

Fisksamhällena i högproduktiva sjöar

De högproduktiva sjöarna finns företrädesvis i södra Sverige varför dessa projekt koncentreras till detta område. Stora insatser görs för att överföra övergödda sjöar dominerade av mörtfisk till produktiva sjöar dominerade av rovfisk. En väsentlig del av verksamheten kommer att ägnas åt grundläggande studier av de dominerande fiskarternas ekologi. Bl a undersöks fiskens betydelse för fosforomsättningen i sjöar.

Undersökningsverksamheten rörande ål har också samlats inom detta projektområde. Sedan ett drygt 10-tal år pågår studier för att bestämma ålens produktion och överlevnad beroende på utsättningsmaterial och lokal.

Malen är en värmekrävande art som missgynnats av klimatutvecklingen. Den kräver låglänta tidvis översvämmade områden. Mänskliga ingrepp i denna miljö har inneburit att beståndens möjligheter till reproduktion och uppväxt begränsats. Projektets målsättning är att säkra artens nuvarande utbredning och att därefter sprida arten till gamla och/eller nya, lämpliga lokaler.

Effekterna på fisk och fiske av de starkt ökande bestånden av skarv undersöks också i detta

projekt. Med utgångspunkt från resultat av en studie 1994 kommer en 3-4 årig undersökning att läggas upp.

Projekt RASKA (Resursövervakning Av Sötvattensfisk inklusive Katadroma och Anadroma Arter)

Ett omfattande fiske med mängdfångande rörliga redskap sker av icke-licensierade fiskare, vilka inte är skyldiga att lämna fångststoppgifter. Dessa fiskare bedriver fiske med spö eller nät och svarar för en väsentlig del av fångsten av ekonomiskt intressanta arter såsom lax och havsöring. Eftersom det saknas en kontinuerlig registrering av fiskeintensiteten eller fångstmängderna i det icke-licensierade fisket saknas egentligen möjligheterna att bedöma beståndsstorlek, utnyttjande och behov av skydd. Detta leder till att ett optimalt nyttjande av resursen inte kan åstadkommas. Projektet avser att långsiktigt planera erforderlig resursuppföljning. Resultaten skall publiceras i en årlig resursöversikt.

Laxforskningsinstitutet utför kontroll på odling och utsättning av lax och öring. Varje år märks en andel av de lax- och öringungar som sätts ut. Institutet gör analyser av återfångsterna och populationsgenetiska undersökningar av lax och havsöring. Bakteriologiska undersökningar genomförs och konsekvenserna av M74-syndromet analyseras. Försök görs också för att aktivt lindra effekterna av M74 på odlad fisk.

17.1.2 Behov av ytterligare insatser

Forskningsbehovet för att skydda den biologiska mångfalden med avseende på fisk omfattar ett flertal områden. Även om alla områdena är prioriterade måste den genetiska forskningen framhållas som varande speciellt viktig, eftersom risk finns att genetiskt unika stammar av fisk kan komma att försvinna helt inom en snar framtid.

- Deskriptiva studier

Den deskriptiva forskningen skall syfta till att skapa underlag för bedömning av förändringar i den biologiska mångfalden. Fiskfaunans utbredning i landet och skyddsvärda habitat måste därför inventeras i nationell skala. För att förstå utvecklingen och hoten måste fiskfaunans utveckling med avseende på biologisk mångfald under det senaste århundradet analyseras. I detta ingår också analyser av relationerna mellan habitat och fiskförekomst.

- Metodikstudier

Användningen av relevant metodik utgör grunden för vidare analyser och åtgärder. I många fall är metodiken inom fiskets område inte anpassad till bevarande av den biologiska mångfalden, utan mer till produktionsoptimering. Därför krävs en betydande metodikutveckling.

- Utveckling av inventeringsmetodik för hotade fiskarter.
- Utveckling av fiskevårdsmetodik som är anpassad till bevarande/återställning av den biologiska mångfalden.
- Utveckling av kommersiell fiskemetodik som syftar till att anpassa yrkesfisket till den biologiska mångfalden.

- Modellutveckling

För att återskapa tidigare förhållanden efter restaurering och prognosticera beståndsstorlek, maximalt fisketryck och utfallet av fiskevårdsåtgärder krävs en väsentligt ökad användning av modeller. Framförallt behövs modeller för uppskattning av beståndsstorlek och prognosmodeller för uttag i de stora sjöarna. Empiriska modeller för prediktion av fiskartsammansättning m.m. i samband med restaureringsåtgärder är också nödvändiga vid det fortsatta arbetet med biologisk mångfald.

- Effektstudier

Kunskapen om vilka effekter störningar i miljön har på fiskfaunan är delvis god. Kunskapen om samverkande effekter av flera faktorer är dock bristfällig och det krävs utökade insatser för att bättre förstå orsakssammanhangen. Forskningen inom området bör i första hand fokuseras på:

- Effekter av miljöstörningar (fysikalisk/kemiska) på individ- och populationsnivå, synergistiska effekter samt hur miljöstörningar inverkar på de mekanismer som utformar fisksamhällen.
- Effekter av utsättning av odlat material på viltlevande fisk, vilket är speciellt akut vad gäller Östersjölaxen.

- Genetiska studier

Den genetiska nivån inom begreppet biologisk mångfald är tyvärr alltför ofta eftersatt. Fisk uppvisar en stor genetisk variation vilket givit upphov till många habitat-specifika stammar. Aktuella problemställningar är:

- Utveckling av levande genbanker och kryokonservering.
- Orsaken och effekter av hybridisering mellan lax och havsöring.
- Utveckling av metoder för genetisk identifiering av utsättningsmaterial.

- Parasiter och sjukdomar

Sjukdomar och parasiter utgör ofta ett mycket påtagligt hot mot den biologiska mångfalden, och kräftpest, furunkulos, UDN och M74 har givit stora skador på denna. Forskningen inom området bör fokuseras på sjukdomars inverkan på de vilda bestånden av fisk och skaldjur, orsak, verkan och spridning i naturen.

17.2 Kustvatten

17.2.1 Nuvarande verksamhet

Utifrån kustfiskets problem och utvecklingsmöjligheter planerar Fiskeriverkets Kustlaboratorium sina undersökningar och utvecklingsprojekt. Förutom huvudlaboratoriet i Öregrund finns regionala laboratorier i Göteborg och Figeholm. Fältstationer finns i Forsmark, Ringhals och Barsebäck, samt fiskeriförsöksstationer i Älvkarleby och Kälarne. Verksamheten är indelad i 10 aktivitetsområden.

Rekrytering

Långsiktig undersökning av beståndstätheter och insamling av åldersprover sker för att kunna verifiera respektive skapa modeller för naturliga abiotiska och biotiska faktorerers inverkan på fiskyngels överlevnad till fiskbar storlek eller könsmognad.

Ett övervaknings- och prognosystem för optimalt, uthålligt nyttjande av siklöjebestånden i norra Bottenviken har utvecklats.

Ett årligt rekryteringsindex för fiskbestånd skapas och används för att göra prognoser på den fångstbara delen av bestånd.

Riktlinjer och teknik för förbättring av rekryteringen utarbetas för arter där fisket begränsas på grund av beståndsstorleken. Bl a har stora utsättningar av ålyngel gjorts vid ostkusten. Studier av olika typmiljöers betydelse för rekryteringen till kustbestånden planeras.

Fisktillgångar

System för att uppskatta kusternas fiskresurser är under uppbyggnad. Övervakning av gäddbestånd i två Östersjöskärgårdar pågår. Undersökningar av det totala fisketrycket har

genomförts. Målet är att genom omfattande inventeringsfiske etablera en relation mellan vikt per ytenhet och fångst per ansträngning.

Undersökningar genomförs av fiskedödligheten på ål i tre områden vid Västkusten. Fångst, åldersfördelning och tillväxt studeras. Skattningar av tillgången på havs- och älvlekande sik i Bottniska viken planeras.

"Sälsäkra" fiskemetoder är under utveckling för att komma till rätta med sälskador på fiskeredskap och fångst.

Arbete pågår med att förbättra loggbokssystemet för yrkes- och binäringsfiske och göra det mer anpassat för det kustnära fisket.

Miljöstörningar

Fiskbeståndens variationer i kustområden utan lokala miljöstörningar och utan hårt fiske undersöks. Resultaten används som referens till övervakning i förorenade och hårt fiskade områden. De används även som underlag för beståndsprognoser. I Naturvårdsverkets nationella miljöövervakning ingår referensområden i Norra Kvarnen, Gryts skärgård och vid Fjällbacka. Beståndsövervakning pågår i ett fåtal områden men planeras att utökas om problem med finansieringen kan lösas.

Föroreningsutsläppens effekt på fisket studeras. Ett program för fisk i recipientkontrollen är under utveckling. Fiskövervakning inom de recipientkontrollprogram som skall drivas enligt Naturvårdsverkets nya riktlinjer skall påbörjas. Fisk, bottenfauna och bottenvegetation kommer att övervakas i ett samordnat kontrollprogram för Kalmar läns kustvatten.

Recipientkontrollen och övervakningen i referensområden ligger till grund för att kunna ge larm om lokala eller storskaliga miljöproblem samt att övervaka att kustfiskets intressen beaktas i miljökonsekvensbeskrivningar. Omfattande studier har gjorts inom det s k baslinjeprogrammet för Öresundsförbindelsen. Undersökningar av byggverksamhetens kort- och långsiktiga påverkan på områdets fisksamhällen kommer att pågå under byggnationen.

I Naturvårdsverkets delprogram med integrerad fiskövervakning används kustfisk som biomarkör för kemisk påverkan. Både individ- (reproduktionskapacitet, fysiologisk status) och populationsanalyser (artsammansättning, åldersfördelning) görs. Abborre och tånglake används som modelldjur för övervakning av miljögift i fisk.

17.2.2 Behov av ytterligare insatser

Kriterier för miljö kvalitetsbedömning

För att en uppföljning av effekterna av en miljöförbättrande åtgärd skall vara genomförbar och meningsfull krävs att underlag finns i form av lätt avläsbara biologiska mätvariabler. Sådana variabler skulle exempelvis kunna vara förekomst av indikatorarter ur olika växt- eller djurtaxa eller artstrukturen hos ett fisksamhälle. Kunskapen om hur växt- och djursamhällen reagerar på olika typer av miljöstörningar är ofullständig för stora delar av den svenska kusten och en fördjupning på detta område skulle innebära ett stöd för arbetet med att återskapa väl fungerande naturliga ekosystem i våra kustvatten.

Utveckling av ny metodik för restaurering av störda habitat

I Sverige har under senare år gjorts stora insatser för att minska tillförseln till kustvatten av skadliga industriavlopp och närsalter från kommunala reningsverk och jordbruk. Ännu återstår dock en lång väg innan effekterna av diffusa utsläpp via vattendrag har reducerats till en nivå

som utesluter negativ påverkan på ekosystemen. Likaså finns ett otal små och stora tillrinnande vattendrag, som genom mänskliga ingrepp förlorat hela eller delar av sin funktion att tjäna som lek- och uppväxtområden för kustlevande fiskarter. En utveckling av ny teknik för återskapande av väl fungerande lek- och uppväxtområden skulle kunna leda till att målet nås snabbare än genom att avvakta de störande utsläppens upphörande. Tänkbara vägar kan dessutom innefatta att effekter av exempelvis närsalter kanaliseras så att de får en mindre negativ eller kanske till och med positiv effekt på både mångfald och för kustnäringen nyttiga ändamål.

Kartläggning av genetisk identitet hos kustfiskpopulationer

Kunskapen om genetiska egenskaper och graden av genetisk specialisering hos kustfiskpopulationer är bristfällig. En sådan kunskap skulle vara ett stöd för arbetet med bevarande av mångfalden och för strategier för fiskevårdande åtgärder.

Omvärldsfaktorerers betydelse för struktur och utveckling av fisk- och skaldjurssamhällen

Detta arbetsfält är grundläggande inom ekologin, pågår kontinuerligt och har fortfarande en oändlig rad av olösta problem. Kunskap inom detta område är ovärderlig vid en förutsägelse av effekter av olika åtgärder och storskaliga miljöförändringar och är också grundläggande vid tolkning av observerade förlopp.

Utveckling av underlag för ekologiskt anpassad fiskevård

Begreppet fiskevård är brett och omfattar allt från styrning av fisket till utsättningar och biotopvård. Här avses i första hand att ta fram underlag för hur olika typer av utsättningar skall bedrivas för att effekterna på de berörda fisksamhällena skall kunna tolereras. Arbetet måste omfatta kartläggning av genetiska effekter på målarten och effekter på andra nivåer i det påverkade systemet.

17.3 Utsjövatten

17.3.1 Nuvarande verksamhet

Fiskeriverkets Havsfiskelaboratorium bedriver forsknings- och undersökningsverksamhet inom området marin fisk/marint fiske. Förutom huvudlaboratoriet i Lysekil finns sedan 1991 en avdelning i Karlskrona, Östersjölaboratoriet. Större delen av verksamheten berör uppskattning och övervakning av de fiskbestånd som har störst intresse för svenskt fiske. Laboratoriet har två forskningsfartyg till sitt förfogande, U/F Argos och U/F Ancylus. Med dessa genomförs trålningar och hydroakustiska uppskattningar av fiskbestånd.

Resursövervakning av fisk och skaldjur

För att fångstuttagen av fisk inte skall överskrida produktionen krävs en kontinuerlig övervakning av bestånden. Fiskets reglering kräver internationellt samarbete. Detta sker genom Internationella Havsforskningsrådet (ICES) och resulterar i råd om lämpliga fångstuttag och andra beståndsvårdande åtgärder. Havsfiskelaboratoriet bidrar till ICES prognosverksamhet genom att insamla och analysera data kring fiskbestånd som är av intresse för svenskt fiske.

Eftersom mängden rovfiskar påverkar mängden fiskbar bytesfisk krävs flerartsmodeller för att kunna utföra säkra beståndsuppskattningar. Havsfiskelaboratoriets forskare deltar därför i studier av flerartsrelationer. Förhoppningen är att på så sätt kunna förbättra nuvarande fångstprognoser för enskilda arter med kommersiellt intresse.

Betydande bifångster av främst ungtorsk tas vid trålfiske i södra Östersjön. Östersjölaboratoriet har ett projekt där man försöker klarlägga i vilken utsträckning ungtorsk m. fl. arter tas som bifångst vid trål- och grimgarnsfiske i svensk ekonomisk zon i södra Östersjön. Dessutom vill

man klarlägga bifångster av övriga fiskarter i dessa fisken. Målsättningen är att kunna genomföra förändringar i fiskemetodik m. m. så att bifångster av ungtorsk begränsas avsevärt.

Fiskeribiologiska undersökningar

De mekanismer som styr den långsiktiga fluktuationen i torskens rekrytering samt betydelsen av denna för hanteringen av beståndet studeras. Målsättningen är att få ökad kunskap om rekryteringsprocesserna för ett mer optimalt utnyttjande av torskbeståndet med bättre framförhållning i relation till miljöförändringar. Ungtorsk från Hanöbukts kustområde märks i ett annat projekt där man studerar torskens vandringsmönster och individuella tillväxt.

I ett projekt där östersjösillens tillväxt studeras, önskar man få svar på hur viktförändringar återspeglar förändringar i sillens tillväxt. Fetthaltscyklar hos definierade sillpopulationer i Västerhavet och sydvästra Östersjön studeras i ett annat projekt. Man skall jämföra variationer i fetthaltscykeln med mellanårsvariationer i temperatur.

Havskraftans allmänna biologi är för närvarande bristfälligt känd. I ett projekt söker man öka denna kunskap och undersöker vilka faktorer som reglerar beteendet hos havskraftan samt hur dessa påverkar fångstbarheten och artens roll i ekosystemet.

Hummerns ekologi undersöks i ett annat projekt. Ett fredat område används som referenslokal till en studie där man undersöker vilka effekter fisket har.

Utbredningen av sjukdomar och parasiter hos fisk och skaldjur har kartlagts. En handbok över de vanligaste sjukdomarna och parasiterna hos kustfisk har givits ut och en översiktsartikel om parasiter och förorening har publicerats. Samband har påvisats mellan förekomsten av vissa sjukdomar hos fisk och föroreningar.

Fiskeriteknik

Selektionsförsök med trålar görs för att hitta redskap som minskar fångsten av oönskade arter och storlekar.

Miljöundersökningar

Effekterna av ett brobygge över Öresund kommer att kunna studeras i framtiden genom att ett undersökningsprogram har utformats och påbörjats. Uppgifter om viktiga fiskbestånd och fiske samt dokumentation av bottenstruktur på och nära brosträckningen har sammanställts. Delar av undersökningsprogrammet kommer senare att omformas till ett kontrollprogram.

I ett projekt undersöks hydrodynamik och produktion i Skagerrak. Trålningseffekter på bottenfauna och bottenstruktur studeras i ett annat projekt genom att bottenfauna och sedimentstruktur innanför och utanför trålgränsen i ett kräftfiskeområde jämförs.

17.3.2 Behov av ytterligare insatser

Studier över mekanismer som reglerar överlevnaden av ung fisk (rekryteringen) bör utvidgas och fördjupas.

Pågående projekt för studium av torskrekrytering bör fortsättas, arbete initieras för motsvarande studium av en pelagisk art (lämpligen sill) samt utvidgning ske av pågående arbete för rödspätta.

Individstorlekens betydelse för inter- och intraspecifika relationer gör studier för modellering och prediktion av individuell tillväxt (framför allt för torsk och sill) angelägna.

18. Kontrollprogram

För att kunna mäta förändringar av den biologiska mångfalden förutom genom ovannämnd forsknings- och undersökningsverksamhet erfordras ytterligare insatser.

18.1 Sötvatten

Vid den senaste revideringen av svensk miljöövervakning i sötvatten har fisk inkluderats som variabel. Detta har inneburit en väsentligt förbättrad kontroll över fiskfaunans utveckling i landet. Miljöövervakningen finansieras via Naturvårdsverket.

För att tillfredställa behovet av kontroll över utvecklingen av den biologiska mångfalden vad avser fisk bör följande program upprättas:

1. Övervakningsprogram avseende hotade arter
2. Kontrollprogram för utvecklingen av flodkräfta samt vidmakthållande av databas för kräftpestutbrott
3. Kontrollprogram för mal
4. Regional övervakning av skyddsvärda stammar och av fiskfaunan i riksobjekt.

18.2 Kustvatten

En uppföljning av effekter av vidtagna miljöförbättrande åtgärder kräver att övervakningsprogrammen får en större regional spridning och att system utvecklas, som kan fånga upp effekter av lokala åtgärder i t.ex. lek- och uppväxtmiljöer. Det senare kan helt enkelt vara en kontroll av yngelproduktionen med befintliga tekniker. Dagens övervakningssystem täcker inte in alla delar av kustfisksamhällena, men är utformade så att de skall kunna fånga upp integrerade effekter av miljöförändringar i de undersökta områdena. De är av den anledningen väl ägnade att registrera förändringar i kustvattenmiljön, såsom de avspeglas i fisksamhällenas struktur och hälsotillstånd.

18.3 Utsjövatten

Den monitorering i form av regelbundna översiktstrålningar som bedrivs av Fiskeriverkets undersökningsfartyg i både Östersjön och Västerhavet har av resursskäl haft varierande omfattning. Under den senaste femårsperioden har tre årliga trålöversikter genomförts i Västerhavet. Denna frekvens - planerad att fr.o.m. 1996 åter minska till en per år - bör dock bibehållas även framledes för att följa förekomst, storlekssammansättning och utbredning för ett stort antal fiskarter. Detta bl.a. för att tillmötesgå behovet av kontroll över utvecklingen av den biologiska mångfalden avseende fisk.

19. Referenser

- Ackefors, H. & Enell, M. 1994. The release of nutrients and organic matter from aquaculture systems in Nordic countries. *J. Appl. Ichthyol.* 225-241
- Afzelius, Lars. 1994. *Kosterfjorden - en flik av oceanen*. Ur: *Värna Västerhavet! Medan tid är...* Redaktör: Benny Lindgren. Sportfiskarna i Väst Kommittén Värna Västerhavet. Bokförlaget Settern. Uddevalla.
- Ahlén, I. & Tjernberg, M. (1992) *Artfakta. Sveriges hotade och sällsynta ryggradsdjur 1992*. Databanken för hotade arter, Uppsala.
- Anon. 1976. *Bulletin statistique des Pêches Maritimes. Conseil Permanent International pour l'exploration de la Mer. Voume 58. Pour l'année 1973*. Januari 1976. Charlottenlund slott. Danmark.
- Anon. 1984. *Lax En utredning beträffande förutsättningarna för det svenska laxfisket*. Jordbruksdepartementent. Ds Jo 1984:5.
- Anon. 1990. *Luft '90 - Aktionsprogram mot luftföroreningar och försurning*. Naturvårdsverket informerar. ISBN 91-620-1079-4.
- Anon. 1991. *Distribution and density of marine debris in the Pacific based on sighting surveys*. Submitted by Japan to the Marine Environmental Protection Committee, International Maritime Organization. MEPC 31/INF.11. ANNEX. 1p.
- Anon. 1991. *Fritidsfiske -90*. Fiskeristyrelsen och Statistiska Centralbyrån. Örebro.
- Anon. 1991. *Konsekvenserna av det fria handredskapsfisket - Utredningsrapport*. Fiskeriverket.
- Anon. 1991. *Statistisk Årsbok för Sverige 1992*. Statistiska Centralbyrån.
- Anon. 1992. *Agreed record of conclusions of fishery consultations between the European Economic Community and Sweden*. Bryssel, 6-7 November 1992.
- Anon. 1992. *Sveriges Nationalatlas. Hav och kust*. Temaredaktör: Björn Sjöberg. Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. Bokförlaget Bra Böcker. Höganäs.
- Anon. 1992. *Miljöpåverkan från fritidsbåtar, fiske- och arbetsfartyg*. Naturvårdsverkets rapport 3993. Statens Naturvårdsverk och Sjöfartsverket.
- Anon. 1993. *Agreed record of conclusions of fishery consultations between the European Economic Community, Sweden and Norway*. Stockholm 8-9 February 1993.
- Anon. 1993. *Svensk nationell miljöövervakning*. Statens Naturvårdsverk. 1993 06 07.
- Anon. 1993. *Möjligheter att öka flodkraftbestånd i svenska vatten*. Information från Sötvattenslaboratoriet. Nr 2. Fiskeriverket. Drottningholm.
- Anon. 1993. *Särskild fiskevårdsavgift för Väneren*. Fiskeriverket. Utkast 19 september 1993.
- Anon. 1993. *Policy i fågelskyddsärenden gällande skarv*. Sveriges Ornitologiska förening. Stockholm.
- Anon. *Årsberättelse för år 1994*. Laxforsningsinstitutet. Älvkarleby.
- Anon. 1994. *En presentation av Sötvattenslaboratoriets verksamhet*. Forskning och undersökning. Fiskeriverket. Drottningholm.
- Anon. 1994. *Kvotkontroll av utländskt fiske i svenska zonen av Östersjön*. Statistik 1993. Fiskeriverket.
- Anon. 1994. *Naturlax -94. Förslag till åtgärdsprogram för bevarande av Östersjöloxen upprättat av en arbetsgrupp utsedd av Fiskeriverket*. Fiskeriverket 1994-05-17.
- Anon. 1994. *Naturlax -94. Förslag till åtgärdsprogram för bevarande av Östersjöloxen*. Information från sötvattenslaboratoriet. Nr 3 1994. Fiskeriverket. Drottningholm.
- Anon. 1994. *Extract of the Report of the Advisory Committee on Fishery Management*. Maj 1994. International Council for the Exploration of the Sea.
- Anon. 1994. *Proceedings of the twentieth session*. International Baltic Sea Fishery Commission. Gdynia, Polen. 12-16 september 1994.
- Anon. 1994. *Extract of the Report of the Advisory Committee on Fishery Management*. Oktober/november 1994. International Council for the Exploration of the Sea.
- Anon. 1994. *International Council for the Exploration of the Sea. (interaktioner mellan sjöfågel och fisk)*

- Anon. 1994. International Council for the Exploration of the Sea. (ekosystemeffekter av fiskeaktiviteter)
- Anon. 1994. Biologisk mångfald i Sverige. En landstudie. Redaktör: Claes Bernes. Monitor 14. Statens Naturvårdsverk. Solna.
- Anon. 1994. Fiske 1993 - En översikt. Statistiska meddelanden. J 55 SM 9402. Statistiska Centralbyrån. Örebro.
- Anon. Havsfiskelaboratoriets Projektkatalog 1995-96. Fiskeriverket. Lysekil.
- Anon. 1995. Fiskeriräkningen den 1 januari 1995. Statistiska meddelanden. J 54 SM 9501. Statistiska Centralbyrån. Örebro.
- Anon. 1995. Report of the Study Group on Ecosystem Effects of Fishing Activities. ICES Cooperative Research Report, No.200.
- Anon. 1995. Åtgärdsprogram för tumlare. Statens Naturvårdsverk.
- Bengtsson, B-E., Bergman, Å., Brandt, I., Hill, C., Johansson, N., Södergren, A. & Thulin, J. 1994. Reproductive disturbances in Baltic fish. Research programme for the period 1994/95-1998/99. Naturvårdsverket, rapport 4319
- BEON. 1990. Effects of beamtrawl fishery on the bottom fauna in the North Sea. BEON rep. 8, 57 pp.
- BEON. 1991. Effects of Beamtrawl fishery on the bottom fauna in the North Sea II - The 1990 studies. BEON rep. 13. 85pp.
- BEON. 1992. Effects of Beamtrawl fishery on the bottom fauna in the North Sea III -The 1991 studies. BEON rep. 16.
- Bergman, M J N. Fons, M. de Groot S J & van Santbrink, J W. 1994. Direct Effects of Beamtrawl Fishery on Bottom Fauna in the Southern North Sea - Paper presented at the Scientific Symposium on the 1993 North Sea Quality Status Report, 18-21 april. Ebeltoft. Danmark.
- Churchill, J.H. 1989. The effect of commercial trawling on sediment resuspension and transport over the middle Atlantic bight continental shelf. Continental Shelf Research 9:841-864.
- Curry-Lindahl. 1953. Fiskarna i färg. Almqvist & Wiksell. Stockholm.
- Curry-Lindahl. 1985. Våra fiskar. Havs- och sötvattensfiskar i Norden och övriga Europa. P.A. Norstedt & Söners förlag. Stockholm.
- Daan, N. 1991. A theoretical approach to the evaluation of Ecosystem effects of Fishing in respect of North Sea Benthos. ICES, Doc. C.M.1991/L:27.
- Degerman, E. & Rosenberg, R. 1981. Miljöeffekter av småbåtshamnar och småbåtar. Naturvårdsverket. Rapport SNV PM 1399.
- Degerman, E och Sers, B. 1992. Fish assemblage in Swedish streams. Nordic Journal. Freshwater Res. 67.
- Enderlein, Olof. 1986. Siklöjan (*Coregonus albula* (L.)) i bottenviken. Information från sötvattenslaboratoriet. Nr 1 1986. Drottningholm
- Erlandsson - Hammargren m fl. 1991. Sportfiskets ekonomiska värde, en undersökning av Domänverkets kronolaxfiske i Mörrum. Rapport från Ekologlinjen nr 28. 1991. Folkhögskolan Bräkne-Hoby.
- Europeiska Unionens Rådsförordning 3362/94.
- Europeiska Unionens Rådsförordning 746/95.
- Europeiska Unionens Rådsförordning 748/95.
- Filipsson, O. & Svärdson, G.1976.Principer för fiskevården i rödingsjöar. Information från sötvattenslaboratoriet. Nr 2 1976. Drottningholm
- Filipsson, O. 1989. Fiskets inverkan på fiskens storlek i fjällsjöar. Information från sötvattenslaboratoriet. Nr 3 1989. Drottningholm
- Fiskeristyrelsen, 1984. Bevarande av de svenska fiskbeståndens genetiska resurser. Rapport 1984-09-12 (dnr 309-4433-82)
- Floderus, S & Pihl. 1990. Resuspension in the Kattegatt: Impact of Variation in Wind Climate and Fishery - Estuarine, Coastal and Shelf Science. 31. 487-498.

- Frost, H., Jacobsen, J.A., Soldahl, A.V., Suuronen, P & Ulmestrand, M. (1994. Seleksjon och dödlighet. TemaNord 1994:521 (A.U Soldahl, red.).
- Fürst, M., Hammar, J., Hill, C. 1986. Inplantering av nya näringsdjur i reglerade sjöar. Slutrapport från FÅK, del II. Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium. Drottningholm. 78s.
- Hammar, J. 1989. Freshwater ecosystems of Polar regions: vulnerable resources. *Ambio* 18(1):6-22.
- Hamrin, S., Bergstrand, E., Cronberg, G., Persson, A., Romare, P. och Strand, J. 1993. Sjörestaurering genom Cyprinidreduktion. Ringsjöns utveckling under perioden 1987-1992. Limnologiska avd., Lund. Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium, Drottningholm.
- Johansson, Olof. 1994. De fyra stora. Ur: Värna Västerhavet! Medan tid är... Redaktör: Benny Lindgren. Sportfiskarna i Väst. Kommittén Värna Västerhavet. Bokförlaget Settern. Uddevalla.
- Johansson, Olof. 1994. Färre arter och lägre vikter. Ur: Värna Västerhavet! Medan tid är... Redaktör: Benny Lindgren, Sportfiskarna i Väst. Kommittén Värna Västerhavet. Bokförlaget Settern. Uddevalla.
- Jonsson, B. Cormorants *Phalacrocorax Carbo Sinensis* in Sweden. Ur Cormorants in Northern Europe. Proceedings from the Meeting at Falsterbo, Sweden, September 26-27 1985. National Swedish Environmental Protection Board. Report 3211.
- Karlsson, L. 1994. Återfynd av ringmärkt sillgrissla (*Uria aalge*) i Östersjöns laxfiske. Laxforskningsinstitutet. Meddelande 2/1994.
- Karås, Peter. 1994. Resursuppskattningar i Svenska kustvatten. Ur: Fritids- och turistfiske. S 97-100. Redaktör: Åke Petersson. Nordiska Ministerrådet Tema Nord 1994:651. Köpenhamn.
- Klein, R & Witbaard, R. 1993. The appearance of scars on the shell of *Arctica islandica* L. (Mollusca, Bivalvia) and their relation to bottom trawl fishery - NIOZ - Rapport 1993-12. BEON-Rapport nr 1993-12.
- Kolle, R. 1991. Oprensning av tapte redskaber. Nordkap - Ingoey, West of Soeroeya and Andenes - Roest. 16-27 sep. 1990. Fiskeridirektoratet, Bergen, Norge.
- Krost, P. 1990. The Impact of Otter-trawl Fishery on Nutrient Release from the Sediment and Macrofauna of Kieler Bucht (Western Baltic). Ber. Inst. für Meereskunde Nr. 200. 167pp.
- Krost, P., Bernhard, M., Werner, F. och Hukreide, W. 1990. Otter trawl tracks in Kiel Bay (Western Baltic) mapped by side-scan sonar. *Meeresforsch.* 32:344-353.
- Larsson, P-O. 1991. PM angående bomtråling. Fiskeriverket. Havsfiskelaboratoriet. Lysekil.
- Martinsson, Anders. 1994. Fritidsfisket i Öresund. Baslinjestudie, slutrapport maj 1994. Fiskeriverket. Utredningskontoret i Jönköping.
- Millner, R.S. (1985). The use of anchored gill and tangle nets in the sea fisheries of England and Wales. Lab. Leaflet, MAFF Direct. Fish. Res., Lowestoft (57).
- Misund, R. 1990. Oprensning av tapte redskaber. Storegga-Froeyabanken, 24 oct.-4 nov. 1990. Fiskeridirektoratet, Bergen, Norge.
- Misund, R. 1991. Oprensning av tapte redskaber. Storegga-Nyegga, 18-27 june 1991. Fiskeridirektoratet, Bergen, Norge.
- Moksnes, P-O & Pihl, L. 1995. Utbredning och produktion av fintrådiga alger i grunda mjukbottensområden i Göteborgs och Bohuslän. Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län, Miljöavdelningen, 1995:10
- Montevecchi, W.A. 1991. Incidence and types of plastics in gannets' nests in the northwest Atlantic. *Can. Jour. of Zool.* (69):295-297.
- Neuman, E. 1982. Species composition and seasonal migrations of the coastal fish fauna in the southern Bothnian Sea. Ur: Coastal Research in the Gulf of Bothnia. Ed: Müller, K. Dr W Junk Publishers. Haag.
- Neuman, E. 1995. Kustlaboratoriets verksamhet budgetåret 1995/1996. Fiskeriverket. Öregrund.
- Oldén, B., Peterz, M. och Kollberg, B. 1988. Sjöfågeldöd i fisknät i nordvästra Skåne. Naturvårdsverkets rapport 3414. Solna. 51 pp.

- Olsson, I. 1993. Miljö och fisk i Skagerrak, Kattegatt, Öresund och Bälten. Nordiska Ministerrådet. Nord 1993:21.
- Olsson, M., Karlsson, B. & Ahnland, E. 1993. Vad händer med sälarna? Naturvårdsverket. Rapport 4254.
- Olsson, M., Pettersson, C. Statens Naturvårdsverks beslut 1994 03 11. Dnr 430-3030-93 och 430-3264-93
- Rauck, G. 1985. Wie schädlich ist de Seezungen Baumkurre für die Bodentiere? Inf. Fischwirtsch. 32(4):165-168.
- Rijnsdorp, A.D., De Groot, P. och van Beek, F.A. 1991. The microdistribution of beam trawl effort in the southern North Sea. ICES C.M. 1991/G:49.
- Schrey, E. och Vauk, G.J.M. 1987. Records of entangled gannets (*Sula bassana*) at Heligoland, German Bight. Mar. Poll. Bull. 18(6B):350-352.
- Sjöstrand, B. 1994. Resurs 95. Del I. Information från havsfiskelaboratoriet. Nr 2. Lysekil.
- Suuronen, P. 1994. Överlevnadsförsök med silltrål i Östersjön år 1993. Nordiska Ministerrådet, TemaNord 1994:521.
- Svårdson, G. & Nilsson, N.A. 1985. Fiskebiologi. Lts förlag.
- Thunberg, B. 1990. Tråleffekter på bottenfauna. En pilotstudie i Sotefjorden, norra Bohuslän. Rapport. Kristinebergs Marinbiologiska station. Fiskebäckskil.
- Tobiasson, G. 1979. Användningen av rotenon i Sverige. Information från Sötvattenslaboratoriet nr 10.
- Vinther, M. 1994. Incidental catches of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Danish North Sea gillnet fisheries. Preliminary results. Paper presented to the Conference on the state of the North Sea, Ebeltoft.
- Welleman, H. 1989. Literatuurstudie naar de effecten vad de bodemvisserij op de bodem en het bodemleven. Rijksinstituut voor visserijonderzoek. Ijmuiden. Nederländerna.

