

## Samordnad kustfiskövervakning i Östersjön – övervakningsstrategi



Foto: David Andersson

GUNILLA FORSGREN JOHANSSON

Länsstyrelsen i Västerbotten

KERSTIN SÖDERBERG

Fiskeriverkets Kustlaboratorium

CHARLOTTA HALVARSSON

Länsstyrelsen i Västernorrland

MAGNUS APPELBERG

Fiskeriverkets Kustlaboratorium

Ansvarig utgivare: Axel Wenblad  
Redaktionskommitté: Ingemar Berglund, Magnus Appelberg  
För beställning kontakta:  
Fiskeriverket, Kustlaboratoriet  
Box 109, 740 71 Öregrund  
Telefon: 031-743 03 00  
[fiskeriverket@fiskeriverket.se](mailto:fiskeriverket@fiskeriverket.se)

Kostnad 50 kr, inklusive moms. Porto tillkommer.  
Rapporten kan också laddas ned från Fiskeriverkets hemsida:  
[www.fiskeriverket.se](http://www.fiskeriverket.se)

Copyright: Sjöfartsverket tillstånd nr. 03-02913

ISSN 1404-8590

## Samordnad kustfiskövervakning i Östersjön – övervakningsstrategi

GUNILLA FORSGREN JOHANSSON  
Länsstyrelsen i Västerbotten, 901 86 Umeå  
[gunilla.forsgren@ac.lst.se](mailto:gunilla.forsgren@ac.lst.se)

KERSTIN SÖDERBERG  
Fiskeriverkets Kustlaboratorium, Box 109, 740 71 Öregrund  
[kerstin.soderberg@fiskeriverket.se](mailto:kerstin.soderberg@fiskeriverket.se)

CHARLOTTA HALVARSSON  
Länsstyrelsen i Västernorrland, 871 86 Härnösand  
[charlotta.halvarsson@y.lst.se](mailto:charlotta.halvarsson@y.lst.se)

MAGNUS APPELBERG  
Fiskeriverkets Kustlaboratorium, Box 109, 740 71 Öregrund  
[magnus.appelberg@fiskeriverket.se](mailto:magnus.appelberg@fiskeriverket.se)

FÖRORD .....	5
SUMMARY:.....	6
SAMMANFATTNING.....	7
INLEDNING.....	8
KUSTFISKEPROJEKTET 2002–2004 .....	9
Syfte .....	9
Organisation.....	9
Finansiering av projektet.....	10
Samverkan och information.....	10
FÖRSLAG TILL PROGRAMSTRATEGI .....	11
Syfte med övervakningsprogrammet .....	11
Förslag till dimensionering av kustfiskprogrammet.....	11
Provfiskemetodik.....	14
Förutsättningar för rekrytering.....	18
Kvalitetskrav.....	22
Utvärdering och rapportering.....	24
Finansiering.....	28
Strategi för omprioritering av programmets omfattning.....	31
Organisation och samordning.....	31
PROGRAMMETS OCH PROVFISKEMETODENS BEGRÄNSNINGAR .....	32
Programmets omfattning.....	32
Programmets strategi och metodik.....	32
BEHOV AV UTVECKLING OCH UTVÄRDERINGAR .....	35
Fördjupade utvärderingar.....	35
Indikatorer och bedömningsgrunder.....	35
Datavårdskap, rapportering och presentation.....	36
Rekryteringsmiljöer – utveckling av metoder och modeller.....	36
REFERENSER .....	38
BILAGA 1.....	41
BILAGA 2.....	55

# Förord

Hav- och kustmiljöfrågor har idag en hög prioritet på den politiska dagordningen och en tydlig ambitionshöjning vad gäller vattenfrågor har skett under de senaste åren. I och med detta ställs nya krav på uppföljning och övervakning av miljökvalitet och ekologisk status i marin miljö. Samordning av resurser och strategier mellan nationella och regionala aktörer är en förutsättning för att få till stånd rätt dimensionerade och kostnadseffektiva övervakningsprogram.

Tillståndet i kustfisksamhället är en viktig utgångspunkt för bedömning av miljökvalitet och biologisk mångfald i kustzonen. Kustfiskprojektet startade år 2002 med syfte att föreslå en strategi för och dimensionera ett samordnat nationellt/regionalt övervakningsprogram för kustfisk i Bottniska viken och Svealands kustvatten. Inom projektet föreslås indikatorer baserade på kustfisk för uppföljning av ekologisk status och en organisation och ansvarsfördelning för säkerställande av driften av det samordnade programmet.

Denna rapport, tillsammans med områdesvisa resultatblad tillgängliga på Fiskeriverkets hemsida och undersökningstypen: "Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät" utgör slutredovisning av kustfiskprojektet (år 2002–2004). Det är projektets förhoppning att erfarenheter och strategier som tagits fram ska kunna användas som modell för nationell/regional samverkan avseende övervakning av kustfisk i andra kustområden i Östersjön och för annan typ av övervakning än kustfisk i marina ekosystem.

Projektgruppen och referensgruppen har med mycket stort engagemang deltagit i genomförandet av projektet och utvecklingen av strategin. Ett stort tack till alla er som på ett eller annat sätt har bidragit till att projektet nu är i hamn. Dessutom har Anders Bignert vid Naturhistoriska riksmuseet samt Peter Karås och Alfred Sandström vid Fiskeriverkets Kustlaboratorium bidragit med värdefull expertkunskap.

Gunilla Forsgren Johansson  
Projektledare



LÄNSSTYRELSEN I  
NORRBOTTENS LÄN



LÄNSSTYRELSEN I  
VÄSTERBOTTENS LÄN



LÄNSSTYRELSEN I  
VÄSTERNORRLANDS LÄN



LÄNSSTYRELSEN I  
GÄVLEBORGS LÄN



LÄNSSTYRELSEN I  
UPPSALA LÄN



LÄNSSTYRELSEN  
I STOCKHOLMS LÄN



LÄNSSTYRELSEN I  
SÖDERMANLANDS LÄN



UMEÅ MARINA  
FORSKNINGSCENTRUM



FISKERIVERKET



NATURVÅRDSVERKET

# Summary

Within the Swedish national monitoring programme of coastal fish, the Coastal Fish Project started in year 2002 and continued for three years. The Coastal Fish Project was initiated with the overall aim to develop a coordinated strategy for national/regional monitoring of the coastal fish fauna. The project was cooperation between the County Administrations of Norrbotten, Västerbotten, Västernorrland and Gävleborg, Uppsala, Stockholm and Södermanland, Swedish Board of Fisheries, Umeå Marine Sciences Centre and Swedish Environmental Protection Agency and was financed by all participants.

The Coastal Fish Project is reported in three annual reports, where this report is the final one. The sampling strategy developed and tested during these three years has been accepted as a guideline by Swedish Environmental Protection Agency. At the home page of Swedish Board of Fisheries, results from each sampling area are presented.

The geographical resolution of coordinated coastal fish monitoring has been based on the coastal zone categories established by the Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI) (Håkansson and Hansson 2003). For monitoring changes in coastal fish fauna, sampling should be conducted in eleven reference areas along the east coast of Sweden. New sampling areas have been identified following criteria set by the project, which resulted in sampling in both wind exposed coastlines and sheltered bays.

The sampling strategy used in this project, Depth stratified survey fishing with Nordic coastal multi mesh gillnets, has been shown to better estimate the

existing fish species within a sampled area. This enhances the possibility to observe changes in biodiversity and recruitment success over time. This sampling approach also provided a wider size spectrum of caught fish, thereby better reflecting the true size distribution of the fish populations. Size and age distribution may reveal changes in fishing pressure as well as changes in recruitment success.

The sampling strategy aimed to monitor coastal, warm water dwelling, species such as perch (*Perca fluviatilis*), ruffe (*Gymnocephalus cernuus*), zander (*Sander lucio-perca*), pike (*Esox lucius*) and most of the cyprinids (roach (*Rutilus rutilus*), bream (*Abramis brama*), white bream (*Abramis bjoerkna*) etc. Perch was a model species in this programme with sampling for gender and age.

This report suggests a set of indicators for coastal fish fauna suitable for further development. Indicators were divided into different indicator groups; fish community diversity, fish community quantity and structure, fish community function and individual data (such as age etc.) for the model species perch.

One of the criteria for selecting a new sampling area for fish monitoring, are the occurrence of good spawning and recruitment areas for fish. This project has identified potentially good recruitment areas within each of the sampled areas. The project recommends that water temperature is monitored in at least one representative, shallow, potential recruitment area in each sampling area and that physical influence, such as dredging activities, in the vicinity of the sampling sites should be followed up.

# Sammanfattning

Kustfiskprojektet är ett specialprojekt inom den nationella miljöövervakningen och har finansierats av Naturvårdsverket, Fiskeriverket samt länsstyrelserna. Deltagare i projektet sedan starten 2002 har varit länsstyrelserna i Norrbottens, Västerbottens, Västernorrlands, Gävleborgs, Uppsala, Stockholms och Södermanlands län, Fiskeriverkets Kustlaboratorium i Öregrund, Fiskeriverkets Utredningskontor i Luleå och Härnösand samt Umeå Marina Forskningscentrum. Föreliggande rapport tillsammans med undersökningstyp i Naturvårdsverkets Handbok för Miljöövervakning och områdesvisa resultatblad tillgängliga på Fiskeriverkets hemsida utgör slutredovisning av projektet.

SMHI:s indelning i kustvattentyper (Håkansson och Hansson 2003) har legat till grund för ett förslag till dimensionering av ett samordnat övervakningsprogram av kustfisk. För att möjliggöra uppföljning av förändringar på havsbassängnivå har projektet dimensionerat ett övervakningsprogram med minst ett referensområde per kustvattentyp av inre- och mellantyp, alternativt minst två områden per havsbassäng, vilket ger elva referensområden i Östersjön. I den föreslagna dimensioneringen har inte ett eventuellt behov av regional förtätning av provfiskeområden i Egentliga Östersjöns kustvatten (söder om Södermanlands läns kustvatten) beaktats. Referensområdena är utvalda enligt de kriterier som tagits fram inom projektet. Så långt möjligt har urvalet av nya områden gjorts så att både inneslutna kustmiljöer och mer exponerade kuststräckor är representerade.

Den reviderade provtagningsstrategi och metodik, Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät, som har testats inom kustfiskprojektet har visats bättre kunna skatta kustfiskbestånden i ett provfiskeområde samt bättre kunna följa förändringar i biologisk mångfald och rekryteringsframgång än tidigare provtagningsmetodik. Provfiskemetodiken är inriktad mot varmvattenarter så som abborre, gers, gös, gädda och de flesta karpfiskar som mört, braxen etc. Abborre fungerar som modellart, vilket innebär att programmet

är fördjupat för den arten med beskrivning av köns- och åldersfördelning. Projektet rekommenderar att den färdigställda undersökningstypen tillämpas vid provfiske i kustvatten där syftet är att följa förändringar i fisksamhället.

Projektet lämnar förslag till indikatorer för uppföljning av förändringar i kustfisksamhället. Indikatorer har valts inom olika indikatorgrupper; Fisksamhällets diversitet, fisksamhällets kvantitet och struktur, fisksamhällets funktion samt individdata för abborre.

Förekomst av rekryteringsområden i provfiskeområdets närhet är ett av de kriterier som ligger till grund för val av referensområden för kustfiskövervakning. Inom projektet har potentiellt intressanta områden för fiskrekrytering i kustmiljö identifierats för samtliga provfiskeområden i det samordnade programmet. Projektet förordar att vattentemperatur ska följas i en representativ grund miljö i området samt att fysisk påverkan bör kartläggas och följas upp regelbundet i provfiskeområdets närhet.

Projektet föreslår en organisation och ansvarsfördelning som ska säkerställa driften av det samordnade programmet på lång sikt. Kustlaboratoriet i Öregrund ansvarar för samordningen av det nationella/regionala programmet för kustfiskövervakning i Östersjön. Det regionala och nationella nätverk som har byggts upp under projektets gång skapar förutsättningar för bättre samordning av den regionala och nationella marina miljöövervakningen. De Marina Forskningscentra bör vara naturliga intressenter i den kustsamverkan som utvecklas i Östersjön.

Det är kustfiskprojektets förhoppning att erfarenheter och strategier som tagits fram inom projektet ska kunna användas som modell för nationell/regional samverkan avseende övervakning av kustfisk i andra kustområden i Östersjön och för annan typ av övervakning i marina ekosystem än kustfisk. Samordning av resurser, metoder och strategier mellan nationell och regional tidserieövervakning är en förutsättning för att på lång sikt kunna upprätthålla en hög kvalitet på kustfiskövervakning i Östersjön.

# Inledning

Det har skett en tydlig ambitionshöjning i svensk miljöpolitik när det gäller vattenfrågor generellt men det är också tydligt att havs- och kustmiljöfrågorna har en särskilt hög prioritet (Regeringens proposition 2004/05:150). Hoten mot den marina miljön och de kustlevande fiskbestånden är övergödning, miljögifter, överfiske samt fysisk exploatering. Nationella och regionala miljökvalitetsmål, nätverket Natura 2000 och ramdirektivet för vatten skapar nya utmaningar och ställer krav på åtgärder och uppföljning av miljö kvalitet och ekologisk status. Uppföljningen är ett kvitto på att genomförda åtgärder får önskvärd effekt i ekosystemet och att miljöarbetet sker på ett kostnadseffektivt sätt. En sund och långsiktigt hållbar förvaltning av våra marina resurser och bevarande av biologisk mångfald kräver en övervakning av bland annat kustfiskbestånden. För att få till stånd rätt dimensionerade och kostnadseffektiva övervakningsprogram i kustzonen, baserade på sund vetenskaplig grund, krävs samordning mellan program och utförare av resurser och strategier.

Tillståndet i kustfisksamhället är en viktig och central utgångspunkt för bedömning av miljö kvalitet alternativt ekologisk status i kustvatten och uppföljning av biologisk mångfald. Dagens kunskap om de flesta fiskarters biologi är relativt omfat-

tande och väl dokumenterad vilket möjliggör biologiskt relevanta tolkningar av förändringar i förekomst, sammansättning och struktur på art- och populationsnivå i fisksamhällen. Fisk är en toppkonsument i näringsväven och kan därför ge en integrerad bild av påverkan på hela ekosystemet. Kustfisk är därför en bra indikator för bedömning av miljö kvalitet och ekologisk status i kustområden. Intresset från och allmänhetens kunskap om fisk och fiske är stort.

Kustfiskprojektet har pågått under tre år, 2002–2004. Syftet med projektet har varit att utarbeta en strategi för och föreslå en dimensionering av ett samordnat nationellt/regionalt övervakningsprogram för kustfisk i Bottniska viken och Svealands kustvatten. Projektet har utvecklat en provfiskemetodik och för denna föreslås indikatorer baserade på kustfisk för bedömning av ekologisk status. Parallellt med kustfiskprojektet bedriver Fiskeriverket och Länsstyrelserna ett arbete med att utveckla metodik för inventering av rekryteringsområden för varmvattenarter samt med att kartlägga viktiga lek- och uppväxtområden i bland annat de områden där provfisken bedrivs. Resultat från projektverksamheten har tidigare redovisats i två rapporter; Holmqvist *et al.* (2003) och Söderberg *et al.* (2004).



# Kustfiskprojektet 2002–2004

## Syfte

Syftet med kustfiskprojektet har varit att utarbeta en strategi för och föreslå en dimensionering av ett samordnat program för övervakning av kustfisk i Bottniska viken och Svealands kustvatten. Inom projektet har en ny provtagningsstrategi och metodik med inriktning mot biologisk mångfald utprovats och analyserats och en undersökningstyp i Naturvårdsverkets Handbok för Miljöövervakning har färdigställt. Syftet med kustfiskprojektet har också varit att utarbeta och föreslå indikatorer baserade på kustfisk för uppföljning av miljömålen och för bedömning av ekologisk status.

Resultat från projektet kommer att kunna ligga till grund för utarbetande av bedömningsgrunder för kustfisk. Kopplingar

till arbetet inom HELCOM med att revidera metodiken för övervakning av kustfiskbestånd och att ta fram internationellt gemensamma indikatorer baserade på kustfisk för uppföljning av miljömål har gjorts kontinuerligt via Fiskeriverkets Kustlaboratorium.

## Organisation

Projektet är ett samarbete mellan Länsstyrelserna i Norrbottens, Västerbottens, Västernorrlands, Gävleborgs, Uppsala, Stockholms och Södermanlands län, Fiskeriverkets Kustlaboratorium i Öregrund, Utredningskontoren i Luleå och Härnösand samt Umeå Marina Forskningscentrum. En

**Tabell 1.** Kustfiskprojektets organisation. Övervägande delen av representanterna har deltagit under hela projektperioden (inom parentes anges tidsperiod för de som deltagit under en del av projektperioden).

<i>Organisation</i>	<i>Projektgrupp</i>	<i>Referensgrupp</i>
Länsstyrelsen i Västerbottens län	Gunilla Forsgren, projektledare	Ulf Carlsson
Länsstyrelsen i Norrbottens län	Ulf Bergelin (2003) Uno Strömberg (2002 och 2004)	
Länsstyrelsen i Västernorrlands län	Charlotta Halvarsson	
Länsstyrelsen i Gävleborgs län	Lennart Nordvarg (2002–2003) Ingrid Wänstrand (2004)	Kalle Gullberg Pär Granström
Länsstyrelsen i Uppsala län	Torbjörn Tirén	
Länsstyrelsen i Stockholms län	Gunnar Aneer, Lennart Nordvarg (2004)	
Länsstyrelsen i Södermanlands län	Malin Kanth (2003)	
Fiskeriverket, Kustlaboratoriet	Magnus Appelberg Kerstin Söderberg (2003–2004) Malin Holmqvist (2002)	
Fiskeriverket, Utredningskontoret i Luleå	Tomas Hasselborg	
Fiskeriverket, Utredningskontoret i Härnösand	Hans Olofsson	
Umeå Marina Forskningscentrum/ Umeå universitet	Kjell Leonardsson Annica Karlsson	Johan Wikner
Naturvårdsverket		Tove Lundeberg Sverker Evans Kaj Ådjers Bo-Göran Persson Ann Salomonsson Richard Hudd (2002)
Ålands Landskapsstyrelse		
Skellefteå kommun		
Kvarkenrådet projekt Kvarken – Miljö Vilt och Fiskeriforskningsinstitutet		

projektgrupp bestående av representanter från samtliga samarbetspartners tillsattes under projektets första år, liksom en referensgrupp bestående av representanter från länsstyrelser, Naturvårdsverket, Skellefteå kommun, Kvarkenrådet (projektet Kvarken – Miljö), Vilt och Fiskeriforskningsinstitutet i Finland samt Ålands Landskapstyrelse. Under år 2003 engagerades Anders Bignert från Naturhistoriska riksmuseet för statistiska bearbetningar i utvärderingen.

Gunilla Forsgren vid Länsstyrelsen i Västerbotten län har varit projektledare. Magnus Appelberg, Malin Holmqvist och Kerstin Söderberg vid Fiskeriverkets Kustlaboratorium har haft det övergripande ansvaret för planering och genomförande av provfischen samt utvärdering. Samtliga representanter i projektgruppen har deltagit aktivt i framtagandet av strategin och i genomförandet av provfiskena.

## Finansiering av projektet

Projektet har finansierats av Naturvårdsverket (specialprojekt inom den regionala och nationella miljöövervakningen), Fiskeriverket samt länsstyrelserna (medel från den regionala miljöövervakningen). Samtliga representanter i projekt- och referensgruppen har deltagit med egen tid och med reskostnader.

## Samverkan och information

Strategin har utvecklats i samråd med projektgruppen och referensgruppen har varit ett viktigt stöd i den processen. Projektgruppen har träffats två gånger per år, en gång på hösten efter genomförda provfischen och en gång i februari–mars i samband med Bottniska viken seminariet. Vid samtliga höstmöten har även referensgruppen bjudits in. I övrigt har mycket kontakt skett via e-post. Projektledaren och Kustlaboratoriets personal har haft särskilda arbetsmöten i samband med planering och rapportskrivning. Engagemanget och deltagandet har under åren varit stort, vilket har varit en förutsättning för att kunna enas kring den gemensamma strategin.

Resultat från projektet har presenterats i flera olika sammanhang; 2002 på ett seminarium på Naturvårdsverket, 2003 vid ett möte sammankallat av internationella havsforskningsrådet (ICES) samt som poster vid Baltic Sea Science Congress i Helsingfors och 2004 vid Miljöövervakningsdagarna i Västerås. Under projektets gång har resultat också redovisats årligen på Bottniska viken seminariet som arrangeras av Umeå Marina Forskningscentrum.

Den strategi som tagits fram inom projektet kan användas som modell för nationell/regional samverkan avseende övervakning av kustfisk i andra kustområden i Östersjön. Principerna i strategin kan även tillämpas för samverkan inom annan övervakning, exempelvis för etablerandet av övervakningsprogram för makrovegetation, pelagial biologi etc. enligt kraven i ramdirektivet för vatten.

# Förslag till programstrategi

## Syfte med övervakningsprogrammet

Övervakning av kustfisk, i ett enligt nedan dimensionerat program, med Nordiska kustöversiktsnät ger underlag till uppföljning av förändringar i fisksamhället på nationell (havsbasäng) och lokal (provfiskeområde) nivå orsakade av främst övergödning, fisketryck, föroreningar och fysisk påverkan. Det samordnade övervakningsprogrammet kan följa upp effekter av vidtagna åtgärder för att komma till rätta med miljöproblem.

Det samordnade övervakningsprogrammet ger möjlighet till tidsserieanalys av kustfisksamhällets diversitet, biomassa och funktion. Med programmet kan förändringar följas på samhälls- och populationsnivå samt i rekrytering till fiskbestånden. Programmet ger även möjlighet till uppföljning av ekologisk status, miljö kvalitet samt nationella och regionala miljömål.

Ambitionen är att kunna använda resultat från det samordnade övervakningsprogrammet som referens för undersökningar inom recipientkontroll.

Metodik för övervakning av kustfisk är inriktad mot varmvattenarter så som abborre, gers, gös, gädda och de flesta karpfiskar som mört, braxen etc. Abborre fungerar som modellart, vilket innebär att programmet är fördjupat för den arten med beskrivning av köns- och åldersfördelning.

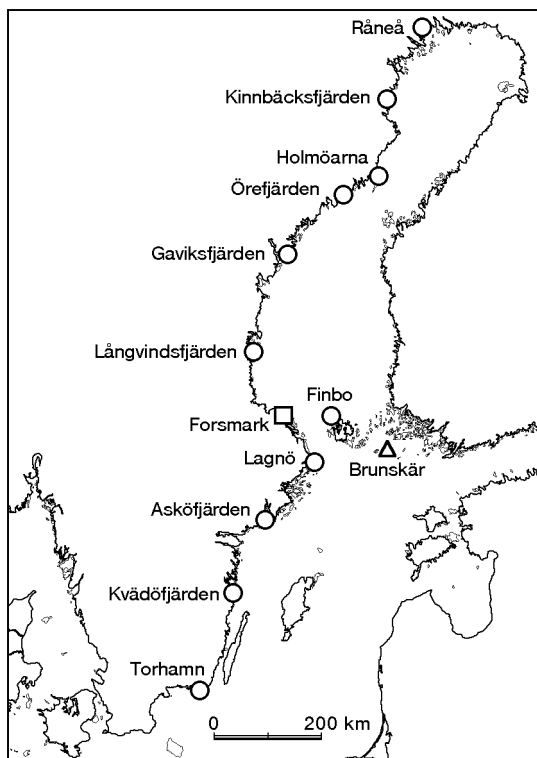
## Förslag till dimensionering av kustfiskprogrammet

### Urvalskriterier för provfiskeområden

Projektet har listat ett antal kriterier som bör beaktas vid val av referensområden för övervakning av kustfisk (Holmqvist *et al.* 2003 och Söderberg *et al.* 2004). Kriterierna är utvalda för att säkerställa att referensområden håller en viss kvalitet, representativitet och relevans. Vid urvalet är också samordning med annan övervakning viktig för att säkerställa ett effektivt användande av resurser för miljöövervakning.

Kriterier som ska beaktas vid val av referensområden för kustfiskövervakning:

- Området bör vara så opåverkat som möjligt. Området får därför inte utgöra recipient till större tätort eller industriutsläpp. Fysiska ingrepp får inte ha skett i sådan omfattning att befintliga eller potentiella rekryteringsområden bedöms ha skadats.
- Förutsättning för rekrytering av varmvattenarter, i sötvatten- eller kustmiljö, ska finnas i provfiskeområdets närområde.
- Det är en fördel om området har någon form av lagstadgat skydd.
- Området bör vara representativt för den dominerande kustvattentypen i regionen (Håkansson och Hansson 2003).
- Området bör även, om möjligt, vara representativt för påverkade områden i regionen så att området kan användas som referens för industri- eller tätortsrecipienter.
- Med fördel kan provfiskeområdet samlokaliseras med områden där det pågår annan marin miljöövervakning.



**Figur 1.** Provfiskeområden i Östersjön som fiskas med Nordiska kustöversiktsnät. Områden med cirklar ingår i det föreslagna samordnade programmet för övervakning av kustfisk, fyrkant visar recipientkontroll för Forsmarksverket och trekant anger provfiskeområdet i Brunskär.

## Dimensionering

SMHI:s indelning i kustvattentyper (Håkansson och Hansson 2003) har legat till grund för dimensionering av ett samordnat övervakningsprogram av kustfisk. För att möjliggöra uppföljning av förändringar på havsbassängnivå bör det finnas minst ett referensområde per kustvattentyp av inre- och mellantyp, alternativt minst två områden per havsbassäng (Holmqvist *et al.* 2003 och Söderberg *et al.* 2004). Med detta som utgångspunkt föreslår projektet ett program med elva referensområden i Östersjön (figur 1 och tabell 2). I den föreslagna dimensioneringen har inte projektet beaktat ett eventuellt behov av regional förtätning av provfiskeområden i Egentliga Östersjöns kustvatten (söder om Södermanlands läns kustvatten). Referensområdena är utvalda enligt de kriterier som tagits fram inom projektet. Antalet refe-

rensområden kan efter några års övervakning åter utvärderas för en optimering av programmet.

Provfiske bedrivs med Nordiska kustöversiktsnät i samtliga elva referensområden samt i Forsmark (tabell 2). I fyra områden har provfiske pågått under lång tid med Kustöversiktsnät och sedan år 2002 har dessa områden fiskats parallellt med de två olika metoderna. Dubbelfisket kan på sikt ge data till grund för konvertering av fångster mellan olika redskap. Utförliga fakta från varje provfiskeområde presenteras i respektive områdes resultatblad samt i rapporter från 2002 och 2003 års provfisken (Holmqvist *et al.* 2003 och Söderberg *et al.* 2004).

Det finns även andra områden som fiskats enligt den nya metoden med Nordiska kustöversiktsnät och som har ingått i den metodutveckling och i de utvärderingar som genomförts inom projektet. Sedan år 2002 har recipientkontrollen av Forsmarks kärnkraftverk i Öregrundsgrepen och Brunskär i Skärgårdshavet fiskats med Nordiska kustöversiktsnät. Dessutom har ytterligare ett antal provfisken utförts med Nordiska kustöversiktsnät i närheten av Åland, Skärgårdshavet och Finska viken. Utförare av dessa fisken är bl a Ålands landskapsregering och Finlands Vilt- och Fiskeriforskningsinstitut. Det är projektets förhoppning att dessa fisken fortsätter enligt den rekommenderade metoden för att på så sätt ge ytterligare underlag vid utvärdering av kustfiskens status i Östersjön.

## Motiv och bakgrund till föreslagna dimensionering

År 2001 övervakades endast fyra referensområden i Östersjön; Råneå, Holmöarna, Finbo (Åland) och Kvädöfjärden. Övervakningen skedde enligt gällande undersökningstyp för provfiske med Kustöversiktsnät. Detta ansågs av både nationella och regionala myndigheter vara ett underdimensionerat program och att det utifrån det då befintliga programmet inte var möjligt att följa förändringar i kustfisksamhället i Östersjön. I samband med projektets start år 2002 inleddes provfisken med Nordiska kustöversiktsnät i fyra nya områden i Östersjön och med parallellfisken med bägge

**Tabell 2.** Referensområden inom respektive kustvattentyp av inre- och mellantyp i Östersjön (Skånes och Västerhavets kustvatten redovisas inte i tabellen) indelade enligt SMH:s förslag till typologi (Håkansson och Hansson, 2003, reviderad 17 maj 2005) NKÖ = Nordiska kustöversiktsnät, KÖ = kustöversiktsnät.

typ nr.	Kustvattentyp	referensområden för kustfiskövervakning	provfiske-områdets yta (ha)	startår provfiske	redskap
8	Blekinge skärgård och Kalmarsunds inre kustvatten	Torhamn	3000	2002	NKÖ
10	Östra Ölands, Gotlands sydöstra kustvatten samt Gotska Sandön				
11	Gotlands västra och norra kustvatten				
12	Östergötlands och Stockholms skärgård, mellankustvatten	Kvädöfjärden Asköfjärden Lagnö	500 ingen uppgift 1600	2002/1987 2005 2002	NKÖ/nätlänkar NKÖ NKÖ
	Ålands kustvatten*	Finbo	1400	2002/1976	NKÖ/KÖ
13	Östergötlands inre kustvatten				
16	Södra Bottenhavet, inre kustvatten	Långvindsfjärden	900	2002	NKÖ
18	Norra Bottenhavet, Höga kusten, inre kustvatten	Gaviksfjärden	650	2004	NKÖ
20	Norra Kvarkens inre kustvatten	Örefjärden	3000	2002	NKÖ
21	Norra Kvarkens yttre kustvatten	Holmöarna	400	2002/1989	NKÖ/KÖ
22	Norra Bottenviken, inre kustvatten	Rånefjärden (Råneå)	2400	2002/1994	NKÖ/KÖ
22/23	Norra Bottenviken, inre och yttre kustvatten	Kinnbäcksfjärden	1200	2004	NKÖ
24	Stockholms inre skärgård och Hallsfjärden				

\* De svenska kustvattentyperna omfattar inte Ålands kustvatten.

metoderna i de befintliga referensområdena, totalt 8 områden (Holmqvist *et al.* 2003). Ytterligare tre nya områden etablerades åren 2004–2005, Kinnbäcksfjärden, Gaviksfjärden och Asköfjärden. I bilaga 1 redovisas en utvärdering av resultaten från ett års fiske i Kinnbäcksfjärden och Gaviksfjärden jämfört med resultat från övriga provfiskeområden.

Syftet med utökningen av antalet provfiskeområden är att möjliggöra en uppföljning av förändringar av kustfisksamhället på havsbassängnivå samt möjliggöra en bedömning av förändringar i referenstillståndet baserat på kustfisk inom de olika kustvattentyperna i framförallt Bottniska vikens och Svealands kustvatten. Så långt möjligt har urvalet av nya områden gjorts så att både inneslutna kustmiljöer och mer exponerade kuststräckor är representerade.

Projektet har bedömt det som angeläget att fortsätta övervakning i de områden där det finns långa tidsserier med provfisken, trots att dessa inte ursprungligen valdes utifrån de kriterier som lagts fram i detta projekt.

Behovet av säkra skattningar av kustfiskbestånden ska sättas i relation till de ökade kostnader som ett omfattande program innebär så att programmet blir kostnadseffektivt. Det gäller därför att hitta rätt nivå på programmet i förhållande till vilka frågor som ska besvaras och i förhållande till befintliga resurser. Om vi med den föreslagna dimensioneringen har hittat rätt nivå vet vi ännu inte. Projektet har föreslagit ett program med utgångspunkt från en bedömning att en framtida utökad finansiering från anslag för nationell och regional miljöövervakning är möjlig. Det finns alltså idag ingen säker finansiering

av det föreslagna programmet. Det är projektets bedömning att det krävs fortsatta provfisken i samtliga områden under ytterligare några år för att kunna fastställa programmets styrka och därmed få underlag för att ytterligare optimera det samordnade programmet. En utvärdering bör ske efter 3–6 år (se vidare under "Behov av utveckling och utvärderingar").

## Provfiskemetodik

Kustfiskprojektet har utarbetat en ny provtagningsstrategi och metodik för övervakning av kustfisk, ett djupstratifierat, randomiserat fiske med bottenatta Nordiska kustöversiktsnät. Fisket genomförs en gång per år. Arbetet har resulterat i en undersökningstyp för Naturvårdsverkets Handbok för Miljöövervakning: "Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät".

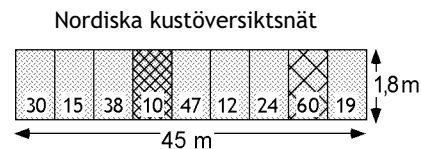
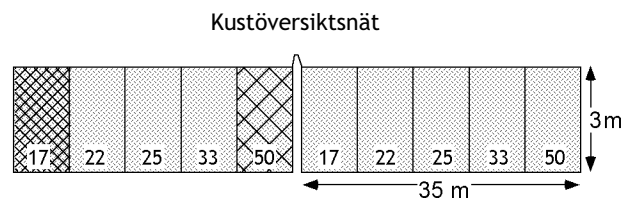
I undersökningstypen och i 2002 och 2003 års resultatrapport (Holmqvist *et al.* 2003, Söderberg *et al.* 2004) beskrivs metodiken för övervakning av kustfisk med Nordiska kustöversiktsnät närmare. Metoden har tidigare utvecklats för provfiske i sötvatten, men då med annan sammansättning av redskapen (Appelberg 2000). Den standardiserade provfiskemetodik med Kustöversiktsnät som hittills har använts för bestånds- och miljöövervakning av kustfisk beskrivs i Naturvårdsverkets Handbok för Miljöövervakning (Naturvårdsverket 1997) och mer utförligt i Metoder för övervakning av kustfiskbestånd (Thoresson 1996).

## Jämförelse mellan provfiskemetoderna

En översikt av den reviderade provfiskemetoden med Nordiska kustöversiktsnät och den tidigare använda metoden med Kustöversiktsnät visas i tabell 3. Oberoende av metodik gäller att fisket bedrivs mellan 25

**Tabell 3.** Översikt av metodik för övervakning av kustfisk med Kustöversiktsnät och Nordiska kustöversiktsnät samt illustration av de båda nättyperna.

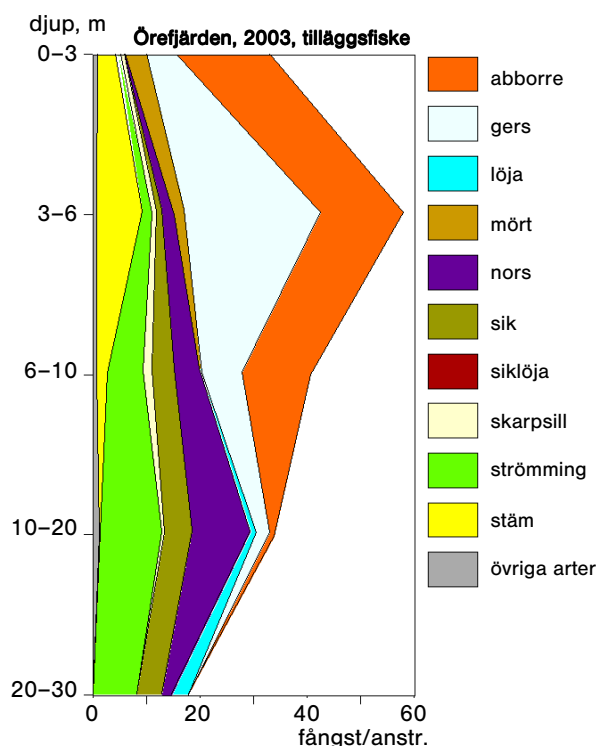
	Kustöversiktsnät	Nordiska kustöversiktsnät
antal djupzoner	1	4
djupintervall, m	2–5	0–3 3–6 6–10 10–20
strategi	fasta stationer (upprepade fisken i 6 nätter)	slumpning av stationer inom djupintervall
antal stationer	7–10	30–45
ansträngning	ett nät/natt (medelvärde över 6 nätter)	ett nät/natt (ett oberoende prov)
antal maskstorlekar	5	9
maskstorlekar (mm)	17 (0,17)	30 (0,15)
i ordningsföljd	22 (0,17)	15 (0,15)
samt trådtjocklek (mm)	25 (0,17)	38 (0,15)
	33 (0,20)	10 (0,15)
	50 (0,20)	47 (0,17)
		12 (0,15)
		24 (0,15)
		60 (0,20)
		19 (0,15)



juli och 15 augusti och om möjligt inom en tvåveckorsperiod.

Redskapen för de båda metoderna skiljer sig åt i storlek och sammansättning. De Nordiska kustöversiktsnäten är längre och består av fler maskstorlekar, såväl mindre som större, än de traditionella Kustöversiktsnäten. I gengäld läggs två sammanlänkade nät vid varje fiske med Kustöversiktsnät så att en natts fiske ger två ansträngningar.

Metodiken för övervakning av kustfisk med Nordiska kustöversiktsnät innebär att fler djupintervall och fler stationer fiskas än vid fiske med den traditionella metodiken med Kustöversiktsnät. Den reviderade metoden med Nordiska kustöversiktsnät innebär att endast ett fiske görs på varje station, men antalet stationer är istället fler och dessa är fördelade på fyra olika djupintervall inom intervallet 0–20 m (se även avsnitt Provtagningsstrategi). Varje ansträngning blir därför oberoende medan



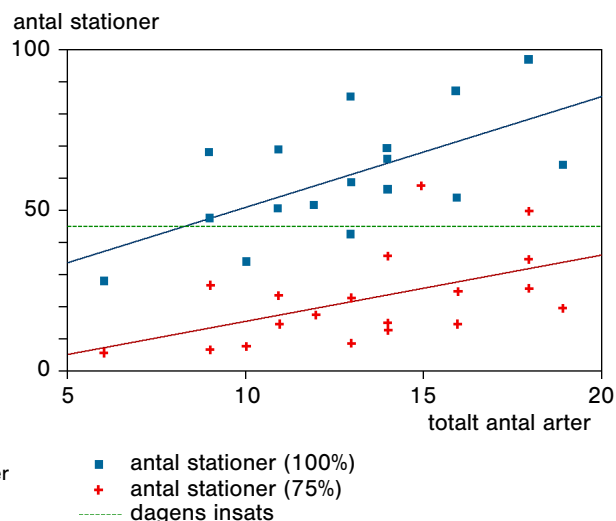
**Figur 2.** Resultat från tilläggsfiske i Örefjärden år 2003 visar att inga nya arter tillkommer i det djupaste intervallet (20–30 m) och endast ett litet fångstillskott fås. Fångst anges som medelantal individer per ansträngning beräknat per djupintervall. Figur från Söderberg *et al.* (2004).

fiske med den tidigare använda metoden med Kustöversiktsnät resulterade i medelvärden för sex natters upprepade fisken per station.

## Provfiskestrategi med Nordiska kustöversiktsnät

### Stratifiering i djupled

Provfiskeområdet stratifieras i djupled i intervallen 0–3 m, 3–6 m, 6–10 m och 10–20 m. Det djupast liggande intervallet finns inte inom alla provfiskeområden och kan då uteslutas (se även nedan under beskrivning av slumpningsförfarande). Försök har gjorts med fiske på större djup inom djupintervallet 20–30 m (figur 2). Detta gav inga ytterligare fångade arter och endast ett litet fångstillskott (Söderberg *et al.* 2004). Kustfiskprojektet rekommenderar därför att provfiske för övervakning av kustfisk sker i intervallen 0–20 meter.



**Figur 3.** Antalet stationer som krävs för att upptäcka alla arter (100%) ökar med det totala antalet fångade arter i området. Det samma gäller för att med 95% sannolikhet upptäcka minst 75% av arterna. Figuren visar en simulering av antalet fångade arter i förhållande till insatsens storlek (antal stationer) och simuleringen baseras på data från åren 2002–2003 från samtliga områden i Östersjön där provfiske sker med Nordiska kustöversiktsnät. Figur från Söderberg *et al.* (2004).

### Antal nät per område

För övervakning av kustfisk med Nordiska kustöversiktsnät rekommenderas ett fiske med 45 stationer per område. Om det provfiskade området har liten yta eller få djupintervall kan antalet stationer minskas. Vid första provfisketillfället slumpas ett antal stationer, minst 10 per djupintervall, jämnt fördelade mellan de tre övre djupintervallen (0–3 m, 3–6 m, 6–10 m). Förekommer djupintervallet 10–20 m fiskas detta med fem slumpade stationer.

Antalet stationer som krävs för att upptäcka alla arter i ett kustområde ökar med totala antalet fångade arter i området (figur 3) (Söderberg *et al.* 2004). Söderberg *et al.* (2004) visade även att en insats om 45 stationer är tillräcklig för fångst av 75% av arterna vid 17 av 20 provfiskade tillfällen. Med den rekommenderade insatsen finns det goda möjligheter att följa en årlig förändring på 10% av antal fångade individer av abborre i samtliga områden. Möjligheten att detektera motsvarande förändringar är något mindre för gers och mört (Söderberg *et al.* 2004).

### Slumpningsförfarande

Strategin för övervakning av kustfisk med Nordiska kustöversiktsnät innebär att alla stationer inom respektive djupintervall slumpas vid första fisketillfället och sedan återbesöks dessa stationer vid provfiske efterföljande år. För att skatta det sanna medelvärdet av totalabundansen för området bör en årlig omslumpning av stationer ske. Projektet har dock dels testat att slumpa nya stationer i ett tidigare fiskat område (Örefjärden) och dels gjort en teoretisk omslumpning av stationerna i övriga områden (Söderberg *et al.* 2004, Söderberg och Bignert 2004). Resultaten visar att en stationseffekt verkar finnas för detektion av antalet arter och kvoter av antal individer av olika arter. Det innebär att mellanårsvariationen är större än den skillnad som fås vid en årlig omslumpning och att det därmed krävs fler stationer för att nå önskad statistisk styrka än vid återbesök på tidigare slumpade stationer.

Syftet med övervakningsprogrammet är att följa långsiktiga trender och mot bak-

grund av detta och med stöd av resultat från kustfiskprojektet rekommenderas därför återbesök av redan slumpade stationer. Denna strategi bedöms dessutom vara mer kostnadseffektiv då den kräver färre stationer och därmed en mindre arbetsinsats.

### Spatiell fördelning av fiskeansträngningarna

Efter det första årets fiske har provfiskestationerna slagits fast och därefter finns inga bestämda regler för i vilken ordningsföljd provfiskestationerna fiskas inom en provfiskeperiod i ett område. Detta för att systemet ska vara flexibelt och tåligt mot väderskiftningar. Mer skyddade stationer kan fiskas även vid kraftig vind etc. Som en riktlinje kan dock sägas att stationer som ligger nära varandra inte ska fiskas samma dag. Det är fördelaktigt om stationer från alla djupintervall fiskas varje dag för att undvika att förändringar i de yttre omständigheterna kring fisket påverkar fångsten i olika djupintervall på ett skevt sätt.

### Fördelar med ett fiske med Nordiska kustöversiktsnät

Metodiken för övervakning av kustfisk med Kustöversiktsnät är framförallt inriktad mot att följa förändringar i bestånd som är intressanta ur fiskesynpunkt och i mindre utsträckning mot att följa förändringar av biologisk mångfald. Den reviderade provtagningsstrategi och metodik som har testats inom kustfiskprojektet har visats bättre kunna skatta kustfiskbestånden i ett provfiskeområde samt bättre kunna följa förändringar i biologisk mångfald och rekryteringsframgång.

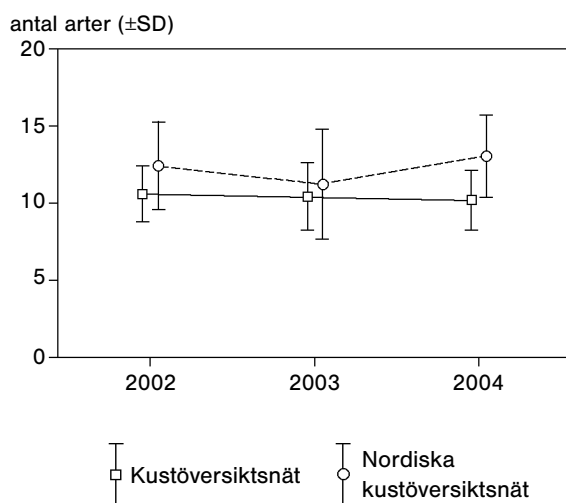
Ett fiske med Nordiska kustöversiktsnät med djupstratifiering har följande fördelar framför ett fiske med Kustöversiktsnät på fasta stationer (Holmqvist *et al.* 2003):

- Ökar möjligheterna att observera förändringar av den biologiska mångfalden i kustzonen, eftersom en bättre täckning av artförekomsten inom undersökningsområdet fås med den reviderade metoden. Resultat från provfisken under tre år

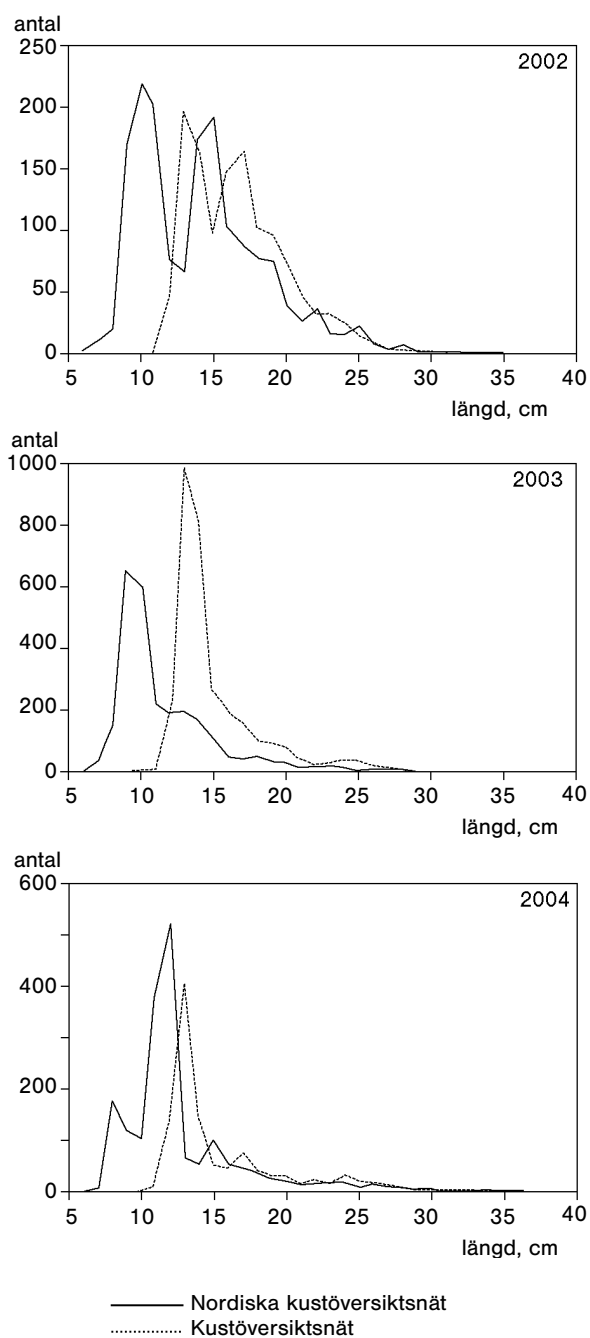


visar att under två av dessa tre år fångades signifikant fler arter med den reviderade metoden än med ett fiske med Kustöversiktsnät på fasta stationer (figur 4). Orsaken är sannolikt kopplad till provtagningsstrategin där en utslumpning av ett stort antal stationer och ett fiske på flera djupintervall ger förutsättningar för fångst av fler arter (Holmqvist *et al.* 2003).

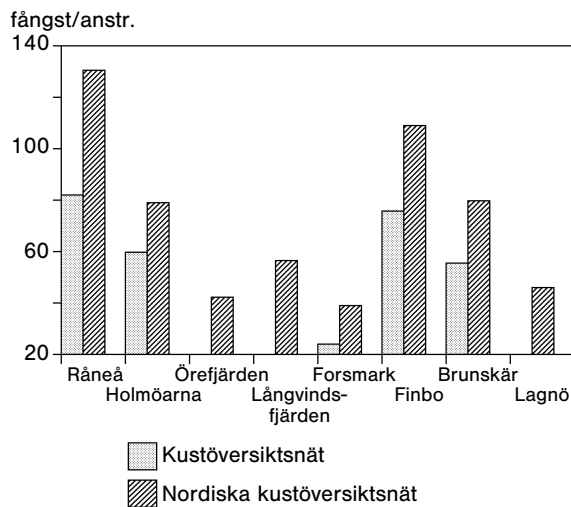
- Fångar ett större storleksspektrum av fisk och ger därmed en sannare bild av fisksamhällets och enskilda beständs storleksstruktur. Detta medger att bland annat rekryteringsstörningar bör kunna observeras i ett tidigare skede och att prognoser kan göras säkrare med den reviderade metodiken jämfört med ett fiske med Kustöversiktsnät på fasta stationer. Orsaken till detta är redskapens sammansättning av maskstorlekar, vilket innebär att de Nordiska kustöversiktsnäten fångar fler små individer än Kustöversiktsnäten (figur 5). Dessutom är fångsten per ansträngning (antal individer) högre i de Nordiska kustöversiktsnäten i de flesta provfiskeområden, vilket sannolikt är ett resultat av fångst av fler små individer i de Nordiska kustöversiktsnäten (figur 6).



**Figur 4.** Antal arter fångade med Kustöversiktsnät och Nordiska kustöversiktsnät i fem provfiskeområden (Råneå, Holmöarna, Forsmark, Finbo och Kvädöfjärden) under perioden 2002–2004. Under åren 2002 och 2004 fångade de Nordiska kustöversiktsnäten signifikant fler arter än Kustöversiktsnäten (parat t-test <0,5).



**Figur 5.** Längdfördelning hos abborre från Råneå år 2002–2004 i Kustöversiktsnät och Nordiska kustöversiktsnät. Fler små abborrar fångas i de Nordiska kustöversiktsnäten.



**Figur 6.** Fångst per ansträngning (antal individer per nät och natt) för de två provfiskemetoderna år 2003 i ett antal provfiskeområden i Östersjön. För att kunna jämföra mellan metoderna är endast fångster med Nordiska kustöversiktsnät inom djupintervallen 0–3 och 3–6 meter medräknade.

- *Bättre yttäckning av provfisket möjliggör en bättre skattning av fiskpopulationen och rumsliga analyser av hur fisken fördelar sig över provfiskeområdet och i djupled. Strategin att endast fiska en station en gång per natt, gör också att effekter av störning och lokal utfiskning på en station minskar i betydelse för det slutliga resultatet.*

## Rekommendationer om provfiskemetodik

Den provtagningsstrategi och metodik som är utprovad inom projektet ger en bättre täckning av artförekomst och en sannare bild av fisksamhällets och enskilda bestånds storleksstruktur inom undersökningsområdet än tidigare provtagningsmetod (fiske med Kustöversiktsnät på fasta stationer). Ett fiske enligt undersökningstypen: "Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät" bör därför tillämpas för tidsserieövervakning av varmvattenarter när nya provfiskeområden etableras i kustzonen. Denna rekommendation gäller även för övervakning av kustfisk i de områden

som eventuellt kommer att utpekas som övergångsvatten enligt ramdirektivet för vatten och för uppföljning av gynnsam bevarandestatus i Natura 2000 habitat (1130 estuarier samt 1160 stora grunda vikar och sund).

I fyra av elva referensområden; Rånefjärden, Holmöarna, Finbo och Kvädöfjärden, samt i provfiskeområdet Forsmark, har det sedan år 2002 pågått dubbla provfisken efter varmvattenarter. Ett fiske med Kustöversiktsnät eller Nätlänkar har således bedrivits parallellt med fiske med Nordiska kustöversiktsnät. Fiske med Kustöversiktsnät/Nätlänkar har i dessa områden pågått under mer än 10 år (tabell 2) och det finns därmed värdefulla tidsserier för dessa områden. Om och när det är lämpligt att helt välja metodik i dessa områden kan vi svara på först efter att materialet är fullständigt utvärderat, ett arbete som planeras påbörjas av Fiskeriverkets Kustlaboratorium under år 2005. I utvärderingen ska värdet av att behålla långa tidsserier vägas mot värdet av att bedriva en gemensam metodik i ett större antal provfiskeområden längs Östersjöns kust. Under år 2005 kommer provfiske med båda metodikerna att genomföras i Holmöarna och Kvädöfjärden. I Rånefjärden har en övergång till ett fiske med Nordiska kustöversiktsnät genomförts år 2005. Från och med år 2005 har ett reducerat Kustöversiktsfiske genomförts parallellt med fisket med Nordiska kustöversiktsnät i Forsmark och Finbo.

## Förutsättningar för rekrytering

Kustlevande fiskbestånd regleras framför allt av rekryteringen av ung fisk till bestånden. Rekryteringen kan variera från år till år beroende på faktorer som temperatur, förlust av habitat, predation etc. En heltäckande analys och uppföljning av kustfiskbeståndet i ett område, baserat på tidsserieanalys av provfisken, kräver kunskap om förekomst och kvalitet i lek- och/eller uppväxtmiljöer för varmvattenarter i provfiskeområdets närhet.

Varmvattenarter som abborre, gädda och mört föredrar grunda (<3 m) och skyddade kustmiljöer med låg vattenomsättning och därmed snabb uppvärmning på våren för sin lek och uppväxt. En viktig kvalitetsfaktor utöver vågexponeringsgrad och temperatur är undervattensvegetationens utbredning och sammansättning, både som leksubstrat och som skydd. Dessa grunda kustmiljöer hyser dessutom ofta en i sig skyddsvärd flora och ett rikt fågelliv. På öppna kuststräckor och ju längre norrut man kommer i Bottniska viken desto viktigare blir de tillrinnande vattendragen med anslutande glosjöar och grunda avsnörda vikar för varmvattenarternas lek och uppväxt (Karås 1999).

Grunda skyddade kustmiljöer och kustmynnande vattendrag är ofta exploaterade av människan och med detta kan följa förlust av viktiga lek- och uppväxtbiotoper för växter och djur (Sandström *et al.* 2005). Trycket på fortsatt etablering av fritids- och permanentbebyggelse längs kusten är stort och en ökad båttrafik leder till ett ökat behov av hamnar, enskilda bryggor och muddring av båtleder. Strändernas karaktär tenderar att förändras med ett ökat befolkningstryck med anläggande av artificiella strandpartier och vegetationsröjning. Övergödning och försurning av grunda kustmiljöer är allvarliga problem som påverkar fiskens lek- och uppväxtmiljöer negativt. Dikning och ett intensivt skogs- eller jordbruk i anslutning till vattendrag eller grunda vikar är andra faktorer som kan påverka fiskens habitat. Vandringshinder som trummor, dammar och flottledsanläggningar hindrar fisken och andra vattenlevande organismer från att vandra fritt i vattendragen upp till lekorna.

Med ökad kunskap om naturvärden i kust- och sötvattenmiljöer och genom ett ökat hänsynstagande till dessa naturvärden i den kommunala planeringsprocessen och i jord- och skogsbruket är det möjligt att förebygga att viktiga lek- och uppväxtmiljöer förstörs. Det finns ett stort behov av att undanröja befintliga vandringshinder och att återställa rekryteringsmiljöer för fisk i både kust- och sötvattenmiljöer längs Östersjökusten, vilket också framgår av de nationella och regionala miljömålen.

## Identifiering av rekryteringsområden

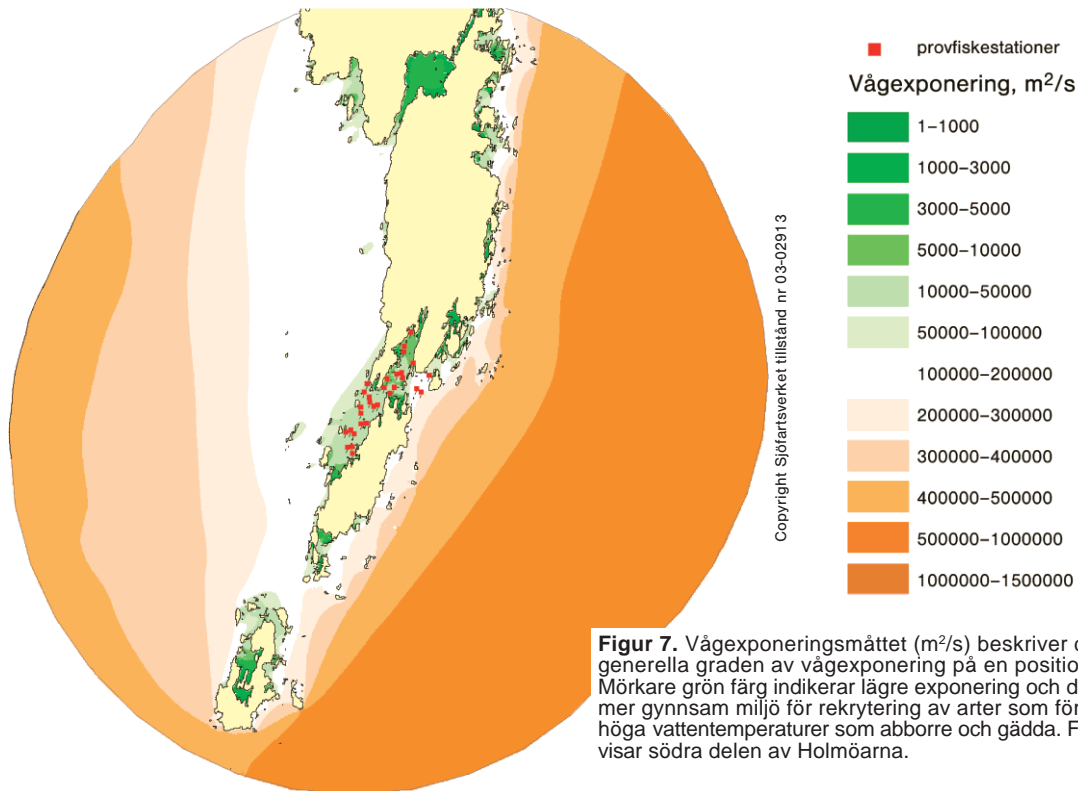
Identifiering av rekryteringsområden i kustmiljö kan ske genom att analysera förutsättningar för rekrytering såsom djup, vegetation, vågexponering och på så sätt identifiera potentiella rekryteringsområden. Identifiering kan även ske genom rom- eller yngelinventeringar som kan bekräfta att rekrytering sker. Nedan redovisas översiktligt de identifieringsmetoder som tillämpats inom projektet.

### Potentiella rekryteringsområden i kustmiljö

Inom projektet har potentiellt intressanta områden för fiskrekrytering i kustmiljö identifierats för samtliga provfiskeområden i det samordnade programmet. De identifierade rekryteringsområdena redovisas i kartform på områdesvisa resultatblad som finns tillgängliga på Fiskeriverkets hemsida, [www.fiskeriverket.se](http://www.fiskeriverket.se). Ett exempel på ett resultatblad finns som bilaga i denna rapport.

Områdena har identifierats från modellering i GIS med utgångspunkt från djupförhållanden (0–3 m) och vågexponering ( $m^2/s$ ) (Isæus 2004). Det är väl känt att goda rekryteringsmiljöer i kustvatten för varmvattenarter är grundare än 3 m och är skyddade från kraftig vågexponering (Karås 1999). Dessa miljöer värms upp relativt snabbt på våren och hyser ofta mer eller mindre tät undervattensvegetation. Identifiering av rekryteringsområden har skett inom ett område som avgränsas av tio km avstånd från de yttersta provfiskestationerna i respektive provfiskeområde. Avståndet tio km baseras på att majoriteten abborrar inte vandrar längre än den sträckan (Saulamo och Neuman 2002).

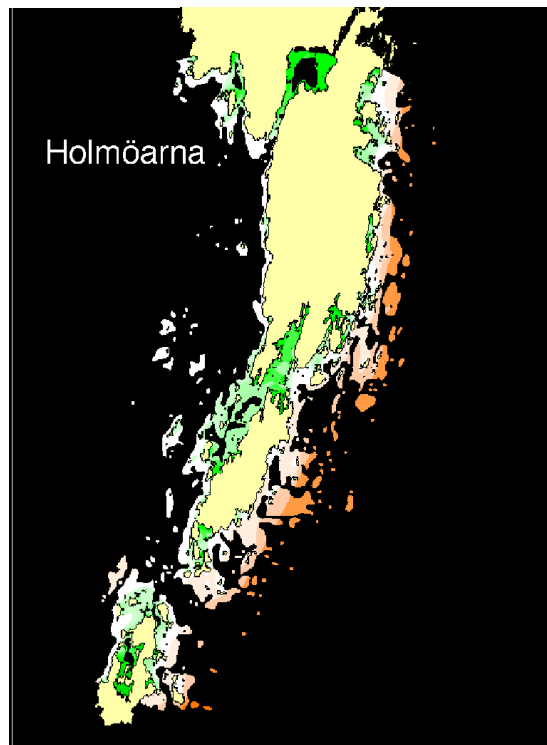
I vågexponeringsmodellen ingår faktorer som vind från alla tänkbara riktningar, fetch, dvs den väg över vattnet som vinden har att verka innan den når land, samt bottenografi. Från vågexponeringsmodellen framgår vilka områden längs en kuststräcka som i olika grad är skyddade från vågexponering (figur 7). Indelningen har gjorts i tolv vågexponeringsklasser där ett lågt värde indikerar en låg vågexponering och kan därmed



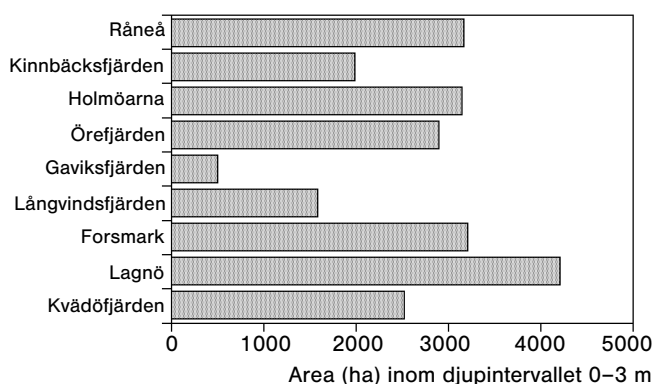
**Figur 7.** Vågexponeringsmättet (m<sup>2</sup>/s) beskriver den generella graden av vågexponering på en position. Mörkare grön färg indikerar lägre exponering och därmed mer gynnsam miljö för rekrytering av arter som föredrar höga vattentemperaturer som abborre och gädda. Figuren visar södra delen av Holmöarna.

anses ha större potential som rekryteringsområde för varmvattenarter. Från djupinformation kan sedan de områden som är grundare än 3 m avgränsas (figur 8).

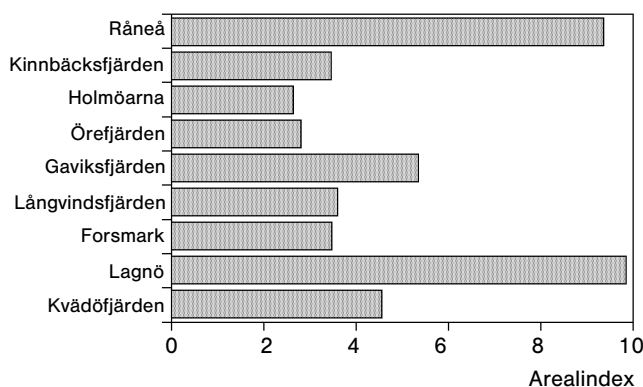
Arealen av djupintervallet 0-3 m inom 10 km från yttersta provfiskestation för provfiskeområden inom det samordnade programmet varierar mycket mellan områdena (figur 9). Gaviksfjärden och Långvindsfjärden har små arealer grunda områden medan provfiskeområden som Lagnö och Rånefjärden har stora arealer. En stor areal grundområden innebär inte alltid en förekomst av stora potentiella rekryteringsområden. Om grundområdet ligger på kuststräckor med hög vågexponering kommer förutsättningarna för rekrytering att vara mycket små. För att vikt grundområdenas areal med kvaliteten på dem används här ett arealindex. Indexet är framtaget genom att beräkna arealen av djupintervallet 0-3 m inom avståndet 10 km från yttersta provfiskestation (figur 10) och därefter vikt arealen med vågexponering på ett sådant sätt att skyddade områden



**Figur 8.** Från djupinformation avgränsas de områden som är grundare än 3 m.



**Figur 9.** Arealen av djupintervallet 0–3 m inom 10 km från yttersta provfiskestation för provfiskeområden inom det samordnade programmet. Gaviksfjärden och Långvindsfjärden har små arealer grunda områden medan provfiskeområden som Lagnö och Råneå har stora arealer.



**Figur 10.** Arealindex per provfiskat område. Ett högt värde anger att arealen med vattendjupet 0–3 m är stor och/eller har låg vågexponering. Ett sådant område har därmed större arealer potentiella rekryteringsområden.

(låg vågexponering) värderas högre än exponerade (hög vågexponering)<sup>1</sup>. Indexet ger därmed en sammanvägning av areal, djup och vågexponering. Beräkningarna har på grund av ett otillräckligt underlag inte utförts för Finbo, Brunskår och Torhamn. Figur 10 visar att Råneå och Lagnö har högt arealindex medan exempelvis Holmöarna, Örefjärden och Långvindsfjärden har relativt lågt arealindex. Ett högt arealindex anger således att arealen med vattendjupet 0–3 m är stor och/eller har låg vågexponering. Ett sådant område har därmed större arealer potentiella rekryteringsområden. Holmöarna är ett exempel på ett område som har relativt stora arealer grunda områden men där dessa

områden i stor utsträckning har hög vågexponering. Gaviksfjärden däremot som har en liten areal grunda områden uppvisar ändå ett relativt högt index på grund av att de grunda områden som finns är skyddade från vågexponering (figur 9). Identifieringen av potentiella rekryteringsmiljöer med vågexponeringsmodellen som underlag inkluderar inte viktiga rekryteringsmiljöer i sötvatten som kustmynnande vattendrag och glosjöar.

### Yngelinventeringar i kustvatten

Mer eller mindre omfattande inventeringar av lek- och uppväxtområden har genomförts av länsstyrelserna eller av Fiskeriverket i de aktuella provfiskeområdena. Genomförda inventeringar redovisas i kartform och i de områdesvisa resultatbladen som finns tillgängliga på [www.fiskeriverket.se](http://www.fiskeriverket.se). Nedan ges en kort beskrivning av de metoder för yngelinventeringar som har tillämpats i olika rekryteringsmiljöer inom projektet.

Varmvattenarter som abborre, mört, gädda m fl nyttjar grunda vikar för lek tidigt på våren. En indikation på fisklek är förekomst av romsträngar i strandnära miljöer. Romsträngar inventeras visuellt, lämpligen under maj månad i samband med att vattentemperaturen börjar stiga.

Viktiga lek- och uppväxtmiljöer för varmvattenarter i grunda kustmiljöer eller i avsnörda vikar och glosjöar kan bekräftas genom att utföra yngelundersökningar. De metoder som används är yngelnot eller små undervattendetonationer med s k Nonel-system. Inventering med små undervattendetonationer är att föredra i grunda områden där det förekommer mycket sten och tät vegetation. Detonationen sker en halv meter under vattenytan och den förlamar eller dödar fiskyngel inom en radie av 2–3 meter. Ynglen samlas in, artbestäms och längdmäts och en översiktlig inventering av vegetationen vid detonationsplatserna utförs. Metoden ger ett kvantitativt mått på rekryteringsutfallet hos flera sötvattenarter (art, täthet och tillväxt av fiskyngel). En del grundläggande information om arbets sätt finns i Sandell och Karås (1995), Karås (1999) och Sandström (2003). Metoden för insamling av fiskyngel med undervattensdetonationer utvärderas och utvecklas för

<sup>1</sup> Arealen av djupintervallet 0–3 m inom avståndet 10 km från yttersta provfiskestation har dividerats med summan av den rottransformerade vågexponeringen inom djupintervallet 0–3 m.

närvarande av Fiskeriverket och Upplandsstiftelsen.

Kunskapen bland yrkesfiskare om var fiskrekrytering pågår är stor. Under åren 2003–2004 genomförde Fiskeriverkets Kustlaboratorium en kartläggning av rekryteringsområden längs hela Östersjökusten, kartläggningen baseras på intervjuer av kustfiskare och en rapport kommer att tryckas under år 2005.

## Rekommendationer om kartläggning av rekryteringsområden

Ett av kriterierna för urval av ett provfiskeområde är att det i provfiskeområdets närhet finns förutsättning för rekrytering av varmvattenarter, i sötvatten- eller kustmiljö. När ett nytt provfiskeområde etableras bör potentiella rekryteringsområden identifieras i provfiskeområdets närhet. I provfiskeområden som planeras övervakas på lång sikt bör det ske yngel- eller rominventeringar i provfiskeområdets närområde för att bekräfta förekomst av fiskrekrytering.

Vattentemperaturen under våren är en av de viktigaste faktorerna för framgångsrik rekrytering av varmvattenarter. Böhling *et al.* (1991) har visat att temperaturförhållandena under första levnadsåret har stort inflytande på rekryteringsframgången för abborre. Detta beror sannolikt på en positiv effekt på tillväxthastighet och därmed överlevnad under tidiga utvecklingsstadier (Karås 1996 a,b). Genom att följa temperaturen i viktiga rekryteringsområden fås information om rekryteringsframgången och indirekt ett mått på årsklasstyrkan. Projektet förordar därför att minst vattentemperaturen ska följas i en för området representativ grund miljö. Detta kan ske genom att lägga ut en temperaturlogger efter islossningen och ta upp loggern innan isen lägger på hösten/vintern.

Kartläggning av fysisk påverkan som byggnader, bryggor/pirar/hamnar och muddringar bör utföras i provfiskeområdets närhet. Förändringar i fysisk påverkan bör följas upp i de identifierade rekryteringsområdena. Förlust av rekryteringsområden kan få effekt på utfallet i provfisket.

Andra omgivningsfaktorer som med fördel kan följas upp i dessa miljöer är vattentemperatur, vattenflöde och pH i vattendrag samt vattenstånd i havet.

## Kvalitetskrav

### Utförare av provfisken och åldersanalyser

Krav bör ställas på utförare av provfisken för att garantera en övervakning av känd kvalitet och därmed möjliggöra relevanta utvärderingar av provfiskedata. I avsaknad av formella kompetenskrav är minimikravet att en person som har erfarenhet av provfiske och kan uppvisa god artkunskap ska delta i de praktiska fältmomenten.

Uppdragsgivaren, eller utföraren, ska ha en beviljad ansökan om etisk prövning av djurförsök. Vid upphandling av provfiskeuppdrag ska hänvisning ske till undersökningstypen för metoden enligt Handboken för miljöövervakning.

Åldersanalyser bör uteslutande ske hos laboratorier med erfarenhet och rutiner för interkalibrering. Metodik för åldersanalys på abborre beskrivs översiktligt i undersökningstypen. Utförligare beskrivning finns i Fiskeriverkets handbok för åldersanalyslaboratorier (Anon. 2004). Rutiner för kvalitetssäkring utvecklas fortlöpande av Fiskeriverket och dessa ska följas vid alla analyser. Fiskeriverkets Kustlaboratorium ansvarar för arkivering av åldersprover.

### Datalagring och databehandling

Fiskeriverket är på uppdrag av Naturvårdsverket nationell datavärd för provfiskedata från sjöar, vattendrag och från kustzonen. Samtliga fångstdata som genereras inom det samordnade programmet ska lagras hos datavärden efter instruktion i undersökningstypen. Kvalitetssäkring och inmatning av provfiskedata görs tillsvidare av datavärden, vilken även ansvarar för

**Tabell 4.** Indikatorer för uppföljning av förändringar i kustfisksamhället.

<i>indikatorgrupp</i>	<i>indikator</i>	<i>djupintervall (m)</i>	<i>förklaring</i>	<i>miljöstörning</i>
stöddparametrar	temperatur vid redskap	0–10	påverkar fiskens aktivitet och därmed fångstbarheten	
	siktdjup	-	påverkas av exponeringsgraden, algproduktion, sötvattentillflöde	eutrofiering
fisksamhällets diversitet	antal arter, artlista	samtliga djup	biologisk mångfald	eutrofiering, överfiske, klimatförändringar, förlust av habitat, främmande arter
	artfördelning i fångsten, baserat på biomassa	0–10	biologisk mångfald	eutrofiering, överfiske, förlust av habitat, klimatförändringar
fisksamhällets kvantitet och struktur, totalfångst	fångst/ansträngning totalt, antal	0–10	produktivitet, rekrytering	överfiske, förändringar i predationstryck och klimat, förlust av habitat
	fångst/ansträngning totalt, biomassa	0–10	produktivitet rekrytering	överfiske, förändringar i predationstryck och klimat, förlust av habitat
	totala fångsten, medelvikt/individ	0–10	produktivitet, rekrytering	överfiske, förlust av habitat
	längdfördelning, totala fångsten	samtliga djup	produktivitet, rekrytering	överfiske, förlust av habitat
fisksamhällets kvantitet och struktur, abborre	fångst/ansträngning abborre, antal	0–10	produktivitet, rekrytering	överfiske, förändringar i predationstryck och klimat, förlust av habitat
	fångst/ansträngning abborre, biomassa	0–10	produktivitet, rekrytering	överfiske, förändringar i predationstryck och klimat, förlust av habitat
	abborre, medelvikt/individ	0–10	produktivitet, rekrytering	överfiske, förlust av habitat
	längdfördelning, abborre	samtliga djup	produktivitet, rekrytering	överfiske, förlust av habitat
fisksamhällets funktion	trofisk nivå, baserat på biomassa	0–10	ekologisk funktion	överfiske, eutrofiering
	andel fiskätande fisk, baserat på biomassa	0–10	ekologisk funktion	överfiske, eutrofiering
	kvot abborre/karpfiskar, baserat på biomassa	0–10	ekologisk funktion	överfiske, eutrofiering
individdata, abborre	åldersfördelning, honor och individer <12 cm	samtliga djup	rekryteringsframgång	temperatur, klimat, eutrofiering, överfiske förlust av habitat
	tillväxttakt, medellängd vid given ålder	samtliga djup		temperatur, klimat, eutrofiering, överfiske

arkivering av fältblanketter. Utföraren av provfisket levererar fältblanketter till Fiskeriverkets Kustlaboratorium enligt instruktioner i undersökningstypen.

Alla åldersstrukturer som kommer in till Fiskeriverkets Kustlaboratorium eller som framprepareras på laboratoriet hantaras enligt laboratoriets arkiveringsrutiner i godkänt arkiv.

Fiskeriverket lagrar inte data som framkommit från andra undersökningar än de som utförs av, i samarbete med eller efter samråd med Fiskeriverket. Metodik och blanketter måste följa det som Fiskeriverket anger som gällande metodik.

## Utvärdering och rapportering

### Indikatorer

Projektet lämnar förslag till indikatorer för uppföljning av förändringar i kustfisksamhället. Indikatorerna följs upp årligen och presenteras områdesvis i resultatbladen som finns på Fiskeriverkets hemsida, [www.fiskeriverket.se](http://www.fiskeriverket.se). En sammanfattning av indikatorerna presenteras i tabell 4 och beskrivs utförligare i undersökningstypen. Ytterligare information om bakgrunden till urvalet av indikatorer kan läsas i Holmqvist *et al.* (2003) och Söderberg *et al.* (2004). En majoritet av indikatorerna baseras på djupintervall 0–10 m (tabell 4). Orsaken till att inte alla djupintervall ingår i analysen är att den statistiska säkerheten i detektion av förändringar av varmvattenarter ökar om de djupare näten exkluderas från analysen (Söderberg *et al.* 2004).

### Stödparametrar

Fiskars aktivitet, och därmed provfiskefångsten, är starkt kopplad till vattentemperaturen. Större fångster kan förväntas vid högre vattentemperaturer. Temperatur vid redskapet som ett medelvärde för läggning och vittjning fungerar därmed som stöd för

tolkning av provfiskeresultatet. Siktdjup är en annan stödvariabel som följs i samband med provfiske. Faktorer som påverkar siktdjupet är bland annat algproduktion och påverkan från sötvattentillflöde. Exponerade områden har i regel större siktdjup än områden som ligger långt in i skärgården.

### Fisksamhällets diversitet

Biologisk mångfald mäts genom fisksamhällets diversitet i form av antal arter och artfördelning per biomassa (figur 11). Diversiteten varierar naturligt från norr till söder längs den svenska ostkusten. En förändring av diversiteten över tiden i ett område kan indikera förändringar i fisksamhället orsakade av bland annat eutrofiering, överfiske, förändringar i ekosystemets funktion, förlust av habitat eller klimatförändringar.

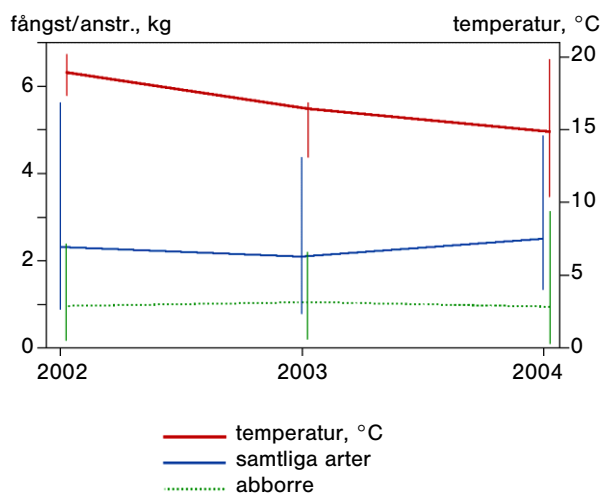
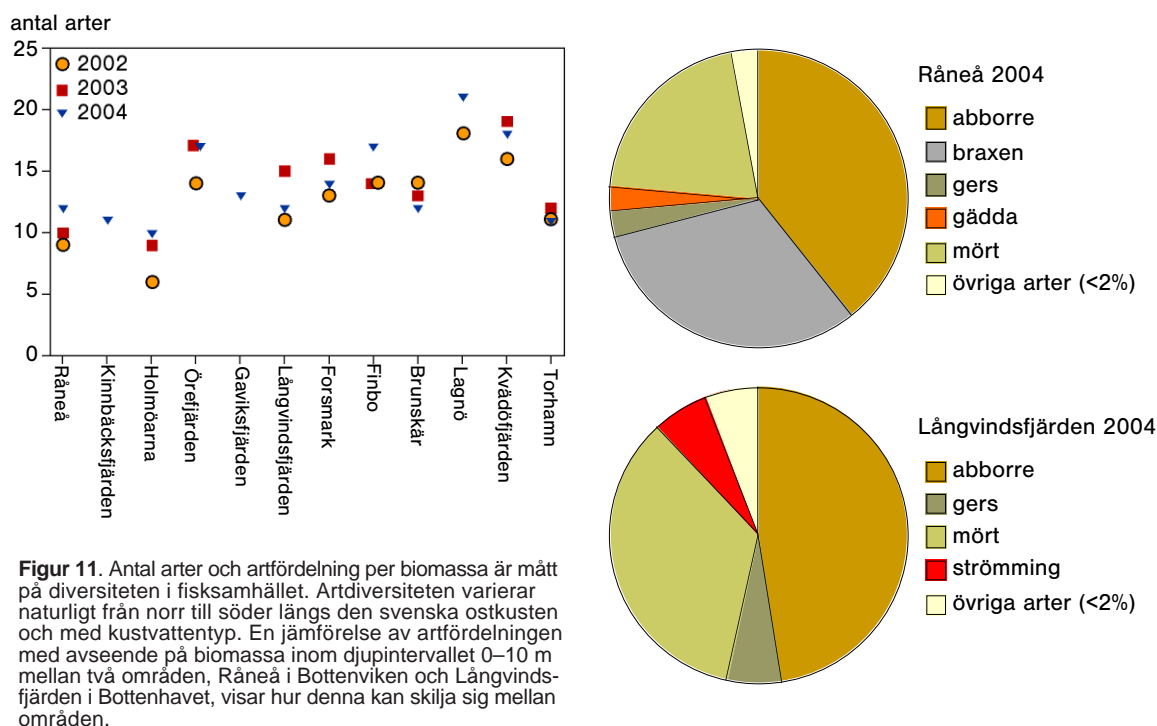
Hotade arter och främmande arter ingår i undersökning av fisksamhällets diversitet, men sannolikt är inte nätprovfiske den bästa metoden att följa hotade arter. Till främmande arter räknas arter som spridits utanför sina biologiska barriärer med hjälp av människan. Främst är det invasiva främmande arter som är av intresse då dessa kan hota den naturliga fiskfaunan.

### Fisksamhällets kvantitet och struktur

Fångst per ansträngning av alla arter tillsammans ger en bild av hur produktivt ett kustområde är (figur 12). Abundans per art kan visa på påverkan från fisket och habitatets kvalitet. Uppföljning av fiskevårdsåtgärder och effekter av predation och konkurrens kan också studeras med denna indikatorgrupp. Det samordnade övervakningsprogrammet är fördjupat för abborre, vilket innebär att det främst är denna art som studeras på populations- och individnivå. Medelvikten per abborre ger ett grovt mått på storleksfördelningen i fångsten abborre mellan år.

Längdfördelningen (antal individer per 1 cm-längdgrupp) hos den totala fångsten ger en bild av storleksfördelningen i fisksamhället (figur 13). Abborrens längdfördelning används för att studera abborrsamhällets storleksfördelning och där genom





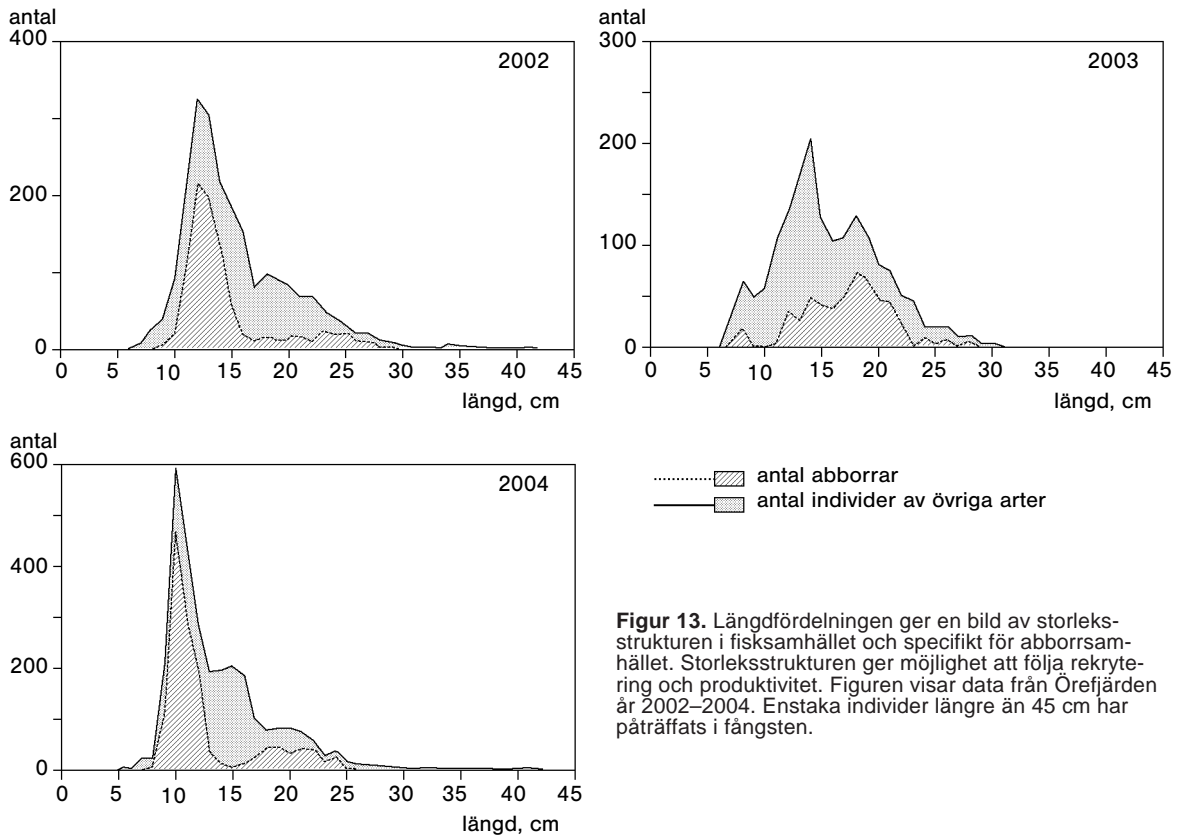
**Figur 12.** Fångst per ansträngning är ett mått på områdets produktivitet. Fångsten är beroende av temperaturen, vilken påverkar rörligheten och fångstbarheten. Figuren visar fångst per ansträngning (kg/station och natt) av samtliga arter och abborre inom djupintervallet 0–10 m i Örefjärden. Temperaturen vid redskapen följer skalan till höger. Median, 10:de och 90:de percentilen visas.

rekrytering. Förändringar i kvantitet och storleksfördelning kan vara en indikation på att fiskesamhället är utsatt för överfiske, förändringar i predationstryck och klimat eller förändringar i rekryteringsframgång, vilket i sin tur kan bero på förlust av rekryteringsmiljöer genom exempelvis fysisk påverkan i grunda kustnära miljöer eller kustmynnande vattendrag.

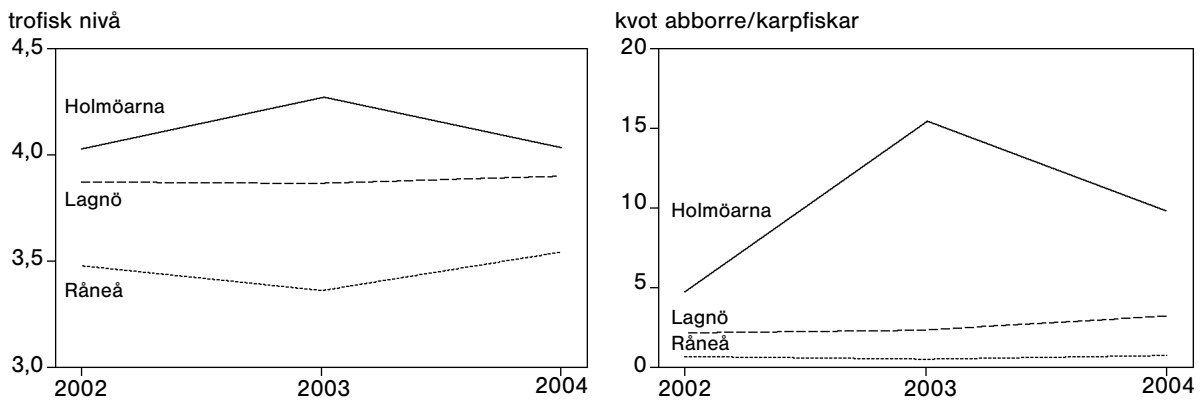
### Fisksamhällets funktion

Med trofisk nivå för en fiskart avses artens position i näringsväven, bestämd av antalet energiöverföringsnivåer upp till gällande art (figur 14). Trofisk nivå för fiskesamhället som helhet kan fungera som ett mått på fiskesamhällets ekologiska roll. Låga värden på trofisk nivå indikerar att en liten andel av fiskesamhället återfinns på hög nivå i näringsväven och att samhället till större del består av fisk som livnär sig på plankton, växtdelar, bottendjur etc. En minskning av trofisk nivå över tiden skulle kunna indikera ett stort fisketryck på fiskätande fiskarter så som abborre, gös och gädda.

Eftersom fiske ofta inriktas mot rovfiskar kan andelen rovfiskar i provfiskefångsten därmed vara ett mått på effekten av



**Figur 13.** Längdfördelningen ger en bild av storleksstrukturen i fisksamhället och specifikt för abborrsamhället. Storleksstrukturen ger möjlighet att följa rekrytering och produktivitet. Figuren visar data från Örefjärden år 2002–2004. Enstaka individer längre än 45 cm har påträffats i fångsten.



**Figur 14.** Exempel på trofisk nivå och kvoten abborre/karpfiskar över tiden i Holmöarna, Lagnö och Råneå under åren 2002–2004. Skillnaden i trofisk nivå mellan Holmöarna och Råneå kan förklaras av en dominans av arter med lägre trofisk nivå i Råneå (braxen och mört) medan fångsten vid Holmöarna domieras av abborre som har en hög trofisk nivå. Detta förhållande avspeglas även i kvoten abborre/karpfiskar.

fiske i ett samhälle (Trenkel och Rochet 2003). Andelen fiskätande fisk har visat sig vara högst i medelproduktiva områden, vilket till stor del beror på en hög andel av abborre. Eftersom höga näringsnivåer missgynnar abborren sjunker andelen fiskätande fisk med ökande näringsbelastning. Vid mycket höga näringsnivåer kan andelen fiskätande fisk öka igen, eftersom gös då gynnas (Persson *et al.* 1991).

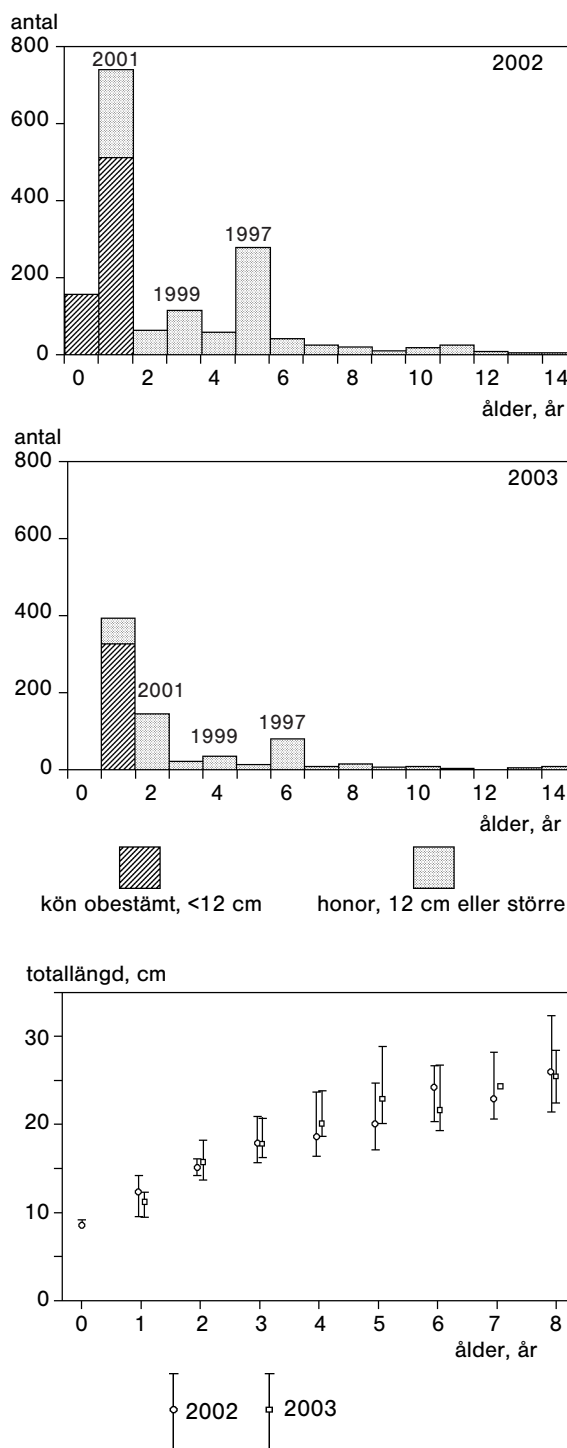
Det minskande siktdjupet som en eutrofiering medför kan påverka konkurrensförhållanden mellan fiskar av olika arter. Abborren är exempelvis en visuell predator, och därmed mer beroende av goda siktförhållanden, medan braxen och mört framgångsrikt kan söka föda trots låga ljusintensiteter (Diehl 1988). Ökande näringsnivåer gynnar således karpfiskar i förhållande till abborre, vilket ger en lägre abborre/karpkvot (figur 14).

### Abborre som indikator

Storleks- och åldersstrukturen i populationen kan visa på förändringar i predationstryck, påverkan från fisket och rekryteringsframgång (figur 15). Åldersanalyserna på abborre ger information om årsklasstyrka och variationer i årsklasserna ger viktig information till olika förklaringsmodeller. Förändringar i tillväxttakten kan dels indikera förändrad födosituation eller konkurrens såväl som temperatur- och klimatförändringar.

## Utvärderingsstrategi

Styrkan i en samordnad regional/nationell kustfiskövervakning är att utvärderingar kan ske i flera olika skalor, såväl rumsliga som tidsmässiga. Ur ett nationellt perspektiv kan utvärderingar ske gemensamt för alla ingående områden och därmed ge en övergripande bild av utvecklingen för landet. På en regional skala (t ex havsbassänger/kustområden) kan förändringar som gäller hela området detekteras i form av samvariation av indikatorer mellan enskilda övervakningsområden inom regionen. Ett exempel på detta är de förändringar i kustfiskfaunan som observerats i skärgårdsregionen mellan Finland, Åland och Sverige, där utvecklingen i bl a fångst per ansträngning



**Figur 15.** Åldersfördelning hos abborre från Långvindsfjärden, honor och individer <12 cm. Enstaka individer med högre ålder än fjorton år har påträffats i fångsten. Siffror vid respektive stapel anger kläckningsår. Figuren längst ned visar medianlängd (cm) per åldersgrupp upp till åtta års ålder. Abborrhonor (>12 cm) och abborrar av båda könen (<12 cm) från åldersprovet ingår. 10:de och 90:de percentilerna visas.

har följt samma mönster mellan de olika områdena (Ådjers *et al.* in prep). Liknande synsätt gäller även vid t ex utvärdering av förändringar inom och mellan olika kustvattentyper enligt Ramdirektivet för Vatten. Detta ger en möjlighet att på ett effektivt sätt särskilja storskaliga förändringar på t ex bassängnivå, från lokala förändringar. Vid utvärderingen på en lokal skala används dels den temporala förändringen på den undersökta lokalen som tidsreferens, dels ges möjligheter att finna jämförbara referensområden med liknande habitatkaraktärer.

Utvärderingarna bör baseras i första hand på föreslagna indikatorer, vilka beskriver förändringar i enskilda variabler, samtidigt som de tillsammans ger en "indikatorprofil" för det enskilda området. Den uppsättning indikatorer som redovisas i denna rapport bör emellertid ses som ett första steg i utvecklingen av indikatorer för kustfisk. Indikatorernas statistiska styrka har ännu inte dokumenterats och flera viktiga indikatorer bör adderas, bl a avseende rekrytering och mortalitet mm. Utöver detta måste områdesspecifika referensvärden utarbetas för respektive indikator.

## Rapportering

Resultaten från det samordnade programmet för övervakning av kustfisk ska enligt nationella och regionala rapporteringskrav årligen redovisas till uppdragsgivare och andra intressenter. Kustfiskprojektet föreslår att detta sker dels genom ett förenklat resultatblad för varje provfiskeområde och dels samordnat i årsrapporter från de Marina forskningscentra om tillståndet i den marina miljön.

### Resultatblad

Ett resultatblad presenteras för varje provfiskeområde och uppdateras årligen av datavärden. Resultatbladet består av fem sidor och har utformats så att det enkelt går att ladda hem och skriva ut från datavärdens hemsida. I resultatbladet finns beskrivning av området med kartor, redovisning av ett urval av indikatorer och en sammanfattande tillståndsbedömning

grundad på data från provfiske. Informationen är kortfattad och lättillgänglig. Ett exempel på ett resultatblad ges i bilaga 2.

### Årsrapport

Fiskeriverket ansvarar, på uppdrag av Naturvårdsverket, för årlig utvärdering av data från det nationella programmet för integrerad fiskövervakning och resultaten redovisas av de Marina forskningscentra i Årsrapport från den nationella miljöövervakningen. Projektet föreslår att även resultat från det samordnade kustfiskprogrammet redovisas i dessa rapporter för att ge intressenter och avnämare en samlad bild av resultaten från kustfiskövervakningen och den övriga marina övervakning som sker i Östersjön.

### Fördjupade utvärderingar

Fördjupade utvärderingar bör ske efter samråd mellan berörda intressenter, dvs. Naturvårdsverket, Fiskeriverket och regionala myndigheter (se vidare kapitlet "Behov av utveckling och utvärderingar"). Denna typ av utvärderingar bör också koordineras med de Marina forskningscentra och internationella organ (HELCOM).

## Finansiering

### Vad kostar ett provfiske?

Kostnaden för ett provfiske varierar beroende på tidsåtgången samt vem som utför fisket. Några av de viktigaste faktorerna som styr tidsåtgången för ett provfiske är områdets storlek, hur snabbgående båt man använder, avstånd från hamn till provfiskeområde och tillgång till övernattningsmöjligheter, personalens erfarenhet och kompetens, väder, fångstens storlek, sålskador och åldersprovtagningens omfattning.

I tabell 5 redovisas tidsåtgång och kostnad fördelat på de ingående arbetsmomenten i ett provfiske enligt undersökningstypen: "Provfiske i Östersjöns kustområden -

**Tabell 5.** Tidsåtgång och kostnad för olika arbetsmoment i provfiske och efterföljande åldersanalys (enligt 2004 års kostnadsnivå och med de utförare som deltagit i projektet). Tid och kostnad för utvärdering ingår ej i tabellen. Overheadkostnader ingår i de angivna summorna (dessa kan variera mellan utförare).

arbetsmoment		tidsåtgång per provfiskeområde (timmar)*	utförare	kostnad (kr)
provfiske	personal, traktamente, båt, bil, boende	160–300	flera utförare	60 500–85 000 kr
	redskapshyra/köp av nät			100 kr/ansträngning (ca 4500 kr per område) alternativt köp av nät ca 1600 kr/nät
åldersanalys	300–400 individer	80	Fiskeriverket, Kustlaboratoriet	28 000
registrering av provfiskedata		24	Fiskeriverket, Kustlaboratoriet	8 400
<b>totala kostnaden</b>				<b>100 000–130 000 kr</b>

\* beroende på områdets storlek, transportavstånd, m m.

Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät” samt efterföljande registrering och åldersanalys. Tidsåtgången representerar ett provfiske som inte sker för första gången och som utförs av erfaren personal. När ett provfiske sker för första gången i ett område krävs extra tid för planering och genomförande. Totala kostnaden för ett provfiske, från provtagning till dataläggning, är ca 100 000–130 000 kr. I denna summa ingår inte kostnader för utvärdering.

## Långsiktig finansiering av ett samordnat program

Projektet har enats kring ett förslag till dimensionering av ett samordnat program för övervakning av kustfisk som i dagsläget omfattar elva referensområden i Östersjön (tabell 6). Provfiskena i dessa områden finansieras år 2005 av Naturvårdsverket, Fiskeriverkets Kustlaboratorium och av de länsstyrelser som har ett regionalt provfiskeområde i sitt län (tabell 6).

Det finns en ambition hos de länsstyrelser som har deltagit i projektet, ”Länsstyrelser i samverkan”, att gemensamt finansiera ett antal regionala referensområden för övervakning av kustfisk. Målet är att inför 2006 års fiske ha utarbetat en gemensam princip

för fördelning av kostnaderna för de regionala referensområdena.

Samtliga finansiärer verkar för en långsiktig finansiering av ett samordnat program för övervakning av kustfisk i Östersjön enligt gällande förslag till dimensionering. Genom att ett samordnat program byggs upp skapas förutsättningar för kostnadseffektiv övervakning. Samordning omfattar allt från en gemensam metodik och strategi till samordnade utvärderingar. Trots att samtliga berörda aktörer är överens om att den föreslagna dimensioneringen av ett program är rimlig och driften av detta program bör ges hög prioritet är det i dagsläget inte möjligt att säkerställa en långsiktig finansiering av föreslaget program. Miljöövervakningsmedel beviljas för ett år i taget vilket inte gynnar långsiktiga åtaganden. Dessutom ska de medel som finns till förfogande för miljöövervakning fördelas mellan många olika programområden. Möjligheten att finna ytterligare medfinansiärer för drift av det samordnade programmet undersöks.

Projektet föreslår att kostnader för registrering av provfiskedata från de områden som ingår i det samordnade programmet samt uppdatering av områdesvisa resultatblad regleras på nationell nivå inom ramen för Fiskeriverkets datavårdskap.

Idag utför Fiskeriverkets Kustlaboratorium årliga utvärderingar av kustfiskedata

**Tabell 6.** Utförare och finansiärer för provfiskeområden i det samordnade programmet för år 2005.  
 COBRA=Coordination Organ for Baltic Reference Areas, N=Nordiska kustöversiktsnät, K=Kustöversiktsnät, FiV=Fiskeriverket

<i>referens- område</i>	<i>övriga program</i>	<i>provfiske- metodik</i>	<i>finansiering/ansvar för upphandling</i>	<i>utförare av provfiske</i>	<i>kommentar</i>
Råne- fjärden	COBRA	N	Fiskeriverket, Kustlaboratoriet	FiV:s Utredningskontor i Luleå	tidsserien med Kustöversiktsfiske avslutades 2004.
Kinnbäcks- fjärden		N	Länsstyrelser i samverkan/ Länsstyrelsen i Norrbottens län	FiV:s Utredningskontor i Luleå	området provfiskas under en period av 3 år (2004–2006) för att sedan utvärderas
Holmöarna	COBRA	N, K	Naturvårdsverket (K) Fiskeriverket, kustlaboratoriet (N)	FiV:s Kustlaboratorium	Holmöarna dubbelfiskas under en övergångsperiod.
Örefjärden		N	Länsstyrelser i samverkan/ Länsstyrelsen i Västerbottens län	Umeå Marina forskningscentrum	
Gaviks- fjärden		N	Länsstyrelser i samverkan/ Länsstyrelsen i Västernorrlands län	FiV:s Utredningskontor i Härnösand	området provfiskas under en period av tot. 3 år (2004–2006) för att sedan utvärderas.
Långvinds- fjärden		N	Länsstyrelser i samverkan/ Länsstyrelsen i Gävleborgs län	FiV:s Kustlaboratorium	
Forsmark	recipient- kontroll, COBRA	K, N	Forsmarksverket (K)	FiV:s Kustlaboratorium	kustöversiktsfisket genomförs i reducerad omfattning fr o m år 2005
Finbo, Åland	referens recipient- kontroll, COBRA	K, N	Forsmarksverket (K)	Ålands Landskapsregering	kustöversiktsfisket genomförs i reducerad omfattning fr o m år 2005.
Lagnö		N	Länsstyrelser i samverkan/ Länsstyrelsen i Stockholms län	FiV:s Kustlaboratorium	
Askö- fjärden		N	Länsstyrelser i samverkan/ Länsstyrelsen i Stockholms och Södermanlands län	Länsstyrelsen i Stockholms län	området provfiskas under en period av tot. 3 år (2005–2007) för att sedan utvärderas.
Kvädö- fjärden	COBRA	N, nätlänk	Fiskeriverket (N), Naturvårdsverket (K)	FiV:s Kustlaboratorium	
Torhamn	COBRA	N	Naturvårdsverket	FiV:s Kustlaboratorium	

inom det nationella övervakningsprogrammet. Projektet föreslår att Fiskeriverkets ansvar utökas till att omfatta årliga utvärderingar av hela det samordnade programmet och att kostnader för detta regleras i avtal mellan Naturvårdsverket och Fiskeriverket. Fördjupade utvärderingar kan ske efter samråd mellan berörda intressenter, d v s Naturvårdsverket, Fiskeriverket och regionala myndigheter.

## Strategi för omprioritering av programmets omfattning

I första hand planeras för att fullt ut genomföra det föreslagna programmet med årliga provfiske enligt undersökningstypen – ”Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät”. I händelse av att resurserna inte räcker skärs programmet ner enligt följande strategi:

1. Provbanksning av åldersprover (gällock och otoliter från abborre) men ingen analys: Vid provfisket sker provtagning av åldersprover. Dessa kan lagras i provbank och analyseras vid senare tillfälle. Detta innebär kostnader för provtagning men man skjuter upp analyskostnaderna till framtiden. Motsvarar en kostnad om ca 28 000 kr/år och provfiskeområde.
2. Antal referensområden bör behållas med provfiske en gång per år, men om det krävs neddragningar bör de göras efter följande princip: Referensområden med långa tidsserier och där det förekommer övervakning av andra parametrar bör behållas. Kinnbäcksfjärden, Gaviksfjärden och Asköfjärden är de områden som har de kortaste tidsserierna och därför lägsta prioritet. Områdena bör om möjligt provfiskas i minst tre år, varefter provfisket utvärderas och beslut tas om fortsättning. Om det krävs en omprioritering mellan områdena bör Gaviksfjärden ges förtur framför Kinnbäcksfjärden och Asköfjärden, då provfisket i Gaviksfjärden är det enda fisket i sin kustvattentyp. Ett provfiske motsvarar en kostnad om ca 100 000–130 000 kr.

## Organisation och samordning

Samordning av resurser, metoder och strategier mellan nationell och regional tidsserieövervakning är en förutsättning för att på lång sikt kunna upprätthålla en hög kvalitet på kustfiskövervakning i Östersjön. Kustfiskprojektet har under de tre år som det pågått ansvarat för delar av det pågående utvecklingsarbetet inom kustfiskövervakningen och samordningen av programmet i Östersjön. När projektet nu avslutas föreslås en organisation och ansvarsfördelning som ska säkerställa driften av det samordnade programmet på lång sikt.

### Fiskeriverket har samordningsansvar

En samlad kompetens för utvärdering och metodutveckling på området finns och vidareutvecklas kontinuerligt vid framför allt Fiskeriverkets Kustlaboratorium i Öregrund men även vid Fiskeriverkets utredningskontor. Fiskeriverket har ett sektorsansvar för ekologiskt hållbar utveckling och ska verka för biologisk mångfald och ett rikt och varierat fiskbestånd.

Projektet föreslår att Kustlaboratoriet i Öregrund får ansvaret för att samordna det nationella/regionala programmet för kustfiskövervakning i Östersjön. I samordningsansvaret ingår ansvar för fortsatt utveckling och uppdatering av den undersökningstyp som tagits fram inom projektet. I ansvaret ingår även att organisera en årlig träff med finansiärer och utförare (länsstyrelser, Naturvårdsverket, Marina forskningscentra, fiskeriverkets utredningskontor m fl) i syfte att diskutera resultat från samtliga områden inom programmet, programmets omfattning och utveckling av metoder och strategier. Träffen bör hållas före eller i anslutning till de årliga utförarseminarierna som anordnas av de Marina forskningscentra i februari/mars.

## Förbättrad regional samverkan

Kustfiskprojektet har skapat förutsättningar för bildandet av ett regionalt nätverk för bättre samordning av den marina miljöövervakningen. Genomförandet av ramdirektivet för vatten har ytterligare skapat behov av förbättrad regional samverkan. Inom Bottenvikens och Bottenhavets vattendistrikt har länsstyrelserna organiserat en kustgrupp som i första hand har till uppgift att samordna arbetet med anledning av ramdirektivet. Frågor som gruppen kommer att hantera rör karakterisering av kustvatten, miljöövervakning, analys av ekologisk status samt åtgärdsprogram och förvaltningsplaner för kustvatten. Denna grupp sammankallas år 2005 av Länsstyrelsen i Gävleborgs län.

Den organisation som byggs upp inom vattendistriktet kan utgöra en viktig grund för fortsatt regional samverkan om övervakning och uppföljning i kustmiljö, inklusive kustfiskövervakning. Det är projektets förslag att den regionala kustgruppen inklusive länsstyrelserna i Stockholms och Södermanlands län, i samråd med Fiskeriverket och Naturvårdsverket, tar beslut om förändringar i och genomförande av kustfiskprogrammet. Arbetssättet bör även tillämpas för andra samordnade program som är etablerade i kustområdet som exempelvis övervakning av mjukbottenfauna. Inom kustgruppen sker kontinuerligt informationsutbyte om pågående regional marin verksamhet inom miljöövervakning och säkerställande samt diskussioner om framtida möjlig samordning av program och strategier med koppling till uppföljning av Natura 2000 och ramdirektivet för vatten. Ansvaret som sammanställande länsstyrelse fördelas mellan läns-

styrelserna efter ett rullande schema.

Motsvarande grupper kan bildas i andra distrikt i Östersjön, alternativt kan kustgruppen utvidgas för att omfatta hela Östersjön. Det är dock viktigt att hitta en rimlig nivå där storleken på gruppen inte uppfattas som ett hinder utan som en styrka och tillräckligt flexibel för att kunna ta gemensamma beslut.

Vid länsstyrelserna pågår en uppbyggnad av kompetens och erfarenhet om bland annat inventering och uppföljning av biologisk mångfald i grunda ekosystem. Detta arbete är starkt kopplat till kravet på inventering och uppföljning av gynnsam bevarandestatus enligt EU:s habitat- och artdirektiv inom Natura 2000 men även till ambitionen att uppnå de nationella och regionala miljömålen som syftar till att identifiera och säkerställa värdefulla kustmiljöer. Länsstyrelsens arbete sker i nära samarbete med centrala myndigheter och universitet.

## Marina forskningscentra

Den nationella kustfiskövervakningen rapporterar årligen resultat i de Marina Forskningscentras årsrapporter och presenteras vid deras seminarier. Vid de Marina forskningscentra finns kompetens om marina frågor och erfarenhet av provfisken i kustvatten och undersökningar av vegetation och fisksamhällen i grunda kustnära miljöer. De Marina Forskningscentra är naturliga intressenter i den kustsamverkan som utvecklas i Östersjön och det finns starka skäl att integrera kustfiskövervakningen bättre i de Marina Forskningscentras övriga miljöövervakningsverksamhet. Genom en ökad samordning och ett ökat utbyte kan miljöövervakningsdata från kustområdena användas mer effektivt.



# Programmets och provfiske- metodens begränsningar

Det huvudsakliga syftet med det föreslagna programmet är att följa och analysera utvecklingen hos det kustnära fisksamhället i lokalt opåverkade kustområden. Data som genereras av övervakningsprogrammet skall kunna detektera förändringar i abundans, storlekssammansättning m.m. hos såväl det undersökta fisksamhället som hos dominerande fiskarter. Programmet skall om möjligt spegla förändringar i större områden/regioner. Programmet begränsas av dess omfattning (d v s antalet och lokaliseringen av undersökningsområden), val av provtagningsstrategi (tidpunkt och utförande) och val av provtagningsmetodik.

## Programmets omfattning

Med nuvarande förslag till omfattning bedömer vi att programmet kan beskriva förändringar i kustfisksamhällena på bas-sängnivå i Bottniska viken. Programmet är emellertid alltför begränsat för att ge en fullständig regional täckning. En försvärande faktor är att kustmiljön påverkas såväl av förändringar i angränsade avrinningsområden, som förändringar i öppna havet. Tidigare erfarenheter visar dock att storskaliga miljöförändringar orsakade av framför allt klimat- och närsaltförändringar borde fångas upp av programmet.

Situationen i Egentliga Östersjöns kustområden söder om Stockholms skärgård är för tillfället sämre täckt än Bottniska viken, varför en förtätning av antalet områden

där är önskvärd. För närvarande saknas också kustfiskövervakning vid Ölands och Gotlands kuster. Detta är särskilt olyckligt eftersom dessa områden är starkt påverkade av de förändringar som sker i utsjön.

## Programmets strategi och metodik

Den metod som utvecklats inom ramen för projektet ökar förutsättningarna att följa förändringar av biologisk mångfald i kustzonen i förhållande till tidigare använd metodik. Ett argument för detta är att man med den reviderade metoden fångar fler arter och får en sannare skattning av enskilda bestånds storleksstruktur. Eftersom en och samma strategi och metodik nu används längs hela svenska ostkusten samt södra Finlands kustområden ökar möjligheterna till regionala jämförelser och utvärderingar.

Vi bedömer att den valda provtagningsstrategin ger ett rimligt underlag för att bedöma fisksamhällenas huvudsakliga sammansättning och förändring över tiden. Programmet är emellertid inte anpassat för uppföljning av rödlistade arter, migrerande arter, arter med låga temperaturoptima, eller arter som lever mycket strandnära. Ett fullständigt program för tidsserieanalys av kustfisk bör därför kompletteras med alternativa fiske- och undersökningsmetoder, bland annat i grunda kustnära habitat, för att kunna följa förändringar i biologisk mångfald i kustzonen.

## Tidpunkten för provfiske

Den valda provfiskestrategin och metodiken syftar till att följa förändringar i kustfiskesamhällen under den varma delen av året. Därvid fångas i huvudsak arter med höga temperaturoptima, oftast sötvattenarter, medan arter med låga temperaturoptima (t ex torsk, sik, lake, laxfiskar, simpbor, sill/strömning och plattfiskar) vanligen fångas bättre vid låg vattentemperatur. En övervakning riktad mot bland annat sik, torsk, sill/strömning och plattfiskar bör ske vid annan tidpunkt på året, företrädesvis under oktober/november med en alternativ provfiskestrategi. För närvarande drivs denna typ av provfiske endast i ett fåtal områden längs Östersjökusten. Störningar från framförallt säl har emellertid medfört allt större svårigheter att driva dessa program. Erfarenheterna visar dock att denna typ av kustfiskövervakning kan ge mycket god kompletterande information av kustfisksamhället. Det är angeläget att en strategi för övervakning av kallvattenarter vidareutvecklas, inte minst på grund av dessa arters betydelse för yrkesfisket. Det är också viktigt ur ett mångfaldsperspektiv, eftersom kunskapen om de mer djuplevande fiskarternas utveckling i Östersjön är ytterligt begränsad.

Tidpunkten för fisket påverkar också arter med typiskt migrerande beteende, vilka ofta är underrepresenterade i fångsterna. Detta kan gälla anadroma arter som vandringsik, öring och lax som vanligen vandrar upp i älvarna för att leka, men även arter som migrerar från öppna havet till kusten (plattfiskarter, sill/strömning m fl).

## Pelagiska arter kan vara underrepresenterade

Den använda metodiken baseras på fiske med bottensatta nät. Vid fiske på djup överstigande ca 2 m kommer därför inte hela vattenpelaren att täckas av nätet. Pelagiska arter (sill/strömning, spigg, nors m fl arter) är därför vanligen underrepresenterade i fångsterna. Termoklinen varierar mellan åren, och genom att fiska ned till 20 m djup är syftet att täcka in termoklinen och området ovan denna. Fångstbarheten hos de olika arterna varierar emellertid med temperaturen, vilket kan medföra en underrepresentation av arter/storlekar i och under termoklinen om det råder stark skiktning.

Genom att provfiska med passiva redskap inom ett specificerat djupintervall begränsas möjligheterna att fånga alla i området förekommande arter. Passiva redskap fångar i första hand arter med ett aktivt födosöksbeteende, medan arter som gädda, vilka väntar in sitt byte, inte fångas representativt.

## Fiskarter i grunda områden

En ytterligare begränsning utgör de grundaste områdena. Fiske sker inte på grunda djup än 2 m eftersom hela näthöjden då inte nyttjas. Fiske kan inte heller ske i områden med alltför tät vegetation. Detta innebär att den del av fisksamhället som uppehåller sig grunt och i tät vegetation inte fångas representativt. I första hand rör detta smörbultar och spiggar, men även yngre stadier av flera i övrigt fångstbara arter berörs.

Metoder och system för uppföljning av vegetation och fisk i grunda kustnära habitat utvecklas idag bland annat inom ramen för uppföljning av gynnsam bevarandestatus i Natura 2000 objekt.

# Behov av utveckling och utvärderingar

## Fördjupade utvärderingar

Det finns behov av att regelbundet genomföra fördjupade utvärderingar av det samordnade övervakningsprogrammet. Dessa utvärderingar bör dels inriktas på programmets förmåga att nå de uppsatta målen, dels att göra mer genomgripande analyser av fiskfaunans utveckling över tiden. Hur väl programmet svarar mot den uppsatta målsättningen beror på programmets statistiska styrka i enskilda variabler, hur väl de indikatorer som använts speglar förändringarna i fiskfaunan och hur väl programmet täcker de lokala, regionala och nationella behov som finns. Denna typ av utvärderingar ger också grunderna för att förändra, utveckla och därmed optimera övervakningsstrategin. Utan fördjupade analyser är det annars stor risk att de förändringar som upptäcks och de tolkningar som görs inte baseras på en tillräckligt god vetenskaplig grund.

Fördjupade analyser bör också göras för att analysera fiskfaunans utveckling i förhållande till förändringar av mer övergripande miljöfaktorer som t ex förändringar i klimat, salthalt, fisketryck och halt av närsalter. Denna typ av analyser genomförs inte regelbundet, utan är vanligen avhängiga enskilda initiativ.

Både de årliga och de fördjupade utvärderingarna behöver vidareutvecklas. Faktorer som vi idag vet påverkar utfallet av provfiskena bör inkluderas. Exempel är temperatur vid fisket, stationernas exponeringsgrad, bottenstruktur (habitatheterogenitet) etc. Även närheten till rekryteringsområden för de dominerande arterna bör inkluderas.

## Indikatorer och bedömningsgrunder

Utvecklingen av indikatorer för att bedöma förändringar i kustfisksamhällena har påbörjats, och ett förslag till indikatorer har tagits fram. En fullständig indikatoruppsättning som verifierats med fältdata kräver dock en väsentligt utökad insats vilket inte har rymts inom nuvarande projekts ramar. Arbete med att ta fram indikatorer för kustfiskfaunan pågår även internationellt, bl a sker ett gemensamt arbete mellan Östersjöländerna att ta fram indikatorer för att följa upp HELCOM:s ekologiska kvalitetsmål (EcoQO's).

Det indikatorförslag som presenteras utgör också ett underlag för bedömningsgrunder för kustfisk. För att ta fram ett färdigt förslag för bedömningsgrunder som anpassats till de krav som ställs av ramdirektivet för ytvatten och bedömningen "god ytvattenstatus" krävs ett betydande arbete. Eftersom de provfiskeuppgifter som finns tillgängliga i första hand härrör från i huvudsak lokalt opåverkade områden, måste datamängden kompletteras med uppgifter från starkt påverkade lokaler. Även om de data som genereras inom detta projekt i första hand kommer från lokalt opåverkade områden, utgör de en viktig del för att i framtiden ta fram bedömningsgrunder för kustfisk.

Ett betydande problem i arbetet med indikatorer är att definiera referensvärden ("end points"), vilka ska spegla en naturlig eller "icke-påverkad" situation, alternativt den situation man vill uppnå genom att genomföra åtgärder. I stort sett hela Östersjöns kustområde är påverkat av mänskliga aktiviteter, antingen lokalt eller regionalt,

det är därför inte möjligt att idag finna referensområden som kan tjäna som referensvärden. De lösningar som står till buds är att nyttja historiska data, vilka vanligen saknas, expertbedömningar eller någon form av modellering. Referensvärdena måste vara områdesspecifika eftersom variationen i fiskfaunans sammansättning är starkt beroende av geografisk belägenhet, habitatets utformning och heterogenitet, exponeringsgrad m m. Utöver detta påverkas faunan också av tillgången till rekryteringsområden.

## Datavårdskap, rapportering och presentation

Resultaten från programmet lagras hos datavärden. Detta innebär att data blir tillgängliga för såväl uppdragsgivare och utförare som forskare och allmänhet. Datavärden arbetar för närvarande med att utveckla sin hemsida för att göra databaserna sök- och nedladdningsbara direkt via Internet. Områdesvisa resultatblad och andra fångstsammanställningar är i dagsläget tillgängliga via Internet (bilaga 2) (Fiskeriverket 2005a). När resultatbladen presenteras är det viktigt att utvärdera hur bladen tas emot av utförare, intressenter och allmänhet. Det kommer med stor sannolikhet finnas behov av revideringar, kompletteringar, förtydliganden och kanske också både förenklingar och fördjupningar.

I framtiden kommer behovet att öka av samordnad lagring av data på vegetation och fisk från grunda kustmiljöer. Detta behov skapas framförallt genom kravet på inventering och uppföljning av Natura 2000 habitat och uppföljning av nationella och regionala miljömål. Idag lagrar Fiskeriverket data från egna genomförda ägg-, larv- och yngel- samt vegetationsinventeringar i kustmiljö. Den databas som har byggts upp regleras inte i befintligt datavårdskap. Artdatabanken har i uppdrag att utarbeta en ny databas för de data som tas fram inom basinventering och uppföljning av Natura 2000 habitat. Det är angeläget att ett samarbete inleds kring detta då det

finns behov av en samordnad datalagring av både regionala och nationella data.

## Rekryteringsmiljöer – utveckling av metoder och modeller

De flesta av våra vanligaste fiskarter avsätter stora mängder ägg varje år men endast ett fåtal resulterar i en individ som överlever till vuxen ålder. Dödligheten är framförallt hög under det första levnadsåret. Mellanårsvariationen i första årets dödlighet skapar variationer i årsklassens styrka (rekrytering) vid vuxen ålder. Det område eller den miljö som ynglet uppehåller sig i brukar benämnas "rekryteringsområde". Rekryteringsområdenas utbredning och kvalitet inom ett kustavsnitt kommer att avgöra hur stort det vuxna beståndet blir. För att kunna förstå vad som skapar variationer i beståndens utveckling måste man således ha kunskaper om var dessa nyckelmiljöer finns och hur kvaliteten är där och hur den varierar mellan år. Sådan kunskap är även nödvändig som underlag för bevarande och restaurerande aktiviteter. Tyvärr är dessa miljöer ofta utsatta för en mängd mänskliga störningar som påverkar yngelproduktionen negativt. Fiskeriverkets Kustlaboratorium driver och är delaktig i ett antal utvecklingsaktiviteter för att identifiera viktiga kvalitetsfaktorer och utifrån dessa kunna prediktera var rekryteringsområden finns i framförallt Östersjöns kustområden (Fiskeriverket 2005b). Dessutom studeras effekter på vegetationsområdet och fiskrekrytering från olika störningar i kustmiljön. Detta utgör underlag till vidare fältinsatser inom exempelvis Natura 2000 samt bevarande och restaurerande åtgärder (Sandell och Karås 1995, Sandström 2003).

Kvalitetsfaktorer har studerats och studeras i ett flertal projekt. Tidigt identifierades temperaturen som en grundläggande viktig faktor till följd av dess starka inflytande på metabolism, tillväxt och därmed överlevnad (Neuman 1976, Karås

1999). Andra viktiga kvalitetsfaktorer studeras för närvarande inom ett Interreg IIIa-projekt i södra Kvarken (Interreg IIIa 2005). Det är framförallt sambanden mellan yngelförekomst och vegetation (utbredning och artsammansättning), djup och exponeringsgrad som studeras där. Resultaten från sådana studier modelleras och simuleringar görs i GIS-system som identifierar potentiellt viktiga rekryteringsmiljöer. Resultaten kan även ligga till grund för mer generella naturvärdesbedömningar (Länsstyrelsen i Stockholms län 2005).

Rekryteringsområdenas geografiska utbredning identifieras även på andra sätt än med modellsimuleringar (t ex fältinventeringar, enkäter och fjärranalys). Därmed kan resultaten från ett resultatskikt sedan läggas till andra för att få en så god bild som möjligt. Bakgrundskunskaperna är i sammanhanget mycket olika för olika fiskarter varför antalet skikt kommer att variera. En översiktlig bild av lekområdets geografiska utbredning hos flera kommersiellt viktiga arter har införskaffats genom enkätstudier riktade huvudsakligen mot yrkesfiskare. I samarbete med Lantmäteriet studeras i sammanhanget möjligheterna

att utnyttja tolkning av satellitbilder för att identifiera nyckelfaktorer som temperatur, djup och vegetation (Rymdstyrelsen 2005).

Flera projekt har studerat störningar i rekryteringsområden och dess effekter på yngelproduktionen. Det gäller t ex fysiska störningars, som småbåtsaktiviteter, och övergödningens effekter på yngelproduktion. Sådana studier har på senare år framförallt genomförts inom forskningsprogrammet SUCOZOMA (Sandström och Karås 2002, Sandström *et al.* 2005). I detta har även förslag till restaurerande och bevarande åtgärder tagits fram (Sandström 2003). På senare år har Kustlaboratoriet haft särskilt fokus på rekryteringsproblemen hos framförallt abborre och gädda i Egentliga Östersjöns kustområden. Problemens utbredning och orsaker har studerats. Det förefaller för närvarande som det hela hänger samman med storskaliga förändringar i Egentliga Östersjöns ekologi och hur utsjön påverkar kustområden (Ljunggren *et al.* 2005). Därför har ett större forskningsprogram med olika discipliner nu föreslagits för de kommande åren.

# Referenser

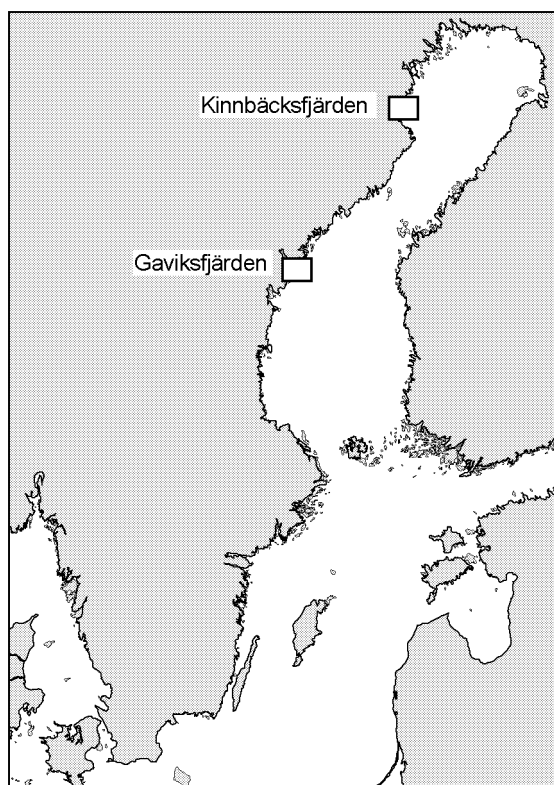
- Anonymous. 2004. Metodhandbok för Fiskeriverkets Åldersanalyslaboratorier. Arbetsmaterial Fiskeriverkets Havsfiskelaboratorium, Kustlaboratorium och Sötvattenslaboratorium, Sverige. (*in prep.*)
- Appelberg, M. 2000. Swedish standard methods for sampling freshwater fish with multimesh gillnets. *Fiskeriverk. Inf.* 2000:1, 3–32.
- Böhling, P., P. Karás, H. Lehtonen, E. Neuman och G. Thoresson. 1991. Variations in year-class strength of different perch (*Perca fluviatilis* L.) populations in the Baltic Sea with special reference to temperature and pollution. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48: 1181–1187.
- Diehl, S. 1988. Foraging efficiency of three freshwater fishes: effects of structural complexity and light. *Oikos* 53: 207–214.
- Fiskeriverket. 2005a. Kustfiskövervakning. [www.fiskeriverket.se/laboratorier/kust/verksamhet/databas/kust\\_karta.htm](http://www.fiskeriverket.se/laboratorier/kust/verksamhet/databas/kust_karta.htm).
- Fiskeriverket. 2005b. Miljöanalys och rekrytering. [www.fiskeriverket.se/laboratorier/kust/verksamhet/miljo/miljo.htm](http://www.fiskeriverket.se/laboratorier/kust/verksamhet/miljo/miljo.htm).
- Holmqvist, M., M. Appelberg och G. Forsgren. 2003. Strategi för ett samordnat nationellt/regionalt övervakningsprogram för kustfisk i Bottniska viken. *Finfo* 2003:5, 1–43.
- Håkansson, B. och M. Hansson, 2003. Indelning av Svenska Övergångs- och Kustvatten i typer enligt Ramdirektivet för Vatten. SMHI. Version 2003–06–27. Reviderad 17 maj 2005.
- Interreg IIIa. 2005. Fiskyngelproduktion i grunda havsvikar. [www.skargarden.com](http://www.skargarden.com).
- Isæus, M. 2004. A GIS-based wave exposure model calibrated and validated from vertical distribution of littoral lichens in thesis "Factors structuring *Fucus* communities at open and complex coastlines in the Baltic Sea". Dept. of Botany. Stockholm, Sweden, Stockholm University 40 pp.
- Karás, P. 1996a. Basic abiotic conditions for production of perch (*Perca fluviatilis* L.) young-of-the-year in the Gulf of Bothnia. *Annales Zoologici Fennici* 33: 371–381.
- Karás, P. 1996b. Recruitment of perch (*Perca fluviatilis* L.) from Baltic coastal waters. *Archiv für Hydrobiologie* 138: 99–121.
- Karás, P. 1999. Rekryteringsmiljöer för kustbestånd av abborre, gädda och gös. *Fiskeriverket Rapport* 1999:6, 31–65.
- Ljunggren, L., A. Sandström, G. Johansson, G. Sundblad och P. Karás. 2005. Rekryteringsproblem hos Östersjöns kustfiskbestånd. *Finfo* 2005:5, 54 s.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. 2005. Bedömning av skyddade grunda havsvikars naturvärden. [www.ab.lst.se](http://www.ab.lst.se).
- Naturvårdsverket. 1997. Handbok för miljöövervakning – Övervakning av kustfisk. [www.naturvardsverket.se/dokument/mo/hbmo/del3/kusthav/kustfiske.pdf](http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/hbmo/del3/kusthav/kustfiske.pdf). Naturvårdsverket, Stockholm.
- Neuman, E. 1976. The growth and year-class strength of perch (*Perca fluviatilis*, L.) in some Baltic archipelagoes, with special reference to temperature. *Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm* 55: 51–70.
- Persson, L., S. Diehl, L. Johansson, G. Andersson och S.F. Hamrin. 1991. Shifts in fish communities along the productivity gradient of temperate lakes- patterns and the importance of size-structured interactions. *J. Fish Biol.* 38: 281–293.
- Rymdstyrelsen. 2005. Naturvärdeskartering av grunda havsområden utmed Östersjö-kusten. [www.rymdstyrelsen.se/fa\\_anv\\_beskrivn\\_206\\_04.shtml](http://www.rymdstyrelsen.se/fa_anv_beskrivn_206_04.shtml).
- Sandell, G. och P. Karás. 1995. Små sötvatten som lek och uppväxtmiljöer för kustfiskbestånd – försummad och hotad resurs? I: Bevarande och restaurering av reproduktionsmiljöer för fisk i vattendrag. *Kustrapport* 1995:2, 46 s.

- Sandström, A. och P. Karås. 2002. Effects of eutrophication on young-of-the-year freshwater fish communities in coastal areas of the Baltic. *Environ. Biol. Fish.* 63(1): 89–101.
- Sandström, A. 2003. Restaurering och bevarande av lek- och uppväxtområden för kustfiskbestånd. *Finfo* 2003:3, 26 s.
- Sandström, A., B. K. Eriksson, P. Karås, M. Isaeus och H. Schreiber. 2005. Boating and navigation activities influence the recruitment of fish in the Baltic Sea archipelago area. *Ambio* 34(2): 125–130.
- Saulamo, K och E. Neuman 2002. Local management of Baltic fish stocks – significance of migrations. *Finfo* 2002:9: 1–18.
- Söderberg, K. och A. Bignert, 2004. Site-specific factors necessary to consider in temporal trend studies of fish populations? *ICES CM* 2004. 9 p.
- Söderberg, K., G. Forsgren och M. Appelberg. 2004. Samordnat program för övervakning av kustfisk i Bottniska viken och Stockholms skärgård – utveckling av undersökningstyp och indikatorer. *Finfo* 2004:7, 1–90.
- Trenkel, V.M. och M.-J. Rochet. 2003. Performance of indicators derived from abundance estimates for detecting the impact of fishing on a fish community. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 60: 67–85.
- Thoresson, G. 1996. Handbok för kustundersökningar. Metodbeskrivningar i fiskeribiologi. *Kustrapport* 1992:1.
- Ådjers, K., J. Andersson, M. Appelberg, R. Eschbaum, R. Fricke, A. Lappalainen, A. Minde, H. Ojaveer, W. Pelczarski, and R. Repecka. 2005. HELCOM Thematic Assessment Report on coastal fish. (*in prep.*)





*Utvärdering av två nya provfiskeområden i  
Bottniska viken, Kinnbäcksfjärden och  
Gaviksfjärden*



## Bakgrund

Ett av kustfiskprojektets syften är att lämna förslag till dimensionering av ett samordnat övervakningsprogram för kustfisk i Bottniska viken och Svealands kustvatten. Vid utvärderingen år 2003 enades projektet om att utöka antalet områden med utgångspunkt från indelningen av Sveriges kustvatten i typer och enligt principen om uppföljning av minst två områden per havsbassäng (Söderberg *et al.* 2004). I augusti år 2004 provfiskades därför Kinnbäcksfjärden och Gaviksfjärden med Nordiska kustöversiktsnät samordnat med det befintliga samordnade programmet för kustfiskövervakning (figur 1).

Kinnbäcksfjärden tillhör kustvattentyperna *Norra Bottenviken, inre- och yttre kustvatten* och Gaviksfjärden tillhör *Norra Bottenhavet, Höga kusten, inre kustvatten*. Det finns sedan tidigare inget provfiske inom

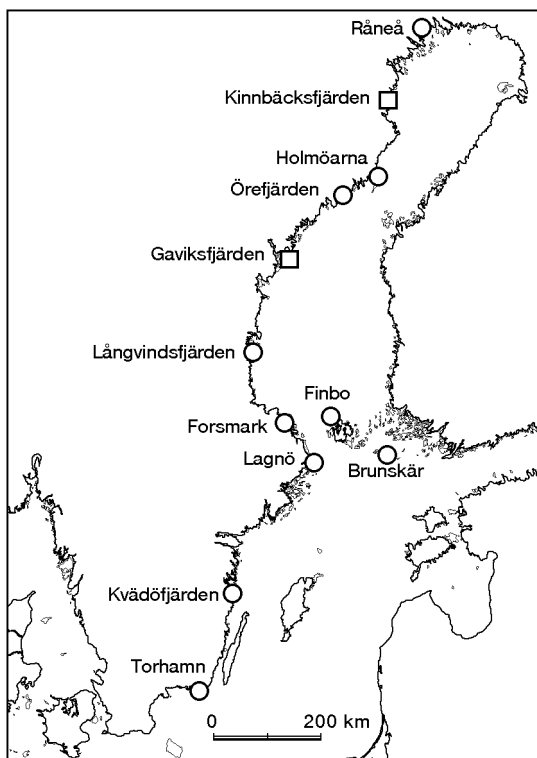
typen *Norra Bottenhavet, Höga kusten, inre kustvatten* medan det inom typen *Norra Bottenviken, inre kustvatten* finns övervakning på fisk i Råneå. Ytterligare ett provfiskeområde i Bottenviken bedömdes viktigt för att få till stånd en övervakning i minst två områden i Bottenviken samt för att få en uppföljning av kustfisksamhället längs den typiska öppna kusten i Bottenviken (Söderberg *et al.* 2004).

Samtliga provfiskeområden i Östersjön, provfiskade med Nordiska kustöversiktsnät inom ramen för det samordnade programmet, samt underlag för hur de nya områdena i Bottniska viken valts ut finns beskrivna i Söderberg *et al.* (2004).

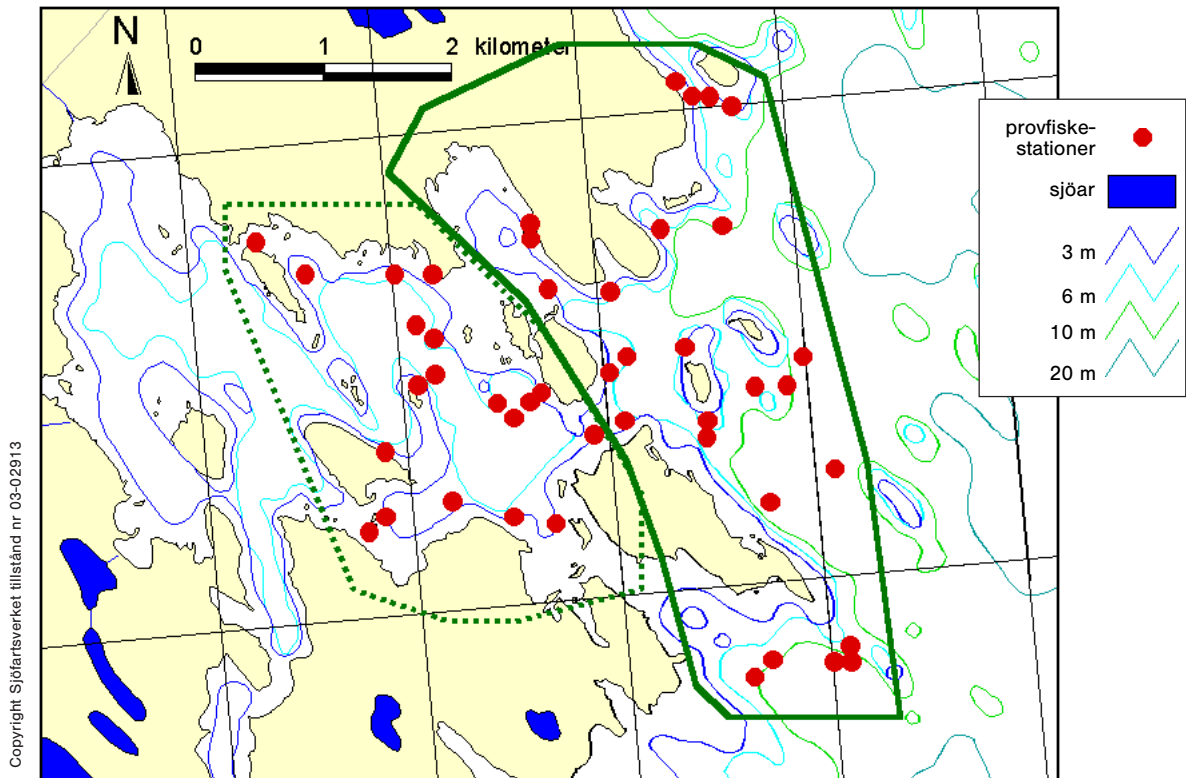
## Frågeställning

Följande två frågeställningar ligger till grund för föreliggande utvärdering:

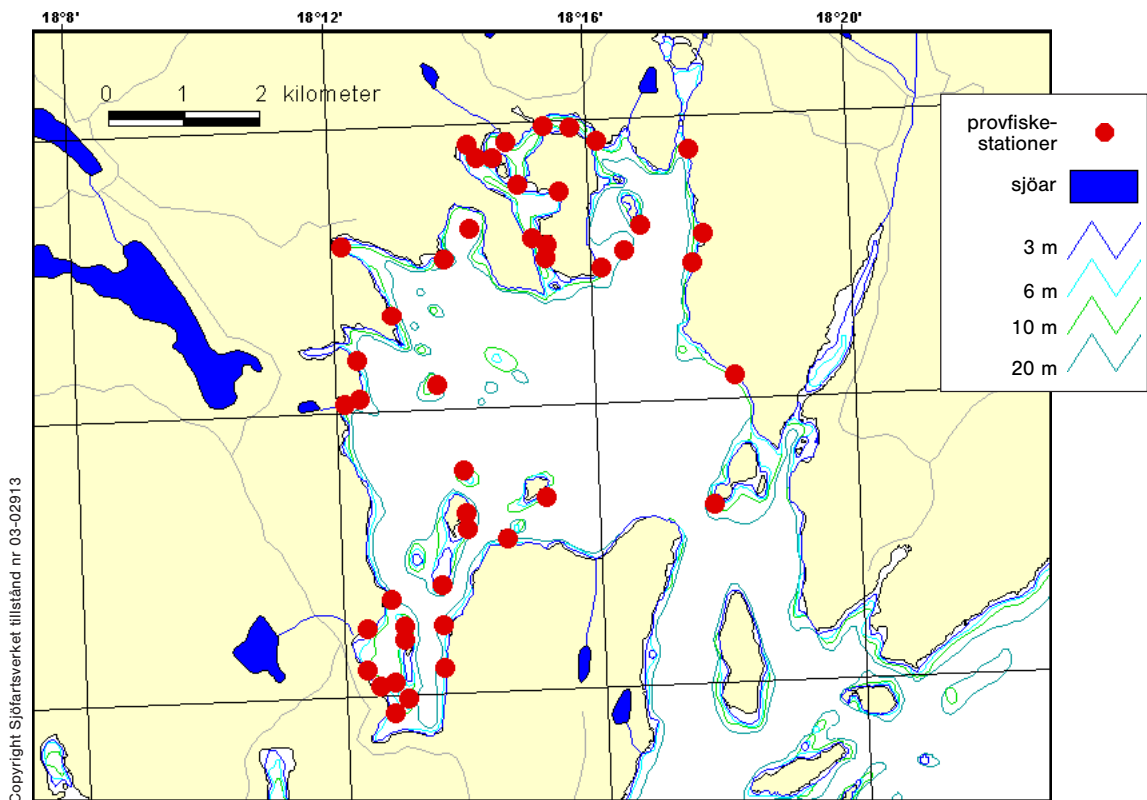
- Uppvisar Kinnbäcksfjärden och Gaviksfjärden extremt avvikande resultat jämfört med övriga provfiskeområden i Östersjön? En förutsättning för att de nya provfiskeområdena ska bedömas som lämpliga för långsiktig övervakning av kustfisk och för att en samutvärdering av områdena ska vara så givande som möjligt är att provfiskefangstens fangstnivåer och sammansättning inte avsevärt avviker från andra provfiskeområden. En utvärdering baserad på endast ett år (2004 års provfiske) är inte optimalt men ger en indikation på områdenas lämplighet som referensområde för kustfiskövervakning i det samordnade programmet. Från andra provfiskeområden presenteras även tidigare års resultat för att ge en bild av mellanårsvariationen. Huruvida områden är representativa för sina kusttyper utreds inte här.
- Fisket i Kinnbäcksfjärden omfattar både ett fiske i det inre typområdet och ett fiske i det yttre mer exponerade området utanför fjärden, en fördelning av 45



**Figur 1.** Provfiskeområden som fiskats perioden 2002–2004 anges med cirklar. Kinnbäcksfjärden och Gaviksfjärden fiskades för första gången år 2004 och anges med fyrkanter.



**Figur 2.** Karta över Kinnbäcksfjärden, Skellefteå kommun. I kartan redovisas provfiskestationer med Nordiska kustöversiktsnät. Heldragen linje markerar stationer som ligger i provfiskeområdets yttre delar medan prickad linje omfattar områdets inre stationer.



**Figur 3.** Karta över Gaviksfjärden, Kramfors kommun. I kartan redovisas provfiskestationer med Nordiska kustöversiktsnät.

ansträngningar inom de två kusttyperna. Frageställningen är ifall samtliga stationer i provfisket kan utvärderas som en provtagning, vilket förutsätter att fångsten i det inre delområdets stationer inte avsevärt avviker från fångsten i det yttre delområdet.

## Metod

### Provfiskemetodik

Provfiskemetodiken följer den som beskrivs i undersökningstypen "Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät" (Naturvårdsverket 2005). I båda fjärdarna har det provfiskats med 45 ansträngningar och placeringen av stationerna i fjärdarna redovisas i figur 2 och 3.

## De nya provfiskeområdena – en jämförelse

Resultat från de nya provfiskeområdena har jämförts med områden som sedan år 2002 fiskats med Nordiska kustöversiktsnät i det samordnade programmet. Jämförelsen gjordes med data från år 2004 och med utgångspunkt från de indikatorer som beskrivs i undersökningstypen (tabell 1).

Temperatur per station och siktdjup per dag år 2004 i de nya områdena har jämförts med andra områden med Mann-Whitney U-test ( $p < 0,05$ ). ANOVA med Levenes test för lika varianser samt Tamhanes T2 post hoc test ( $p < 0,05$ ) har använts för jämförelser som rör fångst per ansträngning av samtliga arter och abborre år 2004. Fångstdata rottransformerades (fångst/ansträngning+0,5). Vid beräkningar användes statistikprogrammet SPSS 12.0. För övriga variabler är inga beräkningar utförda. I samtliga figurer och tabeller presenteras områdena från norr till söder.

**Tabell 1.** Indikatorer för jämförelse av de nya provfiskeområdena med andra områden år 2004. Av tabellen framgår vilka indikatorer som presenteras, med vilka mått dessa visas och från vilka djupintervall som jämförda data hämtats. sd=standardavvikelse.

indikatorgrupp	indikator	enhet	mått	djupintervall, m	stationsurval
stöddparametrar	temperatur vid redskap	medeltemperatur/station	median, percentil 10 och 90	0–10	ostörda
	siktdjup	siktdjup/dag	max och min	-	-
fisksamhällets diversitet	antal arter, artlista	antal/år	förekomst/inte förekomst	samtliga djup	samtliga
	artfördelning i fångsten, baserat på biomassa	andel/totalfångst per år	andelar	0–10	ostörda
fisksamhällets kvantitet och struktur, totalfångst	fångst/ansträngning totalt, biomassa	kg/station och natt	medelvärde $\pm 2$ sd	0–10	ostörda
fisksamhällets kvantitet och struktur, abborre	fångst/ansträngning abborre, biomassa	kg/station och natt	medelvärde $\pm 2$ sd	0–10	ostörda
	längdfördelning, abborre	antal/längdgrupp och år	antal per längdgrupp, 1 cm	samtliga djup	ostörda
fisksamhällets funktion	trofisk nivå, baserat på biomassa	trofisk nivå/år	trofisk nivå	0–10	ostörda
	kvot abborre/karpfiskar, baserat på biomassa	kvot/år	kvoten	0–10	ostörda

## Kinnbäcksfjärden – ett eller två provfiskeområden

### Jämförbara data

Stationerna i Kinnbäcksfjärden klassades som tillhörande det inre alternativt yttre delområdet (figur 2). Två av det yttre delområdets stationer var störda av säl och dessa ingick därför inte i analyserna. Samtliga djupa stationer (5 stationer, djupintervall 10–20 m) var belägna i det yttre delområdet, vilket gör att jämförelserna enbart behandlade djupintervallet 0–10 m.

### Fångst per ansträngning

För respektive station beräknades fångst per ansträngning med avseende på biomassa (kg) och antal (st) för varje art. Mann-Whitney U-test användes för att jämföra fångst per ansträngning av varje art per djupintervall för det inre delområdet med det yttre delområdet.

### Fisksamhälle

För att undersöka om sammansättningen hos fiskesamhället var likartat inom det inre respektive yttre delområdet gjordes en PCA (Principal Component Analysis<sup>1</sup>). Detta utfördes på det rottransformerade värdet av antalet individer av respektive art per station<sup>2</sup>. Då lake och tånglake endast förekom i fångster från en respektive två stationer, har dessa arter uteslutits från analysen.

<sup>1</sup> Rotationsmetod; Varimax med Kaisernormalisering

<sup>2</sup>  $\sqrt{(\text{antal}/\text{ansträngning} + 0,5)}$

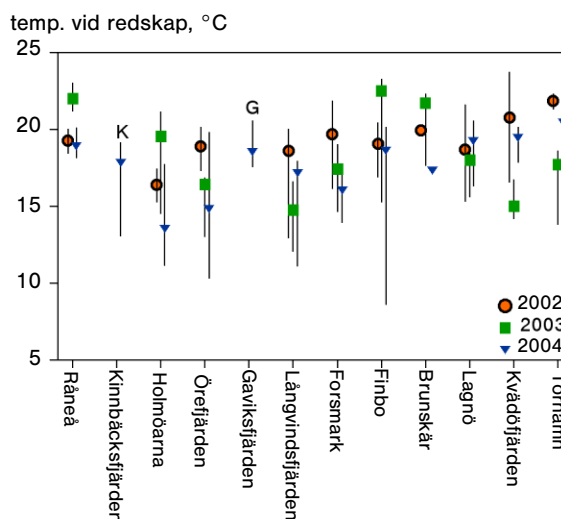
## Resultat

### De nya provfiskeområdena – en jämförelse

#### Temperatur

En jämförelse av temperaturen vid redskapen mellan de två nya provfiskeområdena och andra områden längs norra Norrlandskusten visar att temperaturen i Kinnbäcksfjärden år 2004 var lägre än i Råneå och Gaviksfjärden men högre än i Holmöarna och Örefjärden<sup>3</sup>. Gaviksfjärden hade högre mediantemperatur än de fyra områden som var närmast belägna (figur 4, tabell 2). Mellanårsvariationen var i många fall större än variationen mellan områden (figur 4). I Finbo och Örefjärden år 2004 var det stor variation i temperatur vid de olika stationerna. I Torhamn var temperaturen mycket homogen mellan stationer åren 2002 och 2003, vilket gav liten spridning.

<sup>3</sup> Mann-Whitney U-test  $p < 0,05$



**Figur 4.** Temperatur vid redskapen var i Kinnbäcksfjärden år 2004 lägre än i Råneå och Gaviksfjärden men högre än i Holmöarna och Örefjärden. Gaviksfjärden hade högre mediantemperatur än de fyra områden som var närmast belägna. Mediantemperaturen samt percentil 10 och 90 visas i grafen.

**Tabell 2.** Provfisket år 2004 i de nya områdena jämfört med provfisken i andra områden. + anger att området som det jämförs med har signifikant *högre temperatur* än Kinnbäcksfjärden respektive Gaviksfjärden. - anger att området som det jämförs med har signifikant *lägre temperatur* än Kinnbäcksfjärden respektive Gaviksfjärden. ns anger att ingen signifikant skillnad mellan områdena kunnat visas. Mann-Whitney U-test ( $p < 0,05$ ) har använts.

område	Kinnbäcksfjärden		Gaviksfjärden	
	temperatur	siktdjup	temperatur	siktdjup
Råneå	+	-	+	-
Kinnbäcksfjärden	.....	.....	-	ns
Holmöarna	-	ns	-	+
Örefjärden	-	-	-	-
Gaviksfjärden	+	ns	.....	.....
Långvindsfjärden	-	ns	-	ns
Forsmark	-	-	-	-
Finbo	ns	-	ns	-
Brunskär	-	ns	-	+
Lagnö	+	-	ns	-
Kväddfjärden	+	ns	+	-
Torhamn	+	-	+	-

### Siktdjup

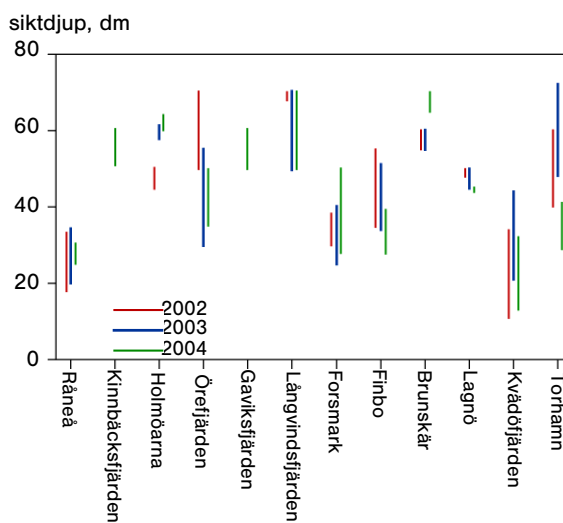
Siktdjupet i de nya områdena var mellan 50 och 60 dm. Siktdjupets storlek och spridning var likartat som i de andra områdena år 2004<sup>4</sup>, med undantag för Råneå som hade lägre siktdjup på grund av påverkan från Råne älv (figur 5, tabell 2). Störst variation i siktdjup över tiden noterades i Holmöarna, Örefjärden och Torhamn.

### Antal arter

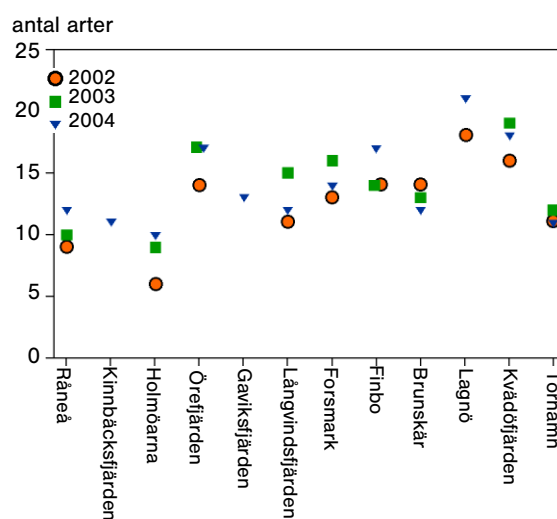
Antalet arter ökade generellt söderut, med Torhamn som undantag, och antalet arter avvek inte i de nya områdena år 2004 jämfört med övriga områden (figur 6, tabell 3). Mellanårsvariationen för antal fångade arter är störst vid Holmöarna och Lång-

vind (variation på fyra arter). Relativt få arter fångades vid Holmöarna (sex till tio arter). I Kinnbäcksfjärden fångades lake, en art som år 2004 i övrigt endast förekom i Örefjärden (tabell 3). I Gaviksfjärden fiskades stensimpa, en småvuxen art som endast undantagsvis fångas i nätprovfiske och som år 2004 inte påträffades i fångsten i något annat område. Mindre havsnål och öring är andra mindre vanliga arter som fångades i Gaviksfjärden. I båda de nya områdena fångades tånglake som är missgynnad enligt Artdatabankens rödlista (Gärdefors 2004). Inga främmande arter fångades i något område år 2004 (Naturvårdsverket 2005).

<sup>4</sup> Mann-Whitney U-test  $p < 0,05$



**Figur 5.** Siktdjupet i samband med provfisket i Kinnbäcksfjärden och Gaviksfjärden var likartat eller högre än i de andra områdena år 2004. Min- och maximivärde för siktdjupet inom provfiskeperioden anges.



**Figur 6.** Antalet arter avvek inte i de nya områdena år 2004 jämfört med de andra områdena. Här anges antalet arter i djupintervallet 0–10 m och endast ostörda stationer ingår.

**Tabell 3.** Inga främmande arter noterades i provfiskefångsterna för de nya områdena år 2004, medan den rödlistade arten tånglake fångades i båda de nya områdena. Artlistan redovisar fångst i samtliga fiskade djupintervall år 2004 och även fångst i största stationer ingår. x anger förekomst av arten i provfiskefångsten. Om arten är rödlistad anges kategorin efter artnamnet, tånglake och vimma är missgynnade medan ålen är akut hotad (Gärdefors 2004).

	Bottenviken		Norra Kvarnen		Bottenhavet		Ålands hav/				Östersjön	
	Råneå fjärden	Kinnbäcksfjärden	Holmöarna fjärden	Öre-fjärden	Gaviks-fjärden	Långvinds-fjärden	Forsmark	Finbo	Brunskär	Lagnö	Kvädd-fjärden	Torhamn
abborre ( <i>Perca fluviatilis</i> )	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
bergssimpa ( <i>Cottus poecilopus</i> )				x								
björkna ( <i>Abramis bjoerkna</i> )							x			x		x
braxen ( <i>Abramis brama</i> )	x						x			x		x
gers ( <i>Gymnocephalus cernuus</i> )	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
gädda ( <i>Esox lucius</i> )	x		x		x		x			x		x
gös ( <i>Sander lucioperca</i> )							x			x		x
hornsimpa ( <i>Trigloporus quadricornis</i> )		x		x		x				x		
Id ( <i>Leuciscus idus</i> )	x			x						x		x
lake ( <i>Lota lota</i> )		x		x								
lax ( <i>Salmo salar</i> )			x									
löja ( <i>Alburnus alburnus</i> )	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
mindre havsnål ( <i>Nerophis ophidion</i> )					x							
mört ( <i>Rutilus rutilus</i> )	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
nors ( <i>Osmerus eperlanus</i> )	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ruda ( <i>Carassius carassius</i> )												
sarv ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> )												
sik ( <i>Coregonus lavaretus</i> )	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
siklöja ( <i>Coregonus albula</i> )	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
skarpsill ( <i>Sprattus sprattus</i> )												
skrubbskädda ( <i>Platichthys flesus</i> )												
stensimpa ( <i>Cottus gobio</i> )					x							
storspigg ( <i>Gasterosteus aculeatus</i> )		x	x	x	x		x					
strömming ( <i>Clupea harengus</i> )	x	x	x	x	x		x			x		x
stäm ( <i>Leuciscus leuciscus</i> )	x			x								
sutare ( <i>Tinca tinca</i> )											x	x
svart smörbult ( <i>Gobius niger</i> )								x				
tobiskung ( <i>Hyperoplus lanceolatus</i> )												
tånglake ( <i>Zoarces viviparus</i> ) -missgynnad			x	x	x					x		
vimma ( <i>Abramis vimba</i> ) -missgynnad		x								x		
ål ( <i>Anguilla anguilla</i> ) -akut hotad												
öring ( <i>Salmo trutta</i> )				x	x							
antal arter	12	11	10	17	13	12	14	17	12	21	18	12

## Fångstens artfördelning och storlek

Resultaten från år 2004 visar att artfördelningen (baserat på andel av biomassa) varierar mycket mellan områdena, särskilt från Råneå och söderut till Örefjärden (figur 7). I Råneå fångades mycket braxen och mört medan det fångades mycket hornsimp, sik och gers i Kinnbäcksfjärden. Abborre och gers dominerade kraftigt i Holmöarna medan Örefjärden hade ett mer diverst fisksamhälle med en jämn fördelning mellan arterna. Artfördelningen uppvisade stora likheter mellan Gaviksfjärden och Långvindsfjärden, med undantag för förekomst av sik i Gaviksfjärden och gers i Långvindsfjärden. För samtliga områden redovisas fångst inom djupintervallet 0–10 m, med undantag för Holmöarna där fiske bara genomförts ner till 6 m djup.

Fångst per ansträngning, uttryckt i kg per station och natt, av samtliga arter var lägre i Kinnbäcksfjärden än i samtliga övriga områden, med undantag för Gaviksfjärden<sup>5</sup> (figur 8, tabell 4). Gaviksfjärdens fångster var lägre än fångsterna i Råneå, Finbo, Brunskär och Torhamn. Fångst per ansträngning uppvisade generellt en stor spridning, då stora mängder fisk fångades vid vissa stationer medan andra var i det närmaste tomma. Dock är spridningen kring medelvärdet likartat mellan år och mellan områden. Fångsten vid Brunskär var

hög år 2003. Lagnö och Kvädöfjärden avvek år 2002 med höga fångster i förhållande till följande år.

Fångsten av abborre, kg per station och natt, i Kinnbäcksfjärden var lägre än i Råneå och i de flesta områden söder om Forsmark, men avvek inte från de andra områdena längs Norrlandskusten (figur 9, tabell 4). Abborrfångsterna i Gaviksfjärden var lägre än fångsterna i Finbo, Brunskär och Torhamn. Fångst per ansträngning av abborre i respektive område över tiden följde varandra väl inom samma bassäng. Fångst per ansträngning av abborre uppvisade mindre spridning i Råneå, Kinnbäcksfjärden, Gaviksfjärden och de två senaste åren även i Kvädöfjärden. Holmöarna, Finbo och Brunskär var de områden som hade högst medelvärden och störst spridning i abborrfångst per ansträngning.

## Fisksamhällets funktion

Figurerna 10 och 11 visar att fisksamhällets trofiska nivå och kvoten abborre/karpsfiskar ökade generellt från Råneå i norr till Brunskär längre söderut och detta är sannolikt en följd av att andelen abborre ökade längre söderut. Den trofiska nivån i Kinnbäcksfjärden var mer lik den i Holmöarna än den i Råneå. Den låga nivån i Råneå är en följd av en stor andel braxen och mört, arter som inte fanns i fångsten i Kinnbäcksfjärden

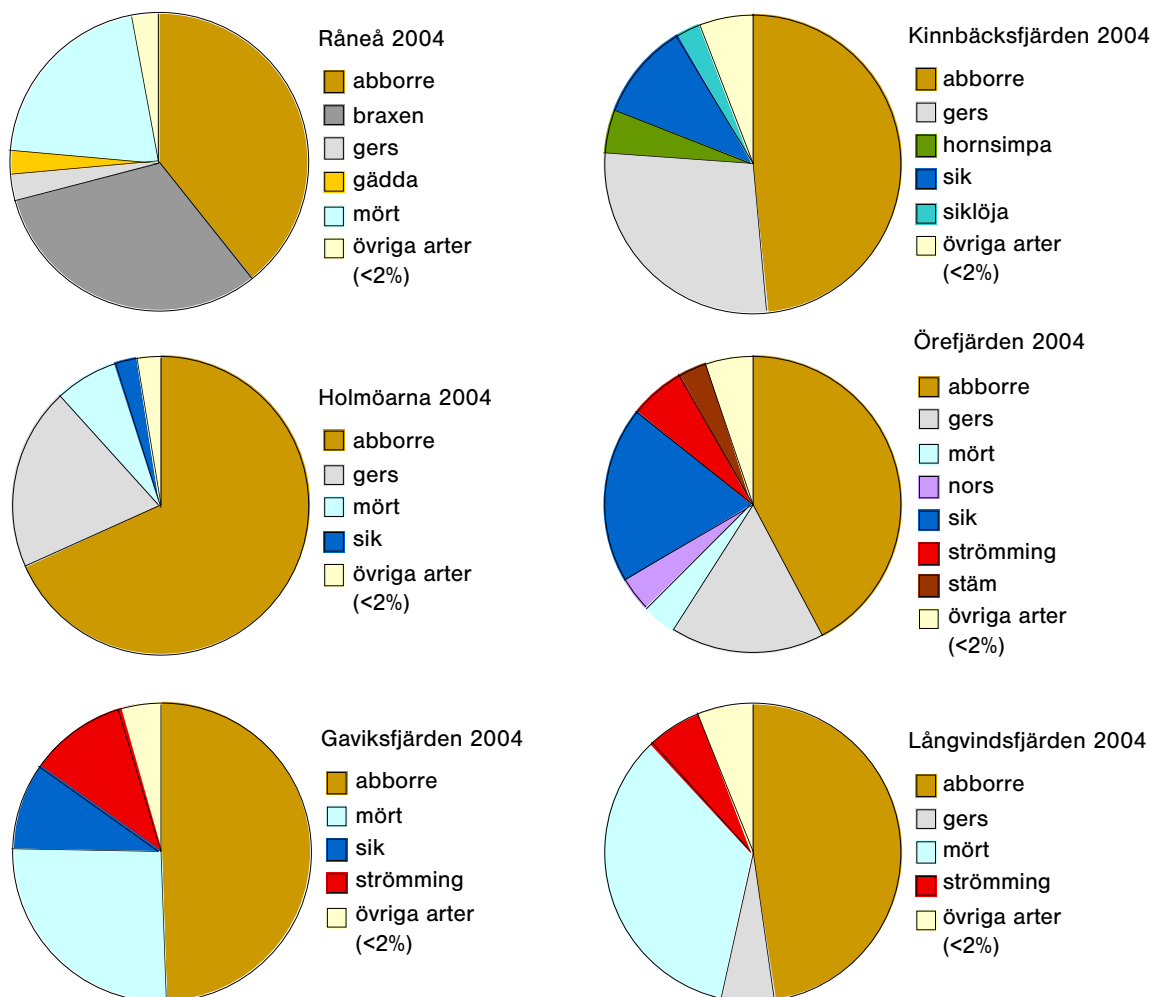
<sup>5</sup> ANOVA  $p < 0,05$

**Tabell 4.** Fisket år 2004 i de nya områdena jämfört med fisken i andra områden. Fångst per ansträngning totalt och av abborre baseras på kg/station och natt.

+ anger att området som det jämförs med har signifikant *högre fångster* än Kinnbäcksfjärden respektive Gaviksfjärden. - anger att området som det jämförs med har signifikant *lägre fångster* än Kinnbäcksfjärden respektive Gaviksfjärden. ns anger att ingen signifikant skillnad mellan områden kunnat visas. ANOVA ( $p < 0,05$ ) har använts.

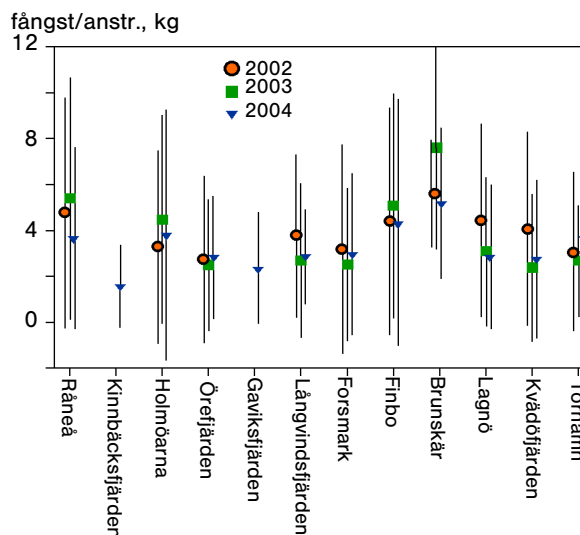
område	Kinnbäcksfjärden		Gaviksfjärden	
	fångst/anstr. totalt	fångst/anstr. abborre	fångst/anstr. totalt	fångst/anstr. abborre
Råneå	+	+	+	ns
Kinnbäcksfjärden	.....	.....	ns	ns
Holmöarna	+	ns	ns	ns
Örefjärden	+	ns	ns	ns
Gaviksfjärden	ns	ns	.....	.....
Långvindsfjärden	+	ns	ns	ns
Forsmark	+	ns	ns	ns
Finbo	+	+	+	+
Brunskär	+	+	+	+
Lagnö	+	+	ns	ns
Kvädöfjärden	+	ns	ns	ns
Torhamn	+	+	+	+

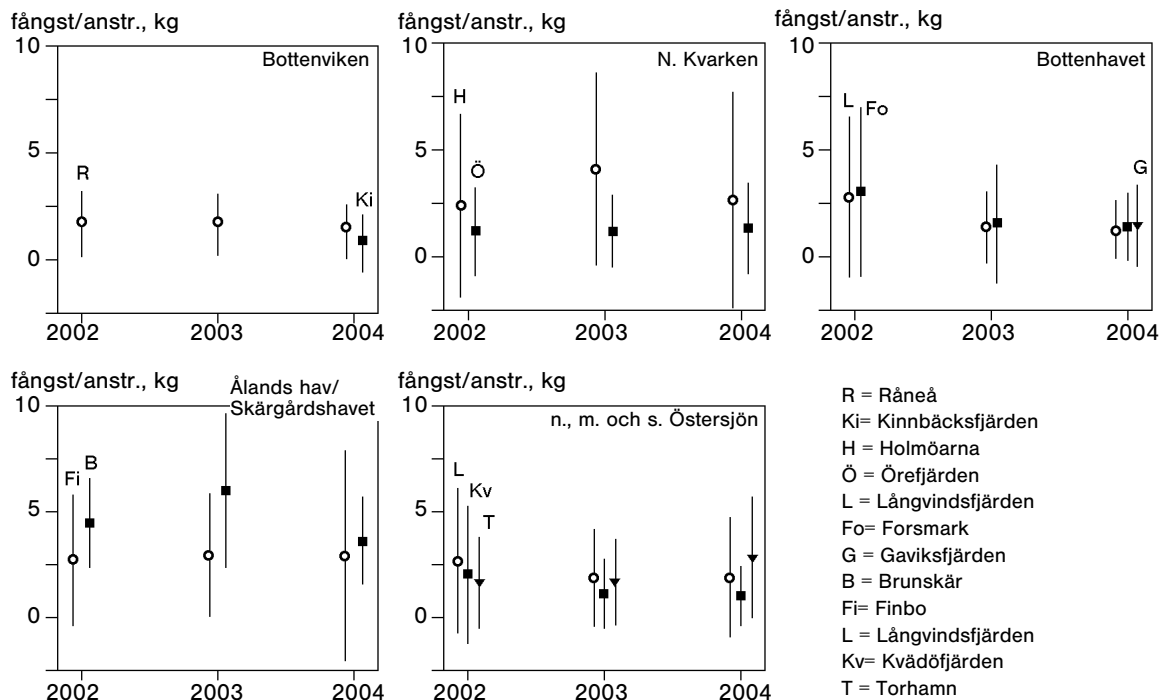




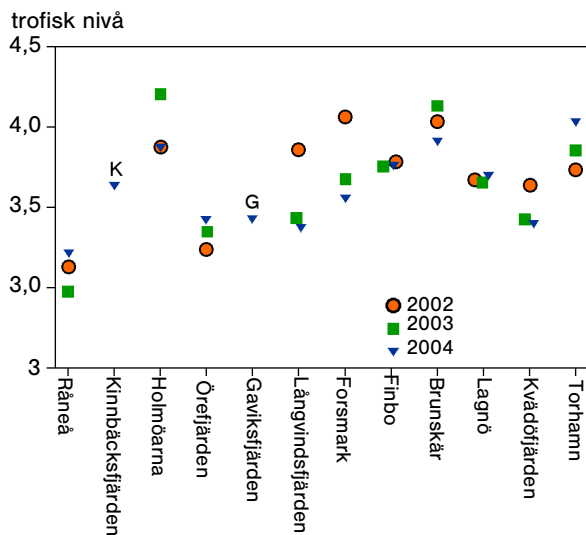
**Figur 7.** Artfördelningen år 2004 (andel av biomassan) från Råneå i norr till Långvindsfjärden längre söderut. Övriga arter är de vars respektive bidrag till den totala biomassan i ett område utgör mindre än 2% för respektive art.

**Figur 8.** I Kinnbäcksfjärden var fångsten av samtliga arter per ansträngning (kg per station och natt) lägre än fångsten i samtliga övriga områden år 2004, med undantag för Gaviksfjärden. Fångsten i Gaviksfjärden avvek inte från fångsten i sju av elva områden. Medelvärdet  $\pm$  2 standardavvikelser visas i grafen.

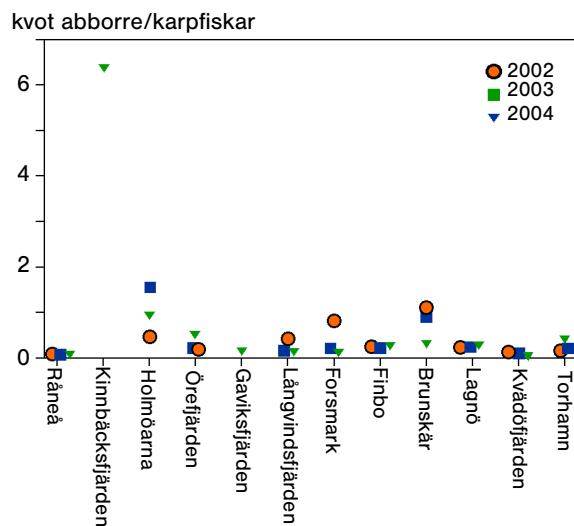




**Figur 9.** Fångsten av abborre per ansträngning (kg per station och natt) följer varandra väl över tiden inom samma bassäng. Fångsten av abborre i Kinnbäcksfjärden var lägre än i Råneå men avvek inte från de andra områdena längs Norrlandskusten. Gaviksfjärden uppvisade fångster i samma storleksordning som i andra områdena i svenska delen av Bottniska viken. Medelvärdet  $\pm$  2 standardavvikelse visas i grafen.



**Figur 10.** Den trofiska nivån för fiskesamhället i Kinnbäcksfjärden år 2004 var högre än i Råneå men lägre än i Holmöarna. Gaviksfjärdens trofiska nivå avvek mycket lite från nivån i närliggande områden.



**Figur 11.** Kvoten abborre/karpfiskar var mycket hög i Kinnbäcksfjärden, som saknade mört. Mört var den karpfisk som annars fanns i stor omfattning i de andra provfiskeområdena. Kvoten i Gaviksfjärden avvek inte från omgivande provfiskeområden.

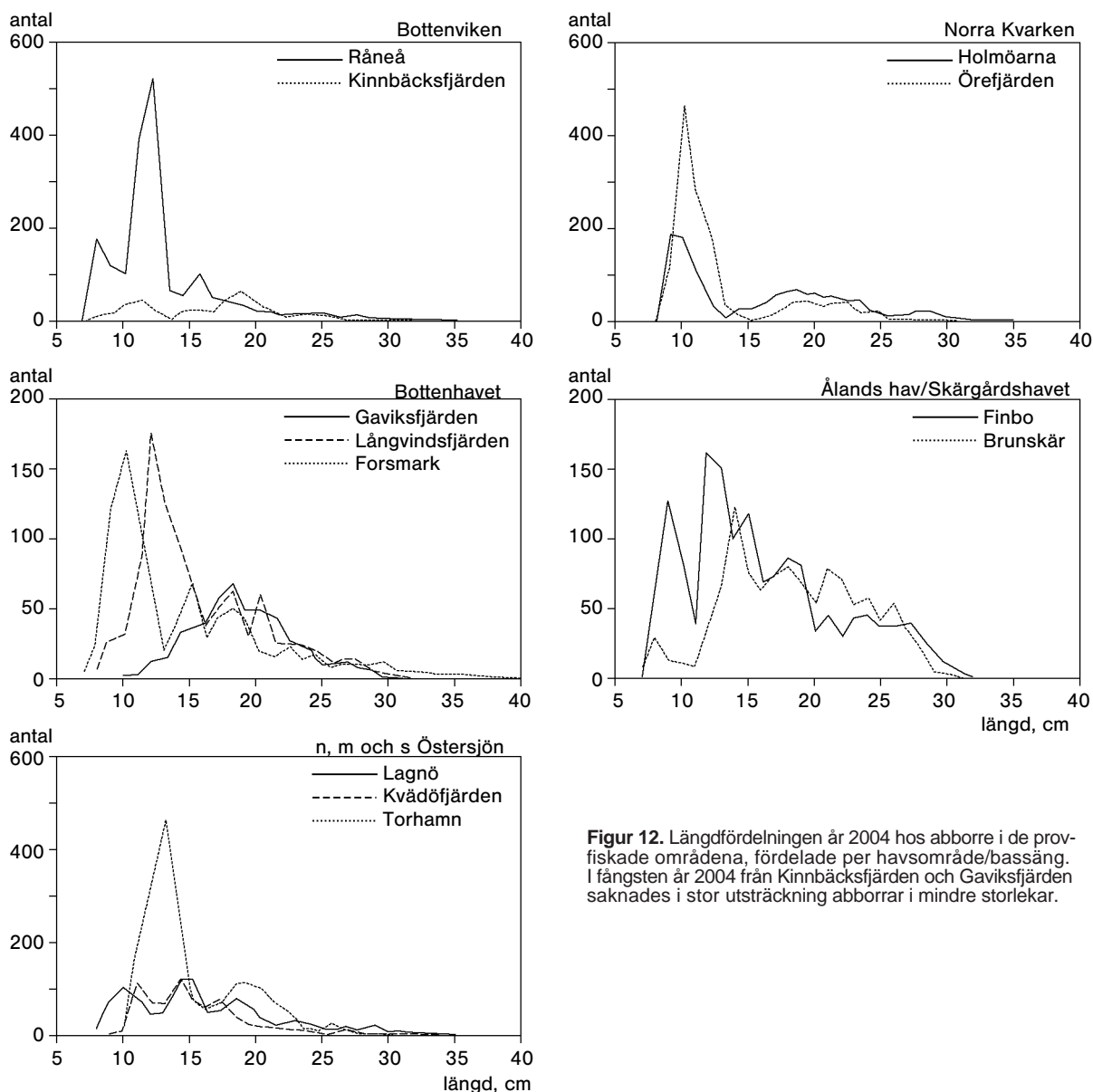
(figur 10). Gaviksfjärdens trofiska nivå avvek mycket lite från nivån i närliggande områden. Mellanårsvariationen hos den trofiska nivån var särskilt stor i Holmöarna, Långvindsfjärden och Forsmark och mycket liten i Finbo och Lagnö.

Kvoten abborre/karpfiskar var extremt hög i Kinnbäcksfjärden som hade stäm som enda karpfisk (figur 11). Mört var den karpfisk som annars fanns i stor omfattning i de andra provfiskeområdena. Kvoten i Gaviksfjärden avvek inte på samma sätt. Mellanårsvariationen för samma område

tycks i vissa fall vara större än variationen mellan områden.

### Längdfördelning

I Kinnbäcksfjärden och Gaviksfjärden saknades i stort sätt abborrar i mindre storlekar i fångsten år 2004 (figur 12). Samma tendens sågs i Brunskär men kan där förklaras med att djupintervall 0–3 m inte fiskats där. I detta djupintervall fiskas vanligen större andel ung abborre än i övriga djupintervall (Söderberg *et al.* 2004).



**Figur 12.** Längdfördelningen år 2004 hos abborre i de provfiskade områdena, fördelade per havsområde/bassäng. I fångsten år 2004 från Kinnbäcksfjärden och Gaviksfjärden saknades i stor utsträckning abborrar i mindre storlekar.

**Tabell 5.** Artlista för stationer belägna i det inre respektive yttre delområdet på 0–10 m djup samt för det yttre delområdets djupare stationer (10–20 m).

	inre 0–10 m (19 stationer)	yttre 0–10 m (19 stationer)	yttre 10–20 m (5 stationer)
abborre	x	x	x
gers	x	x	x
hornsimpa	x	x	x
lake		x	
nors	x	x	x
sik	x	x	x
siklöja	x	x	x
storspigg	x	x	
strömring	x	x	x
stäm	x	x	
tånglake		x	x
<b>antal</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>8</b>

## Kinnbäcksfjärden – ett eller två provfiskeområden

### Antal arter

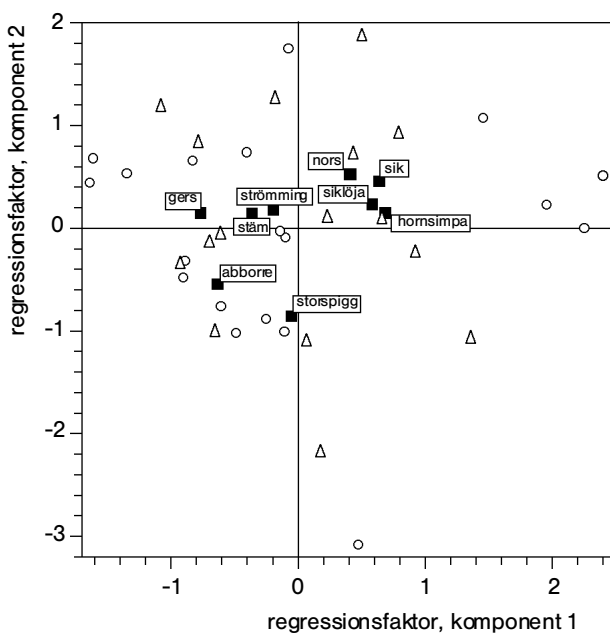
Totalt fångades 11 arter i Kinnbäcksfjärden (tabell 3 och 5). Inga ytterligare arter tillkom i det yttre delområdet då 10–20 m intervallet räknas med. Inte heller påverkas artlistan om de störda stationerna tas bort. I det yttre delområdet fångades lake (en station) och tånglake (två stationer), annars förekom samma arter inom båda delområdena.

### Fångst per ansträngning

Biomassan av gers var högre i det inre området inom djupintervall 3–6 m och för hornsimpa inom djupintervall 6–10 m<sup>6</sup>. Baserat på antalet individer fångade per ansträngning var resultatet det samma, men med tillägget att antalet abborrar var högre i det inre området inom djupintervall 0–3 m<sup>7</sup>.

### Fisksamhälle

En PCA ger ett samlat värde för fiskesamhället i respektive station (figur 13). Fisksamhället i det inre delområdets stationer fördelar sig likartat som fiskesamhället i det yttre delområdets stationer då djupintervall 0–10 m analyseras<sup>8</sup>. Regressionsfaktorerna för respektive station samt för respektive art presenteras i figuren.



**Figur 13.** Fiskarternas och fiskesamhällets sammansättning (0–10 m djup) i respektive station. Cirklarna i ordinationsdiagrammet från PCA representerar stationerna i det inre delområdet och trianglarna representerar stationerna i det yttre delområdet. Varje art är markerad med en fyrkant och märkt med artnamn.

## Diskussion

Stora temperaturskillnader mellan områden skulle kunna skapa svårigheter vid en sammanvägd utvärdering av resultat från många olika provfiskeområden. Att mellanårsvariationen i temperatur i många fall är större än variationen mellan områden gör att det inte utifrån eventuella temperaturskillnader mellan områden finns någon anledning att inte provfiska något av de nya områdena.

<sup>6</sup> Mann-Whitney U-test gers  $p=0,023$ , hornsimpa  $p=0,007$ .

<sup>7</sup> Mann-Whitney U-test gers  $p=0,018$ , hornsimpa  $p=0,007$ , abborre  $p=0,025$ .

<sup>8</sup> Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy=0,697, Bartlett's test of Sphericity=0,000

Rotated sums of squared loadings (tre komponenter)=63%. Detta innebär att de tre komponenterna förklarar 63% av variationen i de nio ursprungliga komponenterna, d v s fångsten per ansträngning för de nio arterna.

Regressionsfaktorerna för respektive komponent är inte skilda från normalfördelningen, Shapiro-Wilk  $p<0,05$

Regressionsfaktorerna för det inre delområdet är inte signifikant skild från regressionsfaktorerna för det yttre delområdet; t-test med Levenes test för lika varianser,  $p<0,05$ .

Siktdjupet i de nya områdena var ganska högt, vilket kan förklaras med att områdena representerar förhållandevis exponerade kust-avsnitt. Inget av de nya områdena har dock siktdjup som avviker från andra områden år 2004 eller tidigare år på ett sådant sätt att de kan anses olämpliga som provfiskeområden.

I de nya områdena fångades varken mycket få eller extremt många arter. Att mellanårsvariationen i antalet fångade arter i många fall är större än variationen mellan områden innebär att de nya områdena, med utgångspunkt från artantal, inte kan anses olämpliga för provfiske.

Möjligen kan Kinnbäcksfjärden anses avvika från närliggande områden med avseende på artfördelning. Arter som företrar kallare vatten så som hornsimpa, sik och siklöja bidrog med en relativt sett större andel av biomassan, vilket kan förklaras av att Kinnbäcksfjärden representerar en ganska exponerad och öppen kuststräcka i Bottenviken. Artsammansättningen skilde sig även mellan Råneå, Holmöarna och Örefjärden, med Råneås stora inslag av braxen, Holmöarnas stora fångster av abborre och gers och Örefjärdens mer diversa artsammansättning.

Kinnbäcksfjärden hade lägre fångst per ansträngning totalt än övriga provfiskeområden, med undantag för Gaviksfjärden. Om detta utgör ett verkligt problem i miljöövervaknings-sammanhang kan inte avgöras efter bara ett års fiske. Kinnbäcksfjärden hade en relativt liten spridning kring medelvärdet, vilket innebär att det sannolikt är möjligt att med god säkerhet detektera förändringar på längre sikt, trots låga fångstnivåer. Gaviksfjärdens fångster skiljer sig inte från fångstnivåerna i sju av elva områden och får därmed anses som ett lämpligt provfiskeområde i detta avseende.

För fångst av abborre avvek inte Kinnbäcksfjärden lika mycket från andra områden år 2004 som för totalfångst. Då abborre är målart för denna typ av undersökning talar detta för att Kinnbäcksfjärden är ett område som kan användas vid kustfiskövervakning. Gaviksfjärdens abborrfångster avvek inte från mer än tre områden och utgör därmed ett lämpligt provfiskeområde. Ur ett miljöövervakningsperspektiv är det bra att variationen över tiden av abborrfångsten är likartad mellan provfiskeområdena på bassängnivå. Samtliga provfiskeområden inom det samordnade programmet får anses vara

mindre påverkade av mänsklig aktivitet och ska därför ge en uppfattning om den naturliga variationen och miljötillståndet längs kusten.

Den trofiska nivån i Kinnbäcksfjärden är ett mellanting mellan nivån i Råneå och Holmöarna och Gaviksfjärdens trofiska nivå överensstämmer väl med nivån i Örefjärden och Långvindsfjärden. Det finns därför inte någon grund att anta att de nya områdena avviker från de andra områdena med avseende på trofisk nivå. Kvoten abborre/karpfiskar i Kinnbäcksfjärden avviker tydligt från kvoten i de övriga områdena. Orsaken till detta är avsaknaden av mört, då stäm är den enda karpfisken i Kinnbäcksfjärden. Orsaken till avsaknaden av mört är inte klarlagd men en trolig faktor kan vara att tillrinnande bäckar till Kinnbäcksfjärden är humösa och järnrika och periodvis uppvisar mycket låga pH-värden. Denna typ av miljö är sannolikt inte gynnsam för reproduktion av mört.

Både Kinnbäcksfjärden och Gaviksfjärden saknade år 2004 de små abborrar som fanns i andra provfiskeområden. Avsaknaden av små abborrar i nätfisket har tidigare uppmärksamats i bland annat i Örefjärden år 2003. Uppenbarligen finns rekrytering i närområdet men ynglen har inte fångats i provfisket. Fortsatta fisken i de nya områdena får visa om provfisket kan mäta tidig rekrytering eller om rekryteringsframgången får följas i senare åldersgrupper.

I fångsten från det yttre delområdet i Kinnbäcksfjärden förekom två arter mer än i det inre delområdet, lake och tånglake. Dessa arter förekom dock bara i ett fåtal stationer. Med avseende på fångst per ansträngning av respektive art (biomassa och antal) kan inga stora skillnader visas mellan Kinnbäcksfjärdens inre och yttre stationer. Det finns inte heller någon indikation på att fisksamhället i det inre delområdet avviker från fisksamhället i det yttre delområdet.

## Slutsatser

Fångsten och fisksamhället i de inre och yttre områdena i Kinnbäcksfjärden skiljer sig inte nämnvärt och kan därför behandlas som en provtagningsenhet. Jämfört med övriga provfiskeområden hade Kinnbäcksfjärden

fjärden låg totalfångst, mört och liten abborre saknades i stor utsträckning i fångsten. Längs mer exponerade kuststräckor kan det vara rimligt att förvänta sig lägre fångster av varmvattenarter jämfört med mer skyddade kustvattentyper.

Gaviksfjärden var mycket lik Långvindsfjärden på alla sätt utom att småabborre saknades i fångsterna år 2004. Fångsten av större abborre i Gaviksfjärden var däremot mycket lik den i närliggande områden.

Utifrån resultaten från 2004 års provfiske kan därmed både Kinnbäcksfjärden och Gaviksfjärden bedömas som lämpliga referensområden för provfiske med Nordiska kustöversiktsnät.

## Referenser

Gärdefors, U. (ed.). 2004. Rödlistade arter i Sverige 2005 – The 2005 Red list of Swedish Species. Artdatabanken, SLU, Uppsala.

Naturvårdsverket. 2005. Handbok för miljöövervakning: Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät.

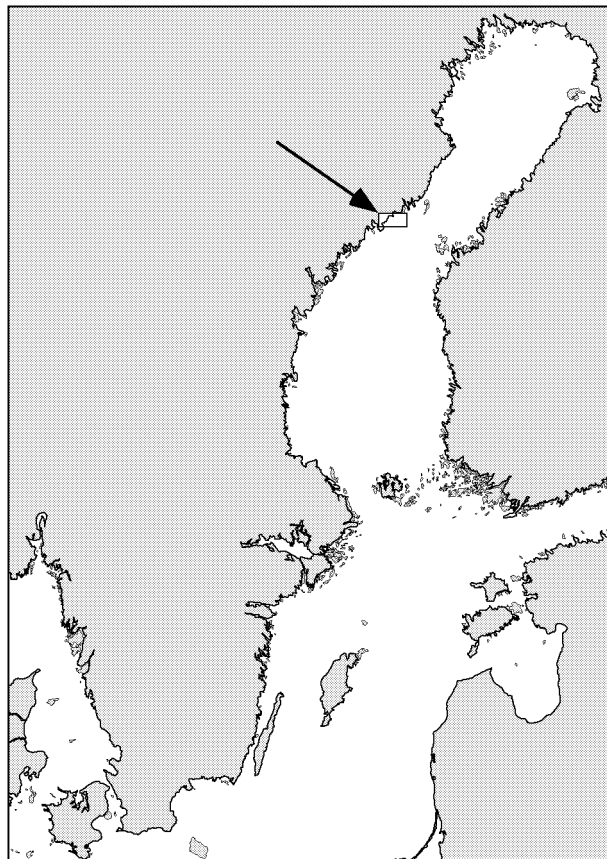
[www.naturvardsverket.se/dokument/mo/hbmo/del3/kusthav/provfisk.osjon.pdf](http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/hbmo/del3/kusthav/provfisk.osjon.pdf).

Version 1:1. Naturvårdsverket, Stockholm.

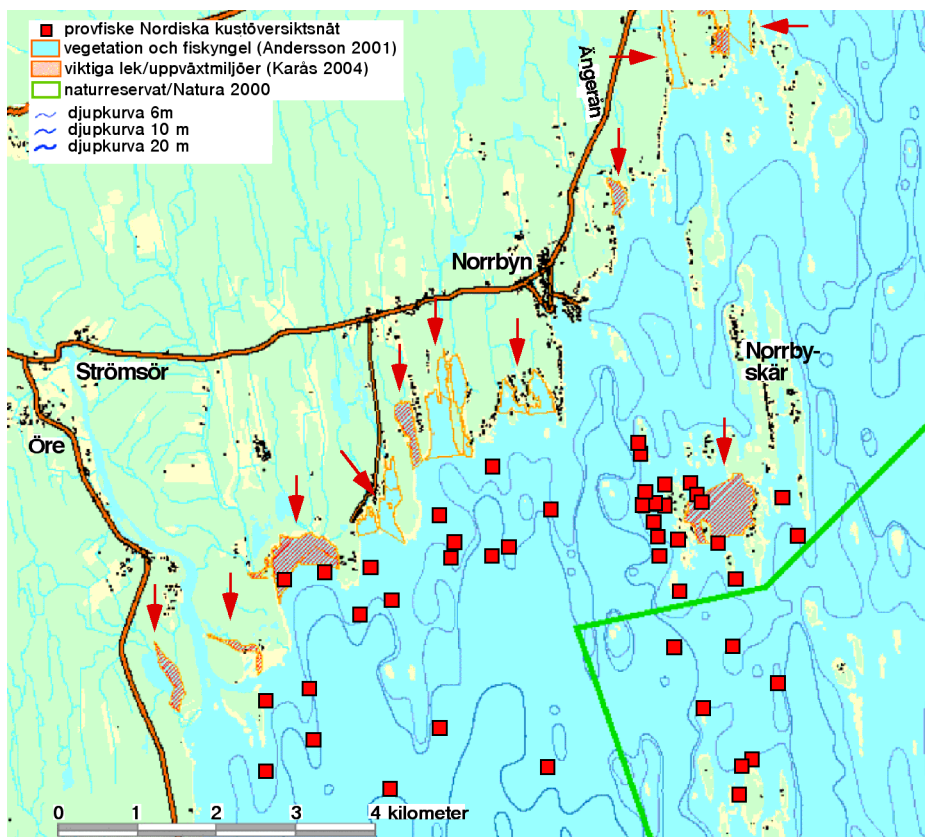
Söderberg, K., G. Forsgren och M. Appelberg. 2004. Samordnat program för övervakning av kustfisk i Bottniska viken och Stockholms skärgård – utveckling av undersökningstyp och indikatorer. *Finfo* 2004:7, 1–90.

# Övervakning av kustfisk i Östersjön

## Örefjärden



## Fakta om provfisket i Örefjärden



Copyright Lantmäterverket 2002. Ur GSD, ärende nr 106-2004/188- BD, AC, Y, X, AB, E, H och K. Copyright Sjöfartsverket tillstånd nr 03-02913.

<i>Position:</i>	N 63 32,02, E 19 50,05
<i>Län, kommun:</i>	Västerbottens län, Umeå kommun
<i>Tidigare provfiske:</i>	2002–2003 (Nordiska kustöversiktsnät), 1990–1999 (kustöversiktsnät inriktat på kallvattenarter)
<i>Program:</i>	Regionalt miljöövervakningsprogram
<i>Undersökningstyp:</i>	Provfiske i Östersjöns kustområden – djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät
<i>Utförare:</i>	Umeå Marina Forskningscentrum
<i>Kustvattentyp:</i>	Norra Kvarkens inre kustvatten
<i>Salthalt:</i>	3–5 PSU
<i>Närsalter:</i>	Närsaltshalterna är låga till mycket låga och syretillgången är god. Klorofyll uppvisar låga halter.
<i>Total areal provfiskeområde:</i>	3000 ha
<i>Djupförhållanden:</i>	Örefjärden är ett relativt vindexponerat kustområde och den påverkas framförallt av vind och vågor från syd. Medeldjupet i fjärden är 10 m och maximidjupet är 32 m. Ca 20% av den totala arealen är grundare än 3 m, 15% (3–6 m), 25% (6–10 m) och 40% (10–20 m).

<i>Kontakt:</i>	Fiskeriverkets Kustlaboratorium Box 109 740 71 Öregrund 0173 – 46 460	Länsstyrelsen i Västerbotten  901 86 Umeå 090 – 10 70 00	Umeå Marina Forskningscentrum  910 20 Hörnefors 090 – 786 79 74
-----------------	---	--	---



# Örefjärden 2002–2004

I fiskövervakningen längs Sveriges ostkust ingår ett antal referensområden som anses obetydligt opåverkade av lokal mänsklig aktivitet. Eventuella förändringar i fisksamhället i dessa områden bör därför spegla naturliga variationer.

Örefjärden har under provfiskeperioden haft ett varierat siktdjup. Ett stort antal arter, totalt 21 stycken, har påträffats under perioden. Fisksamhället dominerades av abborre, gers och sik. Fisksamhällets längdfördelning vi-

sade att det fanns även större abborrar, samhället hade en stabil trofisk nivå och en relativt låg och stabil andel fiskätande fisk. Kvoten abborre/karpfiskar var varierande i fångsterna och relativt låg då abborren inte var lika dominerande i Örefjärden som i andra referensområden längst norra Sveriges ostkust. Rekrytering av abborre verkade fungera normalt i området med en relativt stark årsklass som kläcktes år 2001. I provfisket har störning av säl noterats.

## Områdesbeskrivning

### Skydd/Påverkan:

Fjärden utgör inte recipient för industriutsläpp eller tätort. Öreälven som mynnar i Örefjärden samt Snöanskärgården, ingår i Natura 2000 nätverket.

### Säl/skarv:

Många av öarna i området har betydelse som uppehållsplats för säl. Sälstörning har noterats i provfisket.

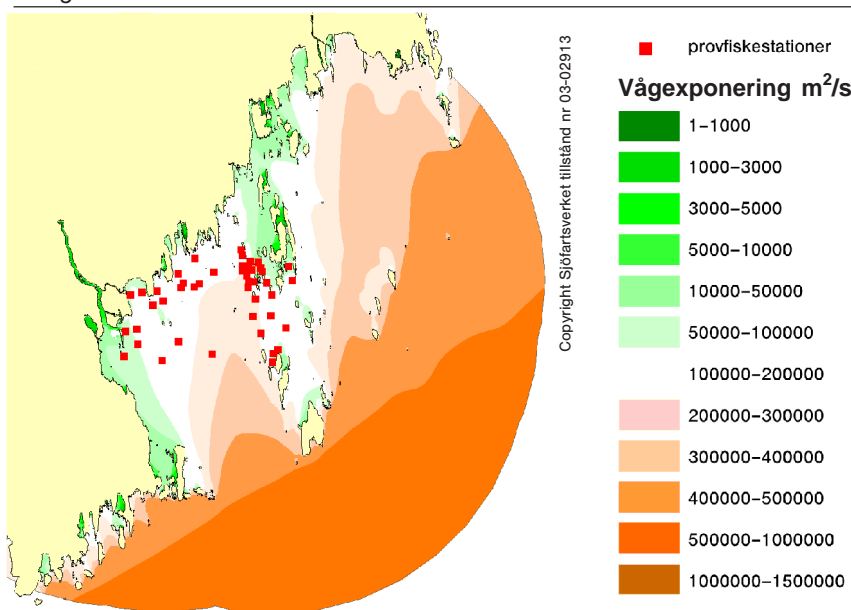
### Rekryteringsmiljöer:

Öreälven utgör ett viktigt reproduktionsområde för bland annat lax och havsöring. Sötvattenmiljöer i Örefjärdens närområde, som kustmynnande vattendrag och anslutande kustsjöar, är sannolikt mycket viktiga som lek och uppväxtområden för både varmvatten – (bl a abborre, gädda och mört) och kallvattenarter (t ex harr och lake). Ängerån är sedan länge känd som en mycket viktig rekryteringsmiljö.

### Annan miljöövervakning

och forskningsverksamhet: I Örefjärden övervakas pelagial biologi, kemi, hydrografi och bottenfauna inom ramen för det nationella miljöövervakningsprogrammet. Vid Umeå Marina Forskningscentrum pågår forskning med anknytning till brackvattensystemet i Bottniska viken. Många av forskningsprojekten bedriver provtagning och undersökningar i Örefjärden.

### Övrigt:



Potentiella rekryteringsområden. Vågexponeringsmättet ( $m^2/s$ ) beskriver den generella graden av vågexponering på en position. Mörkare grön färg indikerar lägre exponering och därmed mer gynnsam miljö för rekrytering av arter som föredrar höga vattentemperaturer som abborre och gädda.

---

## Bedömning av tillstånd och förändringar i ett urval av indikatorer

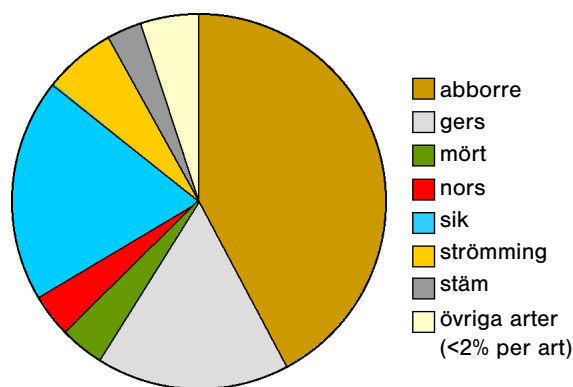
<i>Stödparametrar:</i>	Siktdjupet i samband med provfiske har under åren varierat mellan 3,0 m (litet siktdjup) och 7,0 m (mycket stort siktdjup). Ingen skillnad i siktdjup har noterats mellan åren <sup>1</sup> . Temperaturen vid redskapen var år 2003 högre än år 2002 som var högre än temperaturen år 2004 <sup>1</sup> .	<i>figur 2</i>
<i>Fisksamhällets diversitet:</i>	Totalt 21 arter har fångats i området. Abborre, gers och sik var de dominerande arterna i fisksamhället. Samhället hade en jämnare fördelning mellan arterna än andra referensområden i Bottniska viken. Tånglake fångades år 2002 och år 2004 och anges som missgynnad i Artdatabankens rödlista. Inga främmande arter har återfunnits i fångsterna.	<i>tabell 1, figur 1</i>
<i>Fisksamhällets kvantitet, totalfångst och abborre:</i>	Fångsten av samtliga arter respektive fångsten av abborre (kg/station och natt) uppvisade inga skillnader mellan de år provfiske genomförts <sup>1</sup> . Medelbiomassan/abborre var låg år 2004, vilket orsakas av att det i 2004 års fisken fångades relativt sett mer liten abborre (ca 9–12 cm).	<i>tabell 1, figur 2, 5</i>
<i>Fisksamhällets struktur/ längdfördelning, totalfångst och abborre:</i>	Fångsten dominerades av storlekar mellan 9 och 18 cm. Mindre storlekar dominerades starkt av abborre. I intervallet 13–18 cm var gers, nors och strömming vanligast. Honor dominerade bland större abborrar och sik svarade för merparten större än 25 cm.	<i>figur 3</i>
<i>Fisksamhällets funktion:</i>	Den trofiska nivån var stabil över tiden i provfiskets fångster. Det samma gäller andelen fiskätande fisk i fångsten som under perioden har varierat mellan 40 och 43%, vilket är en relativt låg andel. Mest variabel har dock kvoten abborre/karpfiskar varit med tre gånger så många abborrar i förhållande till karpfiskar år 2004 än år 2002.	<i>figur 4</i>
<i>2004 jämfört med föregående år:</i>	Antal individer totalt och abborrar per ansträngning, biomassan abborre per ansträngning, trofisk nivå och kvoten abborre/karpfiskar hade år 2004 höga värden i förhållande till tidigare år. Värdena för temperatur vid redskap, siktdjup, medelbiomassa/individ samt medelbiomassa/abborre däremot låga år 2004 jämfört med tidigare år.	<i>figur 5</i>
<i>Individdata, abborre:</i>	Åren 1997 och 2001 var bra år för rekryteringen av abborre i Örefjärden. De ettåringar som fångades år 2002 (kläckta 2001) hade tillväxt bättre till sin andra säsong än de ettåringar som fångades år 2003 (kläckta år 2002) <sup>1</sup> .	<i>figur 6, 7</i>

---

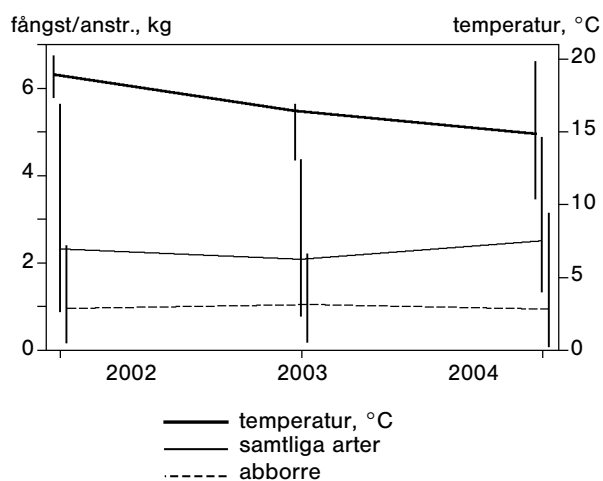
<sup>1</sup> Mann-Whitney U-test, p<0,05

**Tabell 1.** Fångst per ansträngning (kg) inom djupintervallet 0–10 m (ostörda stationer) i Örefjärden. Inga ytterligare arter förekom inom djupintervallet 10–20 m. (x) förekomst enbart i störda stationer, – förekomst saknas.

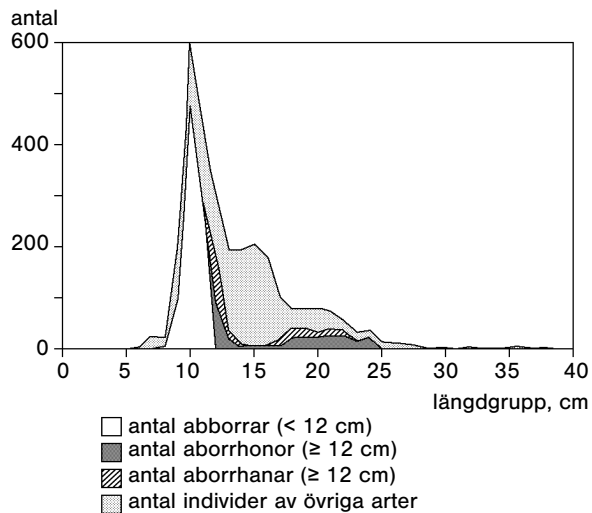
		Örefjärden		
		2002	2003	2004
abborre	<i>Perca fluviatilis</i>	1,19	1,15	1,26
bergsimpa	<i>Cottus poecilopus</i>	–	–	<0,01
gers	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	0,25	0,23	0,48
gädda	<i>Esox lucius</i>	0,01	–	–
harr	<i>Thymallus thymallus</i>	0,01	–	–
hornsimpa	<i>Trigloporus quadricornis</i>	<0,01	0,04	0,01
id	<i>Leuciscus idus</i>	0,03	0,05	0,02
lake	<i>Lota lota</i>	–	–	0,03
löja	<i>Alburnus alburnus</i>	<0,01	<0,01	0,01
mindre havsnål	<i>Nerophis ophidion</i>	<0,01	–	–
mört	<i>Rutilus rutilus</i>	0,16	0,17	0,11
nors	<i>Osmerus eperlanus</i>	0,18	0,12	0,11
sik	<i>Coregonus lavaretus</i>	0,47	0,36	0,58
siklöja	<i>Coregonus albula</i>	0,01	0,05	0,04
skarpsill	<i>Sprattus sprattus</i>	0,02	<0,01	0,02
stensimpa	<i>Cottus gobio</i>	–	<0,01	–
storspigg	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	(x)	–	<0,01
strömring	<i>Clupea harengus</i>	0,10	0,17	0,18
stäm	<i>Leuciscus leuciscus</i>	0,55	0,31	0,09
tånglake	<i>Zoarces viviparus</i>	<0,01	<0,01	<0,01
öring	<i>Salmo trutta</i>	0,01	–	0,02
<b>Totalt</b>		<b>3,00</b>	<b>2,67</b>	<b>2,96</b>
	<b>antal arter</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>17</b>



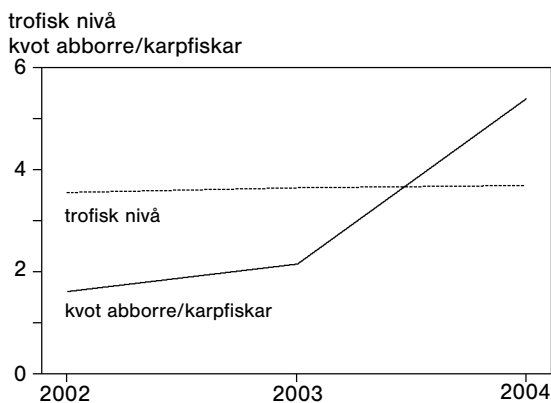
**Figur 1.** Artfördelning för fångsten i Örefjärden 2004, med avseende på biomassa inom djupintervallet 0–10 m.



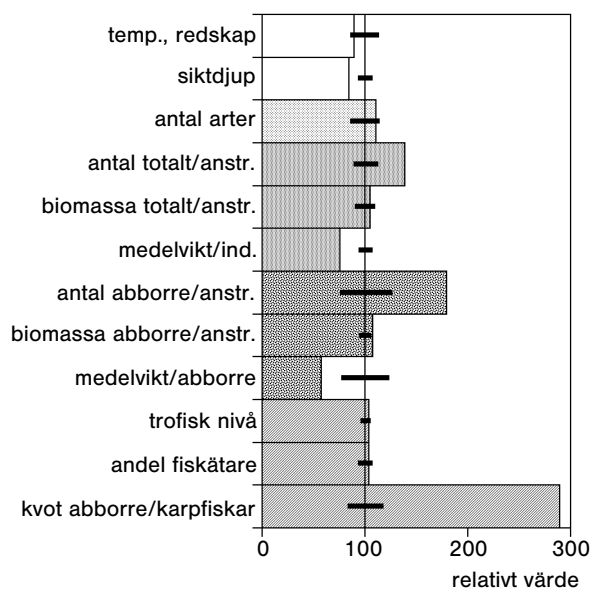
**Figur 2.** Fångst per ansträngning (kg/station och natt) av samtliga arter och abborre inom djupintervallet 0–10 m, samt temperaturen vid redskapen. Median, 10:de och 90:de percentilen visas.



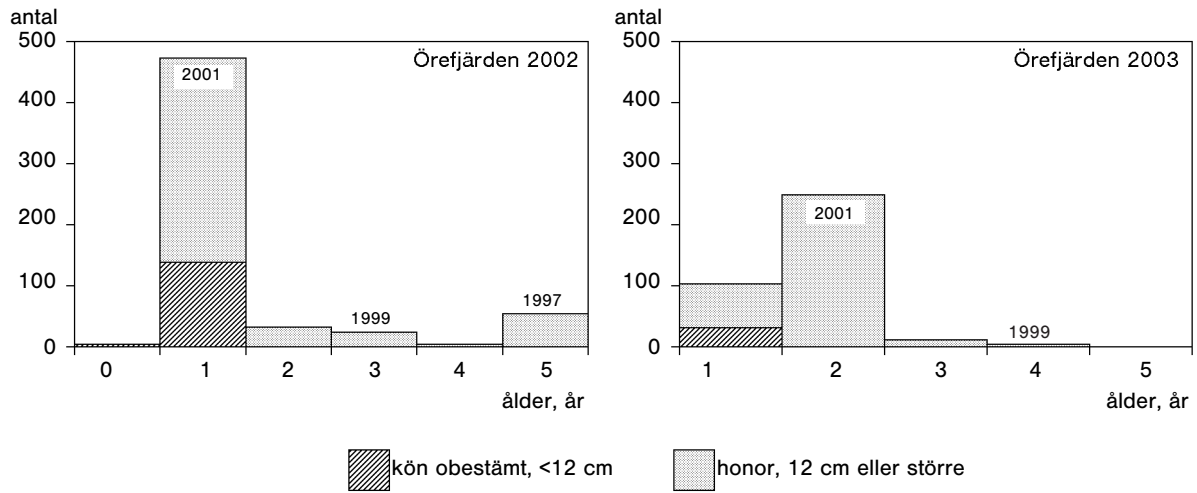
**Figur 3.** Längdfördelning hos abborre och övriga arter i fångsten år 2004 inom djupintervallet 0-20 m. För abborren är fångsten uppdelad på honor, hanar och ej könsbestämda individer (< 12 cm). Individerna är mätta i 1 cm-längdgrupper (längd 20 cm = 20,00-20,99 cm).



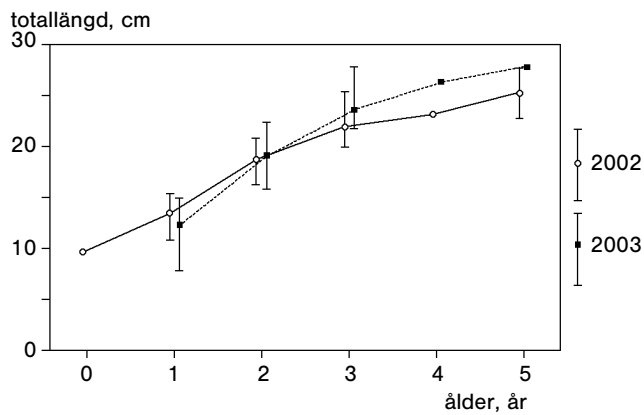
**Figur 4.** Trofisk nivå och kvot abborre/karpfiskar inom djupintervallet 0-10 m.



**Figur 5.** 2004 års indikatorer jämfört med medianvärdet för samma indikatorer i tidigare års provfisken. 100% betyder att nivåerna var oförändrade medan ett relativt värde överstigande 100% (medianen för tidigare år) innebar att indikatorn år 2004 var högre än tidigare års median för den indikatorn. Strecken på 100-linjen anger minimum respektive maximum för indikatorn i tidigare genomförda provfisken.



**Figur 6.** Åldersfördelning hos abborre, honor och individer <12 cm. Enstaka individer med högre ålder än fem år har påträffats i fångsten. Siffror vid respektive stapel anger kläckningsår.



**Figur 7.** Medianlängd (cm) per åldersgrupp upp till fem års ålder. Abborrhonor (>12 cm) och abborrar av båda könen (<12 cm) från åldersprovet ingår. 10:de och 90:de percentilerna visas.

# Resultatblad – material och metoder

I resultatblad redovisas resultat från provfisken i Östersjöns kustvatten och bladen finns tillgängliga via Fiskeriverkets hemsida, [www.fiskeriverket.se](http://www.fiskeriverket.se) (Fiskeriverket 2004). Provfisken utförs enligt undersökningstypen: "Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät" i Naturvårdsverkets Handbok för Miljöövervakning (Naturvårdsverket 2005). Redovisningen sker områdesvis för de områden som ingår i det samordnade programmet för övervakning av kustfisk i Östersjön. Resultaten redovisas genom ett urval av indikatorer som beskriver förändringar i fisksamhället och i enskilda arter, särskilt modellarten abborre. Bakgrunden till urvalet av indikatorer och vad de bedöms indikera kan läsas i denna rapport under rubriken Utvärdering och rapportering samt i Holmqvist *et al.* (2003) och Söderberg *et al.* (2004).

## Indikatorer och bakgrundsinformation – Hur är de framtagna?

Kartor och bakgrundsmaterial är i stor utsträckning hämtat från Fiskeriverkets databaser samt Söderberg *et al.* (2004). Potentiella rekryteringsområden i kustmiljö har identifierats från modellering i GIS där vågexponering ( $m^2/s$ ) har betydelse (Isæus 2004). Potentiella rekryteringsområden är grunda områden som är skyddade från kraftig vågexponering. Området har indelats i tolv klasser utifrån vågexponering där ett lågt värde innebär liten vågexponering och därmed kan anses ha större potential som rekryteringsområde för varmvattenarter. Denna klassning har gjorts för ett område som avgränsas av tio km avstånd från de yttersta provfiskestationerna i respektive provfiskeområde.

Avståndet tio km baseras på att majoriteten abborrar inte vandrar längre än den sträckan (Saulamo och Neuman 2002). Rekryteringen i det avgränsade området kan på detta sätt anses kunna påverka provfiskets fångster. Dessa områden redovisas i kartform i resultatbladet för varje provfiskeområde. I de provfiskeområden där rekryteringsmiljöer har identifierats via yngelinventeringar eller motsvarande redovisas dessa områden i kartor.

Samtliga resultatdata avseende fångster, siktdjup och temperatur kommer från Fiskeriverkets provfiskedatabas FiRRe.

### Stödparametrar

Siktdjup mäts i en punkt varje dag under provfiskeperioden. Siktdjupet i området bedöms enligt en femgradig skala från mycket litet siktdjup till mycket stort siktdjup enligt Anon. (1999). Temperatur vid redskapet beräknas som medelvärde för vittning och läggning per station. Resultaten i siktdjup och temperatur vid redskap från aktuellt år jämförs med det ickeparametriska testet Mann-Whitney U-test med medianvärdet från tidigare års fisken. Mediantemperatur för samtliga stationer och spridning (10:de respektive 90:de percentilen) visas.

### Fisksamhällets diversitet

Artlista baseras på förekomst i samtliga förekommande djupintervall, vanligtvis 0–20 m för de år provfiske förekommit i området och även fångst i störda stationer ingår. Nomenklaturen följer Kullander (2002). Artfördelningen baseras på andelen biomassa i fångsten av respektive art inom djupintervall 0–10 m för ej störda stationer. Arter som bidrar med mindre än 2% av den totala biomassan i fångsten slås samman till kategorin övriga arter i presentationen.

För att bedöma vilka arter som är hotade används Artdatabankens Rödlista (Gärdefors 2004).

Fisksamhällets kvantitet och struktur, totalfångst/abborre

Fångst per ansträngning beräknas i antal individer respektive biomassa per ansträngning för djupintervall 0–10 m för stationer som inte störts. Median och spridning för biomassan/ansträngning (10:de respektive 90:de percentilen) visas i graf. Om det i provfisket endast registrerats längd och inte vikt för varje enskild individ, anges den beräknade biomassan utifrån det längd-viktförhållande som beskrivs i Naturvårdsverket (2005). Medelbiomassa per individ/abborre beräknas som biomassan i fångsten dividerat med antalet fångade individer/abborrar. Biomassa per ansträngning olika provfiskade år jämförs med det ickeparametriska testet Mann-Whitney U-test. Längdfördelningen i den totala fångsten/fångsten abborre visas som antal per 1 cm-längdgrupp. Längdfördelningen hos abborrarna i fångsten visas som antal per 1 cm-längdgrupp och presenteras grupperat i kategorierna individer under 12 cm, honor med en totallängd på 12 cm eller större respektive hanar, 12 cm eller större. Könsfördelningen för individer 12 cm eller större baseras på könsfördelningen hos abborre i ett stickprov av fångsten enligt gällande undersökningstyp (Naturvårdsverket 2005). Könsfördelningen i stickprovet antas representera könsfördelningen i den totala fångsten av abborre.

Fisksamhällets funktion

**Trofisk nivå**

Den trofiska nivån i provfisket beräknas på ostörda stationer inom 0–10 m djup. Den andel en art bidrar med till totalbiomassan multipliceras med artens trofiska nivå enligt [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org) (Froese och Pauly 2004). Medelvärdet för trofinivå per provfiskat år presenteras grafiskt.

**Kvoten abborre/karpfiskar**

Karpfiskar avser fiskarter tillhörande familjen *Cyprinidae* och till dessa hör björkna, braxen, id, löja, mört, ruda, sarv, stäm, sutare, vimma m fl (Kullander 2002). Kvoten abborre/karpfiskar baseras på biomas-

san i ostörda stationer inom djupintervall 0–10 m. Medelvärdet för kvoten per provfiskat år presenteras grafiskt.

**Andel fiskätande fisk**

Andelen fiskätande fisk baseras på biomassan abborre, gädda och gös i förhållande till totalbiomassan i ostörda stationer inom djupintervall 0–10 m. Andelen anges i procent.

Senaste årets resultat i relation till tidigare provfisken

Det senaste årets provfiske jämförs med tidigare års provfisken i samma område genom att nivån på indikatorn för det senaste året relateras till mediannivån (relativt värde 100%) för samma indikator tidigare provfiskade år. Om 2004 års värde är högre än medianen för föregående år resulterar detta i ett relativt värdet över 100%. Hänsyn tas till spridningen i tidigare material genom att 10:de percentilen (sammanfaller med minimumvärdet om endast två tidigare fisken utförts) och 90:de percentilen (sammanfaller med maximumvärdet om endast två tidigare fisken utförts) för tidigare års median presenteras.

Individdata, abborre

Det stickprov som åldersanalyserats med avseende på kön och ålder används för att visa hur åldersfördelningen ser ut i den honliga delen av abborrfångsten. Åldersfördelningen hos de individer som är mindre än 12 cm skalas upp för att ge åldersfördelningen i den totala fångsten av abborrar med en längd under 12 cm. Medianlängden per åldersgrupp för de ålderbestämda abborrhonorna visas med spridning (10:de och 90:de percentilen). Medianlängden per åldersgrupp jämförs mellan provfiskade år med Mann-Whitney U-test.

Statistikprogram

För beräkningar och presentation har programmet SPSS 12.0 och Excel 2002. För samtliga statistiska beräkningar har signifikansnivån  $p < 0,05$  använts.

# Referenser

- Andersson, Å. 2001. Grunda vegetationsklädda havsvikar – inventering i tre kommuner i Västerbottens län 2000. Länsstyrelsen i Västerbotten, Meddelande 3:2001.
- Anonymous. 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet Kust och hav. *Rapport/Naturvårdsverket* 4914:134.
- Diehl, S. 1988. Foraging efficiency of three freshwater fishes: effects of structural complexity and light. *Oikos* 53:207–214.
- Fiskeriverket. 2005. Kustfiskövervakning. [www.fiskeriverket.se/laboratorier/kust/verksamhet/databas/kust\\_karta.htm](http://www.fiskeriverket.se/laboratorier/kust/verksamhet/databas/kust_karta.htm).
- Froese, R. och D. Pauly. 2004. FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (12/2004).
- Gärdefors, U. (ed.). 2004. *Rödlistade arter i Sverige 2005 – The 2005 Red list of Swedish Species*. Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- Holmqvist, M., M. Appelberg och G. Forsgren. 2003. Strategi för ett samordnat nationellt/regionalt övervakningsprogram för kustfisk i Bottniska viken. *Finfo* 2003:5, 1–43.
- Isäus, M. 2004. A GIS-based wave exposure model calibrated and validated from vertical distribution of littoral lichens in thesis "Factors structuring *Fucus* communities at open and complex coastlines in the Baltic Sea". Dept. of Botany. Stockholm, Sweden, Stockholm University 40 pp.
- Karås, P. 2004. Fiskrekryteringsförhållanden vid Örefjärden – Norra Kvarken. Länsstyrelsen i Västerbotten, Meddelande 5:2004.
- Kullander, S.O. 2002. Svenska fiskar: Förteckning över svenska fiskar. World Wide Web elektronisk publikation. [www2.nrm.se/ve/pisces/allfish.shtml.se](http://www2.nrm.se/ve/pisces/allfish.shtml.se), 2005–01–27.
- Naturvårdsverket. 2005. Handbok för miljöövervakning: Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät. [www.naturvardsverket.se/dokument/mo/hbmo/del3/kusthav/provfisk.osjon.pdf](http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/hbmo/del3/kusthav/provfisk.osjon.pdf). Version 1:1. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Saulamo, K. och E. Neuman. 2002. Local management of Baltic fish stocks – significance of migrations. *Finfo* 2001:9, 1–18.
- Söderberg, K., G. Forsgren och M. Appelberg. 2004. Samordnat program för övervakning av kustfisk i Bottniska viken och Stockholms skärgård – utveckling av undersökningstyp och indikatorer. *Finfo* 2004:7, 1–90.