

Nyttjande och vård av fiskresurserna

AB
Sidor 290-608

Redaktörer
Matti Salminen
Paula Böhling


Luke





Utgivare: Naturresursinstitutet, Luke
Förläggare: Naturresursinstitutet, Jord- och skogsbruksministeriet

Copyright © 2019: Författare och Naturresursinstitutet
Layout: Ahoy
Pärbild: Ville Vähä

NYTTJANDE OCH VÅRD AV FISKRESURSERNA A
978-952-326-823-4 Tryckpublikation
978-952-326-824-1 Internetpublikation
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-824-1>

NYTTJANDE OCH VÅRD AV FISKRESURSERNA B
978-952-326-825-8 Tryckpublikation
978-952-326-826-5 Internetpublikation
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-826-5>

Tryck och publikationsförsäljning: PunaMusta Oy, <http://luke.juvenesprint.fi>

Nyttjande och vård av fiskresurserna

REDAKTÖRER

Matti Salminen och Paula Böhling

FÖRFATTARE

•
*Heikki Auvinen, Esa Erkamo, Jaakko Erkinaro,
Päivi Eskelinen, Outi Heikinheimo, Ari Huusko, Riina Huusko,
Pekka Hyvärinen, Mikko Jaukkuri, Katja Kangas, Marja Keinänen,
Tapio Keskinen, Irma Kolari, Marja-Liisa Koljonen, Pekka Korhonen,
Antti Lappalainen, Aki Mäki-Petäys, Mikko Olin, Panu Orell,
Tapani Pakarinen, Jorma Piironen, Jari Raitaniemi, Martti Rask,
Atso Romakkaniemi, Jukka Ruuhijärvi, Pekka Salmi, Matti Salminen,
Erno Salonen, Ari Saura, Ari Savikko, Jari Setälä, Tapio Sutela,
Jouni Tulonen, Lauri Urho, Lari Veneranta och Ville Vähä
- Naturresursinstitutet*

•
*Jenny Fredrikson - Centralförbundet för Fiskerihushållning
Seppo Hellsten och Mika Marttunen - Finlands miljöcentral, SYKE
Sakari Kuikka och Hannu Lehtonen - Helsingfors universitet
Timo J. Marjomäki och Jukka Syrjänen - Jyväskylä universitet
Maare Marttila - Lapplands NTM-central
Anssi Vainikka - Östra Finlands universitet*

ÖVERSÄTTNING

Jenny Fredrikson och Malin Lönnroth

10 *Till läsaren*

12 *Inledning*

16 *Fiskevatten och fiskproduktion*

18 **Fiskproduktionens grunder**

20 **Olika fiskevatten**

20 *Sjöar*

22 *Strömmande vatten*

24 *Havsområdena*

30 **Miljöförändringars inverkan på fiskevatten och fiskbestånd**

31 *Vattenbyggande och rensning av vattendrag*

33 *Muddringar, dikningar och utfyllningar*

33 *Förändringar i vattenstånd och reglering*

35 *Övergödning*

36 *Försurning*

37 *Klimatförändring*

38 *Miljögifter*

40 **Fiskets inverkan på fiskbestånden och fiskproduktionen**

44 **Den nationella uppföljningen av vatten och fiskfauna**

46 *Vattenförvaltningsplaner*

50 *Varför ska vi vårda fiskresurserna?*

52 **Hållbart nyttjande av fiskresurser**

53 **Målsättningarna i lagen om fiske**

53 **Olika synvinklar på fiskresursernas avkastning**

55 **Utmaningarna i utvecklandet av hållbarheten**

62 **De många fördelarna med att vårda fiskresurserna**

Vem ansvarar för vården av fiskresurserna?

64 **Centrala aktörer**

67 **Fiskerätten och beslutandet om den**

67 **Arbetsfördelningen för vård av fiskresurserna**

69 **Fiskeriområdenas roll**

70 **Finansiering**

Hållbart nyttjande av fiskresurser - planering och genomförande

78 **Nyttjande- och vårdplanen**

80 **De huvudsakliga skedena i planeringen och genomförandet**

82 *Deltagare*

- 82 **Utvärdering av nuläget**
- 82 *Information och informationskällor*
- 86 *Utvärdering av informationens kvalitet*
- 87 **Bestämmande av målbild och delmål**
- 88 *Delmål gällande fiskbestånd*
- 89 *Delmål gällande fiske*
- 91 **Val av vårdåtgärder**
- 92 *Tillstånd*
- 92 *Kostnader och nytta*
- 94 *Stödåtgärder*
- 94 *Sannolikheten att lyckas*
- 104 **Antecknande av beslut - NVP och verksamhetsplan**
- 104 **Genomförande**
- 105 *Kommunikation*
- 106 *Övervakning*
- 106 *Uppföljning*
- 107 *Uppdatering av nuläget - ny planeringsomgång*
- 110 **Samarbete**
- 111 *Metoder för växelverkan*
- 112 *Multikriterieanalys för sammanjämkning av olika målsättningar*
- 114 *Utvärderingsmodell för hållbarhet*
- 126 **Restaurering av fiskarnas livsmiljöer**
- 128 **Restaureringar som en del av vården av fiskresurser**
- 128 **Målsättningar och åtgärder**
- 129 **Olika typer av restaureringar**
- 129 **Befogenheter och tillstånd**
- 131 **Att förbereda och förverkliga ett projekt**
- 131 **Praktiska åtgärder**
- 132 **Förbättring av vattenkvaliteten**
- 132 *Minskning av den yttre belastningen*
- 137 *Minskning av den inre belastningen*
- 144 **Strukturell restaurering av strömmande vatten**
- 145 *Restaurering och byggande av lekplatser*
- 149 *Restaurering av yngelområden*
- 151 *Att öppna vandringsförbindelser*
- 155 *Stödåtgärder*
- 155 *Behov av information*
- 157 **Strukturella restaureringar i sjöar**
- 157 *Förbättring av lekmöjligheterna*
- 158 *Förbättring av yngelområden*
- 158 *Att planera och förverkliga åtgärder*
- 159 **Strukturella restaureringar i kustvatten**
- 159 *Erfarenheter av att restaurera kustvatten*
- 160 **Kostnader och finansiering**

162	Riskhantering
163	Att utveckla vattenregleringen
164	<i>Miljöanpassat flöde som en del av utvecklandet av regleringen</i>
170	Fiskutsättningar
172	Utsättningar som en del av värden av fiskresurser
172	Olika slags utsättningar
174	Befogenheter och tillstånd
184	Planering och förverkligande av utsättningar
184	<i>Val av yngelleverantör</i>
185	<i>Val av fiskart och -stam</i>
186	<i>Val av ålder, storlek och kondition</i>
188	<i>Dimensionering av utsättningsmängden</i>
192	<i>Val av utsättningstidpunkt</i>
194	<i>Val av utsättningsplats</i>
196	<i>Granskning av ynglen</i>
199	<i>Fettfeneklippning</i>
200	<i>Transport av sättfisk</i>
202	<i>Mottagning och utsättning av fisk</i>
203	<i>Utsättning av fisk i fångsstorlek</i>
205	Stödåtgärder
207	Uppföljning
207	Kostnader
208	Riskhantering

216	Styrning av fisket
218	Styrning av fisket som en del av värden av fiskresurserna
218	Målsättningar och åtgärder
219	Befogenheter och lov
221	Metoder för styrning av fisket
221	<i>Styrning av fiskemetoder</i>
227	<i>Styrning av redskapens konstruktion</i>
237	<i>Styrning av antalet redskap och fiskare</i>
246	<i>Bestämmande av fångstmått</i>
251	<i>Styrning av fisketider</i>
255	<i>Styrning av fångstområden</i>
259	<i>Reglering av fångstmängd</i>
261	<i>Catch and release-fiske</i>
270	Kommunikation
270	Kostnader
271	Riskhantering
278	Övervakning av fisket
280	Fiskeriområdet som organiserare av övervakning
280	Planering av övervakningen
283	<i>Övervakningens syfte och målsättningar</i>
283	<i>Praktiska åtgärder</i>
284	<i>Övervakningens effektivitet och rapportering</i>
285	Övervakning av lokala fiskeregler

Innehåll B

290 *Fiskarter och vården av dem*

292 **Lax**

312 **Öring**

328 **Sik**

344 **Harr**

356 **Röding**

364 **Siklöja**

378 **Gädda**

390 **Gös**

404 **Abborre**

412 **Lake**

418 **Ål**

428 **Mörtfiskar**

430 *Braxen*

432 *Id*

435 *Asp*

437 *Sutare*

439 *Mört*

442 **Nors**

450 **Nejonöga**

458 **Främmande arter**

461 *Till Finland med avsikt
hämtade främmande fiskarter*

461 - *Regnbåge*

465 - *Peledsik*

468 - *Kanadaröding*

468 - *Bäckröding*

471 - *Karp*

472 - *Dvärgmal*

474 *Nyare främmande arter*

474 - *Svartmunnad smörbult*

474 - *Silverruda*

480 **Forskning och uppföljning**


- 482 **Information som grund för nyttjande och vård**
- 482 **Informationsbehov och införskaffning av information**
- 483 **Planering och genomförande av uppföljningen**
- 485 **Forskning om fiskar och fiskbestånd**
- 485 *Fångstprover*
- 487 *Bestämmande av ålder och tillväxt*
- 491 *Bokföringsfiske*
- 494 *Provfiske med nät*
- 502 *Elprovfiske*
- 505 *Ekolodning*
- 508 *Romkläckningsförsök*
- 511 *Räkning av lekbon*
- 513 *Yngelundersökningar vid kusten och i sjöar*
- 514 *Fiskmärkningar*
- 522 *Populationsmodellering*
- 526 *Mätning av miljögiftshalter*
- 526 *Fiskvägsuppföljningar*
- 530 **Forskning om fiske och fiskare**
- 531 *Fiskeenkät*
- 535 *Interaktiv geografisk enkät*
- 536 *Temaintervju*

540 **Vård av kräftbestånden**

- 542 **Kräftarter och kräftbestånd**
- 542 **Artbestämning av kräftor**
- 544 **Kräftornas livsmiljöer**
- 547 **Föda**
- 547 **Tillväxt, könsmognad och skalbyte**
- 549 **Kräftorna som en del av organismsamhället**
- 550 **Kräftfångsterna i Finland och kräftvattnens fångstpotential**
- 552 **Kräftbeståndens vårdbehov och planering av vården**
- 553 **Skyddsplan för flodkräftor**
- 559 **Förhindrande av spridningen av signalkräftor**
- 562 **Områden lämpliga för kommersiellt kräftfiske och fisketurism**
- 563 **Utvärdering av kräftbeståndet och kräftornas livsmiljö**
- 565 **Ordnandet av kräftfisket**
- 568 **Förbättring av livsmiljön**
- 571 **Utsättning av kräftor**
- 582 **ORDLISTA**
- 596 **BILAGA 1: Utvärderingsmodell för hållbarhet - Tillämpningsexempel och utvärderingskriterier**
- 606 **BILAGA 2: Exempel på lämpliga vårdåtgärder i olika problemsituationer**

Fiskarter och vården av dem





Lax
Öring
Sik
Harr
Röding
Siklöja
Gädda
Gös
Abborre
Lake
Ål
Mörtfiskar
Nors
Nejonöga
Främmande arter

I de föregående kapitlen har vi avhandlat vården av fiskresurser ur planeringens och vårdmetodernas synvinkel, med klagörande exempel. Det finns ofta skäl att granska vården av en enskild sjö eller ett större vattenområde också ur de viktigaste arternas synvinkel.

I det här kapitlet presenterar vi fiskarternas biologi och beståndens tillstånd samt lämpliga vårdmetoder för de olika arterna. Fokus ligger på vårt lands ursprungliga och ur fångstsynvinkel betydelsefulla arter, men det finns också information om ekonomiskt mindre viktiga arter och nya främmande arter och åtgärder som behövs för att hantera dem.





*Tapani Pakarinen
Atso Romakkaniemi
Ville Vähä
Jorma Piironen
Erno Salonen
Panu Orell
Jaakko Erkinaro
Marja Keinänen*

Lax

Salmo salar

DET påträffas två ekologiska raser av lax i Finland: havslax och insjöslax. Havslaxen gör en havsvandring och leker i älvar som rinner ut i havet, medan insjöslaxen (*Salmo salar m. sebago*) lever hela sitt liv i sött vatten: den vandrar i sjöarna och leker i tillrinnande åar eller älvar. Bägge söker sig efter sin födovandring tillbaka till sin födelseplats för att leka, vilket har lett till att det har utvecklats vattendragsspecifika, genetiskt differentierade laxbestånd.

Laxens ursprungliga livsområde är norra Atlanten och Östersjön. Av Finlands nuvarande laxälvar rinner Tana älv och Näätämöjoki ut i Atlanten. I Östersjön har vi kvar laxbestånd som förökar sig naturligt bara i Torne älv och Simo älv (karta, s. B295). Dessutom finns det i Finland över tjugo före detta laxälvar som rinner ut i Östersjön. I de flesta av dem har kraftverksdammar förhindrat eller bromsat upp en återetablering av laxen. Det finns också fria vattendrag, där laxens återetablering eller återupplivning försvåras av utsläpp av fasta partiklar och näringsämnen från skogsdikning, torvproduktion och jordbruk

Lax

samt av förstärkta strömningsväxlingar till följd av dikningar. Även industrins och samhällenas avloppsvattenutsläpp förorsakar ställvis problem för laxbestånden. Flottningsrensningar har förstört forsområden som är viktiga för yngelproduktionen.

De naturliga laxälvar som producerar mest vandringsyngel i Östersjön är belägna i Bottenviken, i Finland och Sverige. Bestånden i dessa har förstärkts i synnerhet på senare hälften av 2010-talet. Även om största delen av vandringsynglen är utplanterade, är största delen av fångsterna numera naturlax. Det här visar att de i naturen födda vandringsynglen klarar sig betydligt bättre än de utplanterade ynglen i havet.

Insjölag finns i bland annat Vuoksens vattensystem, Ladoga, Onega, Väneren i Sverige och några nordamerikanska sjöar. Naturbestånden av lax har försvunnit från vattendragen i Vuoksens vattensystem på grund av att det byggts vandringshinder och fortplantningsområden har förstörts. Insjölag i Insjöfinland är helt beroende av odling och utsättning. Utplanterad insjölag finns förutom i Vuoksens vattensystem i många sjöar, bland annat i Päijänne.

Livsmiljö och vandringar

Laxens livscykel är lång och består av många skeden. Till livscykeln hör lekvandring till hemälven mellan vår och höst, lek under hösten i vattendragets grusbottnade strömställan,

kläckning av ynglen under följande vår följt av en några veckor lång gulesäcksfas inne i gruset, älvyngelestadiet, smoltifiering och utvandring till födosöksområdena i havet eller sjön under försommaren, samt könsmognad under havsvandringen.

För att en naturlig livscykel ska vara möjlig, måste fortplantningsområdena vara i skick och det måste finnas en fri vandringförbindelse mellan fortplantningsområdena och tillväxtområdena.

För fortplantningen behöver laxen en fors eller ett strömställe med grus- eller stenbotten som lämpar sig för lek, samt för embryonalutvecklingen rent och syrerikt vatten. Under den ett till sex år långa älvyngeelfasen behöver ynglen en omgivning som erbjuder skyddsplatser och näring.

Ynglen vandrar till havet eller sjön då de är cirka 12 - 18 centimeter långa vandringsyngel. Insjölagens yngel är större då de inleder sin vandring än de laxar som gör havsvandring. Hur laxen klarar sig i tillväxtområdet beror bland annat på tillgången och kvaliteten på födan, dödligheten förorsakad av predatorer och sjukdomar samt fiskedödligheten.

I havet vandrar laxbestånden från de olika älvarna delvis till olika områden. Bottniska vikens laxbestånd har sina viktigaste födosöksområden i södra Östersjön. För att komma dit vandrar de fiskar som är födda i Torne älvs övre lopp nästan

Laxälvarna på kartan

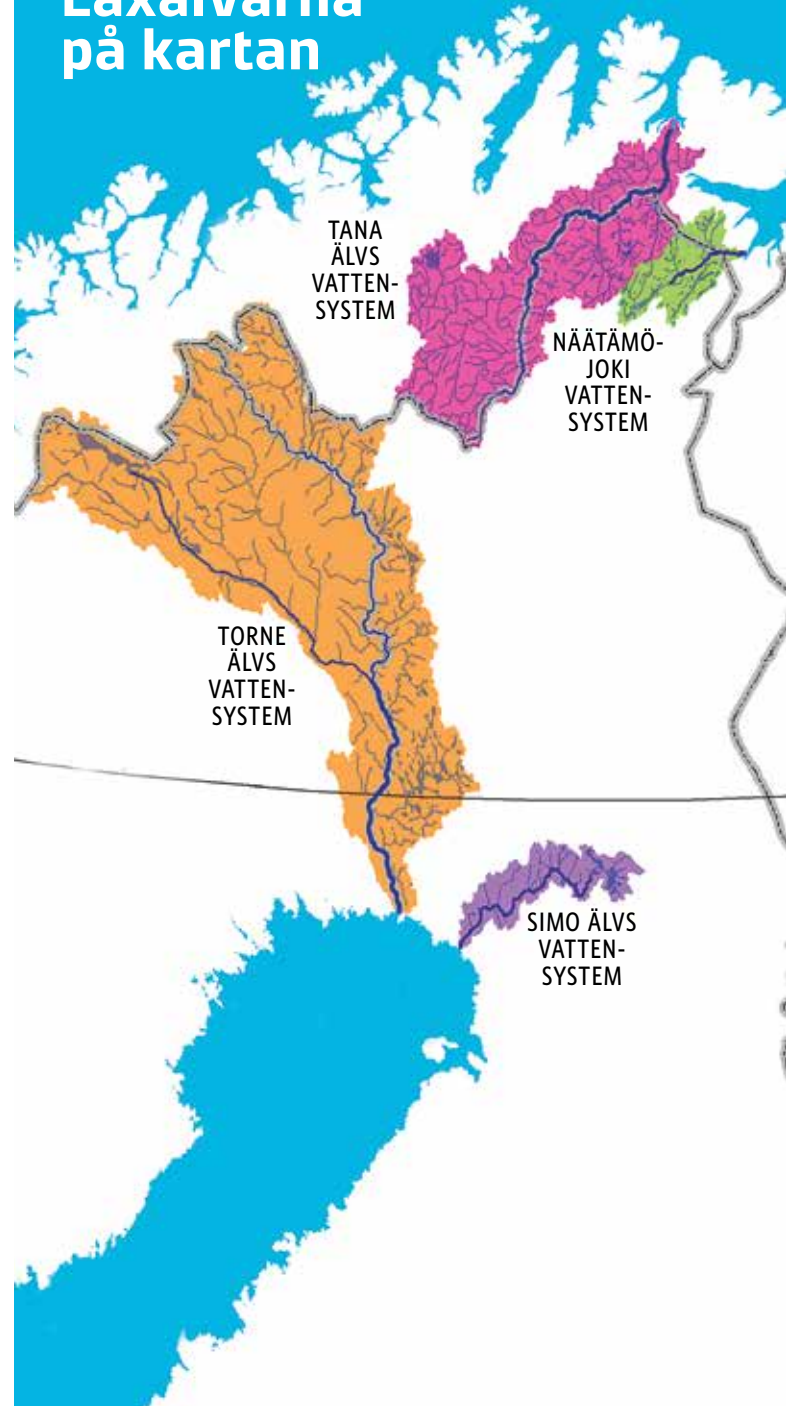
två tusen kilometer. Mängden näring påverkar också på vandringens längd: då det finns gott om små strömmingar och vassbukar i Bottenhavet, stannar en del av Bottniska vikens laxar där för att äta. Finska vikens laxar stannar kvar i Finska viken och norra Östersjön, men en del vandrar ända ner till södra Östersjön. Benägenheten att göra en kort havsvandring är genetiskt betingad.

Insjölaxen äter på stora fjärdvatten. I exempelvis Vuoksens vattensystem är Paasivesi, södra delen av Haukivesi och Pihlajavesi de viktigaste födosöksområdena för insjölaxen, men vandringarna sträcker sig ända till södra Saimen.

Föda

Under första sommaren äter laxens älvyngel djurplankton, små bottendjur och små insekter, senare större insektslarver och vuxna vatteninsekter.

Det är viktigt att det finns tillgång till lämplig föda i synnerhet i början av havs- och sjövandringen. Då äter de unga laxarna ännu en del ytinsekter och ryggradslösa vattendjur, men då de är cirka 25 centimeter stora börjar de äta mestadels fisk. I Östersjön är den viktigaste födan strömming och vassbuk samt på tredje plats storspigg. I sjöarna äter laxen vanligtvis siklöja och nors. I Atlanten äter laxen lodda, sill, tobisfiskar och kräfdjur. Efter att leklaxarna stiger upp i vattendragen slutar de äta.



Lax

Tillväxt

Laxens tillväxt varierar mycket både mellan individer och mellan år. Efter det första havsåret väger både Östersjö- och Atlantlax 1 - 3 kilogram. Efter två havsår väger laxen cirka 3 - 8 kilogram, efter tre havsår 8 - 13 kilogram och efter fyra havsår 15 - 25 kilogram. I Tana älv påträffas en del lax som har vandrat i havet oavbrutet i fem år: de kan väga till och med 25 - 30 kilogram. Östersjölaxen når vanligtvis sitt fångstmått på 60 centimeter under sitt andra havsår.

Insjölaxen växer långsammare än havslaxen, för i sjöarna är fiskfödan mindre fet och tillväxtsäsongen är kortare än i havet. Det saltfria vattnet är också en fysiologiskt mer krävande omgivning för laxen. I Saimen väger insjölaxen cirka 0,6 - 0,9 kilogram efter det första sjöåret, efter det andra året 1,5 - 3 kilogram och efter det tredje året 3 - 6 kilogram. Fångstmåttet för en fettfeneklippt insjölax är 60 centimeter och nås under det andra sjöåret.

Könsmognad och fortplantning

De laxar som blir snabbast köns mogna återvänder från sin havsvandring för att leka redan efter ett havsår och kallas grilse (finska: kossi, titti). Grilsen i Östersjön är nästan alla hanar, men i älvarna som mynnar i Ishavet finns också små honlaxar. I Östersjön är grilsen ofta mindre än fångstmåttet på 60 centimeter, men överskrider ändå 50 centimeter som är

fångstmåttet i Bottenviken. Antalet havsår inverkar kraftigt på tillväxten och således på den återvändande laxens storlek.

En del av hanarna leker redan före den egna vandringen, som älvyngel (dvärghanar), tillsammans med de större vandringslaxarna. Honlaxarna är i medeltal äldre och större än hanarna då de blir köns mogna, men de allra största laxarna är nästan utan undantag alltid hanar. Den odlade laxen når i medeltal köns mognad tidigare än naturlaxen.

Insjölaxhonorna är vanligtvis 4 - 7 år och väger i medeltal 4 kilogram (3 - 8 kg) då de återvänder för att leka. Bland insjölaxen påträffas inte hanar som återvänder för att leka efter ett sjöår, utan hanarna återvänder som äldre (5 - 8 år) och tyngre (4 - 9 kg) än honorna.

Laxens vandring från havet upp i älvarna börjar på våren vid vårflödet och fortsätter fram till sensommaren och början av hösten. Insjölaxen vandrar upp i sina lekälvar först efter midsommaren. Medan laxen väntar på höstens lektid kan de röra sig rätt mycket både upp- och nerströms i älven, men då lektiden står för dörren intar de sina lekplatser i fors- och strömområdena och blir stationära.

En stor del av laxen som lekt dör under den påföljande vintern. En del återvänder dock till havet eller sjön, antingen direkt efter leken eller följande vår (övervintrande lax). Det finns relativt få laxar som leker på nytt, men som erfarna och



På bilden ett laxyngel från Tana älv.

Insjölaxen i Enare träsk

Utsättningarna av insjölax i Enare träsk som man nu har slutat med baserade sig på högsta förvaltningsdomstolens (HFD) åläggandebeslut (1975), enligt vilken insjölaxen var ett alternativ till insjööringen i de årliga åläggandeutsättningarna. I Enare var målsättningen dessutom att grunda ett bestånd som förökar sig naturligt.

Insjölax sattes ut i Ivalojoiki som rinner ut i Enare träsk fram till år 2001, så de sista sättfiskarna har fiskats bort för länge sedan. Det har ändå uppstått ett litet bestånd av insjölax som fortplantar sig naturligt i älven.

I moderfiskfiske efter Ivalojoikiöring år 2003 fick man en insjölax som från älvmyningen hade vandrat cirka 50 kilometer uppströms till de traditionella lekplatserna för öring.

Att den utplanterade insjölaxen klarade sig så bra i Enare träsk berodde till stor del på mängden fiskföda. Under 1980-talets slut då det fanns ett stort siklöjebestånd i sjön vägde de största insjölaxarna 10 kilogram. Då insjölaxen växte bra kunde den nå 5 - 10 kilograms vikt vid slutet av sitt fjärde sjöår, tillväxten var alltså betydligt snabbare än insjööringens. Efter att siklöjan minskade i sjön avtog tillväxten betydligt.

Efter att man slutade med utsättningarna har Enare träsk laxfångster minskat till cirka 300 kilogram per år (statistik 2015 - 2016).

Östersjölaxens M74-syndrom

Det så kallade M74-syndromet har på 1990-talet och delvis också på 2000-talet på ett betydande sätt påverkat yngelproduktionen hos de laxar som födovandrat i Östersjön. Syndromet har konstaterats hos lekvandrande lax både i Bottniska vikens älvar och i Kymmene älv. Syndromet beskrevs första gången i Sverige år 1974 och man antog att syndromet berodde på någon miljöfaktor. Efter det har M74 förekommit sporadiskt, men var väldigt allmänt och kraftigt under flera år på 1990-talet.

M74 är en tiaminbrist, det vill säga brist på B1-vitamin, och beror på födan. Laxen får tiamin från sin föda, men förbrukar nästan allt tiamin då det finns mycket fet föda, så som ung vassbuk. Tiaminbrist framträder hos gulesäcksynglen som passivitet, allmän svaghet och död. I värsta fall kan också moderlaxarna ha störningar i simningen och de kan dö före leken. Då rommens tiaminhalt är låg kan en del, eller i värsta fall alla, av en moderfisks avkomlingar dö i gulesäcksstadiet.

Tiaminbristen är kopplad till en hög fetthalt i födan och en riklig tillgång till fet fiskföda. Behovet av tiamin är större ju fetare fisk laxen äter, för tiaminen förbrukas i moderlaxarnas ämnesomsättning under lekfastan.

Bottniska vikens och Finska vikens laxar äter främst feta fiskar så som vassbuk, små strömmingar och storspiggar. Födofiskarnas riklighet varierar inom olika födoområden och tider. M74 har kopplats ihop med i synnerhet mängden små vassbukar.

Under åren 1992 - 1997 dog över hälften av laxynglen av tiaminbrist, och under flera år var andelen nästan 80 procent. På slutet av 1990-talet och på 2000-talet minskade M74-dödligheten och var som lägst åren 2003 - 2005. Under åren 2012 - 2015 upptäckte man ingen M74-dödlighet och de uppmätta tiaminhalterna i moderfiskarnas rom var de högsta under mäthistorien, som sträcker sig från år 1994. Efter det mer än halverades halterna snabbt och på våren 2016 observerade man igen M74-dödlighet. De laxar som steg upp för att leka hösten 2016 hade ännu lägre halter av tiamin än året innan, vilket betydde en ökad dödlighet. Eftersom vassbukens årsklass var ovanligt stark år 2014, hade de laxar som steg upp för att leka år 2015 och 2016 haft tillgång till mycket unga, feta vassbukar som föda.

stora har de en viktig roll i laxpopulationerna. En del laxar kan till och med återvända för att leka många gånger. Den äldsta laxen som påträffats i Tana älv var 14 år och var på sin femte lekvandring då den fångades.

Laxen i fisksamhället

Efter leken ökar de laxar som dör i älven aningen på fortplantningsområdenas produktionskapacitet, för med dem flyttas näringsämnen från havet till älven.

Öringarna konkurrerar om livsrum med laxarnas älvyngel, medan harren och stensimpan även konkurrerar om födan. De här arterna som naturligt lever på samma områden har ändå anpassat sig till samexistens så konkurrensen mellan arterna inverkar sällan väsentligt på laxbeståndens tillstånd.

Bland annat abborre, gädda, lake och fiskätande fåglar äter älvyngel; vandringsynglen blir i sin tur föda för till exempel gäddor, lakar och fiskätande fåglar. Också gösen är en betydande predator på insjölox, både i älvarna men i synnerhet i sjöarna.

I Östersjön är tillgången på strömming och vassbuk viktig, för de inverkar i hög grad på laxens tillväxt och överlevnad. Havsöringen och i synnerhet torsken tävlar om samma föda, och då det finns mycket torsk försvagas vanligen laxens tillväxt. Gråsälén äter lax som är på havsvandring.

Siklöja och nors är insjöloxens viktigaste födo fiskar. I synnerhet samma års siklöja är av en lämplig storlek och äts gärna av växande insjölox.

Vård av livsmiljöer

Alla Östersjöns laxälvar är föremål för nationell och internationell uppmärksamhet, vilket betyder att fiskeriområdet har ett stort ansvar. Uppmärksamheten riktas också till de vattendrag som har förlorat sitt ursprungliga laxbestånd, men där det finns kvar fortplantningsområden och där man kan ordna en vandringsförbindelse (potentiella laxälvar).

Fiskeriområdet måste regelbundet kontrollera att eventuella laxälvar på dess område är i gott tillstånd, gärna med högst tio års mellanrum. Det här sker genom att kartera de vattenkvalitetsmässiga riskfaktorerna inom hela tillrinningsområdet och yngelområdenas tillstånd samt genom att göra upp ett restaurerings- och vårdprogram. Eftersom ett restaurerings- och vårdprogram för en laxälv är både omfattande och krävande att göra upp, gör man den vid behov i samarbete med NTM-centralen, i synnerhet om programmet innehåller avlägsnande av vandringshinder. Att främja vattenskyddsåtgärder hör i första hand till vattenmyndigheternas uppgifter, så det är inte på fiskeriområdets ansvar.

För tillfället är livsmiljöns kvalitet i Torne älv bra för laxen, men den kan försvagas till exempel

Lax

om gruvverksamhetens utsläppsvattenhantering misslyckas. För torvproduktionsområdena i Simo älvs vattensystem är det viktigt att fortsätta med åtgärder för att minska och förhindra fasta partiklar från att sköljas ut i älven.

Också inom många andra av våra laxälvars tillrinningsområden måste man minska på mängden fasta partiklar och näringsämnen som sköljs ut i vattendraget. I synnerhet i de små laxälvarna är det viktigt att minska på årstidsväxlingarna i flödena genom att styra markanvändningen så att dikningar och annan ytflödesökande verksamhet minskar. I många vattendrag är borttagandet av vandringshinder ett beaktansvärt sätt att öka yngelproduktionsområdenas areal. Alla dessa åtgärder behövs för att öka yngelproduktionen och för att återetablera laxen i våra forna laxälvar.

I många fall kan det bli aktuellt att bygga en fiskväg, och ofta är det här det enda sättet att öppna åtkomsten till fortplantningsområden som är belägna ovanför dammar. Fiskvägen måste planeras noga för att fungera. De viktigaste sakerna att tänka på med tanke på fiskvägens funktion är placeringen av ingången samt vattenflödets mängd och strömmens hastighet vid ingången (*Fiskvägar*, s. A152).

Först då vattnet och yngelområdena är av god kvalitet har man nytta av att ta bort vandringshinder, bygga fiskvägar och andra vårdåtgärder. Laxens fortplantningsförutsättningar kan förbättras förutom genom vattenvård, också genom att

restaurera lek- och yngelområden. Man har till exempel restaurerat rensade forsar genom att lägga tillbaka stenar i dem. I Kymmene älv och Ala-Koitaajoki har man observerat laxar som leker på de nygrusade yngelområdena. Det har visat sig att ett kostnadseffektivt sätt att sprida ut grus är att använda helikopter: från helikoptern kan man släppa ner gruset på exakt rätt ställe i älven, och man sparar den ursprungliga bottenvegetationen och -faunan. Det här påskyndar återhämtningen av det restaurerade området jämfört med om man gör en grävmaskinsrestaurering. En annan fördel är att det går snabbt och att stränderna inte trampas ner.

I insjölaxens tidigare fortplantningsälvar finns det få potentiella lek- och yngelområden som det är möjligt att restaurera. Därför är det viktigt att göra restaureringarna på dessa områden så bra som möjligt. Då man planerar restaureringar är det bra att ta hjälp av bland annat livsmiljömodelleringar så att man kan nyttja de begränsade områdenas potential så effektivt som möjligt. Det har man gjort bland annat då man restaurerade lek- och yngelområdena i högvattenkanalen vid Kuurna kraftverk i Pielis älv.

Styrning av fisket

Östersjöns laxbestånd vandrar i hela Östersjön och är således föremål för alla Östersjöländers fiske. Laxfisket styrs genom både nationella och internationella åtgärder. De internationella

regleringsåtgärderna baserar sig på Europeiska unionens regelverk, varav en del har fastställts i nationell lagstiftning.

Ett centralt sätt att styra laxfisket i Östersjön är att kvotera fångsten. Tekniska styrmetoder består av fångstmått, bestämmelser om redskapens struktur, begränsning av antalet fångstredskap, fredningstider, begränsning av antalet drivgarnskrokar, förbud att använda drivnät samt skyldighet att landa all fångst.

I mitten av 1990-talet började man i Finland med en kustfiskereglering där man graderade fiskets inledningstidpunkt och begränsade antalet fångstredskap enligt zon. Dessa åtgärder anses märkbart ha stärkt Bottniska vikens laxbestånd. Den internationellt överenskomna fiskekvoten började begränsa laxfisket först på 2010-talet, då länderna klarade av att komma överens om en tillräckligt liten fiskekvot. Man uppskattar att även de starkaste laxbestånden i norra Östersjön uppnådde ett gott tillstånd först år 2015. I Finland har man sedan år 2017 i det kommersiella laxfisket till havs använt aktörsspecifika kvoter.


Enligt förordningen om fiske (2 §) är Östersjölaxens allmänna minimimått 60 centimeter, i Bottenviken 50 centimeter. I fritidsfisket är laxkvoten två laxar per person och dygn både i hav och älv. I Torne älv är kvoten dock en lax per dygn, liksom för insjölaxen (förordningen om fiske 4 §).



VILLE VÄHÄ

Finansiering av laxutsättningar

Kraftverksbolagen och de som belastar vattnen ersätter med kompensationsutsättningar den skada de åsamkar laxbestånden. Med statligt bekostade utsättningar stöder man havsfisket, stärker försvagade naturbestånd och återetablerar laxen till tidigare laxälvar. Det lokala intresset för utsättningar har minskat, dels på grund av den stora of-fentliga satsningen, dels på grund av laxens långa tillväxtvandring. På grund av vandringen kommer en stor del av utsättningarnas fångst till nytta för andra, än de som fiskar i utsättningsområdet. I Finland planterar man årligen ut cirka en miljon 2-åriga vandringsyngel.



Laxarna börjar stiga upp från havet i älvarna under vårflödet och uppstigningen fortsätter ända fram till början av hösten. Under vandringsstopparna kan de uppstigande stimmen vara täta.

Fiskeriområdenas uppgift är att säkerställa att det fiske som sker i älvmyningarna och älvarna (också den lax som fås som bifångst) dimensioneras både tidsmässigt och regionalt så att en tillräckligt stor mängd laxar klarar av att ta sig upp för att leka. I älvarnas och älvmyningarnas fiskeregler definierar man bland annat de tillåtna fångstredskapen, veckofredningar och fiskeförbudsområden. Som mål för storleken på lekbeståndet ska man ställa beståndets hållbara avkastning på lång sikt. För att kunna definiera den behöver man Naturresursinstitutets forskningsinsats.

I **Atlanten** regleras laxfisket både genom internationella avtal och nationellt. Man har slutat med havsfisket efter lax i Atlanten, men en del länder har ännu ett rätt så kraftigt kustfiske. Laxar på väg till Tana älv och Näätämöjoki fiskas i synnerhet vid Nordnorges kust och i fjordarna med kilnot och kroknät. Tana älvs och Näätämöjokis mångformiga älvfiske regleras med fiskeavtal mellan Finland och Norge. Tana älvs nya fiskestadga trädde i kraft år 2017, i Näätämöjoki är det avtal som uppdaterats år 1984 i kraft.

Insjölax med fettfena är enligt förordningen om fiske totalt fredad i Vuoksens vattendrag. Fettfeneklippt lax som satts ut för fiske har ett minsta fångstmått på 60 centimeter. I Vuoksens vattendragsområde får högst en insjölax med bortklippt fettfena behållas per fiskare och dygn (förordningen om fiske 4 §). I Pielinen och

Saimens huvudbassäng råder på insjölaxens huvudsakliga vandringsområde (förordningen om fiske, kartbilaga) dessutom ett laxfiskeförbud från första juni till sista augusti. I Saimen regleras insjölaxfisket med olika fiskeförbud också i oppvandringsledningarna, till exempel i sund samt i Pielis älv.

Insjölaxbeståndens tillstånd är fortfarande svagt, men det fiskeförbud för insjölax som infördes inom Vuoksen år 2016 anses ha förbättrat laxarnas överlevnad. År 2017 lyckades man fånga allt som allt 250 moderlaxar till fiskbeståndsvårdande yngelodling och för att återuppliva den naturliga livscykel. Mängden är fångsthistoriens största.

I Vuoksens vattensystem är det bra att undvika allt slags avsiktligt fiske efter insjölax. Fiskare kan också minska skadorna genom att hantera med spöredskap fångade laxar varligt, så att fettfeneförsedda och undermåliga insjölaxar kan släppas tillbaka välbehållna. Metoder som är skonsamma för fisken är att minska antalet krok, använda hullinglösa krok, håvar av gummi- eller plast och att släppa tillbaka fisken redan utanför båten ([Catch and release-fiskarens 10 budord, s. A269](#)). Om man är tvungen att lyfta upp fisken i båten ska man genast lägga den i ett stort vattenkär för att ta loss krokarna och frigöra fisken utan skador.

Den som fiskar insjölax med nät ska använda knutavstånd på minst 80 millimeter, så att det fastnar så få undermåliga fiskar som möjligt i näten.

Utsättningar

Man sätter ut **Östersjölax** både för att stärka svaga laxbeståndens naturliga yngelproduktion och för fiske. I våra största vattenkraftsutbyggda älvar (Kemi älv, Ijo älv, Ule älv och Kumo älv) sätter man ut vandringsklara yngel för att stöda fisket (kompensationsutsättningar), medan man i exempelvis Kymmene älv gör utsättningar både för att stärka älvens naturliga produktion och för att stöda älv- och havsfisket. I Torne älv och Simo älv är den naturliga yngelproduktionen redan så stor att man inte längre behöver utsättningar.

För fiske sätter man vanligtvis ut vandringsklara yngel som man klipper bort fettfenan av (förordningen om fiske 15 §). För att stärka den naturliga produktionen sätter man huvudsakligen ut älv-yngel vars fettfena lämnas kvar. Fettfeneklippningen möjliggör att man av fisken som vandrar i havet och återvänder till älven kan välja att endast ta de fettfeneklippta individerna till fångst.

Av Östersjöns laxstammar finns Torne och Simo älvs laxstammar i yngelodling, liksom de i naturen utrotade Ijo och Ule älvs laxstammar samt den från Ryssland importerade Nevastammen. Torne och Simo älvs laxstammar har använts i dessa älvars vitaliseringsutsättningar samt i etableringsutsättningar i Pyhäjoki och Kuivajoki. Ijo älvs lax har använts i Ijo älvs och Kemi älvs kompensationsutsättningar och för etableringsutsättningar i Kiminge älv. Ule älvs

lax har använts i kompensationsutsättningar i Ule älv. Finska vikens och Skärgårdshavets fiske har stötts med utsättningar av Nevalax, där de viktigaste utsättningsplatserna har varit Kymmene älv och Aura å.

För att bevara Östersjölaxens genetiska mångfald måste man sätta ut laxen så att risken för att stammarna blandas med varandra är så liten som möjligt. I älvar med naturlax ska man endast använda älvens ursprungliga stam. I utsättningar i övriga älvar ska man använda sig av naturliga eller odlade stammar från så närliggande områden som möjligt. Genetiskt är Östersjöns laxstammar uppdelade i två linjer, de västliga/nordliga stammarna (Bottniska viken) och de östliga/sydliga stammarna (Finska viken och södra Östersjön). Man bör akta sig särskilt noga för att flytta stammar över gränserna för dessa havsområden.

Tryggandet av den genetiska mångfalden förutsätter också att man för alla tre laxstammar som är beroende av odling (ljo älvs, Ule älvs och Nevas laxstammar) hittar en ny hemälv som möjliggör en naturlig fortplantningscykel. Tills vidare saknas en dylik älv helt och hållet för Ule älvs och Nevas laxstammar. ljo älvs lax har börjat fortplanta sig naturligt i sin etableringsälv, Kiminge älv.

Östersjölaxens sätttyngel odlas vanligen under ett eller två år till 14 - 30 centimeters vandringsyngel. Vilken ålder och storlek som är lämplig vid utsättning beror på utsättningsplatsen.

I Bottenviken ger tvååriga yngel med en medellängd på 15,5 - 18,0 cm det bästa resultatet och i Bottenhavet tvååriga yngel på 18 - 22 cm. I Finska viken har man fått sinsemellan likadana resultat med små ettåringar (medellängd över 15,5 cm) och med större tvååriga yngel (18 - 22 cm).

Vandringsynglen sätts ut i en älv eller älvmyrning under den naturliga vandringstiden i maj-juni. På så sätt säkerställer man att de präglas till sin utsättningsälv och kan hitta tillbaka som köns mogna vuxna. I uppföljning av naturlaxälvar har man observerat att ynglens nedvandring till havet inleds då älvens vattentemperatur överskrider +8 grader (°C). Oftast sker den största vandringen då vattentemperaturen i älven är cirka 10 - 15 grader.

I älvsområdet kan man förutom vandringsyngel sätta ut rom, nykläckta yngel eller älvynghel av olika ålder. Rom som är i ögonpunktsstadiet placeras i satser på 1 000 - 4 000 stycken i "lekgropar" som täcks över. Älvynghel sprids jämnt ut över forsområdena: en lämplig mängd är 10 - 100 ensomriga eller 5 - 50 äldre älvynghel

per ar. Större tätheter än så används bara på de allra produktivaste yngelområdena. Då avsikten är att stöda naturlig produktion, ska utsättningsmängden vara högst lika stort som det uppskattade underskottet av naturlig yngelproduktion är.

Då det anses nödvändigt att stärka laxbestånden genom utsättningar eller då utsättningarna grundar sig på ett åläggande, inkluderas utsättningsprogrammet i fiskeriområdets nyttjande- och vårdplan. Utsättningar som görs för att stöda den naturliga produktionen planeras alltid för en begränsad tid och man ställer upp tydliga, mätbara målsättningar jämte tidtabell för dem. På det här sättet kan man utvärdera och följa upp verksamheten och hur man lyckas med målsättningarna.

I vården av **insjölaxbestånden** är en central metod att ens delvis upprätthålla en naturlig livscykel med hjälp av utsättningar ([Vården av insjölaxens mångformighet, s. B306](#)). Av Saimens insjölax odlas numera den stam som i tiden lekte i Ala-Koitajoki och i Pielis älv och som inte längre har möjlighet till naturlig fortplantning. Samma stam används i Pielinens sjöbassäng, där man förlorade laxbeståndet på 1960-talet. För att bevara insjölaxstammen sätter man ut fettfeneförsedda insjölaxar i de tidigare lekälvarna, Pielis älv och Lieksa älv. På så sätt försäkras man sig om att till odlingsförvar

av beståndet få lekaxar som ens delvis har genomgått en naturlig cykel. Nuförtiden använder man också lax som återvänder för att leka för återhämtning av den naturliga livscykeln: lekaxar flyttas över kraftverksdammarna till de forsområden som restaurerats i Ala-Koitajoki och Lieksa älv.

Bevarandetsättningar måste också i fortsättningen göras så att man släpper ut ynglen i de tidigare lekälvarnas mynningar, nedanför kraftverksdammarna, så att de präglas till utsättningsvattnet. Bästa utsättningstidpunkten är mellan mitten av maj och början av juni.

Att sätta ut insjölax direkt i tillväxtområdet, det vill säga sjön, kan komma i fråga endast då man sätter ut fisk för att fiskas. Laxar som sätts ut för att fiskas kan sättas ut i sjön redan före mitten av maj. Den bästa fångsten får man från storvuxna 2-åriga (sk. övre fraktion, längre än 24 cm) och 3-åriga sättfiskar. Yngel mindre än 60 gram (under 18 cm) klarar sig inte i sjön. I sjöbassängerna sprider sig sättfisken bättre och fångsterna förbättras om det finns djup i närheten och man fredar ett tillräckligt stort område kring utsättningsplatsen från fiske för några veckor.



Vården av insjöloxens mångformighet

I vården av insjöloxen har målsättningen redan i årtionden varit att återställa artens naturliga fortplantning. Man har fått beståndet att överleva i över 40 år med hjälp av odling och utsättningar.

I Vuoksens vattensystem kan insjöloxen inte längre fortplanta sig i sina naturliga lekälvar. Alla tidigare lekområden i Lieksa älv och Pielis älv samt i Ala-Koitajoki som rinner ut i Pielis älv har gått förlorade på grund av byggandet av vattenkraftverk. Insjöloxens bestånd kraschade slutgiltigt på 1970-talet.

Insjöloxens genetiska variation är betydligt mindre än hos exempelvis östersjöloxen. Det här beror på att insjöloxen redan i årtionden har upprätthållits enbart genom att odla moderfisk i odlingsanläggningar, medan östersjöloxen delvis har klarat av att föröka sig i naturen.

Naturresursinstitutet bär huvudansvaret för odlingen av insjöloxens moderfisk.

Målsättningen med vårdåtgärderna för insjöloxen är att försäkra sig om att den genetiska variationen bevaras. En central metod är att upprätthålla en delvis naturlig livscykel med hjälp av utsättningar.

Yngel som producerats av odlade moderfiskar planteras ut i före detta lekälvar och ynglen återvänder sedan efter tillväxtvandringen tillbaka till utsättningsplatserna. Där kan de fångas för att grunda nya moderfiskbestånd. Då man använder anläggningsfisk för att ta fram laxyngel för utsättning, görs befruktningen i kors mellan honor och hanar av olika åldersklasser för att undvika inavel. Årsklasserna byts från år till år för att det i sättfiskmaterialet ska uppkomma nya kombinationer i arvsanlagen. Man kan samtidigt ha 4 - 7 årsklasser av lekmogna insjöloxar i en anläggning.

De i naturen fångade moderlaxarnas egenskaper förs ner till avkomman genom att



man befruktar varje honas rom med varje hanes mjölke. Ibland använder man också infrys mjölke, för man får ofta färre hanar än honor. Av alla parningar (familjer) tar man lika mycket avkomor till det nya moderfiskbeståndet. På så sätt säkerställer man att man från alla laxfamiljer får så jämnt som möjligt med individer till det odlade stallet.

I Ala-Koitaajoki har man kunnat undersöka möjligheterna för insjöloxens naturliga lek med hjälp av forsrestaureringar, flytt av lekfisk samt rom- och yngelutsättningar. Det här blev möjligt då högsta förvaltningsdomstolen år 2013 ålade Vattenfall Ab, som är tillståndsinnehavare för Pamilo kraftverk, att till Ala-Koitaajokis gamla fåra avtappa i medeltal 5 kubikmeter vatten i sekunden (m^3/s), i stället för tidigare 2 kubikmeter. Tilläggsavtappningen gäller i sju år, varefter Vattenfall Ab måste lämna in en ny ansökning till tillståndsmyndigheten om fortsatta åtgärder för Ala-Koitaajoki.

De insjöloxutredningar som avtappningen har möjliggjort har gett lovande resultat. Leklaxarna som flyttats från Pielis älv till Ala-Koitaajoki har hittat lekgrusbäddarna som gjorts för dem och de har lyckats leka i älven, även om mängden vandringsyngel tillsvidare inte har varit så stor. Man har tagit älvynge av de insjöloxar som fötts i naturen till fiskodlingsanläggningarna för testodling av moderfiskstim.

Projekt för att främja insjöloxens och öringens naturliga fortplantning har sedermera påbörjats också i Pielis älv och Lieksa älv. Projekten omfattar bland annat lösningar för att restaurera och få vatten till Kuurna högvattenskanal i Pielis älv och att i Lieksa älv restaurera forsområden, flytta över moderfisk och göra stödutsättningar.

Utredningar om insjöloxens naturliga fortplantning och forsrestaureringar görs i samarbete av Luke, Vattenfall Ab, NTM-centralen, Kemijoki Oy, Pielisjoki och Ruuna fiskeområden, Östra Finlands universitet samt övriga aktörer i området.



Lax

För att skilja lax och öring åt är det ofta bra att använda sig av flera kännetecken. Listan gäller i synnerhet för vuxna laxar och öringar som havsvandrar, då de är i sin normala dräkt (inte lekdräkt). I jämförelsen är det bra att beakta att bildens lax är betydligt större än öringen.

Öring





Lax eller öring?

SNABBA KÄNNETECKEN

1. Allmänt intryck (habitus)

Laxen är strömlinjeformad. Öringen är grövre.

2. Fläckarna på sidan (det mest kända, men ett osäkert kännetecken).

Laxens fläckar finns helt eller så gott som helt ovanför sidolinjen. Öringen har vanligtvis fläckar också nedanför sidolinjen, men inte alltid!

3. Stjärtskaftet

Smal hos laxen. Tjockare hos öringen.

4. Stjärtens form

Laxen har ett skarpt V, öringen ett smalare V. Man kan "hänga" laxen från stjärten, men inte öringen.

5. Stjärtens hack

Laxen har vanligtvis en tydlig inskärning (i lekdräkt rak). Hos öringen rakare.

6. Huvudets form

Hos laxen långt och smalt. Hos öringen kortare och tjockare.

7. Nosens form

Hos laxen vass, hos öringen trubbigare.

KÄNNETECKEN FÖR NOGGRANNARE GRANSKNING

8. Övre käkens längd

Hos laxen når övre käken ungefär till ögats bakre kant. Hos öringen når övre käken tydligt bakom ögat.

9. Bröstfenans form och färg

Hos laxen lång, med vass ytterkant och vanligtvis svart. Hos öringen kortare, med rundare ytterkant och ofta grå.

10. Fettfenan

Laxen har aldrig rödskiftande eller prickig fettfena. Öringens fettfena kan ibland ha en rödskiftande kant och den kan ha prickar.

11. Antal fjäll mellan fettfenan och sidolinjen

Laxen vanligtvis 12 - 14. Öringen 15 - 17. Laxen har större fjäll.

12. Gomtakets plogben

Laxen har plogbenets tänder i en rak rad. Öringen har plogbenets tänder i två rader, och de spretar åt båda sidorna. På en död fisk kan man känna på tänderna med fingrarna.

Laxfiske- bestämmelser

Följande författningstexter är i den form de var i början av år 2019. Kontrollera det aktuella läget på adresserna

<https://www.finlex.fi/sv/laki/ajanta-sa/2015/20150379> (lagen om fiske) och

<https://www.finlex.fi/sv/laki/ajanta-sa/2015/20151360> (förordningen om fiske).

ÖSTERSJÖN

Den landsvisa fiskekvoten för det kommersiella fisket ställs varje år i EU:s ministerråd. Laxen har två skilda kvotområden: det ena är Bottniska viken och egentliga Östersjön, det andra är Finska viken. Laxens fångstkvot anges till skillnad från andra kvoterade arter i stycken.

Det har sedan 2008 varit förbjudet att använda drivgarn (EC 2187/2005).

För finska fartyg har laxfiske med drivrev och nät varit förbjudet i centrala Östersjön söder om 59°26'N latitud och väster om 23°00'E longitud sedan 2013 (236/2017).

Den internationella förordningen (EC 2187/2005) tillåter laxfiske på sommaren (i praktiken endast drivrev) bara innanför fyra sjömil baslinjerna 1.6 - 15.9 och i Finska viken 15.6 - 30.9. Vår nationella förordning (236/2017) är strängare: den förbjuder laxfiske med drivrev och nät i Bottenhavet 1.4 - 16.6, i Kvarken 1.4 - 21.6, i Bottenviken förutom innersta delen 1.4 - 27.6 och innersta delen av Bottenviken 1.4 - 1.7. I fritidsfiske får krokredskap ha högst 100 krokar (lagen om fiske 49 §).

Förbud och begränsningar som gäller Bottniska vikens och Simo älvs laxfiske och dess fisketider, fiskeområden och redskap finns i förordningen 236/2017 (<https://www.finlex.fi/sv/laki/alkup/2017/20170236>).

I det följande de centrala författningarna som berör laxfisket i lagen om fiske (379/2015) och förordningen om fiske (1360/2015).

- Vid fiske efter lax i havet i Finlands ekonomiska zon är det minsta tillåtna knutavståndet i nät 80 millimeter (förordningen om fiske 12 §).
- Användning av storryssja vid fritidsfiske efter lax och öring är förbjuden. Vid fiske efter lax i havet ska storryssjans knutavstånd vara högst 40 millimeter i fiskhuset och antingen högst 40 millimeter eller minst 150 millimeter i dess övriga delar, eller bestå av garn som inte fångar med maskan (förordningen om fiske 13 §).
- I havet närmare än en kilometer från en mynning av ett vattendrag för vandringsfisk är fiske med nät förbjudet från den 15 augusti till den 31 oktober. Därtill får inte utan rätt som förvärvats tidigare storryssjor sättas ut för fångst närmare än tre kilometer från älvmyningen (lagen om fiske 66 §).
- Laxens fångstmått är minst 60 cm, norr om latituden 63°30'N i Bottenviken minst 50 centimeter (förordningen om fiske 2 §). Vid fritidsfiske får högst två laxar behållas per fiskare och dygn (4 §).

SJÖAR

Insjölag med fettfena är totalt fredad i Vuoksens vattendrag (förordningen om fiske 1 §). Fettfeneklipt insjölag har ett minimimått på 60 cm (2 §), fettfeneklipt insjölag är fredad i älv och bäck i augusti-november och i Vuoksens vattendrag från första juni till sista augusti i de områden som anges i kartbilaga 1 (1 §). Vid fritidsfiske i Vuoksens vattendragsområde får högst en insjölag med bortklippt fettfena behållas per fiskare och dygn (4 §).

STRÖMMANDE VATTEN (HAVS- OCH INSJÖLAG)

Östersjölagens och insjölagens minsta fångst-mått är 60 cm (förordningen om fiske 2 §).

Fiske med ljuster, harpun eller en med dem jämförlig egg eller krok eller ett med dem jämförligt spetsförsedd redskap samt håv med användning av eld eller ljus i en älv som är ett vattendrag för vandringsfisk, i fors- eller strömområden samt från och med den 15 april till och med den 31 maj även i andra vatten (lagen om fiske 46 §).

I vattendrag för vandringsfisk är mete, pilkfiske och fiske med utter förbjudet i fors- och strömområden. Det är också förbjudet att använda nät som driver med strömmen eller är fästa vid en båt (lagen om fiske 46 §).

I en älv som hör till ett vattendrag för vandringsfisk är fiske med nät förbjudet 15.8 - 30.11 (förordningen om fiske 12 §).

Lax är fredad i älv och å 1.9 - 30.11 och insjölag 1.8 - 30.11. Insjölag med fettfena är totalt fredad i Vuoksens och Hiitolanjokis vattendrag. I Pielis älv är också fettfeneklipt insjölag fredad 1.6 - 31.7 (förordningen om fiske 1 §).

Läs mer

ICES:s senaste råd: www.ices.dk/community/advisory-process/Pages/Latest-Advice.aspx

Arbetsgruppen för utvärdering av Östersjöns lax- och havsöringbestånd:

www.ices.dk/community/groups/Pages/WGBAST.aspx

Nationell fiskvässtrategi:

<https://mmm.fi/sv/fiskar/strategier-och-program/fiskvagsstrategi>

Nationell lax- och havsöringsstrategi (på finska):

https://mmm.fi/documents/1410837/1801447/1-5-Kansallinenlohi-jameritamenistrategialtameri2020_2-2015.pdf

Lax (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/lohi/>

Norra Atlantens laxarbetsgrupp:

www.ices.dk/community/groups/Pages/WGNAS.aspx

Auvinen, H., Erkinaro, J., Heikinheimo, O. ym. 2017. Kalakantojen tila vuonna 2016 sekä ennuste vuosille 2017 ja 2018: Silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha ja ahven. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 77/2017.

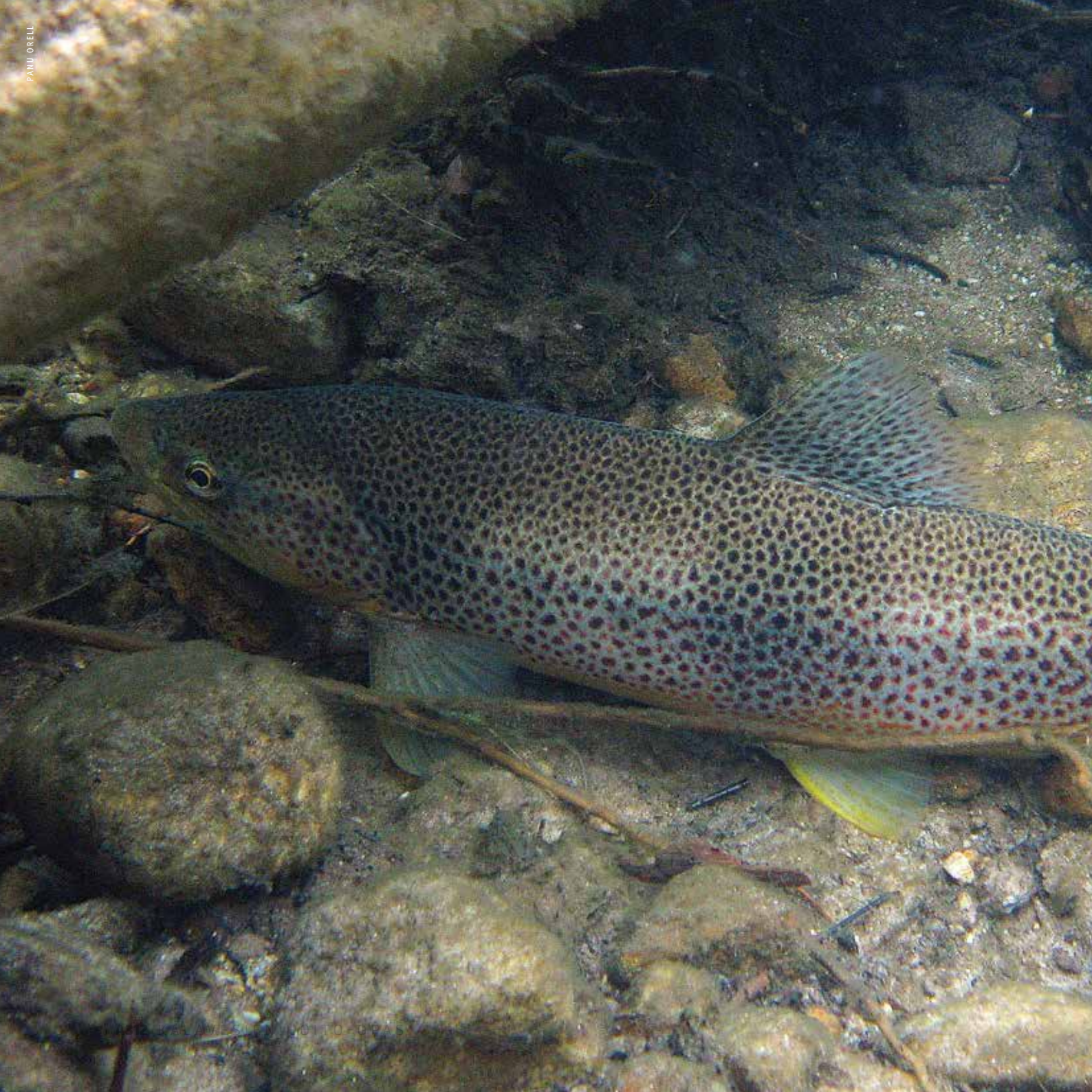
Erkinaro, J., Czorlich, Y., Orell, P., Kuusela, J., Lämsman, M., Falkegård, M., Pulkkinen, H., Primmer, C. & Niemelä, E. 2018. Life history variation across four decades in a diverse population complex of Atlantic salmon in a large subarctic river. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 10.1139/cjfas-2017-0343.

ICES 2018. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group(WGBAST), 20-28 March 2018, Turku, Finland. ICES CM 2018/ACOM:10. 369 p.

ICES 2018. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS), 4-13 April 2018, Woods Hole, MA, USA. ICES CM 2018/ACOM:21. 386 p.

Keinänen, M., Uddström, A., Mikkonen, J., Casini, M., Pönni, J., Myllylä, T., Aro, E. & Vuorinen, P. J. 2012. The thiamine deficiency syndrome M74, a reproductive disorder of Atlantic salmon (*Salmo salar*) feeding in the Baltic Sea, is related to the fat and thiamine content of prey fish. ICES J. Mar. Sci. 69: 516-528.

Salminen, M., Heinimaa, P., Huusko, A., Hyvärinen, P., Kallio-Nyberg, I., Kolari, I., Lehtonen, E., Leskelä, A., Niva, T., Piironen, J., Romakkaniemi, A. & Vehanen, T. 2013. Paremmat istukkaat, parempi istutustulos. Istutustutkimusohjelman 2006-2012 tuloksia. RKTL:n työraportteja 19/2013. 86 s.





*Tapani Pakarinen
Jorma Piironen
Ville Vähä
Pekka Hyvärinen
Erno Salonen
Tapio Sutela
Ari Saura
Irma Kolari
Tapio Keskinen*

Öring

Salmo trutta

ÖRINGEN delas enligt sin livsmiljö och sitt vandringsmönster upp i tre ekologiska former: havsöring, insjööring och bäcköring. Alla leker i strömmande vatten, men havsöringen vandrar efter föda till havet och insjööringen till en sjö, medan bäcköringen lever hela sitt liv i sitt hemvattendrag. Gränsen mellan de olika ekologiska formerna är otydlig och mellanformer påträffas.

Öringen förekommer i hela Finland, såväl i havet som i inlandsvattnen. I samma vattendrag kan det finnas vandrande och lokala individer, och de olika formerna kan föröka sig sinsemellan om det inte finns vandringshinder. De vandrande och de lokala öringarnas andelar i vattendragen varierar dels efter genetiska faktorer, dels miljön.

I Finland har det ursprungligen funnits ungefär 60 havsvandrande öringbestånd, men största delen har utrotats eller försvagats betydligt. Uppdämningen av vattendrag, muddring, rensning och andra vattenarbeten har försvagat eller förstört lek- och yngelområden och vandringsförbindelser. Dessutom har närings- och partikelbelastning från jord- och skogsbruket gjort många

Öring

strömvatten olämpliga för öringen. Också överfiske är en orsak till öringbeståndens tillbakagång.

I Östersjön finns det kvar 12 vattendrag med naturliga, som ursprungliga klassade öringbestånd: Torne älv, Lestijoki, Storå, Kisko å, Ingarskila å, Sjundeå å, Mankån, Esbo å, Sibbo å, Virojoki, Urpalanjoki och Mustajoki.

Det behövs snabba och effektiva insatser, för havsöringen är hos oss klassad som starkt hotad, liksom också öringens inlandsbestånd söder om polcirkeln (Hyvärinen et al. 2019).

Öringbestånd som födovandrar till sjöar har ursprungligen funnits i de flesta av våra större sjöar, men de ursprungliga bestånden har minskat kraftigt. I norra Finland finns ännu ursprungliga bestånd som förökar sig naturligt och är självupprätthållande. Det finns 30 ursprungliga bestånd av insjööring, varav 24 är klassificerade som utrotningshotade. Av de utrotningshotade bestånden stöder man hälften genom utsättningar.

Även öringbestånden som lever i mindre strömvatten har minskat kraftigt till följd av bland annat skogsdikningar, övergödning, nedsmutsning och överfiske.

Öring planteras ut förutom för att förstärka naturliga bestånd, också för att ersätta fiskets förluster till följd av förlorad yngelproduktion. I inlandsvattnen har dessa kompensationsutsättningar ställvis gett avkastning i form av goda

fångster. På havsområdena har resultaten varit dåliga, eftersom en betydande del av fiskarna blir fångade snart efter utsättningen ([Havsöringutsättningarna avkastar dåligt](#), s. B326).

Livsmiljö

Öringen trivs i svala, klara och näringsfattiga vatten, vars syrehalt är över 5,5 milligram per liter (mg/l). Förutom en tillfredsställande vattenkvalitet förutsätter den naturliga livscykeln att det finns lek- och yngelområden i gott skick och att vandringsförbindelserna är öppna mellan havets eller sjöns födoområden och lekområdet i vattendragen.

Öringen leker förutom i stora åar och älvar, även i sådana små bäckar dit havs- och insjöloxen inte stiger. Lokala öringar förekommer i de minsta strömvattnen, i bäckar och åarnas källflöden. I norra Finland finns det i synnerhet i fjällen många små träsk där det förekommer lokala öringar. De leker i bäckar som rinner ut i träsket.

Lekområdet i strömvattnet måste ha en ren grusbotten. Det är även viktigt att det i närheten av lekområdet finns områden som till sina strömningsförhållanden, skyddsplatser och näring lämpar sig för varje yngelfas. Under sin första sommar lever ynglen i grunt och sakta strömmande vatten. Senare förflyttar de sig till djupare vatten med mer strida strömmar och undviker områden som är täckta med vattenväxter.



*Öringen leker i den nedersta sidobäcken till Vanda å, Stickelbackabäcken (ovan).
Lekboet som honan har grävt urskiljs på botten som en ljus fläck.*





Nykläckt öring.



Öringyngel i Ivalojoki. Ynglens ålder nerifrån och upp: 0+, 1+, 2+, 3+ och 4+.

Vandringar

Öringens yngel lever vanligen i sitt födelsevat- tendrag i 2 – 5 år, varefter de blir vandringsyngel, samlas till stim och simmar med vårflödet till havet eller en sjö. En del vandrar däremot inte iväg utan stannar hela sitt liv i födelsevattnet.

I havet håller sig öringen i närheten av kusten, vilket påvisas av att märkta fiskar nästan alltid fås till fångst inom en hundra kilometers radie från märkningsplatsen. I stråkvattnen kan arten vandra omfattande sträckor.

Från havet börjar öringarna vandra upp i de stora åarna och älvarna redan på sommaren, men i de mindre åarna ofta först på hösten, strax före leken. Insjööringarna vandrar till sina lekåar på sensommaren eller tidig höst. Moderfiskar som har lekt kommer senast nästa vår tillbaka till födoområdena. För nästa lek återvänder öringarna vanligen nästa år, men i södra Finland återvänder en del ännu samma år.

Föda

Öringens älvynge äter vatteninsektslarver och kräftdjur som lever på botten eller flyter förbi i strömmen. I havet och i sjöarna består födan i början av kräftdjur och insekter, senare av fisk. I havet är de vanligaste bytesarterna strömming, vassbuk, tobisfiskar och spiggar; i sjöarna siklöja, nors, abborre, småspigg och i Enareområdet dessutom dvärgsik och storspigg. Vuxna öringar i älvar, åar och bäckar äter i huvudsak liknande

näring som ynglen, till exempel kräftdjur (märlkräftor och gråsuggor), insekter, elritsor och fiskyngel.

Tillväxt

Öringarnas tillväxt varierar beroende på vilken ekologisk form de representerar, vattnet och näringstillgången.

Ett yngel når vanligtvis vandringsstorlek (18 - 25 cm) på 2 - 5 år, men i Finska vikens åar växer en del till vandringsstorlek redan på ett år. I medeltal når Finska vikens öringar två kilogram under det andra havsåret och fem kilogram på det fjärde havsåret. I Bottenviken når öringen på sitt fjärde havsår drygt fyra kilograms vikt.

I sjöarna är tillväxten vanligen långsammare än i havet, och tillväxten varierar med mängden bytesfisk. I Enare träsk når öringen vanligen fångstmåttet på 50 centimeter först efter sitt fjärde sjöår, men den kan växa till över tio kilogram och leva över tio år.

I bäckar stannar öringens vikt vanligen under ett kilogram.

Könsmognad och fortplantning

Det är viktigt att känna till öringens könsmognadsålder och -storlek då man bedömer vilket fångsmått som är lämpligt och hur fisket borde styras.

Öringen vandrar vanligen upp från havet för att leka sin första gång efter 2 - 3 år i havet vid

ungefär två kilograms vikt (ungefär 60 cm). I sjöarna blir öringarna köns mogna efter 2 - 5 år vid två - tre kilograms vikt. I norra Finland, bland annat i Enare träsk, börjar honorna föröka sig vid 1 - 2 kilograms vikt och hanarna i en vikt på ett kilogram (45 - 50 cm). I bäckar blir öringarna oftast köns mogna vid 2 - 5 år och 20 - 30 centimeters längd.

Öringarna leker i lekbon som de gräver i strömvattens bottengrus i september - november. Rommen ligger inbäddad i gruset över vintern. Ynglen kläcks i april - maj och börjar använda föda i månadsskiftet maj - juni, då deras längd är 20 - 30 millimeter. Romkornens storlek är hos honor som vandrat upp från havet eller sjöar större, än hos de lokala små öringarna, och ynglen från havsöringarna är också större när de kläcks. Ynglen lever i strömvattnet i 1 - 5 år beroende på vattendrag och breddgrad.

Stora öringar som vandrat upp från havet eller sjöar och lokala öringar kan leka sinsemellan.

Öringen i fisksamhället

Bland annat lake och gädda är predatorer på öringens yngel. Därtill påverkas ynglens framgång av hur mycket de måste konkurrera om föda och skyddsplatser med till exempel vuxna bäcköringar, laxens älv yngel, stensimpor och bäckrödingar. I södra Finland kan också färna och sandkrypore som trivs i forsar konkurrera med öringarna. Under födovandringen kan öringens

Öring

föda vara delvis likadan som hos insjö laxen, gösen och rödingen.

Vård av livsmiljön

Livsmiljöns kvalitet har en avgörande betydelse för öringens framgång. Vård och restaurering av livsmiljöer är centralt, oberoende av om det är fråga om återhämtande, återetablerande eller etablerande av ett bestånd. Om vattenmiljön inte motsvarar artens krav, är det inte någon långsiktig nytta med utsättningar eller styrning av fisket.

Det positiva är att förhållandena oftast går att förbättra. Man har observerat att öringen kan etableras i alla storlekars åar eller bäckar som rinner ut i havet eller en sjö, bara vattnets kvalitet är tillräckligt god, lek- och yngelområdena är i skick och vandringsförbindelserna fungerar (*Livsmiljörestaureringar i Sticketbackabäcken, s. B325*).

Om det i vattenområdet finns en ursprunglig stam, ska man i första hand förstärka den genom att restaurera lek- och yngelområden och avlägsna vandringshinder. I utbyggda vattendrag kan man antingen riva botten- eller kraftverksdammar eller bygga fiskvägar (*Restaurering av fiskarnas livsmiljöer, s. A126*).

Vid behov borde man sträva till att förbättra öringens livsmiljö genom att effektivisera vattenskyddet. På jordbruksdominerade områden är det viktigt att minska på övergödande

näringsutsläpp. I tätbygder å sin sida är det viktigt att förhindra att renade avloppsvatten, dagvatten och orenade avloppsvatten i reningsverkens överbelastningssituationer släpps ut direkt i öringvattendrag. Situationen kan förbättras till exempel genom att leda vattnet via en konstgjord våtmark.

På sulfatområden kan vattnets pH variera mycket. Om man vill vårda öringbestånd, måste man undvika att dika och gräva i vattendraget, för de här åtgärderna förorsakar förhöjda försurande utsläpp som i värsta fall kan förhindra öringens förökning och döda älvynkel.

Skog och växtlighet på strandområden som gränsar mot strömvatten borde behandlas försiktigt, för växtligheten har en stor betydelse för öringynklen. Växterna erbjuder skydd och näring och förebygger erosion som leder till att yngelområden täpps till.

Styrning av fisket

Även om man får öringens lek- och yngelområden i skick och vandringsförbindelserna att fungera, räcker det inte ännu. Beståndet kan bli starkare först när fisket är på en lämplig nivå i förhållande till beståndets tillstånd. Styrning av fisket behövs såväl vid havsstränderna som i inlandsvattnen. Centrala styrmetoder är knutavstånd som passar ihop med det eftersträvade fångstmåttet samt fredningsområden och -tider (*Styrning av fisket, s. A216*).



Öringstammar i Naturresurs- institutets odling år 2018

HAVSÖRING

*Ijo älv
Ingarskila å
Mustajoki
Storå
Lestijoki
Torne älv
- mellersta delens stam
Torne älv
- sammansatt stam*

INSJÖÖRING

*Ivalojoiki
Juutuanjoki
Kiellajoki
Kitkajoki
Kitkajärvi
Kuusinkijoki
Lohijoki
Oulankajoki*
Ule älvs vattensystem
Rautalampistråket
Siuttajoki
Vuoksens vattensystem*

BÄCKÖRING

*Kemi älv
Luutajoki
Ohtaaja
Ounasjoki
Vaarainjoki*

** ingen moderfiskodling,
endast yngelproduktion
via fångst av moderfisk*

De stora öringarna i Enare träsk

I Enareområdet kan både öringar som fötts i naturen och sättfisk leva väldigt länge och växa sig stora. Till exempel hösten 2012 fick man i Enare träsk med trål en 13 kilos, 110 centimeter lång öring - den näst största någonsin i Finland. Den största öringen som har fåtts i Finland var likaså från Enare träsk, året var 1958 och fisken vägde 15,1 kilogram.

Öringen som fångades år 2012 åldersbestämde med hjälp av fjällen till 16+ år; det är finskt rekord i ålder för öring. Fjällprovet visade att det var fråga om en naturfisk som hade spenderat fem år i ån. I Enare träsk var den inne på sitt tolfte år. Fisken slog rekord också i antal lekringar i fjället - fisken hade lekt minst fyra, möjligtvis till och med fem gånger. Det är som den blev fångad hade den däremot hållit paus i lekandet och stannat kvar i sjön för att äta. Enligt fiskaren hade öringen bara små romkörtlar och i magen hade den 24 siklöjor.

Också år 2014 fick man en över tiokilos öring från Enare träsk (10,42 kg, 95 cm), den nappade på långrev. Det var en fettfeneklipt hanfisk, som var inne på sin tionde tillväxtsäsong i sjön. Fisken hade satts ut i sjön år 2005 som treåring. Fjällen var nötta, så det gick inte att räkna lekringar från dem.

Dessa och många fler öringar som vuxit sig stora är ett bevis på att öringutsättningarna i Enare träsk ger god avkastning, när förhållandena och näringssituationen i sjön är gynnsamma.

till och med sik mellan kusten och insjöarna. Som grund för utsättningarna har ofta varit att den naturliga produktionen har minskat på grund av miljöförändringar, eller en fiskeriekonomisk synvinkel, där man har önskat öka vattnets produktivitet med nya arter eller stammar.

Nuförtiden är vandringssiken det främsta fiskeobjektet vid kusten. Dess naturliga fortplantning har försvagats eller till och med upphört i nästan alla åar och älvar. Orsakerna är vattenbyggande, nedsmutsade vatten, igenslammade lekområden, vattenreglering och ställvis också fisket. Den outbyggda Torne älv är idag den viktigaste fortplantningsälven för vandringssiken, men det finns en liten yngelproduktion i många vattendrag. Också i Torne älvs bestånd har man observerat oroväckande förändringar som har sammankopplats med fiskets selektivitet. Moderfisken som återvänder för att leka har stadigt minskat i storlek och uppvandringen i älven sker allt senare.

De havslekande sikbestånden är starka i Bottenviken, men från Kvarken söderut ser läget dystert ut: yngelproduktionen är svag och därför har bestånden på många håll minskat och nästan förvunnit.

I arternas hotbedömning år 2019 klassades den anadromiska vandringssiken som starkt hotad och den havslekande siken och plankton-siken som sårbara. På samma sätt är ekonomiskt viktiga vandrings- och planktonsikbestånd i vissa

sjöar så gott som helt beroende av odling och utplantering. Insjösiken är enligt hotbedömningen nära hotad.

Livsmiljö

Siken föredrar näringsfattiga vatten, som är svala och syrerika. Typiska naturliga sikvatten i södra Finland är kustvatten och stora och medelstora relativt näringsfattiga sjöar. Längre norrut trivs den även i mindre vatten.

Den viktigaste förutsättningen för fortplantning är lämpliga lekområden med grus- och sandbottnar som hålls rena. I näringsrika vatten lyckas fortplantningen dåligt, för rommen täcks in av organiskt material som håller på att brytas ner och rommen får inte tillräckligt med syre under vintern.

Sik som stiger upp i åar och älvar för lek behöver grus- och sandbottnar på områden där strömningshastigheten är låg, och de klarar i viss utsträckning också av att leka i vattenområden nedanför kraftverk. De sikar som lever hela sitt liv i vattendrag trivs i avsnitt med lägre strömningshastigheter än till exempel öring och harr.

Som utplanterad klarar sig siken i många slags vatten, så länge det finns tillräckligt med syre och föda.

Vandringar

En del av sikbestånden och -formerna är stationära, medan andra gör till och med långa

I havet är de bästa sikyngelplatserna de grunda och rena sandstränderna i Bottenviken. Nykläckta yngel har en bra skyddsfärg på sandbotten.

vandringar. Längst vandrar de vandrings-sikar som leker i Bottenvikens älvar, till exempel i Torne älv och Kemi älv - deras födovandring sträcker sig delvis ända till Åland och Skärgårdshavet. På vägen söderut håller sig vandrings-siken främst på finska sidan av kusten.

De av Bottenvikens sikar som vandrar långa sträckor drar nytta av de sydligare vattenområdenas varmare vatten och bättre näringstillgång och de växer snabbare än de individer som stannar kvar i Bottenviken för att äta. Å andra sidan har de som vandrar långa sträckor en större risk att fastna i fiskebragder under födovandringen.

I Bottenhavet och Finska viken är vandrings-sikens vandringar kortare än i de nordligare havsområdena. Vandringarna sträcker sig oftast några hundra kilometer från utsättningsplatsen eller födelsevattendraget. Märkningsstudier tyder på att sik som sätts ut i Finska viken också fångas vid den estniska kusten.

En del av de havslekande sikarna rör sig bara inom en radie på 10 - 20 kilometer från lekplatserna, men en del stammar, så som Malax havslekande sik, vandrar nästan som vandrings-siken.

Insjösikarnas lek- och födovandringar är ofta betydligt kortare, vandringen sträcker sig från lekområdet i exempelvis en å till födoområdet i sjön. I vattendragen lever också sikformer som håller sig inom samma område hela sitt liv.

överlevnaden visar sig vara bra. Som övre gräns kan man hålla fem tvååriga yngel per hektar, men vanligen räcker det med en mindre mängd. På havet kan utsättningarna inte i praktiken vara för stora i förhållande till näringsmängden, men i sjöar är det möjligt.

För planeringen av fortsatta utsättningar kan det behövas märkningar av sättfisker under de första utsättningsåren, så att man får reda på det ifrågavarande beståndets vandringsområde ([Fiskmärkningar, s. B514](#)). Den här informationen hjälper vid uppgörandet av en beståndsspecifik vårdplan och vid styrningen av fisket.

Att freda utsättningsområdet från fiske i exempelvis en månad kan vara motiverat, om det är möjligt att det på området utövas sådant fiske, där yngel fås som bifångst. Fredningen säkerställer att ynglen som ansträngts vid transport och som håller på att anpassa sig till sin nya miljö och lära sig använda naturlig föda, inte genast fångas efter utsättningen.

Stora och djupa sjöar är produktivast som utsättningsvatten för vandringsyngel av öring. Vid kusten har resultaten varit sämre.

Om det är fråga om en återhämtande, återetablerande eller etablerande utsättning, lönar det sig för att säkerställa präglingen alltid att sätta ut älvynge i ån eller älven och låta bli att klippa fettfenan (med NTM-centralens tillstånd, förordningen om fiske 15 §), varvid sättynglen jämföras med naturfisk.



**En fettfene-
klippt öring.**

Öring

Vid etableringsutsättningar ska man använda en stam, som geografiskt härstammar så nära som möjligt. Förutom småyngel kan man vid utsättningar använda rom och ibland också vandringsfärdiga moderfiskar.

Utsättning av rom och älv yngel av olika åldrar i strömvatten är möjligt då lek- och yngelproduktionsområdena är i skick och det går att komma från dem till födoområdet. Med utsättningar av romboxar har man fått lovande resultat särskilt i små bäckar som rinner ut vid kusten ([Romkläckningsförsök, s. B508](#)). Man kan också sätta ut lekfärdiga moderfiskar på lekområdena för att öka yngelproduktionen.

När man gör återhämtande eller åter-etablerande utsättningar med småyngel som har fettfenan kvar eller med rom, kan utsättningarnas nytta undersökas genom att märka sättfisker med alizarinrött märkningspigment. Pigmentet lämnar ett livslångt märke i fiskens otolit (hörselben). Då man överväger märkning måste man observera, att insamling av otolitprover är arbetsdrygt och undersökandet av proven kräver forskningskunskap och -utrustning. Också rom kan märkas med pigment ([Fiskmärkning, s. B514](#)).

Man måste särskilt noga överväga utsättningarnas nödvändighet om vattnets eget öringbestånd kan återhämta sig också utan utsättningar. Återhämtning är möjligt om det i andra delar av samma vattendrag finns lokala eller vandrande öringbestånd och de kommer åt att sprida sig till restaurerade områden ovanför avlägsnade vandringshinder. Om man ändå beslutar sig för utsättningar ska man använda den ursprungliga stammen på området. Att få den ursprungliga stammen för odling kan dock ofta vara svårt eller omöjligt av kostnadsskäl.

Utsättningar måste alltid planeras noga och behövliga lov måste skaffas. Utsättningsplanen bifogas till nyttjande- och vårdplanen. Planeringens viktigaste skeden är val av utsättningsbestånd, där utgångspunkten måste vara att trygga det ursprungliga beståndet och mångfalden. Så också när det är fråga om utsättningar för att stöda fisket ([Fiskutsättningar, s. A170](#)).

www.longinoja.fi

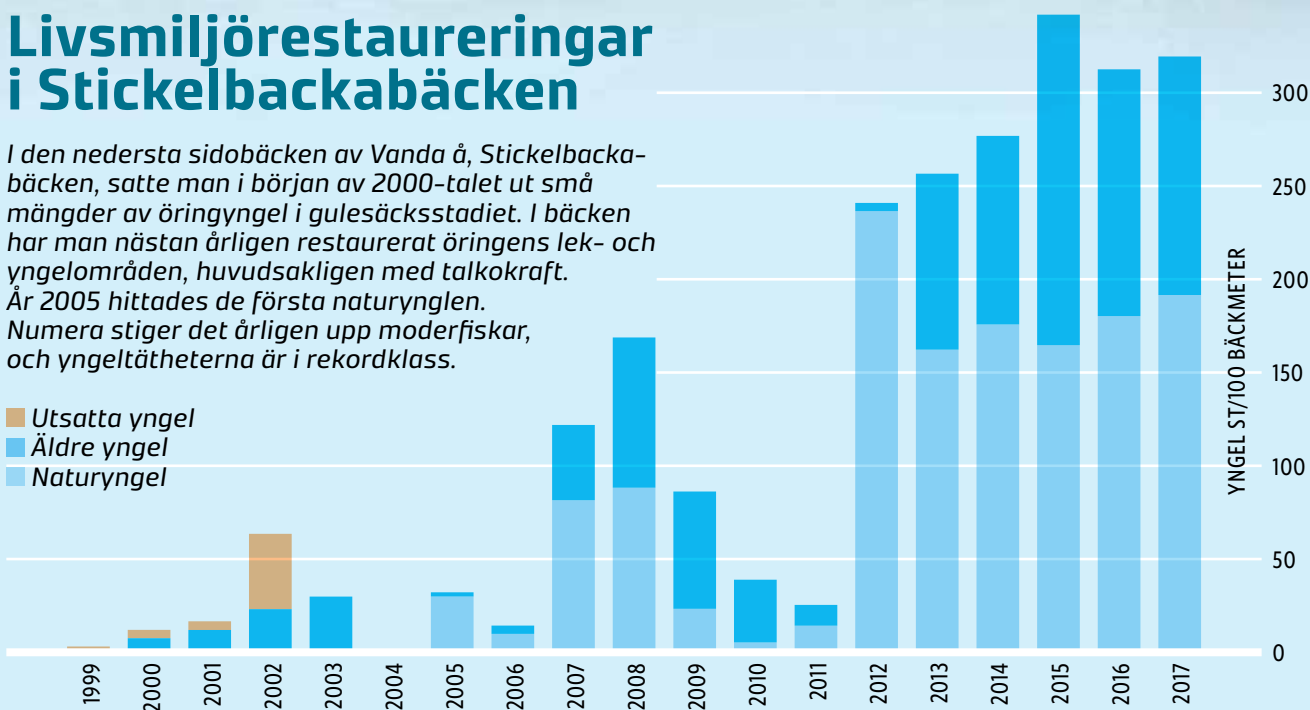
Livsmiljörestaureringar i Stickelbackabäcken

I den nedersta sidobäcken av Vanda å, Stickelbackabäcken, satte man i början av 2000-talet ut små mängder av öringyngel i gulesäcksstadiet. I bäcken har man nästan årligen restaurerat öringens lek- och yngelområden, huvudsakligen med talkokraft.

År 2005 hittades de första naturynglen.

Numera stiger det årligen upp moderfiskar, och yngeltätheterna är i rekordklass.

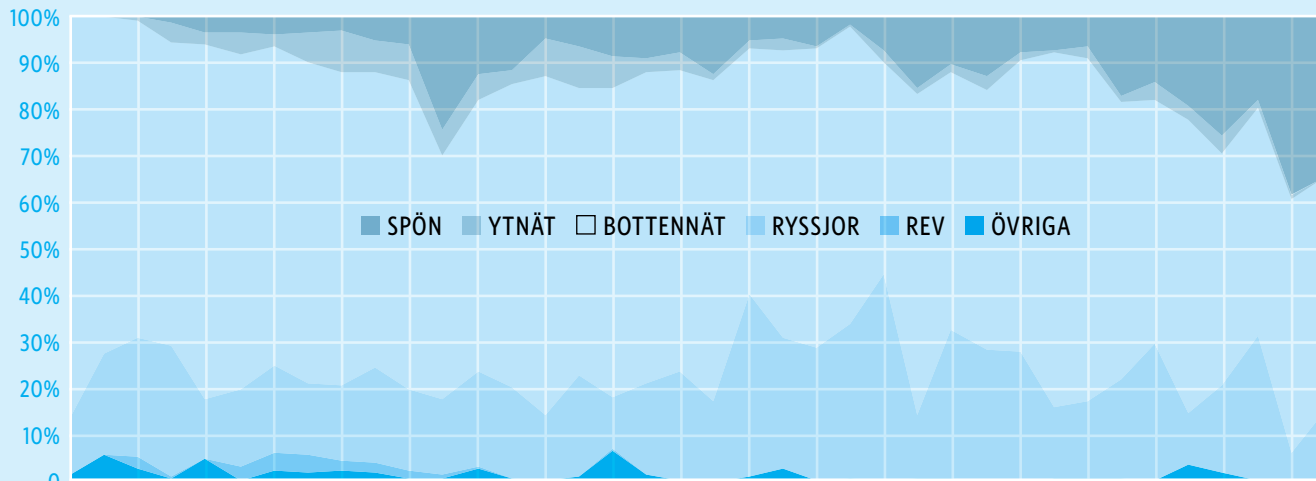
■ Utsatta yngel
■ Äldre yngel
■ Naturyngel



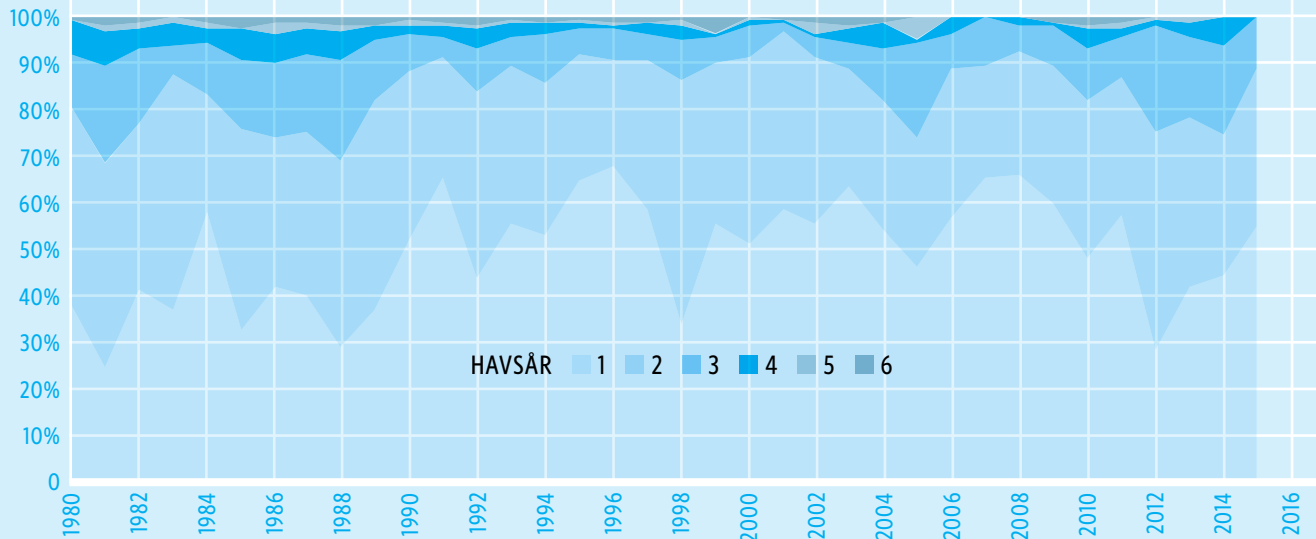
Havsöringsutsättningarna avkastar dåligt

Utifrån märkningar avkastar havsöringsutsättningarna dåligt på alla havsområden. De utsatta havsöringarna fångas mestadels som för unga, antingen under utsättningsåret eller sitt andra havsår. De fastnar i bottennät, som är avsedda att fiska till exempel sik och gös.

OLIKA REDSKAPS ANDELAR AV BOTTENVIKENS HAVSÖRINGFÅNGSTER FISKEÅRSVIS



HAVSÖRINGFÅNGSTENS ÅLDERSTRUKTUR I BOTTENVIKEN ENLIGT UTSÄTTNINGSÅRSKLASS



Läs mer

Nationella fiskvägsstrategin:

<https://mmm.fi/sv/fiskar/strategier-och-program/fiskvagsstrategi>

Nationella lax- och havsöringsstrategin (på finska):

https://mmm.fi/documents/1410837/1801447/1-5-Kansallinenlohi-jameritamenistrategialtameri2020_2-2015.pdf

Öring (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/taimen/>

Öringens hotgrad (på finska):

<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/taimenen-uhanalaisuus/>

Öringen i Koutajoki vattendrag (på finska):

www.suomenkalakirjasto.fi/taimen-koutajoen-vesistossa/

Lax och öring i Torne älv (på finska):

www.suomenkalakirjasto.fi/tornionjoen-lohi-ja-meritaimen/

Åtgärdsprogrammet för insjööringen i Vuoksens vattensystem (på finska):

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-741-6>

Huusko, A., Vainikka, A., Syrjänen, J., Orell, P., Louhi, P. & Vehanen, T. 2018. Life-history of the adfluvial brown trout (*Salmo trutta* L.) in Eastern Fennoscandia. In: The brown trout *Salmo trutta* L.: Biology, Ecology and Management (J. Lobón-Cervía & Sanz, N. (eds.)). John Wiley & Sons Ltd. Chichester, UK. Pp 267-295.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (red.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

<https://www.ymparisto.fi/punainenlista>

ICES, 2018. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 20–28 March 2018, Turku, Finland. ICES CM 2018/ACOM:10. 369 p.

Jutila, E., Koljonen, M.-L. & Koskiniemi, J. 2015. Taimenen perinnöllinen erilaistuminen ja hoidon järjestäminen Isojoen vesistössä. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 52. 24 s.

Jutila, E., Koljonen, M.-L. & Koskiniemi, J. 2016. Kauhajoen vesistön taimenkantojen geneettinen rakenne ja hoitosuositus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 42. 27 s.

Kallio-Nyberg, I., Veneranta, L., Saloniemi, I. & Salminen, M. 2018. Anadromous trout threatened by whitefish gill-net fisheries in the northern Baltic Sea. *Journal of Applied Ichthyology* 34: 1145–1152.

Koljonen, M.-L., Vähä, J.-P., Koskiniemi, J. & Valjus, J. 2016. Siuntionjoen taimenkantojen nykytila, geneettinen rakenne ja alkuperä sekä hoitosuositus. Länsi-Uudenmaan Vesi ja ympäristö ry. 263/2016, 29 s.

Piironen, J., Koljonen, M.-L., Koskiniemi, J. 2016. Vuoksen vesistön ja Mäntyharjun reitin taimenkantojen geneettinen kartoitus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 7/2016. 20 s. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/532051>

Salminen, M., Heinimaa, P., Huusko, A., Hyvärinen, P., Kallio-Nyberg, I., Kolari, I., Lehtonen, E., Leskelä, A., Niva, T., Piironen, J., Romakkaniemi, A. & Vehanen, T. 2013. Paremmat istukkaat, parempi istutustulos. Istutustutkimusohjelman 2006–2012 tuloksia. RKT:n työraportteja 19/2013. 86 s. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/520233>

Syrjänen, J., Vainikka, A., Louhi, P., Huusko, A., Orell, P. & Vehanen, T. 2018. History and management of adfluvial brown trout in Finland. In: The brown trout *Salmo trutta* L.: Biology, Ecology and Management (J. Lobón-Cervía & Sanz, N. (eds.)). John Wiley & Sons Ltd. Chichester, UK. Pp. 697-733.

Syrjänen, J., Valkeajärvi, P. & Urpanen, O. 2010. Istutetun ja villin taimenen sekä istukasjärvilohen tuotto, kalastus ja vaellukset Päijänteessä ja sen sivuvesissä vuosina 1990–2007. Riista- ja kalatalous - Tutkimuksia 4/2010. 31 s.





Erno Salonen
Lari Veneranta
Outi Heikinheimo
Matti Salminen

Sik

Coregonus lavaretus

SIKEN är en anpassningsbar fisk. Således lever den överallt i Finland: i havet, i åar och älvar som rinner ut i havet, i sjöar och i åar i inlandet. Som vild saknas den endast från södra Finlands näringsrika sjöar, Lapplands fjällhögland och de näringsfattigaste sjöarna.

Om anpassningsbarheten vittnar också den stora mängden olika sikformer. I Östersjöns brackvatten lever till exempel vandringsik (älsik) som fortplantar sig i åar och älvar samt den havslekande siken, det vill säga sandsik som leker i kustvattnen. I sjöarna påträffas storsik, vandringsik, insjösik och planktonsik. I Lappland förekommer dessutom dvärgsik (på finska reeska, räapys eller tuppisiika). Också andra benämningar används.

Tidvis har man klassificerat olika sikar som olika arter, men trots skillnader i utseende och levnadssätt är de alla samma art, *Coregonus lavaretus*. Sikformerna kan bland annat skiljas från varandra på basis av antalet gälträffständer i gälågarna (15 - 60) eller med genetiska analyser ([Typiska drag för vissa sikstammar, s. B330](#)).

Till exempel den havslekande siken har glesa gälträfständer, medan planktonsiken har flest gälträfständer. Det finns också skillnader mellan olika förekomstområden och bestånd i fråga om tillväxthastighet, näringsanvändning, lektider och lekplatser, men ändå är det svårt att skilja på de olika sikformerna.

Att skilja på de olika sikformerna försvåras också av att siken som är en uppskattad fisk har flyttats och utplanterats mycket, utan att man har brytt sig om de ursprungliga stammarna, och därför har stammar och former på många ställen blandats. Då man satte ut som mest sik på 1970- och 1980-talen flyttade man

TYPISKA DRAG FÖR VISSA SIKSTAMMAR

SIKSTAM	URSPRUNGLIGT UTBREDNINGS- OMRÅDE	ANTAL GÄLRÄFSTÄNDER I MEDELTAL	HUVUD- SAKLIG FÖDA	TILLVÄXT	LEK- OMRÅDEN
Vandringssik (Älvsik)	Östersjön, älvar	27 - 31	Bottendjur	Snabb	Älv
Havslekande sik (Sandsik)	Östersjön, sjöar	23 - 31	Bottendjur	Långsam-snabb	Hav eller sjö
Planktonsik (Aspsik)	Stråtar	50 - 60	Djurplankton	Snabb	Älv eller ström
Insjösik (Planktonsik)	Sjöar	40 - 45	Djurplankton	Snabb	Sjö-ström
Tuppisiika, murokas (fi)	Sjöar	29 - 37	Djurplankton	Långsam-snabb	Sjö
Storsik	Vattendrag som rinner ut i Ishavet, älvar, sjöar	16 - 27	Bottendjur	Snabb	Älv, sjö
Riika (fi)	Vattendrag som rinner ut i Ishavet	29 - 36	Djurplankton	Snabb	Sjö
Lehtisiika (fi)	Vattendrag som rinner ut i Ishavet	20 - 30	Ingen information	Långsam	Sjö
Reeska (fi)	Vattendrag som rinner ut i Ishavet	30 - 40	Djurplankton	Mycket långsam	Sjö
Rääpys (fi)	Vattendrag som rinner ut i Ishavet	15 - 20	Bottendjur	Mycket långsam	Sjö

De svenska siknamnen används olika i Sverige och Finland, och sikarna har också lokala namn. I tabellen anges därför först det vedertagna namnet i Finland, med det svenska officiella namnet inom parentes. Namnet anges på finska i avsaknad av svenskt namn.

till och med sik mellan kusten och insjöarna. Som grund för utsättningarna har ofta varit att den naturliga produktionen har minskat på grund av miljöförändringar, eller en fiskeriekonomisk synvinkel, där man har önskat öka vattnets produktivitet med nya arter eller stammar.

Nuförtiden är vandrings-siken det främsta fiskeobjektet vid kusten. Dess naturliga fortplantning har försvagats eller till och med upphört i nästan alla åar och älvar. Orsakerna är vattenbyggande, nedsmutsade vatten, igenslammade lekrområden, vattenreglering och ställvis också fisket. Den outbyggda Torne älv är idag den viktigaste fortplantningsälven för vandrings-siken, men det finns en liten yngelproduktion i många vattendrag. Också i Torne älvs bestånd har man observerat oroväckande förändringar som har sammankopplats med fiskets selektivitet. Moderfisker som återvänder för att leka har stadigt minskat i storlek och uppvandringen i älven sker allt senare.

De havslekande sikbestånden är starka i Bottenviken, men från Kvarken söderut ser läget dystert ut: yngelproduktionen är svag och därför har bestånden på många håll minskat och nästan förvunnit.

I arternas hotbedömning år 2019 klassades vandrings-siken som starkt hotad och den havslekande siken och planktonsiken som sårbara. På samma sätt är ekonomiskt viktiga vandrings- och planktonsikbestånd i vissa sjöar så gott som

helt beroende av odling och utplantering. Insjö-siken är enligt hotbedömningen nära hotad.

Livsmiljö

Siken föredrar näringsfattiga vatten, som är svala och syrerika. Typiska naturliga sikvatten i södra Finland är kustvatten och stora och medelstora relativt näringsfattiga sjöar. Längre norrut trivs den även i mindre vatten.

Den viktigaste förutsättningen för fortplantning är lämpliga lekrområden med grus- och sandbottnar som hålls rena. I näringsrika vatten lyckas fortplantningen dåligt, för rommen täcks in av organiskt material som håller på att brytas ner och rommen får inte tillräckligt med syre under vintern.

Sik som stiger upp i åar och älvar för lek behöver grus- och sandbottnar på områden där strömningshastigheten är låg, och de klarar i viss utsträckning också av att leka i vattenområden nedanför kraftverk. De sikar som lever hela sitt liv i vattendrag trivs i avsnitt med lägre strömningshastigheter än till exempel öring och harr.

Som utplanterad klarar sig siken i många slags vatten, så länge det finns tillräckligt med syre och föda.

Vandringar

En del av sikbestånden och -formerna är stationära, medan andra gör till och med långa vandringar. Längst vandrar de vandrings-sikar

I havet är de bästa sikyngelplatserna de grunda och rena sandstränderna i Bottenviken. Nykläckta yngel har en bra skyddsfärg på sandbotten.

som leker i Bottenvikens älvar, till exempel i Torne älv och Kemi älv - deras födovandring sträcker sig delvis ända till Åland och Skärgårdshavet. På vägen söderut håller sig vandringstiken främst på finska sidan av kusten.

De av Bottenvikens sikar som vandrar långa sträckor drar nytta av de sydligare vattenområdenas varmare vatten och bättre näringstillgång och de växer snabbare än de individer som stannar kvar i Bottenviken för att äta. Å andra sidan har de som vandrar långa sträckor en större risk att fastna i fiskebragder under födovandringen.

I Bottenhavet och Finska viken är vandrings- tikens vandringar kortare än i de nordligare havsområdena. Vandringarna sträcker sig oftast några hundra kilometer från utsättningsplatsen eller födelsevattendraget. Märkningsstudier tyder på att sik som sätts ut i Finska viken också fångas vid den estniska kusten.

En del av de havslekande sikarna rör sig bara inom en radie på 10 - 20 kilometer från lekplatserna, men en del stammar, så som Malax havslekande sik, vandrar nästan som vandringstiken.

Insjösikarnas lek- och födovandringar är ofta betydligt kortare, vandringen sträcker sig från lekområdet i exempelvis en å till födoområdet i sjön. I vattendragen lever också sikformer som håller sig inom samma område hela sitt liv.

Föda

Sikynglens tillväxt sker till en början med planktonföda. Nykläckta yngel äter hjuldjur, lite äldre yngel äter vattenloppor och hoppkräftor. Sik med ett stort antal gälräfständer fortsätter hela sitt liv att vara planktonätare, medan sik med lågt antal gälräfständer senare äter mest bottendjur. Vid kusten äter siken främst snäckor, kräftdjur, musslor och en del insekter och små fiskar. Också andra fiskars rom duger som föda, även sikrom.

Tillväxt, könsmognad och fortplantning

Sikarnas tillväxt beror framför allt på miljöförhållanden, så som temperatur och tillgången till föda. Man har observerat att vandringsssikens tillväxt har försnabbats då vattentemperaturen i havet har stigit. I insjöarna har man i sin tur observerat att också beståndets täthet, konkurrensen mellan olika sikformer samt konkurrensen med siklöja och andra arter påverkar tillväxten.

Ofta är det just skillnaderna i föda och levnadssätt som har lett till att sjöarnas sikstammar har differentierats. Man har inte undersökt vilken inverkan konkurrensen om föda har i havet, men det är möjligt att mörtfiskarnas ökade förekomst reflekteras i sikbeståndens tillstånd.

Tillväxten är snabb före könsmognaden, men blir sedan betydligt långsammare. En stor del av den föda fisken äter går då åt till att producera

rom eller mjölke. Havsområdets vandringsssikar växer snabbast och blir störst, de kan nå en vikt på ett kilo redan som 3 - 4 år gamla. Finlands veterligen största sik har fått i Kvarken och den vägde cirka 12 kilogram. Den andra extremen representeras av dvärgformerna i Lapplands sjöar, reeska och räापys. De väger i allmänhet ännu vid tio år under hundra gram.

Enare träsks storsik med få gälräfständer är mycket långlivad: den kan bli över 30 år gammal och väga flera kilogram. Däremot väger Bottenvikens havslekande sikar ännu som tioåringar bara några hundra gram. Ju längre norrut man befinner sig, desto mindre är de havslekande sikarna. På motsvarande sätt är de vandringsssikar som stannar kvar i Bottenviken för att äta mindre än de individer som vandrar långt söderut.

Sikarnas könsmognadsålder beror på sikstam och sikarnas tillväxt. Kustens vandringsssikhanar vandrar upp för att leka första gången då de är cirka 3 - 5 år. Storleken på de uppvandrande leksikarna varierar enligt vattendrag och stam. De minsta lekfiskarna är cirka 30 centimeter långa, de största över 60 centimeter. Längden på 5-åriga vandringsssikhonor är numera i Bottenviken cirka 36 centimeter och i Bottenhavet 43 centimeter. Tillväxtförhållandena och stammen påverkar längden. I Bottenhavet är i synnerhet Kumo älvs sikstam känd för att växa snabbt och bli storvuxen.

Enare träsk's storsik når könsmognad vid en ålder av 6 - 7 år, då är fiskarna vanligtvis 32 - 40 centimeter långa.

Sikarna leker i rätt så grunt vatten på sten-, grus- eller sandbotten, oftast i september-november, några först på vintern. Vandringsik och planktonsik stiger upp i älvar och strömmar för att leka. Vanligtvis väljer siken långsamt strömmande områden och leker inte i de egentliga forsarna. I havet leker siken och insjösiken vid grynnor och yttersta ändan av uddar, det vill säga på platser där vattnet rör på sig. I romkarteringar på havsområdet har man främst observerat rom på 1 - 4 meter djupt vatten.

Längs sydkusten har den havslekande sikens lekområden krympt avsevärt under de senaste årtiondena. Både övergödningen av de grunda kustområdena och kortare period av istäcke har antagligen påverkat detta. Fast is är bra för siken, för den skyddar rommen från vågor och nedfrysning.

I områdena söder om Kvarken fortplantar sig siken oftare än förr i skyddade skärgårdsområden. Ynglen kläcks på våren vid islossningen eller efter att vattnet blivit 2 - 4 grader (°C) varmt. Kläckningen infaller ofta under en tre veckors period. Den första sommaren är tillväxten snabb. I september är ynglen ofta 10 - 12 centimeter långa.

Siken i fjälsamhället

I sjöar konkurrerar i synnerhet siklöja och mört om samma föda med de sikformer som har täta gälträfsständer. De bottendjursätande sikarna med glesare gälträfsständer konkurrerar i sin tur vid kusten och i sjöarna om föda med abborre, gers, många mörtfiskar samt i övre Lappland med rödingen. I konkurrensen om föda vinner siken över rödingen. Då övergödningen framskrider, förlorar siken som trivs i näringsfattiga vatten i konkurrensen om föda och livsrum - först mot abborre och sedan mot mört.

Sik är attraktiv föda för många fiskar. Ynglen äts av såväl äldre artfränder som av siklöja och många andra arter. Äldre individer äts i synnerhet av gädda. I insjöarna äter också lake, röding, kanadaröding och öring gärna sik. I Enare träsk är det i synnerhet dvärgsiken (reeska) som blir till föda för dessa fiskar.

Sik äts också av många fåglar och däggdjur, i synnerhet av sälar. Längs kusten har de ökade gråsäls- och vikaerstammarna försvårat nätfisket efter sik och minskat sikfångsterna. Det har ställvis blivit omöjligt att utöva höstfiske på grund av sälen. Man vet ändå inte om sälarnas totala effekt på sikbestånden är positiv eller negativ - sälarna äter sik, men å andra sidan blir färre sikar fiskade på grund av det minskade fisket ([Havsområdenas sälar, s. A28](#)).

I Lapplands viktiga sikvatten sprider gäddan, i synnerhet stora gäddor, den för siken skadliga

gäddbinnikemasken (*Triaenophorus crassus*). Till exempel i Lokka var stor del av vandringstiken i många år oduglig till försäljning på grund av gäddbinnikemasken och så är det delvis ännu i dag. Som utsättningsart har man använt den främmande arten peledsik, som parasiterna inte angriper lika mycket (*Peledsik, s. B465*).

Också sikbestånden i Saimen har länge lidit av gäddbinnikemasken. Att parasiterna blir rikligare beror ofta på att fiskbeståndet blivit tätare. Då siklöjebestånden försvagades blev planktonsiken rikligare, men på grund av parasiterna kunde siken i de värsta fallen inte säljas.

Vård av livsmiljöer

Förändringar i miljön begränsar på många sätt sikens naturliga livscykel och fortplantning. De mest kritiska områdena i vandringssikarnas livscykel är fortplantningsälvarna och deras mynningar. Nästan alla åar och älvar längs den finska kusten är på något sätt omformade. Oftast hindrar ett kraftverk eller en damm fiskens uppvandring i ån eller älven och vattendragets mynning har muddrats för att förbättra strömningen. På grund av dessa åtgärder har vandringssikens ursprungliga fortplantningsområden försvunnit eller försvagats. I reglerade sjöar stör vattenståndsväxlingarna sikens fortplantning. Till exempel i Kemi träsk och Lappjärvi är den naturliga fortplantningen svag på grund av vattenregleringen.


Centrala restaureringsåtgärder för att främja naturlig fortplantning är att förbättra vattenkvaliteten, förhindra övergödning och ta bort vandringshinder (*Restaurering av fiskarnas livsmiljöer, s. A126*). Om vattenkvaliteten är tillräckligt bra, torde man också kunna skapa konstgjorda fortplantningsområden för siken. Tills vidare finns det lite forskningsdata om detta.

I synnerhet vid kusten är åarnas och älvarnas tillstånd så dåligt att det är svårt eller omöjligt att hitta restaureringsåtgärder som skulle ge en sådan naturlig sikproduktion och sådana fångster som vi hade för hundra år sedan. Människan har permanent skadat artens fortplantningscykel och förlusten kan bäst ersättas med sikutsättningar – enligt utredningar kan utsättningarna vara mycket produktiva. Alla möjligheter att återuppliva den naturliga fortplantningen måste dock utnyttjas. På så sätt hålls bestånden så genetiskt mångformiga som möjligt.

Styrning av fisket

Sik fiskas främst med nät. Till exempel på kusten får man cirka 90 procent av sikfångsterna, fritidsfisket medräknat, med nät. Styrningen av sikfisket är således framför allt styrning av nätfisket genom knutavståndsreglering och tidsmässiga och regionala fångstbegränsningar (*Styrning av fisket, s. A216; Förbudet och tillåtet i lagen och förordningen om fiske: fiskeredskap och -metoder, s. A274*).

Fortsätter på s. B340



Ett nykläckt sikyngel styr mot ljuset och simmar i närheten av vattenytan.

Resultat av sikutsättningar

ENARE TRÄSK

För att ersätta de skador som vattenregleringen förorsakat har man sedan 1970-talet satt ut ensamrig storsik i Enare träsk. Utsättningarna av planktonsik har varit olönsamma och avslutades 1989. De årliga utsättningarna av sik har uppgått till 4 - 18 yngel per hektar. Storsiken är den viktigaste sikformen ur fiskets synvinkel och utgör åtminstone tre fjärdedelar av fångsterna. Enligt märkningsresultat har utsättning av storsik gett bara 3 - 26 kilogram fångst per tusen sättfiskar. Den naturliga fortplantningen har gett mångfalt mer fångst jämfört med utsättningarna. De bästa utsättningsresultaten

fick man då det i naturen föddes en svag årsklass. Sedermera har sjöns storsikbestånd blivit glesare och storsikens tillväxt har för snabbats. Man eftersträvar att anpassa sättningsmängderna till storsikbeståndets täthet, tillväxt och fisket. På 2000-talet har storsikens tillväxt igen blivit aningen långsammare. Enligt otolitmärkning (ARS) har cirka var tredje storsik varit utplanterad. Sedan år 2015 har storsikens utsättningsmängder varit cirka 1,5 yngel per hektar.

BOTTENVIKEN

Under åren 1995 - 1998 satte man ut sammanlagt 5,7 miljoner ensamriga spraymärkta sikyngel med avsikten att utreda åläggandeutsättningarnas effekter på vandringsiken. Ynglens vandringar, tillväxt och den fångst som de avkastade utvärderades

Sik sätts ut både som nykläckt (på bilden) och som ensamrig. Det lönar sig att sätta ut nykläckta yngel bara då det inte finns ett naturligt sikbestånd i området, eller då fortplantningen är försvagad och man vill stöda beståndet.

från prov som samlades in från yrkesfiskarnas sikfångster. Sikarna växte snabbt och började som 4-åringar förekomma i yrkesfiskets fångster. Största delen av fisken fiskades i åldern 4 - 5 år, då vägde de högst ett halvt kilogram. Utsättningarna i södra Bottenviken gav fångster på 52 - 117 kilogram och norra Bottenvikens utsättningar 27 - 52 kilogram per tusen sättfiskar, fångsterna varierade enligt märkningsparti och utsättningsår. Över hälften av den fångst som Bottenvikens utplanteringar avkastar fiskades i Kvarken och söderut, i Bottenhavet och Skärgårdshavet.

BOTTENHAVET

I Kumo älv satte man under åren 2006 - 2008 ut över 0,5 miljoner sprayfärgade ensamriga vandringsikar. Alla yngel var av Kumo älvs egna sikstam. Yngelgrupperna märktes med

olika färgkoder och delades in i två lika stora grupper; den ena sattes ut i Kumo älv nedanför Harjavalta damm, och den andra utanför Kumo älv, i Björneborg stads havsområde. De märkta fiskarna söktes bland havsyrikesfiskarnas sikfångster samt i samband med fisket efter romfisk nedanför Harjavalta i Kumo älv. Utifrån märkningsresultaten vandrade en stor del av ynglen snabbt söderut, främst till födoområden belägna i Skärgårdshavet. Märkningsexperimentet visade att också sikar som planterats ut i havsområdet sökte sig upp i älven för att leka: I fisket efter moderfisk fick man fler av dem till fångst än man fick fisk som satts ut i älven. Den mindre andelen av sik som utplanterats i älven kan bero på att sättfisker faller byte för rovfisk då de efter utsättningen vandrar via älvens nedre del och mynningsområdet ut i havet.



SKÄRGÅRDSHAVET

Under åren 2001 - 2003 satte man på Erstan i Skärgårdshavet ut sammanlagt 435 000 sprayfärgade havslekande sikar. Varje år satte man ut två slags yngel: den ena gruppen hade odlats i nätkassar med torrfoder och den andra gruppen i naturnäringsdammar. Med experimentet utredde man Skärgårdshavets sikutsättningars produktivitet och vilken inverkan odlingsmetoden har på ynglens egenskaper och fångstavkastning. Vid utsättningen var bägge gruppers yngel ungefär lika långa (120 - 140 mm), men de yngel som hade odlats i nätkassar var tyngre, de hade en högre konditionsfaktor och deras fettprocent var betydligt högre än de yngel som hade odlats i naturnäringsdammar. Yngelgrupperna märktes med olika färgkoder och de märkta fiskarnas förekomst följdes effektivt upp i sikfångsterna i Skärgårdshavet, Åland och Bottenviken under åren 2003 - 2007. Alla återfångstobservationer gjordes i Skärgårdshavet, dock fick man enstaka

sikar på Ålands sida av Skärgårdshavet, i Kumlinge. Yngelgrupperna skiljde sig i detta avseende inte från varandra, utan bägge levde stationärt. Tillväxtskillnaderna mellan individerna var däremot stora utgående från fångstproverna. Ännu bland 5- och 6-åringarna påträffade man individer som vägde cirka 200 gram, medan de individer som hade växt snabbast redan som 3-åringar vägde ett kilo. Medelvikten per åldersgrupp uppvisade ingen statistiskt signifikant skillnad mellan fiskar som hade vuxit upp i naturnäringsdammar eller odlingskassar. Utsättningarnas fångstavkastning varierade väldigt mycket mellan åren, men var liknande för bägge yngelgrupper. Bästa resultatet fick man från utsättningen 2002: då avkastade de nätkassodlade ynglen lite över 100 kilogram och naturnäringsdammarnas yngel drygt 80 kilogram fångst per tusen sättfiskar. Experimentet gav inget tydligt bevis för att någondera yngelgruppen skulle vara bättre än den andra i Skärgårdshavets förhållanden.

Då man överväger utsättningar måste man först försäkra sig om att sättfiskens genetiska bakgrund är lämplig och vattnet i fråga lämpar sig för utsättning.

ÅLAND

På Åland sprayfärgade man sammanlagt 230 000 sikyngel under åren 2000 - 2003. Rommen införskaffades via moderfiskfiske efter Ålands havslekande sik och ynglen odlades i nätkassar med torrfoder. Vid utsättningstidpunkten varierade ynglens längd enligt utsättningsparti mellan 119 och 162 millimeter och medelvikten mellan 16 och 40 gram. Ynglen märktes i slutet av odlingstiden i samband med utsättningen och sattes ut i närheten av odlingsplatsen. De märkta fiskarnas förekomst i yrkesfiskarnas sikfångster följdes effektivt upp under åren 2003 - 2007. De yngel som sattes ut på Åland avkastade fångst i synnerhet i närheten av utsättningsplatsen. Man hittade inalles 2 500 märkta sikar och av dem fick man bara sju på annat håll än från Åland. Hos de yngel som sattes ut i Ålands skärgårds nordöstra del (Simskäla) kunde man lägga märke till en tydlig prägling till utsättningsplatsen - fiskarna återvände som köns mogna till

utsättningsplatsen och utgjorde under slutet av sommaren och hösten en stor del av fångsterna i den närbelägna ryssjan. Tillväxten i havet var långsammare än väntat och skillnaderna mellan individerna var märkbart stora. De mest snabbväxande individerna vägde efter fem år nästan ett kilogram medan andra som sjuåringar ännu vägde under ett halvt kilogram. Fram till slutet av år 2007 hade utsättningarna år 2000 och 2001 avkastat uppskattningsvis 50 kilogram fångst per tusen sättfiskar för de åländska yrkesfiskarna. Vid den tidpunkten var ännu alla utsättningsårsklasser representerade i fångsterna, så de avkastade sannolikt fångst ännu under de följande åren.

Sik

Både i insjöarna och vid kusten försvåras ordnandet av fisket av variationen av olika sikformer. Snabbt och långsamt växande stammar lever ofta i samma vatten. En del sikstammar fortplantar sig naturligt, medan andra är beroende av utplanteringar. Det är svårt att rikta fisket mot bara en stam eller en del av en stam, om än det är fråga om nät eller andra fasta redskap. Om fisket koncentreras på en långsamt växande småsik, kan en snabbare växande sikform fångas som för ung, med andra ord innan den når könsmognadsålder. Å andra sidan kan fisket vara så obetydligt i vissa sjöar att sikarna blir dvärgvuxna och inte blir föremål för fisket.

Dylåka problem i att ordna fisket är bekanta i synnerhet i Bottniska viken, där man på samma områden fiskar både liten havslekande sik och vandringsvik som växer snabbare och blir större. Då man använder täta nät i fisket efter havslekande sik, består vandringsvikfångsterna främst av icke-könsmogna fiskar eller fiskar som är på väg att leka första gången. Effekterna av fiskets selektivitet syns i Bottenvikens vandringsvikbestånd: andelen snabbväxande sikar och honornas andel är lägre än tidigare och också fiskens medelstorlek har minskat. Då vandringsvikarna fiskas som halv vuxna, blir deras tillväxtpotential till stor del utnyttjad.

Minskade sikfångster vid kusten, sikarnas allt mindre storlek och vandringsvikarnas trångmål ledde år 2013 till att man reglerade nätfisket efter

sik genom statsrådets förordning (förordningen om fiske 12 §). Det minsta tillåtna knutavståndet blev längs största delen av kusten 43 millimeter. Tätare nät än så får användas bara i Kvarken och Bottenviken, vilka är de viktigaste områdena för fiske efter havslekande sik. Knutavstånden är här enligt område 27 - 30, 30 - 35 eller minst 40 millimeter. Målsättningen med regleringen var att minska fisket efter halv vuxna sikar och att öka antalet vandringsvikar och havslekande sikar som deltar i leken ([Knutavståndets inverkan på bytesfiskarnas storlek, s. A230](#)). ”Principen om minst en lekombgång” förverkligas ändå inte med dessa knutavstånd, i synnerhet inte för vandringsvik.

Efter att regleringsbeslutet trätt i kraft har man ändå observerat en förändring: Storleken på den vandringsvik som stiger upp i Bottenvikens älvar för att leka har vuxit aningen - endera som en följd av knutavståndsregleringen eller på grund av att sälarna minskat på fisket, eller så är det fråga om en kombination av bägge.

I styrningen av fisket måste man också beakta bifångster. I nätfisket efter sik får man ofta unga öringar, gösar och andra rovfiskar som bifångst. I synnerhet vid kusten försvåras nätfisket efter sik överlevnadsmöjligheterna för den starkt hotade havsöringen, vilket syns i märkesreturneringarna: en betydande del av havsöringarna blir bifångst i nätfisket redan innan de hinner leka första gången. Mängden bifångst

kan minskas genom att begränsa sikfisket under de tider och i de områden, där problemet är störst.


Som grund för en lyckad styrning av fisket behöver man information om förekomsten av bifångstarter. Det kan man bland annat få via fångstbokföring eller fiskmärkning (*Forskning och uppföljning*, s. B491 och B514). Kustens fångstobservationer och öringmärkningar har visat att det vid mynningen av varje vattendrag med naturliga öringbestånd finns behov av att utvidga nätfiskeförbudet längre ut än radien på en kilometer som är stadgad i lagen om fiske.

Vid kusten har man använt regionala och tidsbundna fångstbegränsningar också för att skydda sikens lek. Till exempel i Kvarken har många delägarlag förbjudit nätfisket på den havslekande sikens viktigaste lekområden.

Utsättningar

Traditionellt har man främst vårdat sikbestånden med utsättningar. Då har fångsterna till en betydande del utgjorts av utsättningarnas avkastning. Utsättningarnas resultat har ändå varierat mycket, och deras ekonomiska avkastning har ofta varit svag. Ställvis har utsättningarna till och med varit till skada, då man har blandat vilda sikbestånd och skapat övertäta, dvärgvuxna sikbestånd som besväras av gäddbinnikemask.

Det behövs en stor förändring i sikens odlings- och utsättningspraxis, för den nuvarande



Man kan följa upp sikutsättningarnas avkastning med hjälp av färgmärkning. Här sprayar man sommargamla sätttyngel med ett färgämne som fluorescerar uv-ljus. Senare kan man se märkningen bara i uv-ljus. På basis av märkningen kan man avgöra när och var siken har utplanterats.

Sik

lagen om fiske förbjuder ”sådana utplanteringar av fisk som uppenbart försvagar naturens mångfald genom att äventyra bevarandet av en i naturen förekommande fiskart eller något bestånd” (lagen om fiske 73 §). Då man överväger att göra utsättningar måste man först säkerställa att sättfiskens genetiska bakgrund är lämplig och passar vattenområdet. Det här betyder förutom val av lämplig sikstam också att man beaktar stammens inre variation (*Skydd av mångfalden vid olika slags fiskutsättningar, s. A176*).

Då man fiskar moderfisk för vitaliseringsutsättningar, måste man försäkra sig om att man får tillräckligt med moderfiskar och att de mångsidigt representerar den ifrågavarande sikstammens lokala anpassningar. Då man vårdar kustens vandringssikbestånd måste man se till att man kramar både sent uppstigande höstsikar och tidigare uppvandrande sommarsikar.

Växande antal säl kan ställvis försvåra vården av vandringssikbestånden. I till exempel Ijo älv där kraftverket är beläget nära älvmynningen, river säl som stiger upp i älven redskapen och stör på så här sätt fisket efter moderfisk. Då försvåras insamlingen av rom för kläckning och utsättning och utsättningsmängderna kan bli mindre än målsättningen.

Sik sätts ut både som nykläckt och som ensamrig. Ensamriga yngel sätts vanligtvis ut som 8 - 12 centimeter långa. Den rekommenderade utsättningstätheten av ensamriga sikar

varierar enligt sjö, fiskbestånd och fiske, men en lämplig mängd är vanligtvis 2 - 20 yngel per hektar. Det lönar sig att sätta ut nykläckta yngel bara då det inte finns ett naturligt sikbestånd i havsområdet eller sjön, eller då fortplantningen är försvagad och man vill stöda beståndet (*Rekommenderade utsättningstätheter av fisk i sjöar och forsområden, s. A193; Rekommenderade utsättningstidpunkter och -temperaturer, s. A193*).

Utredningar har visat att utsättningar som har gjorts med sommargamla yngel har avkastat från två kilogram till 250 kilogram fångst per tusen sättfiskar. De bästa resultaten har man fått i inlandsvatten. Vid kusten har utsättningarnas avkastning som bäst varit 120 kilogram sik per tusen utsatta yngel. Avkastningen från utsättningar med nykläckta yngel har inte ordentligt kunnat utredas på grund av metodikproblem men de anses på många områden vara till nytta (*Resultat av sikutsättningar, s. B336*).

I insjöarna har för stora utsättningsmängder och enträget fortsättande med utsättningarna ställvis lett till övertäta sikbestånd, hård näringskonkurrens och ett dvärgvuxet sikbestånd. I dylika fall tar vanligtvis fiskarnas intresse för sikfisket slut och utsättningarnas avkastning blir obetydlig. Det här kan i synnerhet hända om vattnet är mörtfiskdominerat eller det finns mycket siklöja.

Läs mer

Sik (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/siika/>

Sikens hotgrad (på finska):
<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/siian-uhanalaisuus/>

Auvinen, H., Erkinaro, J., Heikinheimo, O. m.fl. 2017. Kalakantojen tila vuonna 2016 sekä ennuste vuosille 2017 ja 2018: Silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha ja ahven. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 77/2017.

Heikinheimo, O. 2000. Management of coregonid fisheries: multiform and multispecies problems. PhD thesis. University of Helsinki, Department of Limnology and Environmental Protection, and Finnish Game and Fisheries Research Institute. 44 p.

Heikinheimo, O., Miinalainen, M. & Peltonen, H. 2000. Diet, growth and competitive abilities of sympatric whitefish forms in a dense introduced population: results of a stocking experiment. *J. Fish Biol.* 57: 808–827.

Heikinheimo, O. & Mikkola, J. 2004. Effect of selective gill-net fishing on the length distribution of European whitefish (*Coregonus lavaretus*) in the Gulf of Finland. *Annales Zoologici Fennici* 41: 357–366.

Jokikokko, E. & Huhmarniemi, A. 2014. The large-scale stocking of young anadromous whitefish (*Coregonus lavaretus*) and corresponding catches of returning spawners in the River Tornionjoki, northern Baltic Sea. *Fisheries management and ecology* 21 (3): 250–258.

Jokikokko, E., Huhmarniemi, A., Leskelä, A. & Vähä, V. 2012. Migration to the sea of river spawning whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) fry in the northern Baltic Sea. *Advances in Limnology* 63: 117–125.

Jokikokko, E., Leskelä, A. & Huhmarniemi, A. 2007. Is it possible to increase the stocking results of the whitefish in the Finnish Gulf of Bothnia by means of fisheries management? *Advances in Limnology* 60: 397–404.

Kallio-Nyberg, I., Veneranta, L., Saloniemi, I. & Salminen, M. 2018. Anadromous trout threatened by whitefish gill-net fisheries in the northern Baltic Sea. *Journal of Applied Ichthyology* 34: 1145–1152.

Lehtonen, H. 1981. Biology and stock assessments of Coregonids by the Baltic coast of Finland. *Finnish Fisheries Research* 3: 31–83.

Leskelä, A., Jokikokko, E. & Huhmarniemi, A. 2009. Perämeren vaellussiikaistutusten tulokset. Riista- ja kalatalous – Selvityksiä 7/2009.

Leskelä, A., Jokikokko, E., Huhmarniemi, A., Siira, A., & Savolainen, H. 2004. Stocking results of spray-marked one-summer old anadromous European whitefish in the Gulf of Bothnia. In *Annales Zoologici Fennici* 41 (1): 171–179. Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.

Leskelä, A., Sutela, T. & Ingman, H. 2007. Quality, diet and growth of one-summer old European whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) fingerlings produced in ponds and net-cages and released in the Finnish Archipelago Sea. *Advances in Limnology* 60: 213–220.

Salminen, M., Heinimaa, P., Huusko, A., Hyvärinen, P., Kallio-Nyberg, I., Kolari, I., Lehtonen, E., Leskelä, A., Niva, T., Piironen, J., Romakkaniemi, A. & Vehanen, T. 2013. Paremmat istukkaat, parempi istutustulos. Istutustutkimusohjelman 2006–2012 tuloksia. RKTL:n työraportteja 19/2013. 86 s.

Veneranta, L. & Harjunpää, H. 2017. Kokemäenjoen vaellussiika – kutualueet ja poikasten esiintyminen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 27/2017.

Veneranta, L., Hudd, R. & Vanhatalo, J. 2013. Merikutuisen siian ja muikun poikastuotantoalueet. RKTL:n työraportteja 8/2013.

Veneranta, L., Hudd, R. & Vanhatalo, J. 2013. Reproduction areas of sea-spawning coregonids reflect the environment in shallow coastal waters. *Marine Ecology Progress Series* 477: 231–250.

Veneranta, L., Urho, L., Koho, J. & Hudd, R. 2013. Spawning and hatching temperatures of whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) in the Northern Baltic Sea. *Advances in Limnology* 64: 39–55.





Ari Savikko
Irma Kolari
Ari Saura

Harr

Thymallus thymallus

HARREN indelas utifrån miljö och vandringsbeteende i fem former: en stationär insjöharr som leker vid insjögrynnor, en i havet levande havsharr, en lokalt i strömställen levande älvharr, samt harr som vandrar upp från havet eller en insjö för att leka i älvar. I ett och samma vattendrag kan förekomma flera former.

Harrar från olika områden skiljer sig genetiskt från varandra, men skillnader förekommer också inom ett och samma område. Platstrogenheten och att harren är så stationär har lett till att det utvecklats många ekologiskt och genetiskt differentierade harrbestånd bland annat i Vuoksens vattensystem, däribland både sjölekande och ström- eller älvlekande stammar.

Harrens ursprungliga utbredningsområde i Finland omfattar Vuoksens vattensystem, norra Finland från Ule älvs vattendrag norrut samt Bottniska vikens kust och älvar. I mellersta Finland infördes harren på 1920-talet. Också i Kymmene älv och Vanda å har det genom utsättningar etablerats harrbestånd som fortplantar sig naturligt.

Harr

Harrbestånden har lidit av vattendragens utbyggnad, eutrofieringen och ett alltför effektivt fiske. Harren har gått tillbaka och ställvis försvunnit framför allt i havsområdet, och i Vuoksens vattensystem har alla kända bestånd gått tillbaka och deras naturliga fortplantning har försvagats. Harrbestånden i södra Finlands inlandsvatten är klassificerade som sårbara, men en del är redan att bedöma som utrotningshotade. I Vuoksens vattensystem är de viktigaste harrområdena Pielinen, Pihlajavesi, Puruvesi, södra Saimen och Lieksa älv. Det saknas uppdaterad information om dessa bestånds tillstånd men bestånden är sannolikt som bäst nöjaktiga.

Livsmiljö

Harren ställer höga krav på vattenkvaliteten. Den föredrar svalt och syrerikt vatten med låg näringshalt, och reagerar lätt på kvalitetsförändringar i vattnet. Vatten där temperaturen regelbundet stiger över 20 grader (°C) lämpar sig inte för harren. Den trivs sämst i järnrika, humushaltiga vattendrag med ett pH-värde under 6. Arten saknas i allmänhet i områden där botten består av lera, gyttja eller dy. Däremot finns den till exempel i de österbottniska vattendragens mörka vatten. Tack vare utsättningar har harren etablerat sig och bildat naturliga bestånd också i Kymmene älv. Den högsta salthalt som harren tolererar är ungefär 4 promille (‰).

På lekplatserna behöver harrarna rena grusbottnar, där vattnets rörelser garanterar tillgången på syre för rommens utveckling. I rinnande vatten finns sådana platser i nedre delen av lugnvattnen eller i strömfårorna. Lekplatsens viktigaste livsmiljöfaktor är bottenens kvalitet. Den mest idealiska botten består av grus av grovleken 16 - 32 millimeter. Det mest gynnsamma djupet på lekplatserna är 30 - 40 centimeter och strömhastigheten 50 - 60 centimeter i sekunden (cm/s). I Kymmene älv lever harren i forsområden med sten- eller klippbottnar, där vattenströmmen håller lekområdena rena.

I havet och insjöarna utgör exponerade sten- och grusstränder samt grynnor lämpliga lekområden. På de bästa lekområdena varierar bottenens stenar i diameter från under fem centimeter till flera tiotals centimeter och mellan stenarna finns rena grusbäddar.

Vandringar

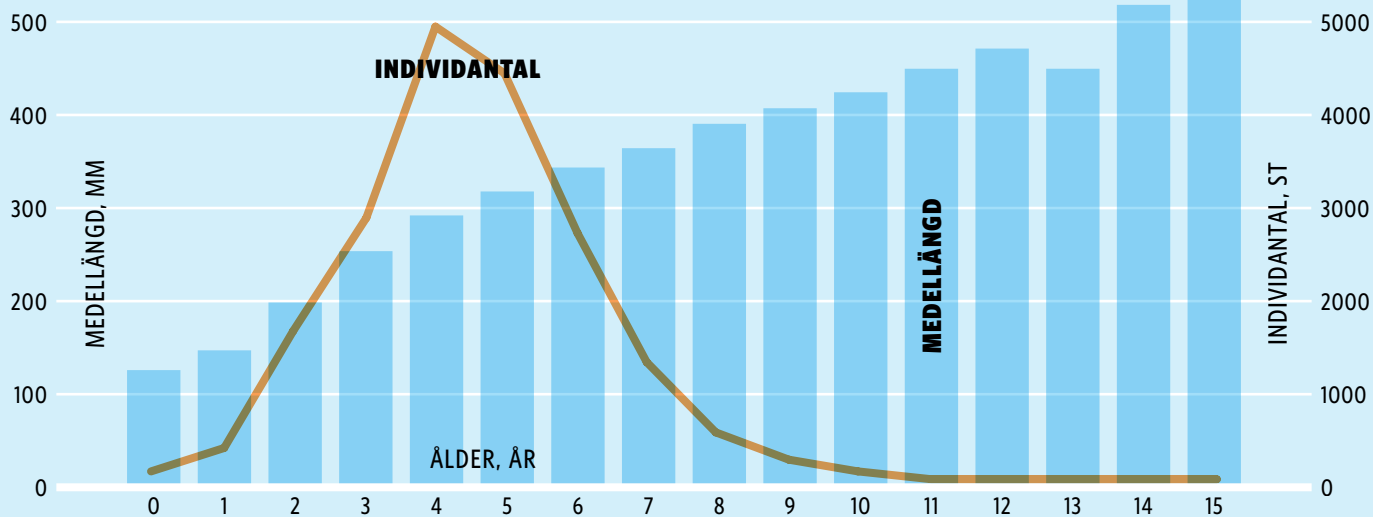
Stationära harrar i insjöarna och i havet tillbringar vintern på djupt vatten. På våren flyttar de över till grundare vatten vid stränder och grynnor för lek och födosökning. Stationära harrar i älvarna övervintrar i älvarnas djupområden med svagt strömmande vatten och stiger på våren upp till grundare vatten med starkare ström. Vandrande harrar stiger på våren upp till sina lekplatser i älven. Efter leken återvänder de till sjön eller havet för födosökning och går till vintern ner på djupare vatten. Vandringsharrens yngel lämnar födelseälven hösten efter kläckningen.



ARI SAVIKKO

HARRENS ÅLDSFÖRDELNING OCH MEDELLÄNGD ENLIGT ÅLDSGRUPP

Harrarnas åldersfördelning och medellängd enligt åldersgrupp i fångstprover som har samlats in från norra Finland, från Torne älvs, Tana älvs, Näätämönjoki och Paatsjoki vattendrag i september - april (19 368 st). I materialet finns mest fyraåringar och näst mest femåringar. Ungefär hälften av harrarna i materialet hade fångats före sin första lek. De köns mogna individernas andel överskred 50-procentsgränsen i åldersgruppen 5 och 75-procentsgränsen i åldersgruppen 6.



Harr

Föda

Harrynglen äter till en början djurplankton och senare bottendjur. De vuxna fiskarnas föda består av bottendjur och insekter som hamnat på vattenytan, i någon mån också av fisk.

Tillväxt

I södra Finland når harren det nuvarande minimimåttet, 35 centimeter, som 3- eller 4-åring. I Vuoksen och Rautalampistråten är tillväxten snabbare, medan harren i Pielinen hör till dem som växer långsammast. I norr är de femåriga harrarna vanligen bara drygt 30 centimeter långa (bild s. B347). Tillväxten är långsam också i Finska vikens åar, där harren har etablerats.

Könsmognad och fortplantning

Harren leker i maj - juni. Könsmognadsåldern och -storleken varierar från stam till stam. Arvsanlagen påverkar fortplantningsfärdigheten men också det, om det är fråga om en sydlig eller nordlig stam, har betydelse. Hanarna blir tidigare lekmogna än honorna.

Till exempel bland harrar som fångats i september - april i Torne älvs, Tana älvs, Näätä-mönjokis och Paatsjokis vattendrag var en liten andel könsmogna i 2 - 3 års ålder. Av fyraåringarna var 35 procent (%) könsmogna. Först bland femåringarna var den könsmogna fiskens andel hälften av åldersgruppen. Individernas medellängd i den här åldersgruppen var 33,1 centimeter

(bild s. B347). I hela materialet varierade de femåriga harrarnas medellängd per vattendrag mellan 30,7 och 37,9 centimeter. Av sexåringarna var redan drygt 75 procent könsmogna. Deras medellängd i hela materialet var 35,5 centimeter.

Man kan anse att "principen om minst en lekombgång" uppfylls om minst hälften (50 %) av honorna som uppfyller det minsta fångstmåttet är könsmogna. Norra Finlands harrar uppnår vanligen den här gränsen i femårsåldern då de är 33 centimeter långa. Alla individer är könsmogna först i åldern 7 - 8 år, då de nått en längd på minst 37 - 41 centimeter. I Vuoksens vattendrag blir största delen av harrhonorna könsmogna vid 4 års ålder och 35 centimeters längd.

Harren leker på sand- grus- eller klippbottnar snart efter islossningen, då vattentemperaturen är 5 - 7 grader. De sydliga harrarna leker i maj, de nordliga i mitten av juni.

Vård av livsmiljön

Harren reagerar lätt på förändringar i vattenkvaliteten. Det är viktigt att förhindra att vattendragen övergöds och att fast material sköljs ner i vattendragen. Båda faktorerna försämrar artens levnadsförhållanden i synnerhet under rom- och småyngelstadiet.

Tillsvidare finns det ringa erfarenhet av att restaurera vattendrag för harr. Genom att flytta på stenar kan man frigöra mera grusbäddar mellan stenarna och man kan också placera ut nytt



I norr skulle det vara bra att styra harrfisket till minst 5 - 6 år gamla, i medeltal över 34 centimeter långa fiskar. Då skulle största delen av individerna hinna föröka sig minst en gång innan de tas till fångst.

grus på lekplatserna. Det är också möjligt att bygga konstgjorda grusbäddar och yngelplatser. Om sedimenteringen av fast material fortsätter, kan effekten av en restaurering bli kortvarig. I strömmande vatten som dämts upp kan man öka harrens möjlighet att röra sig genom att bygga fiskvägar ([Att öppna vandringsförbindelser, s. A151](#)).

Styrning av fisket

Styrning av fisket är ofta det snabbaste sättet att trygga harrbestånd på tillbakagång. Det centrala är att lek- småyngel- och utsättningsplatser samt vid behov födosöknings- och övervintringsplatser fredas från fiske tillräcklig länge och i tillräcklig stor utsträckning, antingen helt eller gällande vissa fiskesätt eller redskap ([Styrning av fisket: Styrning av fångstområden, s. A255](#); [Styrning av fisketider, s. A251](#)). Det här gäller både naturliga och restaurerade områden.

I fiskestyrningen är utgångspunkten bestämmelserna i förordningen om fiske. Enligt förordningen är harren fredad söder om breddgraden 67°00'N mellan 1.4 och 31.5. I små strömvatten lönar det sig att placera lekfredningen i mars – maj i hela landet. Om bestånden är mycket svaga, bör de fredas från allt fiske för en tid.

I fisket borde man tillämpa principen om minst en lekomgång ([Styrning av fisket: Styrning av redskapens konstruktion, s. A227](#)).

Harrens fångstmått är enligt förordningen om fiske (1 §) i södra Finland minst 35 centimeter och i norra Finland minst 30 centimeter. Att höja fångstmåttet högre än det är enligt förordningen skulle vara det effektivaste sättet att trygga minst en lekomgång för harren.

Enligt principen om minst en lekomgång borde fisket på de nordliga harrbestånden riktas till minst 5 – 6 åriga, i medeltal över 34 centimeters fiskar. Då skulle största delen av individerna hinna nå lekmognad och föröka sig innan de når fångstmåttet. Till exempel Enare fiskeområde har höjt artens minimimått i Juutuanjoki till 35 centimeter. Ställvis är också fångstmåttet på 35 centimeter för de sydliga harrbestånden för litet, och huvudparten av fiskarna hinner inte leka innan de blir till fångst.

Med tanke på harren är de bästa fiskesätten de, där för små fiskar kan släppas tillbaka i livsdugligt skick. Det här är möjligt vid spöfiske, i synnerhet om man använder enkla hullingfria krokar och redskap som ger efter tillräckligt vid uttrötningen av fisken. Hanteringen anstränger dock alltid fisken ([Catch and release-fiske, s. A261](#)).

Om man på harrens förekomstområde fiskar till exempel sik eller abborre med nät, är nätens knutavstånd så litet att undermålig harr kommer att fastna i dem. I Vuoksens vattensystem skulle harren besparas om man till exempel skulle förbjuda under 50 eller 55 millimeters knutavstånd på grunda områden under vår och försommar.

På harrens viktigaste utbredningsområden är det ofta nödvändigt att förbjuda fiske närmare än hundra meter från stranden.

Harr fiskas inte kommersiellt, så ansvaret för harrbestånden ligger hos fritidsfiskarna. I Saimen skyddar fiskebegränsningarna för skyddet av saimenvikaren också harren, särskilt nätfiskeförbudet under vår och försommar.

Utsättningar

Det viktigaste i vården av harrbestånden är att bevara naturliga bestånd så mångformiga som möjligt. Metoder för det här är bland annat att styra fisket, trygga livsmiljöernas kvalitet och restaurera livsmiljöer. Om man anser att utsättningar är nödvändiga, lönar det sig att koncentrera dem till vattendrag där bestånden har försvagats eller försvunnit.

I stödande eller återhämtande utsättningar ska man använda vattnets egna harrstam. Vid etablering av harren till nya områden ska man använda en stam som härstammar från så lika förhållanden som möjligt (*Fiskutsättningar, s. A170*). Med tanke på hur väl utsättningarna lyckas är det centralt att vattnet är av tillräckligt god kvalitet och att det finns lämpliga fortplantningsområden.

I de nordliga vattnen där sik- och öringbestånden är starka, lönar det sig inte att sätta ut harr, men i sydliga djupa och stora sjöar kan harren, siken och öringen leva sida vid sida. Då man planerar utsättningar är det bra att hålla i minnet,

att harren inte trivs i små, grunda, mjukbottnade och mörka träsk och tjärnar där fosforhalten och elledningsförmågan är höga. Risken för att misslyckas med harrutsättningar ökar också om det finns rikligt med mörtfiskar, gädda och abborre i vattnet.

De passligaste ställena att släppa ut ynglen är långgrunda trädkantade områden, där vattenkvaliteten är lämplig för arten och det finns olika stora stenar på botten. Därtill borde det finnas djup i närheten, dit fiskarna kan dra sig tillbaka under varma perioder. Sättfisken vandrar bort från ogynnsamma områden.

På de bästa områdena kan man sätta ut 2 - 3 ensamriga yngel per strandmeter, på grunda områden och grynnor 0,2 - 4 yngel per ar. Stora ensamriga yngel klarar sig bäst över den första vintern. Det är inte nödvändigt att göra utsättningar varje år. Bästa resultat nås med utsättningar vartannat eller vart tredje år.

Naturrekursinstitutets fiskodlingsanläggningar hade år 2017 följande harrstammar tillgängliga: Ijo älv, Kemi älv, Kitkajärvi och Botenviken. Stammarna från Ijo älvs och Kemi älvs övre lopp är älvlekande, Kitkajärvistammen är sjölekande. I Keminmaa odlas havsharrstammen från Renögrund (*Havsharren, s. B352*).

Harrutsättningar kan göras också som överflyttningsutsättningar, alltså genom att flytta befruktad rom eller yngel till ett tomt lekområde från närliggande starka harrbestånd.



Havsharren

Den i havet levande harren, havsharren, har klassificerats som akut hotad. Havsharren leker på våren i grunt vatten vid karga grynnor och skär i yttre skärgården. Av sina lek- och livsmiljöer kräver den rent vatten och rena grus- och stenbottnar. Havsharrens hemområde är ganska litet och den gör vanligen inga långa vandringar, vilket underlättar återhämtning och förstärkning av bestånden genom utsättningar, även på harrens tidigare livsområden.

Havsharren blir könsmogen vid kring 5 års ålder, då den är ungefär 39 centimeter lång. Enligt principen om en lekombång skulle ett lämpligt minimimått för den här harrformen vara 40 centimeter, då största delen av fiskarna är könsmogna. Den nuvarande förordningens knutavståndsgräns på 43 millimeter för siknät skulle också spara harrarna från nätfiske i grunt vatten.

Havsharrens biologiska skyddsvärde är stort, för arten hör till Bottniska vikens ursprungliga fiskfauna. Som en art som är anpassad att föröka



sig i brackvatten är den också på global nivå en unik harrform. Dess kulturella skyddsvärde är inte heller att förbise. Ekonomisk betydelse har havsharren inte haft på flera decennier.

Det största hotet mot havsharrbestånden är övergödningen av dess livsmiljö, som kan leda till att den naturliga fortplantningen helt slutar. Övergödningen hotar särskilt fortlevnaden av Kvarkens bestånd. Kvarken och Bottenhavets bestånd är eventuellt redan i nära framtid så svaga, att man inte kan bilda stamvisa moderfiskbestånd ur dem.

Enligt 1 § i förordningen om fiske är harren fredad i havet, vilket främjar återhämtningen av havsharrrens bestånd. Fredningen ger däremot inte ett fullt skydd för havsharrarna, för de kan bli bifångst i övrigt fiske. Riskabla fiskeformer är till exempel sik- och abborrfiske med nät i grunt vatten och spöfiske. Det är viktigt att styra fisket på lokal nivå på ett sådant sätt, att så många havsharrar som möjligt besparas från fisket.



VILLE VÄHÄ

Ungefär sex centimeter långa ensamriga yngel.

Resultat från harrutsättningar

Det mest kända exemplet på lyckad etablerings-utsättning av harr finns i mellersta Finland, från Rautalampistråket. Arten hämtades till vattendraget på 1920-talet. Beståndet har huvudsakligen bevarats genom utsättningar, men också naturlig fortplantning har konstaterats.

Från sjön Höytiäinen försvann den ursprungliga harren, men utsättningarna som inleddes på

1990-talet har varit framgångsrika. Numera lever harren överallt i sjöns fjärdområden och fortplantar sig naturligt.

Harren har etablerats också i Vanda å och Kymmene älv som rinner ut i Finska viken. Efter rikliga utsättningar spred sig beståndet i bägge vattendrag till stora områden och den naturliga fortplantningen var regelbunden. Då utsättningarna avslutades ledde det till att bestånden sakta minskade i båda vattendragen, för den naturliga fortplantningen producerade inte tillräckligt med yngel för att upprätthålla bestånden.

Läs mer

Harren (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/harjus/>

Harrens hotgrad (på finska):
<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/harjuksen-uhanalaisuus/>

Eloranta, A. 1983. Harjus (*Thymallus thymallus* (L.)) Rautalammin reitin alaosassa. Jyväskylän yliopiston Biologian laitoksen Tiedonantoja 34: 87-129.

Järvi, T. H. 1935. Havaintoja harjuksen koosta, iästä ja kasvusta. Suomen Kalastuslehti 5/1935: 117-123.

Keränen, P. & Savikko, A. 2009. Harjuksen kasvu ja sukukypsyys Pohjois-Suomessa. Suomen Kalastuslehti 3/2009: 20-23.

Koli, L. 1998. Suomen kalat. WSOY. 357 s. Porvoo.

Lahnsteiner, F. & Kletzl, M. 2012. The effect of water temperature on gamete maturation and gamete quality in the European grayling (*Thymallus thymallus*) based on experimental data and on data from wild populations. *Fish Physiology and Biochemistry* 38: 455-467.

Makkonen, J. & Pursiainen, M. 2004. Harjuksen mädintuotannossa ongelmia kalanviljelylaitoksilla. Kala- ja riistaraportteja 301. 30 s.

Makkonen, J., Westman, K., Pursiainen, M., Heinimaa, P., Eskelinen, U., Pasanen, P. & Kumm, P. 2000. Viljelykantarekisteri. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalanviljelylaitoksissa ja maitipankissa säilytyksessä olevat kalalajit ja kannat. Kala- ja riistaraportteja 200. 48 s. + 3 liitettä.

Nilsson, J. & Alanärä, A. 2006. Genetisk variation hos harr i Kvarken. Vattenbruksinstitutionen, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå. Rapport 54, 2006. 13 s.

Niva, T. & Sarajärvi, K. 1994. Jäitä hattuun harjuksen istuttajille. Suomen Kalastuslehti 1/1994: 30-31

Nykänen, M. 2000. Suomen harjuskantojen tila, hoitotoimet ja viljely. Selvitys erityisesti istutuksien tehtävien hoitotoimenpiteiden kehittämisen taustaksi. Kala- ja riistaraportteja 206. 39 s.

Nykänen, M. & Huusko, A. 1999. Harjuksen elinympäristövaatimukset virtavesissä. Kirjallisuusselvitys. Kalatutkimuksia — Fiskundersökningar 156. 23 s.

Romakkaniemi, A. 1990. Tornion-Muonionjoen harjus ja harjuksen kalastus. Kalantutkimuksia 10. 111 s.

Seppovaara, O. 1982. Harjuksen (*Thymallus thymallus* L.) levinneisyys, biologia, kalastus ja hoitotoimet Suomessa. Monistettuja julkaisuja No 5. Helsinki, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. 88 s.

Sundell, P., Niemi, A. & Veijola, H. 2001. Etelä-Saimaan harjus. Yhteenveto tutkimuksista vuosilta 1985-99. Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskuksen tiedonantoja no. 153. 50+38 s.





Röding

Salvelinus alpinus

*Irma Kolari
Erno Salonen
Ari Savikko*

*Ett ståtligt lekpar av
Enareröding: en 4,7 kilos
hona och en 2,6 kilos hane.
Bägge var över tio år gamla.*

RÖDINGEN är världens nordligaste insjöfisk. Också i Finland är rödingvattnen främst belägna i övre Lappland, men arten förekommer också längre söderut i Vuoksen vattensystems stora, djupa sjöbassänger. I Lappland och Vuoksen vattensystem lever rödingarna hela sitt liv i sjöarna, medan en del av den röding som lever i Tana älvs vattensystem födovandrar till havet och återvänder till älven för att leka.

Rödingarna skiljer sig från varandra förutom till sitt vandringsbeteende, även till utseende, tillväxt och vilken föda de använder. I Finland delar man ofta in rödingen i storröding och småröding. I ett vatten lever ofta bara en av dessa, men i till exempel Enare träsk finns det både storröding och småröding. Förutom i Enare träsk finns det storröding i några andra av Lapplands sjöar. Den röding som lever i Vuoksen vattensystem, det vill säga saimenrödingen, är en storröding. I fjällvattnen finns det oftast småröding.

I arternas hotbedömning år 2019 definierades saimenrödingen fortfarande som akut hotad. De norra rödingbestånden klassades i allmänhet

Röding

som livskraftiga. En del av förekomsterna av småröding är dock försvagade eller sällsynta. Många faktorer har inverkat på att bestånden försvagats, ofta har fisketrycket varit för stort samtidigt som miljön har övergötts och fisksamhällena förändrats.

Rödingbeståndet i Enare träsk vårdas med regelbundna utsättningar. Utsättningarna är en del av sjöns fiskevårdsskyldighet. Sjöns rödingfångster har minskat snabbt. Enligt kontrollskyldighetsuppföljningen var fångsten år 2016 under 4 ton, då den ännu för tio år sedan var 2 - 3 gånger så stor. Enligt märkningsresultat har man uppskattat att ungefär hälften av rödingfångsterna på 2000-talet har kommit från utsättningar.

Den enda ursprungliga stammen av saimenröding som fortplantar sig i naturen lever i Kuolimo. Beståndet är litet och uppgifterna om beståndets storlek har ibland varit alarmerande. På 2010-talet lade man ändå märke till tecken på att den återhämtat sig aningen, och man kunde skapa ett nytt moderfiskbestånd av Kuolimorödingen för att kunna fortsätta med etableringsutsättningarna.

Livsmiljö

Rödingen föredrar klara, svala och syrerika vatten som har rena sten- och grusstränder som lämpar sig som lekomyråden. Hela vattenpelaren måste ha en syrehalt på minst 5 milligram per liter (mg/l). Arten klarar sig inte i väldigt sura vatten.

I norra Finland kan även små och relativt grunda sjöar vara lämpliga för rödingen. Längre söderut är det annorlunda, vattnets underskikt hålls tillräckligt kallt (under 12 °C) under sommar-månaderna bara i djupa sjöar, så som i Kuolimo och Saimens fjärdvatten. Den vandrande rödingen leker främst i små sidoåar, som inte duger åt laxen eller öringen.

Vandringar

Rödingar är rätt så stationära fiskar. Eftersom de leker vid sjöstränderna, behöver inte heller lekvandringarna vara långa, som de är för många andra laxfiskar. Utplanterade fiskar hålls inom några tiotals kilometers radie från utsättningsplatsen. Sund med 6 - 7 meters tröskelhöjd hindrar rödingen att flytta sig från ett vatten till ett annat.

Tana älvs vandrande rödingar stiger upp till sina lekomyråden som är belägna i strömmar, bäckar eller insjöar i månadsskiftet oktober - november. Ynglen vandrar som 3 - 5 år gamla till havet och återvänder redan efter 2 - 3 månader tillbaka till vattendraget. Vandringarna upprepas årligen.

Föda

Små rödingar äter djurplankton, bottendjur, ytlevande insekter, märlor och musslor. Efter att de växer till sig kan storrödingarna börja jaga nors, siklöja, småspigg, elritsa och dvärgsik. I synnerhet i fjällsjöar äter rödingen allmänt sina artfränder. Vandrande röding äter som yngel bland annat

vatteninsekters larver och puppor. I havet äter rödingen stora kräftdjur och fiskar.

Tillväxt

Smårödingarna blir högst ett halvt kilo tunga och 35 centimeter långa. Också storrödingarna växer långsamt, men kan med åren uppnå stora mått.

Tillväxtskillnaderna mellan individerna är stora. I början av 2010-talet fick man i lekfishet i västra Saimen en stor lekfish, den vägde 5 kilogram, var 83 centimeter lång och 11 år gammal. Saimenrödingen når vanligtvis 60 centimeters längd vid 7 - 9 års ålder.

I Enare når de flesta rödingar det nuvarande fångstmåttet (45 cm) först då de är 6 - 10 år. Också där varierar tillväxten mycket och de individer som inte ordentligt lär sig att äta fiskföda, växer mycket långsamt. Tillväxten och användbarheten av Enare träsk's röding försämras också ganska allmänt av parasiter, måsbinnikemasken och dykarändernas binnikemask (*Diphyllbothrium dendriticum* och *D. ditremum*).

Könsmognad och fortplantning

Smårödingar blir könsmogna vid 25 - 35 centimeter då de väger 200 - 300 gram, en del dvärgvuxna rödingar från fjällsjöar och -bäckar som ännu mindre.

Storrödingar i Enare träsk börjar fortplanta sig då de väger cirka ett kilo, hanarna lite under och honorna oftast över den här vikten. I Saimen



Röding och i naturen född kanadaröding.

ARI SAVIKKO



Lekmogen saimenröding.

IRMA KOLARI



Rödingar från Toskäljärvi i lekdräkt.

ARI SAVIKKO

når rödingarna vanligtvis könsmodna då de är 55 - 60 centimeter långa och väger drygt ett kilo. Då är de ofta minst 7 år gamla. Rödingarna leker i oktober - november vid sjöarnas sten- eller grusstränder eller vid grynnor, på 1,5 - 10 meters djup. Tana älvs vandrande röding leker i strömmar, bäckar och insjöar.

Rödingen i fisksamhället

Rödingen är en dålig födokonkurrent. Vilka möjligheter den har att leva i samma sjöar som andra arter beror på sjöns läge, djup, vattenkvalitet och fisksamhälle.

I fjällsjöarna är konkurrensen om föda och livsrum hårdast. I konkurrensen om planktonföda förlorar rödingen mot siken, men vinner över öringen. Också rödingen och harren kan sinsemellan konkurrera om djurplankton och insekter. I fjällsjöar och i Enare träsk kan rödingen falla byte för gäddor och lakar.

I stora och djupa sjöar finns det gott om livsrum, skyddsplatser och näring, och då kan rödingen lika bra leva sida vid sida med sik och öring som med lake och gädda. Om det finns knappt om fiskföda, förlorar rödingen mot öringen.

Vård av livsmiljöer

Liksom andra laxfiskar kräver rödingen mycket av sin livsmiljö. Det viktigaste är att sörja för livsmiljöns kvalitet och förhindra att fasta partiklar

och näringsämnen hamnar i vattnen. Suspenderat fast ämne är skadligt eftersom det när det sänker sig till botten försvagar rommens och smånglens överlevnad. Övergödningen försvagar i sin tur syreförhållandena i de för rödingen viktiga djupen ute på fjärdarna. ([Förbättring av vattenkvaliteten, s. A132](#)).

Man kan försöka rengöra lek- och yngelområdena genom att till exempel dra kättingar längs botten mellan två båtar. Man kan också anlägga grusområden för lek på samma sätt som man gör för andra laxfiskar i strömmande vatten ([Restaurering och byggande av lekplatser, s. A145](#)). Det finns inte uppgifter om hur de här metoderna fungerar i sjöförhållanden.

Det är viktigt att förhindra att viktiga lekstränder bearbetas, till exempel att man röjer steniga ställen vid stugstränder och båtplatser.

Styrning av fisket

Grunden för styrningen av rödingfisket är fredningarna och fångstmåtten som finns i förordningen om fiske. Ofta behövs också lokal fiskestyrning ([Styrning av fisket, s. A216](#)).

Rödingen är fredad i Kuolimo och Saimen i området mellan Puumalansalmi och Vuoksenniska samt på andra ställen i Vuoksens vattendrag från och med den 1 september till och med den 30 november (förordningen om fiske 1 §). Saimenrödingen skyddas till en del också av de fiskebegränsningar som gjorts för

att trygga saimenvikaren på dess centrala utbredningsområden. I Enare träsk, liksom i de flesta andra sjöar i Enare kommun, är rödingen fredad 15.9. - 30.11.

Enligt förordningen om fiske (2 §) är rödingens minimimått i Enare träsk 45 centimeter och i Vuoksens vattendrag 60 centimeter.

Enbart fredning och minimimått räcker inte för att trygga den akut hotade saimenrödingen, för den fastnar lätt med sina tänder i nät vid fiske efter andra arter. Saimenrödingen är också på grund av sitt beteende lätt att fiska.

I sjöarna i Vuoksen vattensystem håller rödingarna främst till i djupa, bottennära vatten, där det är rätt så lätt att fiska dem. Till fara för arten är såväl fiske med nät och trolling med hjälp av rigger, som pilkfiske och bottenmete på vattendjup över 10 - 20 meter. Då fisken tas upp från de djupa kalla vattnen till det varma ytvattnet får den en värmechock och simblåsans gaser utvidgas, något som även drabbar rödingar som hamnat bland trålfångst. Under kallvattenperioden rör sig rödingen efter föda även i de övre vattenlagren och på hösten rör sig lekfiskarna i närheten av stränderna. Då utgör även fiske på grundare vatten en fara för rödingen.

Eftersom rödingen är en stationär fisk är det möjligt att regionalt styra fisket. Det kan finnas behov av att begränsa fisket i synnerhet i rödingens viktigaste djupvatten. Det effektivaste skyddet är att införa ett totalt fiskeförbud på dessa

ställen, som man gjort i Kuolimo och Luonteri. De värdefulla lekfiskarna skyddas också av att man förbjuder fisket på kända lekområden till exempel från början av september till slutet av november.

Då man fiskar andra fiskarter i rödingvatten måste man använda sådana redskap som rödingarna inte fastnar i eller från vilka man kan släppa dem tillbaka oskadda. Till exempel maskviddsreglering i nätfiske är inte särdeles effektivt, för små rödingar fastnar lätt med sina vassa tänder även i glesa nät. I stället för nät rekommenderas det att man använder ryssjor och fällor.

I trålning är faktorer som påverkar skadligheten bland annat hastighet med vilken man drar trålen, på vilket djup man trålar, den totala fångstens storlek och hur man hanterar fångsten. Också notdragning på vintern och pilkfiske utgör sina egna hot mot den känsliga rödingen. Fiskens ögon, gälar och hud kan skadas då man lyfter upp fisken i det kalla vinterväddet.

Utsättningar

I tryggandet av rödingbestånden är de främsta åtgärderna att vårda livsmiljöerna och styra fisket, men det behövs också utsättningar: med hjälp av dem kan man få tillbaka rödingen till tidigare utbredningsområden och återuppliva svaga naturbestånd. På många ställen behövs utsättningar också för att upprätthålla fiskbara bestånd. Det här gäller åtminstone saimenrödingen där den inte är fredad.



Utsättning av några veckor gamla yngel.

Man gjorde återetableringsutsättningar av saimenröding till tidigare rödingvatten med statliga medel under nästan tjugo år (1991 - 2009). Först i mitten på 2010-talet kunde man konstatera att rödingen hade fortplantat sig i västra Saimen - i Luonteri, Yövesi och Ruokovesi - och att det finns hopp om att naturbestånden kan återställas.

I återetableringsutsättningarna lönar det sig främst att använda nykläckta yngel och möjligtvis dessutom 1-åriga sättfiskar. Att sätta ut rom har gett svaga resultat och rekommenderas inte. I utsättningar som görs för att stöda fisket kan man också använda 2-åriga yngel.

Enare träskrs rödingbestånd vårdas främst genom utsättning av 1-åriga yngel. Utöver dem möjliggör fiskevårdsskyldigheten numera också utsättning av ögonpunktad rom och nykläckta yngel. Man håller också på att utreda om utsättning av 2 - 3 åriga yngel kunde ge resultat. Man förnyar numera moderfiskbeståndet med ungefär fyra års mellanrum. Fiskarna fiskas med glesa nät vid lekgrund och i närheten av dem i sjöns norra delar, på väldigt omfattande områden. Senast förnyade man moderfiskbeståndet åren 2017 - 2018.

Det rekommenderas att man sätter ut högst 100 nykläckta yngel, fyra 1-åriga yngel eller ett 2-årigt yngel per hektar ([Fiskutsättningar, s. A170](#)). I norr är en lämplig utsättningstäthet högst ett 1-årigt yngel per hektar uträknat mot sjöns hela areal. I övre Lapplands överflyttnings-utsättningar är rekommendationen tio under 20

centimeter långa yngel per hektar. Den lämpliga utsättningstätheten beror bland annat på sjöns näringsreserver och fiskbestånd.

Man måste akta sig för att använda för höga utsättningstätheter för rödingen blir lätt dvärgvuxen. Man förhindrar också att beståndet blir för tätt genom att sätta ut fisk bara vartannat eller vart tredje år. Om målsättningen är att stöda ett bestånd som förökar sig, lönar det sig att göra utsättningar under några på varandra följande år och sedan hålla paus. Då finns det samtidigt ett större antal lekfiskar i sjön, än om man skulle ha hållit mellanår.

Man ska inte sätta ut röding på sådana områden där det finns mycket gädda och lake. De nykläckta ynglen sprids ut längs stränder som lämpar sig som lekplatser. I Enare träsk har man av praktiska orsaker satt ut 1-åriga yngel från isen på vårvintern med hjälp av snöskoter. Det är ändå att rekommendera att fiskarna släpps ut strax efter islossningen vid karga stränder eller vid kanterna av fjärdarnas grynnor. Det är skäl att begränsa nätfisket nära utsättningsområdena och kring utsättningstidpunkten.

Naturrekursinstitutets fiskodlingsanläggningar har moderfiskbestånd av Enare träsks och Kuolimos rödingbestånd. Av Kuolimobeståndet har man två moderfiskbestånd: ett av sättfisk som genomgått naturligt urval och det andra har man tagit fram av Kuolimos ursprungliga rödingar.

Läs mer

Röding (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/nieria/>

Rödingens hotgrad (på finska):
<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/nierian-uhanalaisuus/>

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (red.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus - Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Uhanalaiset_lajit/Suomen_lajien_Punainen_lista_2019

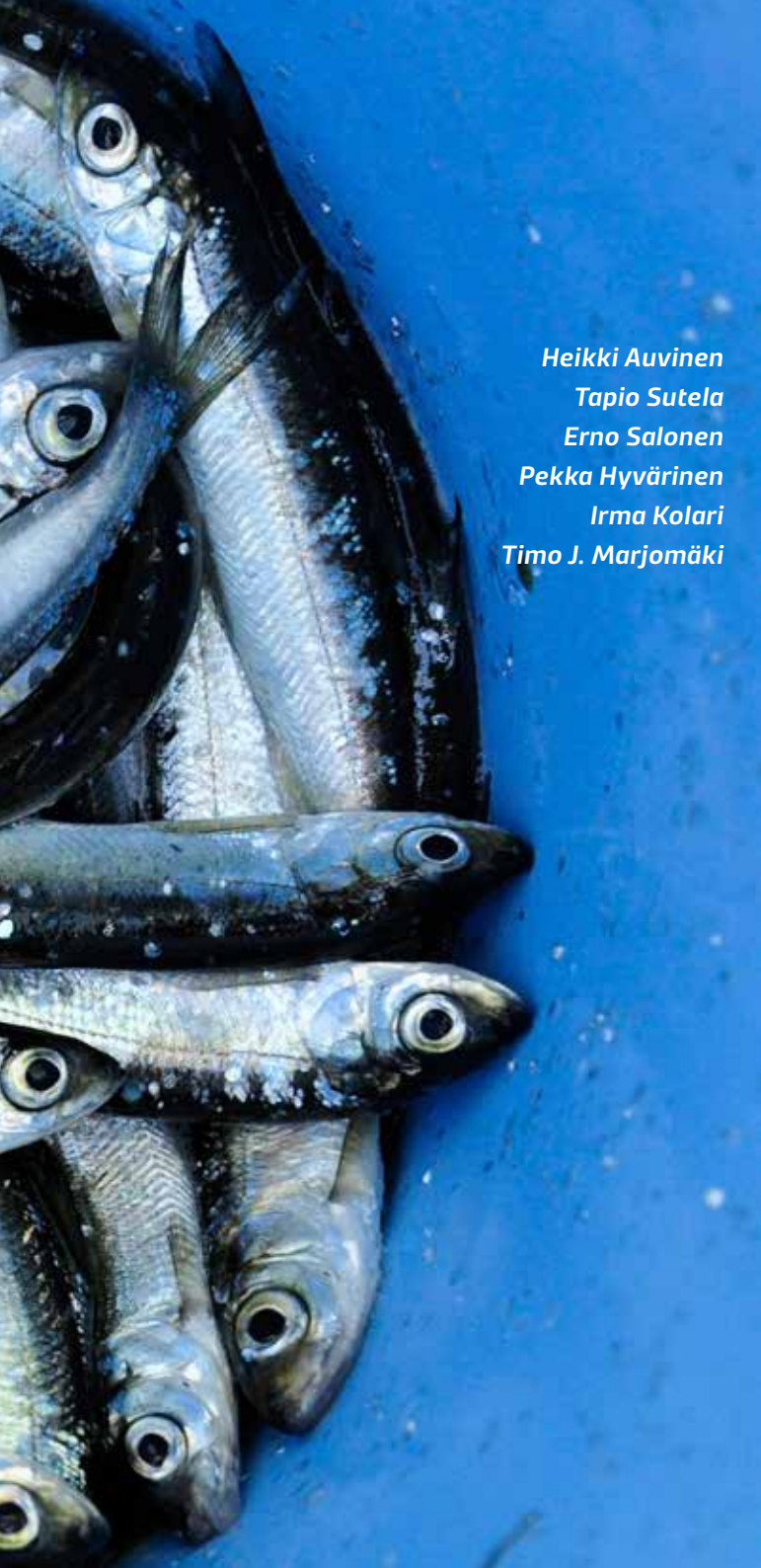
Hyytinen, L., Makkonen, J., Munne, P., Piironen, J., Poikola, K., Pursiainen, M. & Turunen, T. 2006. Saimaannierian toimenpideohjelma. Kuolimon nierian elvyttäminen ja luonnossa lisääntyvän, kalastusta kestäväen saimaannieräkannan palauttaminen. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 80/2006

Kolari, I. & Hirvonen, E. 2013. Eri-ikäisinä istutettujen Saimaan nierioiden selviytyminen sukukypsiksi. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 13/2013. 36 s.

Rytkönen, A.-M., Marttunen, M., Niva, T., Salonen, E., Ahonen, M., Paananen, M., Puro-Tahvanainen, A., Leskinen, J., Koivisto, K., Rauhala, T. & Heinimaa, P. 2015. Inarijärven kalatalouden kehittämisen monitavoitearviointi. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 38/2015. 60 s.

Salminen, M., Heinimaa, P., Huusko, A., Hyvärinen, P., Kallio-Nyberg, I., Kolari, I., Lehtonen, E., Leskelä, A., Niva, T., Piironen, J., Romakkaniemi, A. & Vehanen, T. 2013. Paremmat istukkaat, parempi istutustulos. Istutustutkimusohjelman 2006-2012 tuloksia. RKT:n työraportteja 19/2013. 86 s. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/520233>





Heikki Auvinen
Tapio Sutela
Erno Salonen
Pekka Hyvärinen
Irma Kolari
Timo J. Marjomäki

Siklöja

Coregonus albula

SIKLÖJAN är en stimfisk som är nära besläktad med siken och särskilt med peledsiken. Numera finns det siklöjesjöar nästan överallt i Finland förutom nordligaste Lappland. Arten har etablerats i nya vatten med början senast på 1800-talet. Till Enare träsk, som befinner sig norr om artens ursprungliga utbredningsområde, flyttades siklöjan av misstag under åren 1964 - 1966. Vid kusten förekommer siklöjan allmännast i Bottenviken och den innersta delen av Finska viken, men i mindre antal överallt längs vår kust.

Stora beståndsvariationer är typiska för siklöjan. Eftersom siklöjan är en kortlivad fisk, består populationen alltid av ett litet antal årsklasser. Det här leder till att årsklassernas riklighetsväxlingar starkt inverkar på det fiskbara beståndet. När det föds en riklig årsklass, kan populationen med ens mångdubblas och individstorleken minska. Om det däremot föds flera svaga årsklasser efter varandra, krymper populationen och individstorleken växer snabbt.

Siklöja

Variationen mellan sikløjans årsklasser kan vara "slumpmässig" eller regelbunden på så sätt att varannan årsklass är riklig och varannan gles. Oförutsägbar slumpmässig variation kan bero på yttre faktorer som påverkar de tidiga livsfaserna, till exempel väderförhållandena under ynglens första veckor under våren och försommaren. Den regelbundna tvååriga växlingen som förekommer i somliga populationer beror å sin sida på populationsinterna faktorer, så som lekbeståndets riklighet och näringskonkurrens.

Ett långvarigt svagt bestånd av siklöja kan få sin början om några årsklasser efter varandra är svaga. För en kortlivad fisk som siklöjan minskar lekbeståndet och produktionen då snabbt. Andra arter i fiskesamhället kan via konkurrens och predation upprätthålla nedgången eller göra återhämtningen långsammare (Siklöjan i fiskesamhället, s. B368).

Livsmiljö

Siklöjan trivs bäst på stora och djupa, öppna fjärdar. I rent och klart vatten är dess populationer ofta stora, men fiskindividerna växer dåligt på grund av näringskonkurrens. Siklöjan kan leva också i måttligt bruna och näringsrika vatten; i dem lyckas förökningen sämre, och populationerna hålls glesare, men fiskarna växer snabbare än i de vatten som bättre lämpar sig för arten. Vid kusten begränsas

sikløjans utbredning av vattnets salthalt. Siklöjan tål högst 2 - 3 promille (‰) salt.

Vandringar

Siklöjan håller sig huvudsakligen inom området av en och samma sjöbassäng. Utifrån märkningar har man konstaterat att det vanligen är högst en tiondel (10 %) av beståndet som flyttar mellan fjärdarna. Flyttrörelsen kan starta om beståndet blir för tätt och det uppstår näringsbrist.

I havet kan siklöjan röra sig på större områden. Till exempel i Bottenviken är en del av de bestånd som fiskas på finska sidan sådana som leker vid den svenska kusten.

Siklöjan vandrar dessutom i lodrät riktning enligt olika tider på dygnet. Dagen tillbringas i klara vatten på över 20 meters djup som täta stim nära botten. På kvällen stiger sikløjorna i jakt på djurplankton upp nära ytan, men tillbringar under den varma tiden natten i det svalare mellanvattnet för att åter på morgonen sticka sig upp mot ytan för att äta innan de igen drar sig tillbaka till bottenens mörker. Första sommarens sikløjor föredrar några grader varmare vatten än de äldre. Vid ekolodsuppföljning har man upptäckt att dygnsvandringen även sker under den mörka midvintern under tjock is och snö.

Utbredningskartor för siklöja och andra fiskarter <http://kalahavainnot.fi>

Föda

Siklöjan äter nästan uteslutande djurplankton under hela sitt liv. Andra fiskarter klarar inte av att använda lika liten föda, så siklöjan har en fördel i förhållande till dem. Små siklöjor vinner i näringskonkurrensen över sina större artfränder. I Enare träsk konkurrerar dvärgsiken som är en ursprunglig art i sjön, om samma näring som siklöjan. Också där är siklöjan i en stark position.

Tillväxt

Siklöjans tillväxt varierar enligt vattenområde. Särskilt Yli-Kitkas siklöja i Kuusamo är känd för att vara långsamt växande, och når inte just över fyra centimeter under sin första sommar. Pyhäjärvi i Säkylä representerar den andra ändan av spektret, där växer siklöjan 13 - 18 centimeter under den första sommaren. I havet växer siklöjan i medeltal 10 - 12 centimeter under sitt första år.

Beståndets täthet påverkar individernas tillväxthastighet. När det finns gott om siklöja ökar näringskonkurrensen och tillväxten saktar av. Till exempel i Puruvesi kan den ettåriga siklöjans längd variera från 7 till 15 centimeter. I Enare träsk är ettåringarna 7 - 8 centimeter.

Enare träsk's siklöja är långlivad jämfört med siklöjan i våra traditionella siklöjesjöar. I fångstprover har det årligen funnits 7 - 9 åriga exemplar, ibland till och med 13-åringar. Från Konnevesi fick man under siklöjans nedgång upp



Siklöja

till 14 år gamla exemplar, som representerade den sista rikliga årsklassen före bortfallet.

Naturlig död hos siklöjan förorsakas vanligen av predatorer och lekstress. Förutom dessa påverkar fisket fiskens livslängd. I effektivt nyttjade bestånd lever fiskarna vanligen högst 3 - 4 år.

Könsmognad och fortplantning

I Finland blir siklöjorna nästan alltid köns mogna under sin andra höst. Leken sker i oktober - november, vanligtvis på 1 - 5 meters djup. I sjöar med klart vatten kan lekdjupet vara mycket större. I några sjöar i östra Finland påträffas siklöja som leker på vintern.

Siklöjorna samlas till lekstim nära botten. Leken sker under natten i par. Medan paret tillsammans stiger upp mot ytan, släpper honan en liten del av sin rom i det fria vattnet, där hanen omedelbart befruktar den. Det här upprepas om och om igen, upp till hundra gånger.

Den befruktade rommen sjunker ner till botten där den ligger över vintern. Kring islossningen kläcks ungefär åtta millimeter långa yngel ur romkornen. I de flesta sjöarna samlas ynglen till en början i grunda, varma strandvatten, varifrån de efter 3 - 4 veckor simmar ut mot fjärdens ytvatten.

Siklöjan i fisksamhället

Siklöjans riklighet är ofta avgörande för hela fisksamhällets utveckling - men det fungerar åt bägge håll, fisksamhället kan också påverka siklöjans utveckling.

I egenskap av en stark konkurrent påverkar siklöjan tillväxten och uppehållsställena hos sik och andra fiskarter som lever i det öppna vattnet. Då det finns mycket siklöja är den en viktig födoart för många rovfiskar.

Till exempel gers och sik använder siklöjans rom som mat. De små ynglen är i sin tur eftertraktat byte för många fiskar i strandvattnet: en enda abborre eller elritsa kan äta tiotals yngel på en kväll. Inte heller ute på fjärden är ynglen säkra, för där äter bland annat abborrar, norsar, öringar och insjölaxar dem gärna.

Om siklöjans fortplantning misslyckas ett par år efter varandra kan följderna vara en djup nedgång av siklöjans bestånd. Då det finns lite siklöja, förstärks ofta abborrbeståndet och flyttar sig mot de öppna fjärdarna. Då förstärks predationen på liten siklöja och konkurrensen förstärks, vilket kan sakta ner beståndets återhämtning. Det här kan fortgå i över tio år, så som det gick i exempelvis Konnevesi på 1980- och 1990-talen. Även förstärkta nors- och sikbestånd samt rikliga lax- och öringutsättningar kan fördröja återhämtningen.



På Tehinselkä i Päijänne har sikløjans bestånd enligt forskningen växlat i tio års cykler. Under år då sikløjans bestånd varit svaga har sikbeståndet förstärkts och sikarnas tillväxt försnabbats. Sikløjans och siken är lättast att skilja från varandra utifrån käkarnas längd: sikløjans underkäke är längre än överkäken och hos siken är det tvärtom.

Vård av livsmiljön

Siklöjan trivs bäst i rent och klart vatten, så kring siklöjesjöar ska man fästa uppmärksamhet vid avrinningsvattnen från jord- och skogsbruk. Med tanke på artens framgång är det viktigt att sjön inte övergöds och att bottnarna inte slammas igen. Siklöjan kan dra nytta av allmänna vatten- vårdsåtgärder, som till exempel anläggning av sedimenteringsbassänger och våtmarker (*Restaurering av fiskarnas livsmiljöer, s. A126*).

Styrning av fisket

Siklöjan tål kraftigt fiske, så det finns sällan behov av att begränsa fisket. Fisket minskar antalet siklöjor, men minskningen kompenseras då näringskonkurrensen minskar, individernas tillväxt tilltar och den individuella förökningseffekten växer samtidigt som dödligheten till följd av predation minskar.

När fisket är på en lämplig nivå, kan det oftare och mer regelbundet uppstå starka årsklasser, än då fisket är mer sparsamt. I en del sjöar producerar bestånden bra fast man fiskar upp så mycket som 70 – 90 procent av en stark årsklass efter dess första tillväxtsån, alltså före den har hunnit leka en enda gång.

Men allt har sin gräns – också siklöjans förmåga att ersätta utglesning av beståndet med förbättrad individtillväxt och

förökningseffektivitet. Ju mindre lekbeståndet blir, desto mindre rom och yngel producerar det. Samtidigt växer sannolikheten att lekbeståndet blir så pass litet att det inte längre klarar av att producera en stark årsklass och följden blir åtminstone en tillfällig nedgång. Så kan det gå redan på grund av ett par dåliga vårar. Om rommens och de unga ynglens naturliga dödlighet är stor till exempel på grund av dålig kvalitet på sjöbottnen och ett rikligt rovfisksamhälle, är naturligtvis lekbeståndets miniminivå högre, än i rena vatten som är fattiga på rovfiskar. Därför är det viktigt att följa upp både siklöjbeståndets riklighet och fisket. Vid behov måste man kunna reglera fisket utifrån uppföljningsresultaten – enligt en förutbestämd plan.

Om fisket efter siklöja inte är särskilt aktivt och det finns rikligt av liten siklöja, men ingen marknad för den, kan man sätta ut rovfisk i sjön, så som öring och lax, som växer bra på siklöjsnäringen. Om uppföljningsuppgifterna å andra sidan pekar på att det finns dåligt med ung siklöja och att populationens förökningseffektivitet har sjunkit på grund av att lekbeståndet har minskat, kan man försöka förbättra situationen antingen genom att minska på rovfisksättningsarna eller helt avstå från utsättningar.

Möjligheten att reglera utsättningarna av rovfisk är viktig, eftersom sättfisken per individ konsumerar en desto större andel av de små siklöjorna ju mer siklöjebeståndet försvagas – särskilt om det inte finns annan näring till buds för rovfisken. Med andra ord, om beståndet av siklöja försvagas och rovfiskutsättningarna hålls på samma nivå, kommer dödligheten till följd av predation att öka. Å andra sidan blir fisket efter siklöja ofta olönsamt och slutar.

Man kan försöka uppliva ett svagt siklöjebestånd genom att minska på fisket. Man måste i synnerhet fästa uppmärksamhet vid trålning i sådana situationer. En del av den siklöja som passerar genom trålen dör, så det är bra att undvika trålning i täta yngelstim till exempel genom att sänka ner trålen lite längre ner från ytan eller genom att ändra på trålens konstruktion. Ur not kan små siklöjor släppas ut.

De pelagiska fiskarnas riklighet och storleksfördelning kan bedömas med hjälp av ekolodning på sensommaren ([Ekolodning, s. B505](#)). Informationen är till nytta för styrningen av fisket efter siklöja. Till exempel Forststyrelsen har tagit stöd av ekolodningsresultat vid beviljandet av tillstånd för yrkesfiske i Kermajärvi i Heinävesi.

På [sidan B374](#) finns ett påhittat exempel på styrning av siklöjefisket och rovfiskutsättningarna i en stor siklöjesjö.

Utsättningar

Beståndet av siklöja är i många sjöar ett resultat av etableringsutsättningar. Till exempel Pyhäjärvi i Säkylä har som resultat av utsättning fått ett bestånd som fortplantar sig, är självupprätthållande och ger god avkastning.

Det görs fortfarande överflyttningar av siklöja från andra sjöar till de sjöar som har lidit av nedgångar, men det finns inga klara bevis på att dessa stödjande utsättningar skulle ge resultat. Det ska observeras, att man måste ha tillstånd från NTM-centralen för den här typen av utsättningar ([Fiskutsättningar, s. A170](#)). Det kan vara bättre att effektivera fisket efter abborre, nors och andra talrika fiskarter.



Erfarenheter av styrning av fiske efter siklöja

ENARE TRÄSK

I Enare träsk har siklöjan funnits bara i ungefär femtio år och den har fiskats sedan mitten av 1980-talet. Den rekordsnabbt i bruk tagna nya fisketekniken ledde till att fångsten av siklöja snabbt växte från noll till 300 ton och som mest fanns det sexton trålarpar på sjön. På 1990-talet kraschade fångsterna lika snabbt som de hade vuxit men har efter det stabiliserats på 10 - 20 ton. I efterhand kan man konstatera att det rikliga beståndet av siklöja bara var en tillfällig "störning" förorsakad av ovanligt stora årsklasser

under några på varandra följande varma somrar. Situationen troddes vara normal eftersom det saknades tidigare erfarenhet. Numera är det bara ett eller två vinternotlag som fiskar i sjön. Trålfisket har stannat vid några enstaka fiskares provtrålningar. Även i framtiden är det möjligt att Enare träsk plötsligt blir fullt med siklöja. Då har man sannolikt ändå lärt sig av det förgångna och kan styra fisket.

ONKAMO, NORRA KARELEN

I sjön Onkamojärvi har notfiske efter siklöja varit förbjudet i flera årtionden. Sjöns tillstånd är dåligt och det förekom fiskdöd. Efter att man tillät notfiske fick man goda fångster av siklöja i ungefär tjugo år. Samtidigt fångades årligen mycket abborre och mört med not. Då beståndet av siklöja upplivades i också de närliggande sjöarna började efterfrågan på siklöjan försämrats och notfisket minskade.



**Nedsänkning av
vinternot i Enare träsk.**

PAASIVESI

Beståndet av siklöja i Paasivesi återhämtade sig inte från nedgången fastän närliggande sjöars bestånd började bli starkare efter medlet av 1990-talet. Genom att begränsa trålfisket försökte man få lekbeståndet att växa till sig och skydda ynglen. Begränsningarna var i kraft i flera år, men beståndet växte inte. Eftersom Paasivesi är ett viktigt födoområde för insjölaxen som utplanteras i Pielis älv, misstänkte man att sättfisker åter upp en stor del av siklöjeynglen och därmed begränsar siklöjans beståndsåterhämtning. När utsättningarna av insjölax minskade och utsättningarna av öring i Paasivesi slutade nästan helt, började siklöjan återhämta sig. Det är sannolikt att dessa faktorer tillsammans med det låga fisketrycket på ett avgörande sätt inverkar på beståndets återhämtning.

ULE TRÄSK

Trålfisket efter siklöja i Ule träsk inleddes på andra hälften av 1980-talet. Till en början mötte den nya fiskemetoden motstånd och man försökte förbjuda den. Det effektiva fisket höjde för en tid fångsterna till rekordsiffror. Till exempel fiskades 352 ton siklöja år 1995. Senare började siklöjans snittstorlek minska och fisket minskade. År 2015 fick man bara 60 ton siklöja i fångst.

PYHÄJÄRVI I SÄKYLÄ

I Säkyläs Pyhäjärvi inledde man utplanteringar av siklöja 1925, men först utsättningarna under åren 1948 - 1952 ledde till etablering av ett bestående bestånd. Beståndet klarade länge ett väldigt intensivt vinternotfiske. Till slut steg fiskedöd- ligheten så mycket att lekbeståndet kraschade. Då man inte längre fick siklöja till fångst minskade man på fisket och övergick i stället till att fiska nors. Beståndet av siklöja började växa.



Exempel på styrning av fisket och rovfiskutsättningar i en siklöjesjö

MÅLBILD

Sjöns siklöjebestånd är så produktivt att det möjliggör omfattande fritidsfiske och ett lönsamt och stabilt kommersiellt fiske. Siklöjan fungerar också som näringsresurs för rovfiskar och upprätthåller på så sätt trollingtillståndsområdets goda fångstreserver.

DELMÅL

Siklöjans lekbestånd får växa till sig till den miniminivå som enligt tidigare erfarenhet möjliggör effektiv förökning och ekonomiskt avkastande kommersiellt fiske. Nivån ska nås inom fem år och därefter ska beståndet hållas på minst samma nivå. Beståndet är på den eftersträvade miniminivån när

- enhetsfångsten med trål i augusti - september av det bestånd som utgör nästa hösts lekbestånd (över 1-åriga fiskar) är minst 100* kilogram per timme (kg/timme) OCH

- enhetsfångsten med not i september - oktober av nästa hösts lekbestånd (över 1-åriga fiskar) är över 20* kilogram per notdrag (kg/drag).

PROBLEM

Oreglerat fiske och stora konstanta utsättningar av öring och lax har gjort variationerna i siklöjebeståndet mer extrema och fördröjt beståndets återhämtning efter djupa nedgångar. Det här har försvagat de genomsnittliga fångsterna, det kommersiella fiskets lönsamhet och överlevnaden och tillväxten hos öringutsättningsyngel.

ÅTGÄRDER

Man kan reglera mängden fiske och rovfiskutsättningarna enligt siklöjebeståndets tillstånd. När beståndet överskrider miniminivå, tillåter man kommersiellt fiske med högst tre* trålar och fem* (vinter)not samt kommersiellt eller husbehovsfiske med 500* siklöjenät. Lax och öringutsättningar begränsas till högst 15 000* tvååriga fiskar per år.

Det kommersiella fisket utövas på de i nyttjande- och vårdplanen identifierade **områdena som lämpar sig väl för kommersiellt fiske.**

Det kommersiella fiskets mängd styrs på det sätt som man på förhand kommit överens om och på de villkor som avtalats i **styrdokumentet för det kommersiella fisket** och



uppföljningsprogrammet. Styrdokumentet och uppföljningsprogrammet bifogas till nyttjande- och vårdplanen.

När beståndet av siklöja överstiger miniminivån, får de kommersiella fiskarna själv styra fiskets totala mängd och fisketiderna. Yttråkning (0 - 2 m) under mitten av sommaren från mitten av juni till slutet av augusti förbjuds för att undvika att yngel trålas. För att möjliggöra befriande av ädelfisk ur trålen ska trålens tömningsintervall vara högst två timmar.

Om beståndet av siklöja blir svagare, regleras fisket efter siklöja enligt styrdokumentet. Man förbjuder inte fisket helt ens under djupa nedgångar, utan man tillåter några provdagar varje månad. Om det inte finns villighet till fiske på prov för att lönsamheten är för låg, stöder man provfisket genom att ersätta bensinkostnader. På det här sättet säkras man uppföljningens kontinuitet.

Öring/laxutsättningarnas mängd sammanjämkas med siklöjebeståndets tillstånd enligt de grunder som fastslagits i **utsättningsplanen**. Under djupa nedgångar i siklöjebeståndet avstår man helt från utsättningar av rovfisk. Utsättningsplanen bifogas till nyttjande- och vårdplanen.

UPPFÖLJNING

Siklöjebeståndets relativa riklighet följs upp årligen genom enhetsfångsterna med trål, not och siklöjenät samt genom att undersöka ålders- och storleksfördelningarna ur fångstprover. Av fisket statistikförs totalfångsten av siklöja samt fiskeansträngningen med olika redskap. Kommersiella fiskare för bok över sin dagliga fiskeaktivitet och fångster och rapporterar till den som ansvarar för uppföljningen. Statistiken är både under sommar- och vintersäsongen tillgänglig senast en månad efter avslutad fiskesäsong. Även husbehovsnätfiskare rekryteras som bokföringsfiskare.

Siklöjans riklighet uppskattas med högst fem års mellanrum genom ekolodning och yngelproduktionen bedöms under den följande våren genom yngelräkning. Med hjälp av dessa uppgifter kan man på lång sikt räkna om den relativa uppskattningen av enhetsfångster (t.ex. kg/not-drag, kg/tråltimme) till reell riklighet (kg/ha).

Vid behov effektiveras uppföljningen genom att uppskatta mängden nykläckt siklöja följande vår efter att behovet har uppdagats, med andra ord redan innan ekolodningen, och genom att bedöma beståndets täthet och biomassa genom ekolodning i augusti. Utifrån tätheten av nykläckta yngel kan man förutse den kommande årsklassens riklighet och dra slutsatser om



lekbeståndets tillräcklighet föregående höst. Genom ekolodning får man en uppskattning om beståndets riklighet - både det kommande lekbeståndet och årsklassen som kläckts på våren.

Uppföljningen effektiveras och fisket och rovfiskutsättningarna begränsas om följande villkor uppfylls:

- enhetsfångsten med trål har sjunkit i augusti - september för höstens lekbestånds del (över 1-åringar) så att den är under 100* kg/ timme OCH i fångstprover hittas inte någon fisk på sin första sommar (i en gles trål finns det inte nödvändigtvis av dem någonsin) OCH fiskarnas medelstorlek per åldersklass har stigit betydligt, till exempel tvåsomriga siklöjor är i medeltal minst 2* cm längre än under tider av täta bestånd ELLER
- om enhetsfångsten med not har sjunkit under september - oktober för höstens lekbestånds del (över 1-åringar) så att den är under 20* kg/ drag OCH fångstproverna innehåller under 25* % fiskar på sin första sommar OCH fiskarnas åldersklassvisa medelstorlek har vuxit betydligt (som ovan) ELLER

- om enhetsfångsten med en tät (8 eller 10 mm) vinternot har sjunkit för minst 2-åriga fiskars del så, att den är under 50* kg/drag OCH fångstproverna innehåller under 50* % fiskar på sin första sommar OCH fiskarnas åldersklassvisa medelstorlek har vuxit betydligt (som ovan).

(* Siffror märkta med asterisk är godtyckliga. Hur ska man då komma fram till de "rätta" siffrorna för en specifik sjö?

I somliga sjöar har man länge forskat i siklöjans riklighet och produktivitet, växlingarna i dessa och orsakerna till variationerna. Om det inte finns tidigare uppföljningsinformation från sjön, använder man vid den första målbildsdefinieringen och uppgörandet av uppföljnings- och styrprogrammet som utgångspunkt information från ett så liknande bestånd som möjligt som det har forskats i - med beaktande av informationens felkällor enligt försiktighetsprincipen ([Osäkerhet i beslutsfattandet](#), s. A102).

Läs mer

Siklöja (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/muikku/>

Huusko, A. & Hyvärinen, P. 2005. A high harvest rate induces a tendency to generation cycling in a freshwater fish population. *Journal of Animal Ecology* 74: 525–531.

Hyvärinen, P. & Huusko, A. 2005. Long-term variation in brown trout, *Salmo trutta* L., stocking success in a large lake: interplay between availability of suitable prey and size at release. *Ecology of Freshwater Fish* 14: 303–310.

Karjalainen, J., Helminen, H., Huusko, A., Huuskonen, H., Marjomäki, T. J., Pääkkönen, J.-P., Sarvala, J. & Viljanen, M. 2002. Littoral-pelagic distribution of newly-hatched vendace and European whitefish larvae in Finnish lakes. *Archiv für Hydrobiologie. Special Issues. Advances in Limnology* 57: 367–382.

Karjalainen, J. & Marjomäki, T. J. 2017. Muikku kutee pimeässä. *Suomen Kalastuslehti* 7: 28–30.

Karjalainen, J. & Marjomäki, T. J. 2017. Communal pair spawning behaviour of vendace (*Coregonus albula*) in the dark. *Ecol. Freshw. Fish.* 2018, 27: 542–548.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/eff.12368>

Marjomäki, T.J., Muje, K., Jyväsjärvi, J., Ruokonen, T. & Karjalainen, J. 2014. SeOs II: Sisävesi- ja rannikkokalastuksen seuranta- ja ohjausjärjestelmä. Hankkeen loppuraportti. Jyväskylän yliopisto. Bio- ja ympäristötieteiden laitos. 103 s.

Sutela, T., Huusko, A., Karjalainen, J., Auvinen, H. & Viljanen, M. 2002. Feeding success of vendace (*Coregonus albula* (L.)) larvae in littoral and pelagic zones. *Archiv für Hydrobiologie. Special Issues. Advances in Limnology* 57: 487–495.

Då man gör upp det första uppföljningsprogrammet, tar man som målsättning att så snart som möjligt samla in specifik information om sjön i fråga, som man kan använda för att definiera antal fiskare och indikatorer för fiskestyrningen på en realistisk nivå. I början av uppföljningen kan det vara nödvändigt att investera i mer omfattande forskning, än bara enhetsfångster och fångstprover. Det är skäl att hela tiden hålla i minnet att uppföljningen måste ge sådan information, som är till nytta för fiskestyrningen, och vars användningssätt man har planerat och avtalat på förhand.

Då man gör upp en ny nyttjande- och vårdplan, uppdaterar man styrdokumentet enligt ny information (principen om adaptiv reglering, adaptive management).

*Indikatorersiffrorna för enhetsfångsten kan vara i formen fångst per drag (not) eller timme (trål), men det är skäl att sträva till att standardisera indikatorerna, till exempel i formen kg/svepareal (ha) (svepareal = draghastighet * dragtid * redskapets bredd). Då kan förändringar i redskapsstorlek och fisketeknik som sker med tiden beaktas ens i någon mån.*





Hannu Lehtonen
Jari Raitaniemi
Erno Salonen

Gädda

Esox lucius

GÄDDAN är världens mest utbredda insjöfisk. Den här arten som anpassar sig till många miljöer är mycket allmän i hela landet. Den lever i såväl sjöar och träsk som i älvars, åars och bäckars lugnvatten samt vid kusten.

I gäddbeståndens riklighet syns inga långvariga utvecklingstrender, förutom i ytterskärgården. Där har gäddorna minskat redan under några årtionden, även om det nu finns observationer som visar på att läget verkar börja förbättras ([Färre gäddor i ytterskärgården](#), s. B388).

Livsmiljö

I synnerhet unga gäddor behöver skydds- och lurpassningsställen i sin livsmiljö. Därför håller de till vid grunda växtbäddade stränder. I ett typiskt gäddvatten finns det rikligt med vattenvegetation och lugna, grunda strandområden. När gäddorna är över en halv meter långa kan de flytta bort från strandvegetationen ut till fjärdarna.

Gädda

När det kommer till vattnets salthalt och pH är gäddan mycket anpassningsbar. I Östersjön klarar den av att i viss utsträckning leka ännu i 8 - 9 promilles (‰) salthalt. Sura vatten klarar gäddan bättre än många av våra andra fiskarter. Om fiskbeståndet i en liten sjö endast består av abborrar och gäddor är vattnet troligtvis så surt (pH 4 - 5,5), att andra fiskar inte klarar sig där. Å andra sidan klarar gäddan också av basiska vatten bättre än de flesta andra fiskarter. Forskning har visat att gäddan klarar av att leva flera veckor i vatten med pH upp till 9,5 - 9,8.

Vandringar

Trots att gäddan i allmänhet är stationär, kan den ibland simma till och med tiotals kilometer från sina hemvatten. Hur omfattande vandringsområdet är påverkas främst av vattnets temperatur och årstiden. Man har lagt märke till att gäddan under varma somrar flyttar längre ut i skärgården än under kalla somrar. På så sätt har den mer vattenområden med lämplig temperatur till sitt förfogande. Också lekvandringarna kan ibland vara flera kilometer långa, i synnerhet vid Östersjökusten.

Föda

Liksom andra fiskar inleder gäddan sitt liv med att äta djurplankton, men redan då den är några centimeter lång börjar den söka sig större föda, först ryggradslösa djur och snart även fiskyngel. Då gäddan är cirka 10 centimeter lång lever den så gott som enbart på fisk. Om det finns rikligt av gäddyngel, äter de ofta också artfränder av nästan sin egen storlek (kannibalism). För vuxna gäddor duger förutom fisk också vattenfåglars ungar, grodor och till och med ormar och små däggdjur. Bytesfiskens längd är vanligtvis en femtedel (20 %) av gäddans längd, men kan ibland vara till och med hälften - eller över, då det är fråga om slanka arter. Bytets storlek växer an efter att gäddan växer.

Gäddan äter vanligtvis det som finns lättast tillgängligt. Utanför lektid väljer den ett sådant ställe i sitt hemvatten där energiförbrukningen är lägst i förhållande till födotillgången. På våren finns majoriteten av gäddans bytesfiskar på grund av lek och vattentemperatur på grunda vatten, men under varmvattenperioden finns det fiskföda både på grunda och djupa vatten.

Tillväxt

Gäddan hör till våra snabbast växande fiskar. Under den första sommaren växer den sig cirka 10 - 14 centimeter lång. Tillväxten är

därefter cirka 10 centimeter per år under några år. En femårig gädda är således cirka 45 - 55 centimeter lång. Meterlång är gäddan vanligtvis vid 10 - 15 år. Tillväxthastigheten varierar mycket i olika vatten.

Innan fisken når könsmognad växer bägge könen ungefär på samma sätt, men efter 3 - 4 år börjar honorna växa snabbare än hanarna. Honorna kan som mest väga över 20 kilogram. Den största hanen som har påträffats i våra vatten vägde 11,8 kilogram (längd 110 cm).

Gäddan växer liksom de flesta våra andra fiskar på sommaren. Vikt- och längdökningen börjar vanligtvis genast efter leken och fortsätter ända fram till sensommaren. Från slutet av augusti går största delen av energin från födan till att utveckla rom och mjölke, och då avtar tillväxten.

Gäddan hör till de mest långlivade av våra fiskar. Finlands äldsta gädda (längd 118 cm, vikt 8,9 kg) fångades i Muddusjärvi som hör till Paatsjoki vattensystem och åldersbestämdes från fjällen till 40 år. Från Enare träsk i samma vattensystem har man fått 16- och 15-åriga gäddor, som vägde 9,5 respektive 9,1 kilogram. I Nitsijärvi fick man år 2017 en 19-årig baddare, som vägde 12,2 kilogram. Åldern bestämdes från vingbenet (*metapterygoideum*).



Gäddans romkorn.



Det finns nödvändigtvis inte mycket vatten vid yngelområdena då ynglen kläcks.



Gäddans lek- och yngelstrand i Dragsfjärden på sydvästkusten.

Könsmognad och fortplantning

De första gäddorna kommer strax efter islossningen till sjöarnas grunda översvämningsstränder för att leka. Här värms vattnet snabbt upp och producerar gott om föda för ynglen, och här finns inte heller lika mycket rovdjur som på djupare vatten. Om det finns mycket äldre gäddor i vattnet, minskar yngelmängderna snabbt på grund av kannibalism.

Vid Östersjökusten börjar leken senare än i insjövattnen, skillnaden kan vara en månad eller till och med mer. Man tror att orsaken är avsaknaden av vårflöde. Av samma orsak är kustens lekplatser belägna i något djupare vatten än i sjöarna. I kustvattnen är det vanligt att gäddorna i stora mängder söker sig till bäckar och via dem upp i träsk och sjöar för leken.

Leken i insjöarna börjar vanligtvis när vattnet blivit cirka 4 grader och fortgår en eller två veckor, vid stora sjöars stränder och vid kusten ibland även längre. I södra Finland infaller leken i april-maj och i Lappland i slutet av maj - början av juni. Variationen mellan åren är rätt så stor, och påverkas främst av tidpunkten för islossningen.

Om det finns tillgång till lämpliga lek-områden, beror årsklassernas storlek på de omständigheter som råder under yngelfasen. Det finns tre viktiga miljöfaktorer: vårens vattenstånd, vattnets temperatur och produktion av födodjur, samt antalet gäddor i området.

Hanarna blir vanligtvis könsmogna i en ålder av 2 - 4 år och honorna vid 3 - 4 år. I snabbväxande gäddbestånd kan en hane leka redan som ett år gammal och honan ett år senare. Gäddan leker tidigast vid en längd på 30 - 35 centimeter, undantagsvis även som mindre.

Gäddan i fisksamhället

Gäddan är en predator som befinner sig på näringskedjans topp och har en stor inverkan på fisksamhället: den konsumerar en stor del av vattnets fiskproduktion. I Evois sjöar har man kunnat konstatera att gäddan konsumerade 32 - 60 procent av abborrarnas biomassa. I Kajanaland konsumerade 1 - 2-åriga gäddor enligt en undersökning årligen fisk 5 - 7 gånger sin egen vikt, de äldre gäddorna konsumerade 3 - 4 gånger sin egen vikt.

Gäddan jagar ofta i strandzonen, men i synnerhet stora individer rör sig också på fjärdarna, för de behöver inte vara rädda för att bli mat för sina artfränder. I åarnas lugnvatten och mynningar kan gäddorna äta stora mängder yngel av öring och andra vandringsfiskar.

Vård av livsmiljön

Livsmiljöernas kvalitet och omfattning har en central betydelse för hur gäddbestånden förnyas. Grunda stränder med växtlighet är viktiga, för de erbjuder de bästa lekförhållandena för de vuxna fiskarna samt skydd och näring för ynglen. Om de

grunda strändernas betydelse vittnar till exempel det att det mest sannolikt utvecklas starka årsklasser under år med högt vårflöde då vattnet täcker stora områden med strandvegetation. Om strandvegetationsområdena minskar på grund av reglering av vattenståndet eller vid kusten på grund av landhöjning kan det finnas behov att öka på fortplantningsområdenas areal. Det kan man göra genom att avstå från översvämningssregleringen eller genom att anlägga konstgjorda lek- och yngelområden, så som man har gjort i det svenska **Pike factories** -projektet (<http://bal-tcf.org/projects/pike-factories/>).

I Finland har man traditionellt utvidgat gäddans lekområden genom att göra lekvasar och genom att fälla träd ner i strandvattnet, om det är så att det har funnits knappt om vattenvegetation. Med övergödningen av vatten kan vassen å andra sidan ställvis ha blivit för tät, och då finns det inte längre tillräckligt med skyddsplatser och näring för stora mängder gäddyngel. Upprepad mosaikartad slåtter av vassen kan återställa bättre förhållanden för både gäddyngel och sjöfåglar.

Utomlands har man skapat konstgjorda fortplantningsområden till exempel med hjälp av mattor som efterliknar gräs. I dem hittar ynglen skyddsplatser och de vuxna fiskarna lekområden. Dylåka konstruktioner kan göras i områden där sänkbladsvegetationen har försvunnit på grund av övergödning eller andra

orsaker. Vegetationen kan återupplivas genom att på skyddade stränder plantera till exempel vide, starr eller flytbladsväxter. Om landhöjningen vid kusten förhindrar gäddor från att vandra upp till lekområdena, kan det hjälpa om man öppnar eller fördjupar en uppstigningsled.

I reglerade sjöar kan en sänkt vattennivå på våren utgöra ett hot mot gäddans rom eller småyngel. Om strandvegetationen blir torrlagd, klarar sig ynglen inte. Gäddans livsmöjligheter kan tryggas genom att hålla vattenståndet tillräckligt högt eller genom att med fördämningar hindra vattennivån från att sjunka på yngelområdena.

Styrning av fisket

Då artens fortplantning lyckas på normalt sätt är styrning av fisket nästan alltid den viktigaste vårdmetoden (*Styrning av fisket*, s. A216). Om fisketrycket är högt, minskar gäddornas individstorlek medan individantalet till och med kan växa då kannibalismen minskar.

Reglering med hjälp av fångstmått passar oftast bäst för vatten där fisketrycket är högt. Mellanmått där man har bestämt både ett övre och ett lägsta fångstmått har visat sig bäst fungerande: man får till exempel ta gäddor som är 45 - 75 centimeter långa. Måtten justeras enligt lokala förhållanden. Utan fångstreglering finns det en fara att de stora gäddorna försvinner. Även om gäddan inte längre har ett lagstadgat

Gädda

minimimått, har delägarlag och fiskeriområden i vissa fall fastställt regionala och tidsbundna redskaps- och fångstmåttsbegränsningar.

Om man vill ha stora gäddor i ett vatten, är det skäl att hålla fisketrycket så lågt att gäddorna hinner växa sig till önskad storlek. Antalet unga gäddor växer sig oftast inte för stort i sådana förhållanden, eftersom de stora gäddorna använder mindre gäddor som föda. De stora gäddorna är viktiga också för fortplantningen, eftersom deras avkomma är större och livsdugligare än små honors avkomma, och de bär mer sannolikt gener för snabb tillväxt än de mindre individerna.

I motsats till det vanliga är stora gäddor skadligare än mindre i en del av Lapplands viktiga sikvatten, så som i Lokka och Enare träsk, samt i forsar och spakvatten, eftersom de sprider den för siken skadliga *Triaenophorus crassus* -gäddmasken. I små gäddor finns oftare en annan gäddmask, *T. nodulosus*.

Det finns inga forskningsbevis för att en lekfredning har effekt på gäddbestånden. Gäddan har en hög fortplantningseffektivitet, så redan ett rätt så litet moderfiskbestånd klarar av att upprätthålla en tillräcklig yngelproduktion, om fortplantningsområdena är i skick. En lekfredning kan vara motiverad om fortplantningsområdena är små och ett kraftigt fiske hindrar moderfiskarna att nå dessa.

Utsättningar

Utsättningar är en traditionell vårdmetod för gäddbestånden. Utsättningarnas fördelar har ändå ifrågasatts, för det har visat sig att gäddans riklighet regleras av en slags självregleringsmekanism: endast så många individer överlever den första sommaren som livsmiljön klarar av att upprätthålla - oberoende av utgångstätheten. Redan en rätt så liten yngelmängd räcker för att fylla yngelområdena. Utsättningarna ger ingen nytta om gäddan leker naturligt i området ([Från utsättningar till livsmiljörestaureringar, s. B386](#)).

Också gäddyngel som har vidareodlats behöver växtbeklädda stränder. De utplanterade ynglens överlevnad kan förutom av skyddsplatser även bero på mängden predatorer och i synnerhet äldre gäddor i vattnet. Utsättningar i vatten där det inte funnits gädda från förr kan däremot ge resultat om området har lämpliga livsmiljöer.

I konstgjorda sjöar och uppdämda reservoarer finns det oftast inte för en naturlig sjö typisk vattenvegetation som gäddan behöver för att fortplanta sig. Ynglens överlevnadsmöjligheter kan förbättras genom att bygga konstgjorda skyddsplatser av till exempel granris eller annat material ([Vård av livsmiljön, s. B382](#)).

R1390

14+
Megalopterygoideum

M:0 Fileiden paino 3230 g
Ympärysmitta 50 cm

Luonnonvarakeskus / Inari

Kalavesi: _____

Alueen numero: _____

Laji SI

TA NI HN JL (HA) MA HR RE RÄ MU

Pyyd: (VE) PV NU TR RY _____ 55 mm PS UI

Sijainti: (RANTA) SELKÄ / PINTA (POHJA)

Rasvaevä: EBJÄ LEIKATTU

Alkuperä: VILLI VIJELTY EN TIEDÄ

Pituus pyörsön kärkeen: _____ 1110 mm

Koko / Perattu paino: _____ 9150 g

Mädn / Maidin paino: _____ 830 g

Päivämäärä: _____ 17 / 12 20 _____ 17

Nimi: _____ 34 Erno

Fjäll- och benprov från en
niokilos gäddhona som tagits
för åldersbestämning. Fisken
åldersbestämdes till 14+ år.



Från utsättningar till livsmiljörestaureringar

Vården av gäddbestånden har en lång historia i Finland. Vårdmetoderna har varit utsättning av nykläckta yngel, lekfredningar och fångstmåttbegränsningar. En betydande förändring i vården skedde på 1960-talet då man utvecklade odling av gäddyngel i naturnäringsdammar och började sätta ut vidareodlade, cirka 4 - 5 centimeter långa gäddyngel. Ynglen odlades också i mindre mängder till ensamriga, varvid fiskarna kunde bli upp till 40 centimeter långa.

Efter det har intresset för utsättningar minskat, för man har inte fått vetenskapliga bevis på att de ger nytta. Undantaget är vatten där gäddans naturliga fortplantning är svag, men

det finns lämpliga livsmiljöer. Sådana vatten finns det dock lite av i Finland.

Allra minst forskningsdata finns det om utsättning av nykläckta yngel. Märkta nykläckta fiskyngel har påträffats senare, men det räcker inte för att påvisa att utsättningarna skulle ha ökat mängden gäddor av fångststorlek. Kanske har de utplanterade fiskarna bara ersatt yngel födda i naturen. Den mängd yngel som det finns livsrum för överlever. Man kan nödvändigtvis inte öka mängden gäddor i fångststorlek genom utsättningar.

Det finns en del forskningsdata om utsättningar med vidareodlade yngel. Till exempel i Helsingfors sattes vidareodlade gäddyngel ut i så gott som helt gäddfria vatten på 1970- och 1980-talet. Efter inledandet av utsättningar mångdubblades gäddfångsterna. Man kunde ändå inte påvisa en direkt koppling mellan fångstutvecklingen och utsättningarna. Undantaget var den från tidigare gäddfria



Tölövikén i vilken man med ett lågt fisketryck fick tillbaka tre procent av sättfiskan.

Också med ensamriga 15 - 35 centimeter långa sättfiskar har man fått resultat, även om man gjort få dylika utsättningar. Då man i Helsingfors stads vatten satte ut ensamriga yngel, fick man tillbaka var fjärde (25 %) i fångststorlek; i Esboviken fick man tillbaka betydligt färre (5 - 11 %). Det måste beaktas att dessa resultat är från områden där det fanns väldigt få gäddor före utsättningarna.

De som odlar i naturnärlingsdammar har vanligtvis införskaffat moderfiskan och de nykläckta ynglen där man lättast fått tag i dem. På grund av det här har i synnerhet gäddyngel som vidareodlats hämtat med sig främmande arvsmaterial till många vatten, från insjöarna till kusten och från en sjö till en annan. Till exempel till Östersjöns gäddbestånd som har anpassat sig till de rådande förhållandena borde man inte föra in insjögäddors arvsanlag. Det är först på

2000-talet man börjat fästa uppmärksamhet vid de här sakerna.

Fiskerilagstiftningen har för gäddans del luckrats upp. Minimimåttet togs bort år 1993. Också ibruktagandet av det länsvisa spöfiskekortet år 1997 och införandet av rätten till spöfiske med fiskevårdsavgiften år 2016 har varit steg i samma riktning. Dessa åtgärder verkar inte ha påverkat gäddbestånden menligt, även om nya områden har kommit i spöfiskebruk. Å andra sidan fördelas fisketrycket på ett större område än tidigare.

I vården av gäddbestånden är man sannolikt på väg allt mer mot skydd och vård av livsmiljöerna. Man kan också påverka beståndets struktur och livskraft genom att dimensionera fisket, genom catch and release samt genom art- och storleksselektivt fiske.

Färre gäddor i ytterskärgården

På 1970-talet lade man vid Finlands syd- och sydvästkust märke till att antalet gäddor hade minskat i yttre skärgården. Liknande observationer gjordes vid den svenska kusten, i synnerhet i området mellan Öland och Stockholms skärgård. I innerskärgården, där det vanligtvis finns gott om sådana växtbeklädda stränder som de unga gäddorna behöver, har en motsvarande minskning inte skett. Det är möjligt att gäddorna aldrig har lekt i större antal i ytterskärgården, utan att de har vandrat dit från innerskärgården, och att vandringen avstannade när blåstången, som erbjöd skyddsplatser, minskade. Man har kunnat observera en liten förbättring i gäddbestånden på senare tid, vilket kan hänga ihop med att blåstången återhämtat sig.

Informationen om varför gäddbestånden har försvagats är ännu bristfällig, trots att man forskat rätt så mycket i saken. Färre skyddsplatser och i synnerhet minskningen av blåstång har sannolikt varit av betydelse, men även andra faktorer finns bakom förändringen. Yngeldödligheten har ökat, varför vet man ännu inte. En orsak tros vara att djurplanktonsamhällena har

förändrats så att småynglens näringstillgång har minskat. Man har också misstänkt att det rikligare storspiggbeståndet äter gäddynglen.

Ytterskärgårdens gäddyngel har enligt forskningen en högre dödlighet än innerskärgårdens. I testförhållanden dog 90 procent av gulesäcksynglen i den åländska ytterskärgården strax efter att de kläckts. För innerskärgården var motsvarande siffra 30 procent. Dödligheten berodde inte på vattenkvaliteten, utan orsaken fanns i moderfiskarna. Man vet dock att det inte är fråga om sjukdomar i moderfiskarna, M74-liknande syndrom eller miljögifter.

I västra Nyland har man planterat ut gäddyngel på otaliga områden som tidigare varit bra gäddområden, utan resultat. Det här tyder på att ynglen i nuvarande förhållanden inte hålls i liv så länge att de hinner växa sig till fångststorlek. Till exempel då man gjorde en provutsättning i Nothamn utanför Ekenäs år 1997, där man släppte ut 5 - 6 centimeter långa yngel i en skyddad vik på öns södra sida, påträffades inte en enda av de utsatta fiskarna efter utsättningen, trots ihärdigt letande. Tydligt lämpade sig miljön inte för ynglen, även om den tidigare har varit lekområde för gädda. Enligt lokalbefolkningen påträffade man gäddor av alla storleksklasser i Nothamn ännu på 1970-talet.



Det här gäddynglet är ungefär två veckor gammalt och 1,7 centimeter stort.

Läs mer

Gädda (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/hauki/>

Arlinghaus, R., Matsumura, S. & Dieckmann, U. 2010. The conservation and fishery benefits of protecting large pike (*Esox lucius* L.) by harvest regulations in recreational fishing. *Biological Conservation* 143: 1444-1459.

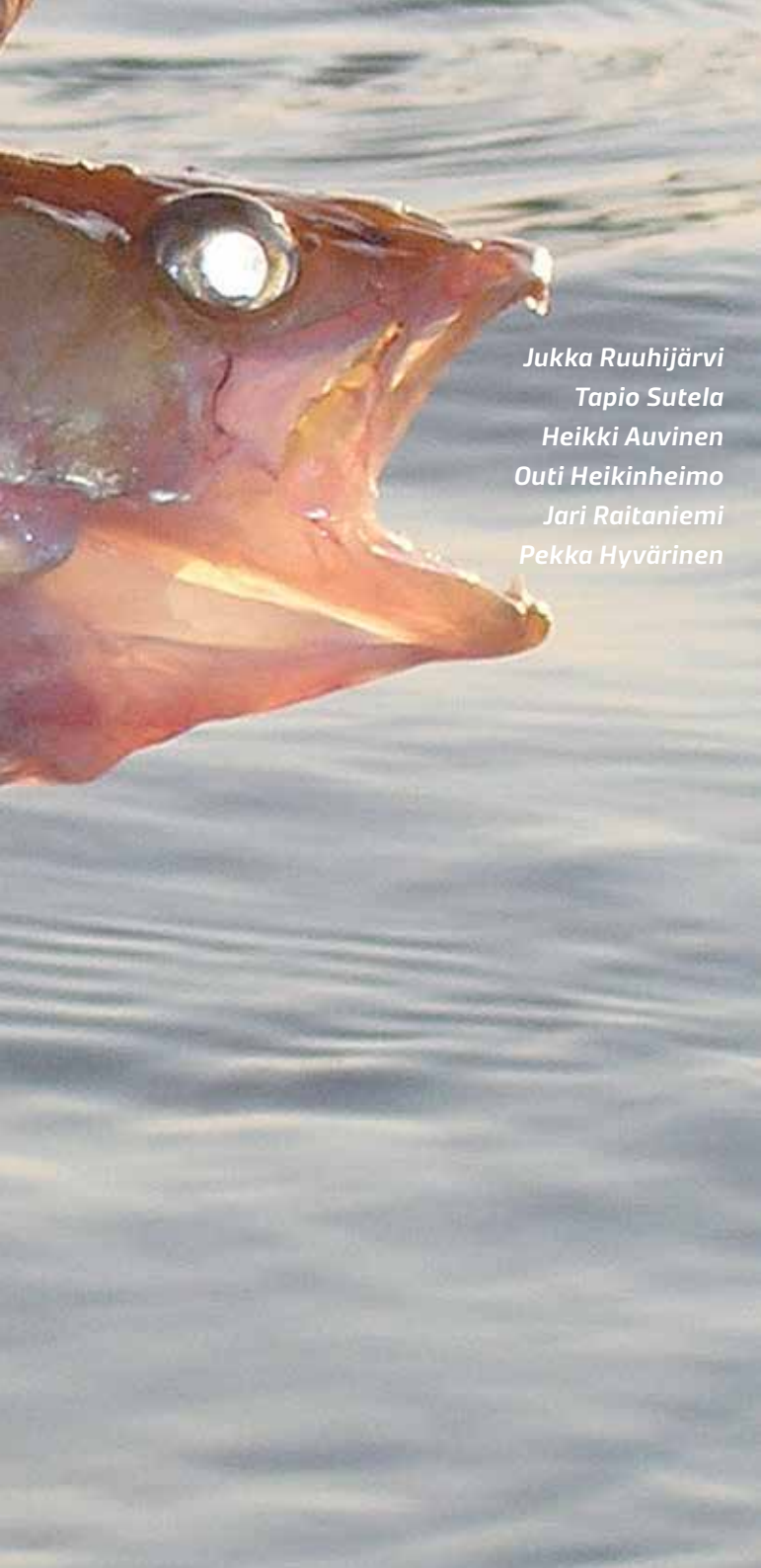
Kotakorpi, M., Tiainen, J., Olin, M., Lehtonen, H., Nyberg, K., Ruuhijärvi, J. & Kuparinen, A. 2013. Intensive fishing can mediate stronger size-dependent maternal effect in pike (*Esox lucius*). *Hydrobiologia* 718: 109-118.

Persson, L., Norlin, J. & Pettersson, E. (red.) 2011. *Ekologi för fiskevård*. Sveriges sportfiske- och fiskevårdförbund. Danagårds grafiska, Ödeshög. 307 s.

Skov, C. & Nilsson, P. A. (red.) 2018. *Biology and Ecology of Pike*. CRC Press, Taylor and Francis Group. 401 s.

Tiainen, J., Olin, M., Lehtonen, H., Nyberg, K. & Ruuhijärvi, J. 2017. The capability of harvestable slot-length limit regulation in conserving large and old northern pike (*Esox lucius*). *Boreal Env. Res.* 22: 169-186.





Jukka Ruuhijärvi
Tapio Sutela
Heikki Auvinen
Outi Heikinheimo
Jari Raitaniemi
Pekka Hyvärinen

Gös

Sander lucioperca

GÖSEN är en allmän fisk i södra och mellersta Finlands sjöar, vattendrag och vid kusten. Vid kusten är den nordliga gränsen för artens förökningsområde i Bottenviken vid Ule älvs mynning. Finlands och samtidigt hela Europas nordligaste sjöar där gös förekommer finns i Lappland vid polcirkeln.

I Finland och Sverige täcker gösens naturliga utbredning den efteristida Ancylussjön som fanns för ungefär 10 000 år sedan. Gösen är inte särskilt bra på att sprida sig uppströms i vattendragen och har därför ursprungligen saknats i många högre upp belägna sjöar.

Gösen har etablerats genom utplanteringar i åtminstone 1 600 finska sjöar, och naturligt har den förekommit i 600 sjöar. Arten har utplanterats i sjöar inom sitt utbredningsområde men också längre norrut, till exempel i sjön Unari i Sodankylä finns numera ett reproducerande gösbestånd.

Mellan våra gösbestånd finns genetiska skillnader som beror på differentiering mellan populationer i isolerade livsmiljöer. De klaraste

Gös

skillnaderna finns mellan bestånden i sjöar jämfört med sydkustens bestånd men också olika sjöars naturliga bestånd skiljer sig genetiskt från varandra.

Många sjöars ursprungliga gösbestånd har genom utplanteringar fått främmande inslag. Särskilt i Insjö-Finland och i Kajanaland har många nära utrotade bestånd vitaliserats genom utsättningar med början på 1980-talet. Till exempel är huvudparten av det nuvarande beståndet i Ule träsk avkomma till Vanajavesistammen, som är den stam som mest satts ut i sjön. I många sydligare sjöar har man å andra sidan satt ut gösar från kustvattnen.

Under de senaste årtiondena har gösen blivit allmännare, allra främst i sjöarna. Fångsterna från inlandsvattnen trefaldigades från år 2000 till år 2016. Uppgången i bestånden och fångsterna beror på varma, för arten gynnsamma år, lyckad fiskestyrning på lokal nivå och ett ökat intresse för ett mångsidigare gösfiske med spö. Vid sidan av trolling under sommarmånaderna fiskar man numera gös med jigg under vår och höst och med pilk på vintern, och det här ger ofta goda gösfångster såväl i insjöarna som vid kusten.

Livsmiljö

Gösen har bäst framgång i relativt stora sjöar. I sjöar under tio hektar finns det vanligen inte ett naturligt bestånd, och bland sjöar med en areal mellan 10 och 100 hektar har bara en procent ett gösbestånd. I Östersjön trivs arten i skärgårdsområden, vikar och vattendragsmyrningar.

Gösen har god framgång i lergrumliga eller humusbruna, lindrigt övergödda eller övergödda vatten. En sjö med klart vatten bör vara djup för att arten ska trivas. Gösen tål inte surhet och den förekommer därför sällan naturligt i vattendrag med pH under 6.

Gösen leker i grunda vikar och älvmyrningar, där vattnet snabbt blir varmt på våren. Leken sker på hårda sten-, grus- eller lerbottnar. Om hårda bottnar saknas, kan gösen leka bland vegetationen eller andra strukturer på mjuka bottnar. Som födoområde passar både grunda och djupa områden, men gösen söker ogärna sitt byte inne bland vegetationen.

Vandringar

Gösarna vandrar på våren till sina lekomyråden på grunt vatten – år efter år till samma ställe, om det bara är möjligt. Efter leken vandrar de till fjärdomyråden, strömställen eller strandomyråden för att söka föda. På hösten vandrar gösarna till djuphål för att övervintra, men de kan också stanna vid stränder eller vattendragsmyrningar över vintern, vilket man särskilt märkt vid kusten.

I stora sjöar och i havet kan lekvandringarna sträcka sig tiotals kilometer.

Under den första sommaren växer ynglen till sig i vattnen nära lekplatserna, dit de senare återvänder för att leka när de nått könsmodnhet. Ensomriga yngel kan vandra eller flyta neråt med strömmen.

Föda

Gösynglen börjar äta djurplankton då de är 5 - 6 millimeter långa, senare ingår också insektlarver och större kräftdjur i födan. I slutet av den första tillväxtperioden eller senast i början av andra sommaren blir gösen en rovfisk. Det första fiskbytet är ofta ett norsyngel.

Som vuxen är gösen en mångsidig rovfisk, som till största delen tar små, cirka tio centimeter långa fiskar som nors, mört, gers och abborre, i kustvattnen också strömming. Man har också konstaterat att gösen äter små individer av sin egen art. Om det råder brist på näring kan en halv kilograms gös klara sig på att äta ryggradslösa djur.

Tillväxt

Under den första sommaren växer ett gösyngel normalt till en längd av 6 - 11 centimeter, men i södra Finlands sjöar kan det en varm sommar bli upp till 15 centimeter. Vid fem års ålder är längden vanligen 30 - 45 centimeter och vikten 0,2 - 0,8 kilogram, vid tio års ålder 50 - 70 centimeter respektive 1 - 4 kilogram.



Ett ungefär sex veckor gammalt yngel.

LAURI URHO



Ett ensomrigt yngel nappar redan på mete.

LAURI URHO



**Jiggfiske
efter gös.**

Tillväxten är snabbast i näringsrika sjöar i södra Finland, långsammast i norra Finlands sjöar och i Skärgårdshavet. Mellan sjöarna finns det stora variationer i tillväxthastighet. Mest sannolikt beror skillnaderna på tillgången till lämplig näring i sjöarna. Hanarna och honorna växer ungefär i samma takt, men de flesta stora gösar är honor. I Finland har rekordfiskarna vägt 13 - 14 kilogram och varit kring 20 år gamla.

Gösen växer vid temperaturer över tio grader och då det finns tillräckligt med föda. Tillväxten är snabbast först vid den i Finland rätt sällsynta temperaturen 29 grader (°C). Ju varmare vattnet är efter kläckningen, desto lättare får ynglen tag i föda och kan börja sin tillväxt. Stora yngel klarar den första vintern och den följande våren bättre än små. Under varma somrar uppstår också i allmänhet starka årsklasser av gös, under kalla somrar svaga. Under kalla somrar växer gösen också dåligt, vilket tillfälligt kan ge mindre fångster.

Könsmognad och fortplantning

I snabbväxande bestånd når hanarna könsmognad vid 4 års ålder då de är 30 - 40 centimeter långa, honorna i en ålder på 5 - 6 år och längden 40 - 50 centimeter. En del havs- och sjöbestånd med långsammare tillväxt uppnår könsmognad vid samma ålder men vid en mindre storlek: hanarna vid 30 - 35 centimeter och honorna vid 35 - 40 centimeter. I vissa karga sjöar, som Pielineen,



Frisläppning av en jiggad gös.

blir göshonorna könsmogna i medeltal först som 7-åringar. I Skärgårdshavet har sannolikt långvarigt högt fisketryck påverkat det faktum att könsmognadsstorleken är så liten. De snabbast växande exemplaren har fiskats bort redan före den första leken ([Gösens minimimått i Skärgårdshavet - ett exempel på en mångfacetterad beslutfattningsprocess](#), s. A98).

Efter att gösarna blivit könsmogna, leker de varje år och tack vare att de lever länge hinner de leka över tio gånger. Ibland håller de mellanår i fortplantningen.

Gösens rom är finkornig och fiskens fertilitet god. Stora honor är värdefullare än små med tanke på fortplantningen, till exempel en hona på ett kilogram bär 100 000 - 200 000 romkorn, en femkilos hona kan ha en miljon. Dessutom är romkornen större hos stora honor och ynglen som kläcks ur dem har större energireserver. Därmed har de också bättre förutsättningar att överleva om det efter kläckningen är kallt eller brist på näring.

För Skärgårdshavets gös har man konstaterat, att de bästa årsklasserna uppstår ur ett medelmåttigt lekbestånd. Det här beror på att ett väldigt tätt lekbestånd, och särskilt den stora mängd yngel som uppstår ur det och ynglens interna näringskonkurrens kan minska tillväxten särskilt under varma somrar.

Gösen leker i södra Finland i maj - juni, i norra Finland först i slutet av juni eller början av juli.

Leken börjar då vattnets temperatur är runt tolv grader. Hanarna kommer till lekplatserna snart efter islossningen och erövrar sig ett revir där de rensar ett lekbo. Hanen lockar honan att lägga sin rom i boet och befruktar rommen. Efter leken lämnar honan området och hanen stannar och vaktar rommen. Den fläktar med sina fenor så att vattnet hålls i rörelse vid boet och jagar bort fiskar som kommer för att försöka äta rommen. I 15-gradigt vatten kläcks ynglen på ungefär en vecka.

Gösen i fisksamhället

I näringsrika vatten kan det finnas så mycket gösyngel att gösen till och med är den allmännaste fisken i sjön. I sådana situationer har gösynglen en betydelse som planktonätare och som föda för många andra fiskar. I kargare sjöar är gösynglens täthet mindre, men samtidigt är dödligheten också mindre, så en större andel av ynglen överlever till vuxen ålder än i de näringsrika sjöarna.

Gösen äter samma slags föda som många andra rovfiskar, vilket gör att det kan förekomma konkurrens om födan. Gösen använder som föda mindre fiskar än en gädda av motsvarande storlek, vilket minskar på konkurrensen mellan dessa två arter. I synnerhet små gösyngel kan fungera som föda för snart sagt alla andra fiskar, och de större ynglen kan finnas på menyn för till exempel abborre, gädda och också gös.

Vård av livsmiljön

Gösen är flexibel i sina miljökrav, men för att vara framgångsrik behöver den olika livsmiljöer. Det lönar sig att fästa särskild uppmärksamhet vid vattnets syreförhållanden under vintern och kvaliteten på lek- och yngelområdena. För artens framgång är det viktigt att det finns hårda lekbottnar och gott om näring för ynglen.

Gösen klarar bra av övergödning, men låga syrehalter betydligt sämre. I en kraftigt övergödd sjö kan luftning vintertid vara nödvändig för att säkra en tillräcklig syrehalt ([Luftning, s. A137](#)).

Traditionellt har man försökt hjälpa upp gösens förökning med risvasar. Om det finns hårda bottnar tillgängliga är risvasar knappast nödvändiga. På mjuka bottnar leker gösen gärna i vasarna ([Förbättring av lekmöjligheterna, s. A157](#)). Som lekunderlag duger också tätt nät eller annat material som har tillräckligt stor yta som rommen kan fästa vid.

För att förbättra gösbeståndet har man i vissa sjöar infört bytesfiskar för gösen, framförallt nors ([Nors, s. B442](#)). Gösen kan nå framgång även om nors saknas, vilket betyder att åtgärden inte alltid är nödvändig i vatten som saknar nors.

Styrning av fisket

Gösen är en av de mest eftertraktade bytesfiskarna för både fritidsfiskare och kommersiella fiskare och samtidigt en nyckelart i många vatten. Utan styrning kan gösfisket bli för effektivt

och äventyra hållbarheten. Gösfisket styrs genom fångstmåttet i förordningen om fiske (minimimått). För att förstärka minimimåttets effekt behövs lokala knutavståndsbegränsningar för näten ([Styrning av fisket, s. A216](#)).

Målsättningen med gösens minimimått är att hindra fiske efter sådana fiskar som inte har hunnit leka en enda gång. I förordningen om fiske höjdes gösens minimimått från 37 centimeter till 42 centimeter från och med början av år 2016. På de västra kustområdena är minimimåttet 40 centimeter för kommersiella fiskare i grupp 1. NTM-centralen kan på ansökan av fiskeriområdet eller på eget initiativ ändra det lokala minimimåttet för gös, om det är motiverat för att trygga hållbart fiske. Det ändrade fångstmåttet kan vara högst 20 procent (%) högre eller lägre än förordningens fångstmått.

Genom att höja fångstmåttet har man kunnat trygga gösens förökning, för i många gösbestånd blir honorna köns mogna i en storlek på 42 - 45 centimeter. Om fisket är effektivt och storleksselektivt, så som nätfiske och spöfiske som styrs genom ett minimimått är, är det sannolikt att merparten av göshonorna utan ett minimimått skulle fångas före sin första lek. Då finns det en risk för att lekbeståndet minskar för mycket och förökningen försvagas.

Dessutom finns det risk för att selektivt fiske gynnar individer som blir köns mogna i en liten ålder och storlek, eftersom de har

större möjligheter att hinna leka. Det här kan påverka beståndets genetiska struktur så att individer med långsam tillväxt blir mer allmänna och beståndets produktivitet sjunker. Gösens könsmognadsstorlek har enligt forskningsresultaten minskat i Skärgårdshavet ([Gösens minimimått i Skärgårdshavet ...](#), s. A98).

Ett för lågt minimimått minskar också på fångsten om fisket är för effektivt. I många gösvatten har man redan i flera år använt minimimått på 42 eller 45 centimeter, och erfarenheterna har huvudsakligen varit positiva. Till exempel i Vesijärvi i Lahtis och Pääjärvi i Tavastehus och Hollola växte gösfångsten efter några års väntan till det dubbla jämfört med åren då minimimåttet varit 37 centimeter – å andra sidan varierar fångsten med minst det samma från år till år, eftersom årsklassernas riklighet och särskilt förutsättningarna för vinterfiske varierar.

Det lämpligaste minimimåttet kan härledas ur gösens lokala tillväxthastighet; för långsamt växande bestånd finns det mindre utrymme för höjning, och för snabbväxande mera. Om minimimåttet höjs för mycket för ett långsamt växande bestånd, kommer det att leda till ett stort individantal i längdklasserna under minimimåttet, men det kan ändå finnas en måttlig mängd med fisk som överskrider fångstmåttet. Den här situationen kan öka konkurrensen om näring och göra att fiskarna växer ännu långsammare. Till exempel i Koitere i norra Karelen har minimimåttet

sänkts till 40 centimeter med NTM-centralens beslut. Motiveringen var gösens långsamma tillväxt och för stor ansamling av kvicksilver i de stora rovfiskarna i sjön.

Minimimåttet är till nytta först då man begränsar nätens knutavstånd så att det fastnar så lite undermålig fisk som möjligt. Om gösens minimimått är 42 centimeter, bör nätens knutavstånd vara minst 50 millimeter – då fångar näten effektivt 45 centimeters gösar medan mindre fiskar närmast fastnar i nätet med sina tänder. För snabbare växande bestånd är 45 eller till och med 50 centimeters minimimått lämpligare, och de motsvaras av 55 eller 60 millimeters knutavstånd ([Lämpliga minimimått och knutavstånd för gösbestånd med olika tillväxt](#), s. B400). Till exempel i Lojosjön växte gösarnas genomsnittliga fångststorlek till ett kilogram tack vare en knutavståndsbestämmelse på 50 millimeter som infördes år 1992. Om man skulle använda knutavstånd på 55 millimeter, skulle medelstorleken vara ungefär 1,5 kilogram.

Knutavstånds begränsningar kan inriktas på sådant fiske som ger mest gösfångst; det kan till exempel handla om vinternät eller nätfiske på över 10 meter djupa områden. I en del sjöar är det möjligt att tillåta tätare nät vid sikfiske på djupen under sommaren eller lekfiske av sik. Det här beror på att man inte just får gös från det kalla bottenskiktet på sommaren eller från strändernas grunda områden under senhösten.

Mängden gösfiske kan regleras genom att begränsa det totala antalet nättillstånd eller genom att bestämma en fångstkot för spöfisket. Fångstkvoter kan å andra sidan knytas bara till lokala tillstånd, inte till spöfiske som sker med stöd av fiskevårdsavgiften. Att begränsa eller förbjuda fisket på gösens lekplatser är också ett möjligt sätt att styra fiskeintensiteten.

Om man vill utveckla gösfisket på spöfiskets villkor, finns det skäl att kraftigt begränsa nätfisket eller till och med att förbjuda det helt. En sådan praxis har man till exempel i många sjöar i Sverige: målsättningen är ett gösbestånd som har rikligt med flerkilos gösar. I Sverige har man inget fritt, på ett nationellt tillstånd baserat på spöfiske, utan spöfiskarna måste köpa ett lokalt tillstånd.

Utsättningar

Utsättningar behövs, om man vill etablera gösen i en ny sjö eller om man vill stöda yngelproduktionen och öka fångsterna. Gös sätts ut som ensomriga yngel som har fått växa till sig i naturnäringsdammar. Rommen för yngelodlingen skaffas huvudsakligen från moderfiskar som fångats ur naturliga bestånd.

Vid utvärderandet av om en etablering av gös kunde lyckas, är det bra att först jämföra sjöns storlek, vattenkvalitet och temperaturer med gösens krav på livsmiljön. Utsättningsjön rekommenderas vara minst 50 hektar stor,

men lyckade utsättningar har gjorts också i 20 – 30 hektars sjöar. Riklig förekomst av nors är en fördel, men gösen kan trivas också i sjöar där näringen består av abborre och mört. Sjöreglering är vanligen inte ett problem för gösen.

Vid etableringsutsättningar ska man använda ett bestånd som lever så nära utsättningsvattnet som möjligt, och utsättningarna ska upprepas under några år, så att beståndet till sina genetiska egenskaper blir tillräckligt mångsidigt. Upprepningarna är nödvändiga, eftersom yngelpartier kan härstamma från bara några moderfiskar. Om man vill sätta ut en fiskart eller ett bestånd som inte från förr finns i vattendraget, måste man ansöka om tillstånd från NTM-centralen ([Fiskutsättningar: Befogenheter och tillstånd](#), s. A174).

Rikliga och väl reproducerande gösbestånd ska man inte försöka stöda med utsättningar, men om förökningen är svag, kan utsättningarna öka fångsterna. Till exempel i Lojosjön lyckades man med en stödutsättning förbättra gösfångsten också under goda gösår. För att stöda ett gösbestånd med naturlig reproduktion ska man använda sjöns egna bestånd. Genom för stora utsättningar kan man särskilt i karga sjöar åstadkomma ett för tätt bestånd i förhållande till näringstillgången, vilket leder till långsam tillväxt och att fiskarna förblir små.

Vid utsättningar är det viktigt att fästa uppmärksamhet vid sättynglens storlek. För att ensomriga yngel ska klara sig måste de vara minst lika stora som sjöns egna yngel. Stora sättyngel kan bättre än små undvika predation, hitta näring och överleva den energikrävande vintern. Till exempel i Lojosjön avkastade stora sättgösar (8,7 cm) fem gånger bättre än utsättning av mindre yngel (7,3 cm). I en undersökning som gjordes i Vesijärvi i Lahtis var skillnaden ännu större: yngel som sattes ut i ungefär 9 centimeters storlek hade 5 - 20 gånger bättre överlevnad än yngel som satts ut som 7 centimeter stora.

Utsättningsstorleken måste alltid ställas i förhållande till utsättningsstidpunkten. Ett yngel som sätts ut i början av augusti hinner växa till sig i sjön före tillväxtperiodens slut, men ett yngel som sätts ut i september övervintrar i samma storlek.



För att ensomriga gösyngel ska överleva, måste de vara minst lika stora som sjöns egna yngel. De här ynglen är 5 och 9 centimeter långa.

Lämpliga minimimått och knutavstånd för gösbestånd med olika tillväxt

En höjning av gösens minimimått är motiverad om det aktuella beståndet växer snabbt, det har tillräckligt med näring och fisket är intensivt. Ett lämpligt minimimått kan hittas genom att bestämma tillväxthastigheten samt honornas könsmognadsålder och -storlek. Man måste å andra sidan hålla i minnet, att dessa egenskaper kan variera från år till år och mellan olika årsklasser.

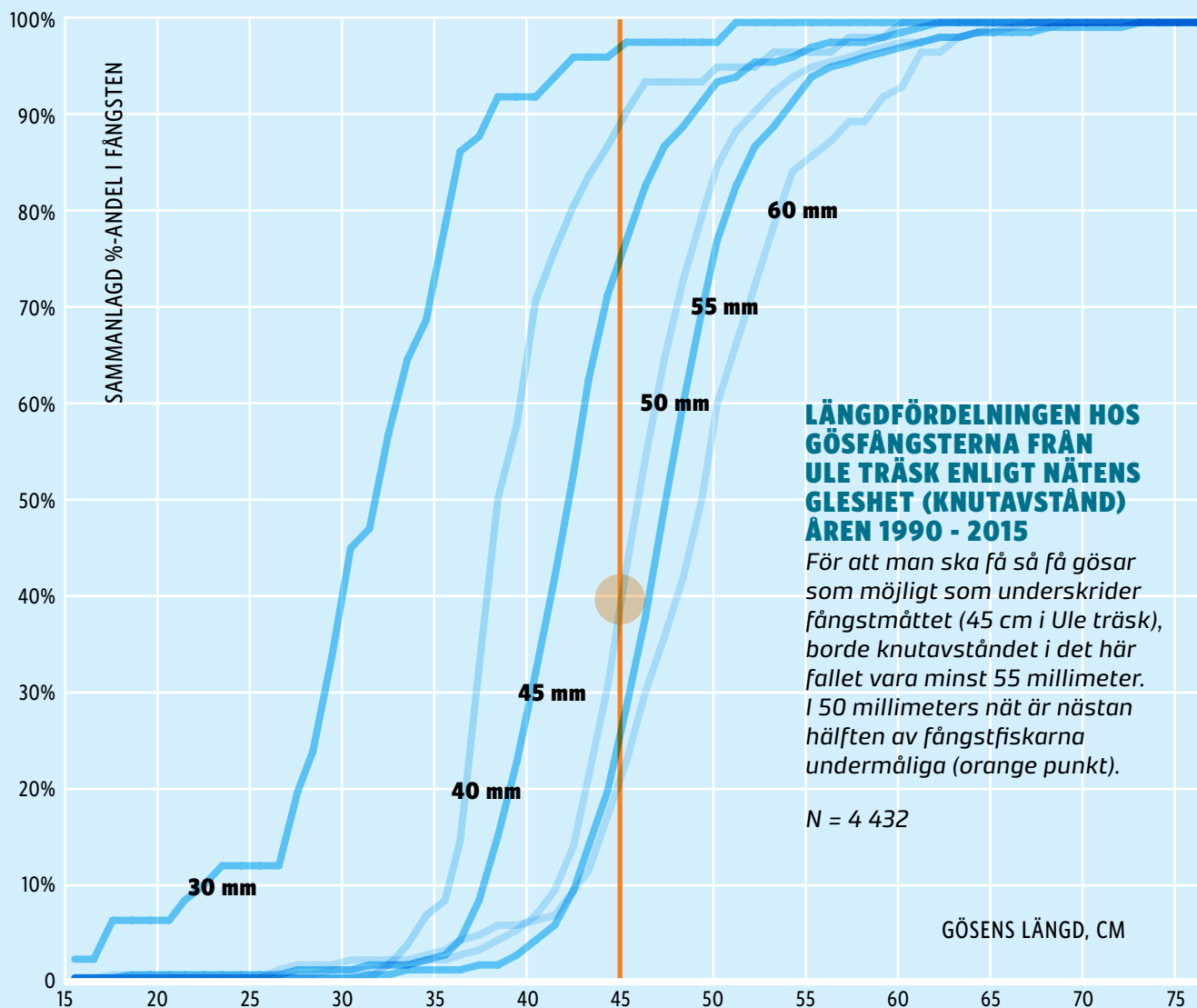
Genom höjda minimimått eftersträvar man hållbarare fiske, alltså fiske som inte äventyrar beståndets förnyelse eller förorsakar genetiska förändringar i beståndet, så som sjunkande

könsmognadsålder eller -storlek. I de flesta gösbestånden blir honorna könsmogna vid 4 - 6 års ålder, ibland som äldre. Om de femåriga gösarnas medellängd är minst 42 centimeter, som är minimimåttet enligt förordningen, är det sannolikt att ett höjt minimimått kan ge bättre fångster. Fisket får ändå inte bli för effektivt: i beståndet måste det finnas fiskar som är äldre och större än minimimåttet, så att förökningen är tryggad och diversiteten bevaras.

I de flesta vatten måste minimimåttet för att få effekt åtföljas av ett sådant knutavstånd på näten, att fisken fastnar i nätet först efter att de har uppnått fångstmåttet (tabell, graf). Eftersom mindre fiskar kan fastna i nät med sina tänder är det viktigt att man inte heller med glesa nät fiskar för mycket. Om man vill skydda stora moderfiskar som är viktiga för beståndets fortplantning, ska man bestämma också ett övre fångsmått och en övre gräns för nätens knutavstånd.

LÄMPLIGA MINIMIMÅTT FÖR OLIKA GÖSBESTÅND OCH KNUTAVSTÅND SOM PASSAR IHOP MED DEM

TILLVÄXT-HASTIGHET	MEDELLÄNGD FÖR 5-ÅRIG GÖS	LÄMPLIGT MINIMIMÅTT	LÄMPLIGT KNUTAVSTÅND	TYPISKT TILLÄMPNINGSMÅL
Långsam	under 42 cm	42 cm	50 mm	Karg sjö med tätt gösbestånd, lite fiske
Medel	cirka 42 cm	45 cm	55 mm	De flesta sjöar, kraftigt fiske
Snabb	över 42 cm	50 cm	60 mm	Näringsrik sjö, kraftigt fiske



Resultat från gösutsättningar

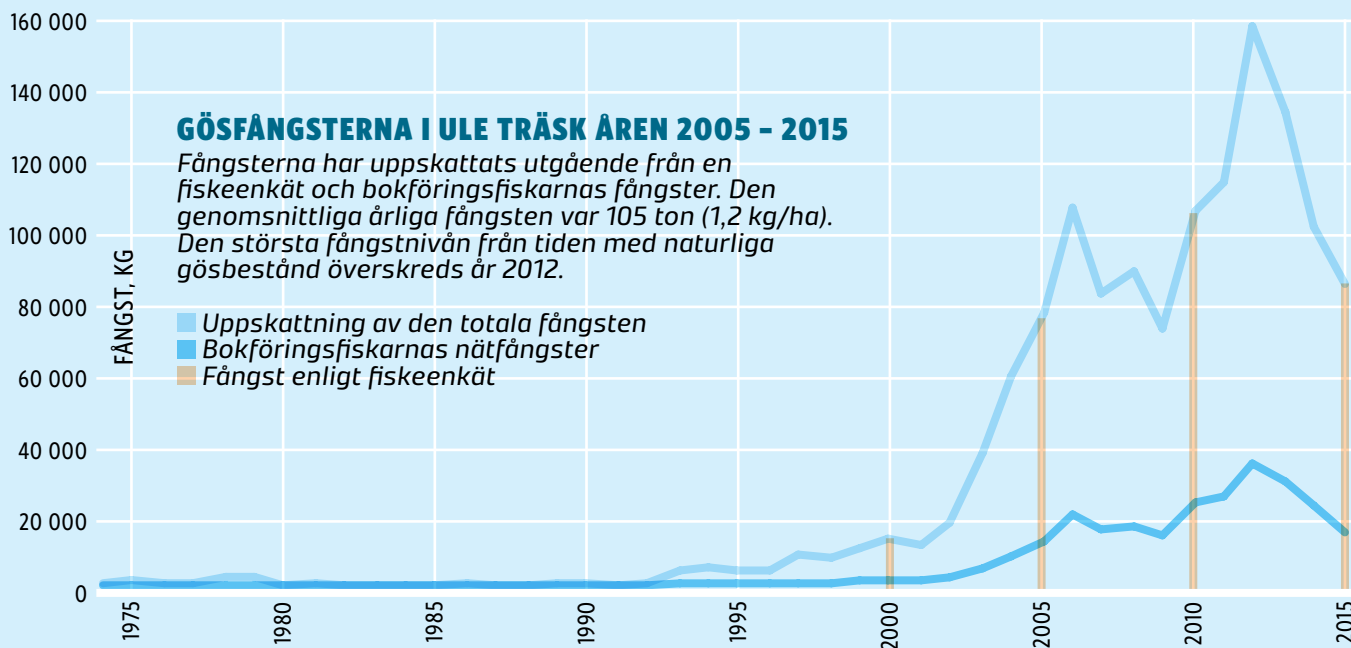
Gös har satts ut i cirka hundra år genom att flytta moderfiskar eller befruktad rom som fästs i risvasar. Utsättningarna av sommargamla gösyngel tog fart på 1980-talet. Under det följande årtiondet sattes gös ut i ungefär 1 600 sjöar.

Ule träsk är ett bra exempel på hur ett tidigare gott gösbestånd som genomgått en lång nedgång kan återhämta sig. Gösfångsten från Ule träsk var på 1950-talet som bäst kring 100 ton, men i början av 1970-talet bara 800 kilogram. Beståndet började snabbt växa tack vare utsättningarna som kom igång i slutet av 1980-talet och de varmare somrarna. År 2000 fick man redan en ungefär 13 tons fångst och fångsterna har därefter vuxit till samma nivå

som på 1950-talet (graf). Åren 2011 och 2012 märkte man de utsatta gösynglen för att kunna reda ut utsättningarnas effekter. Nästa år tog man prover och andelen sättfisk var i årsklassen 2011 bara 4 procent, i årsklassen 2012 lite större, 9 procent. Utsättningarna verkar inte under de här åren ha ökat på gösbeståndet i någon nämnvärd grad.

I Lojosjön som är en lämplig livsmiljö för gösen har man uppnått fångst på 100 kilogram per tusen sättfiskar. Då man på 1980-talet satte ut gös i sjöar i södra och mellersta Finland som huvudsakligen saknade existerande gösbestånd, fick man ur samma mängd sättfisk i medeltal 12 kilogram fångst. I en del av de här sjöarna var miljön olämplig för gösen vilket sänker medeltalet.

Om priset på ett sätttyngel skulle vara 20 cent och kilopriset på fångstgösen 4 euro, borde man få över 50 kilogram fångst per tusen sätttyngel för att utsättningen ska vara ekonomiskt lönsam.



Läs mer

Gös (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/kuha/>

Heikinheimo, O., Pekcan-Hekim, Z. & Raitaniemi, J. 2014. Spawning stock - recruitment relationship in pikeperch, *Sander lucioperca*, in the Baltic Sea, with temperature as environmental effect. *Fisheries Research* 155, 1-9.

Kolari, I. & Westermarck, A. 2017. Kuhan lisääntymisikä ja -koko Pirkanmaan järvillä. Pirkanmaan kalatalouskeskus. Raportti, 84 s.

Lappalainen, A., Saks, L., Šuštar, M., Heikinheimo, O., Jürgens, K., Kokkonen, E., Kurkilahti, M., Verliin, A. & Vetemaa, M. 2016. Length at maturity as a potential indicator of fishing pressure effects on coastal pikeperch (*Sander lucioperca*) stocks in the northern Baltic Sea. *Fisheries Research* 174: 47-57.

Olin, M., Vainikka, A., Roikonen, T., Ruuhijärvi J., Huuskonen, H., Kotakorpi, M., Vesala, S., Ala-Opas, P., Tiainen, J., Nurminen, L. & Lehtonen, H. 2018. Trait-related variation in the reproductive characteristics of female pikeperch (*Sander lucioperca*). *Fish Manag. Ecol.* 2018, 25: 220-232.

Ruuhijärvi, J., Hyvärinen, P., Nurmio, T., Salminen, M., Sutela, T. & Vesala, S. 2001. Kesänvanhan kuhanpoikasen koon vaikutus istutustulokseen. *Suomen Kalastuslehti* 108 (5): 36-39.

Ruuhijärvi, J., Koljonen, M.-L., Säisä, M. & Salminen, M. 2012. Istutukset muuttavat kuhakantoja. *Suomen Kalastuslehti* 5/2012: 28-30.

Ruuhijärvi, J., Olin, M., Malinen, T., Ala-Opas, P., Westermarck, A. & Lehtonen, H. 2014. Kuhan kalastuksen ohjaus ja sen ekologiset, taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset sisävesillä. RKT:n työraportteja 43/2014: 1-38.

Ruuhijärvi, J. & Salminen, M. 1992. Kuhanviljelyn ja kuhaistutusten historiaa ja näkymiä. *Suomen kalatalous* 60: 222-233.

Ruuhijärvi J. & Salminen, M. 1998. Kuhavesien hoito. *Suomen Kalastuslehti* 4/1998, 18-23.

Ruuhijärvi, J., Salminen, M. & Nurmio, T. 1996. Releases of pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) fingerlings in lakes with no established pikeperch stock. *Ann. Zool. Fennici* 33 (3-4): 553-567.

Salminen, M., Ruuhijärvi, J. & Ilmarinen, P. 1999. Tuki-istutukset yli kaksinkertaistivat Lohjanjärven kuhasaaliin. *Suomen Kalastuslehti* 106 (1): 34-38.

Salminen, M., Ruuhijärvi, J. & Nurmio, T. 1996. Kuhakantojen hoito - istutuksia vai säätelyä? *Suomen Kalastuslehti* 1/1996: 22-27.

Säisä, M., Salminen, M., Koljonen, M.-L., Ruuhijärvi, J. & Hyvärinen, P. 2008. Kuhakantojen geneettinen kartoitus - kuinka suuret ovat kuhakantojemme väliset perinnölliset erot? Riista- ja kalatalous. *Selvityksiä* 8/2008: 1-19.

Toivonen, J., Antere, I. & Lehtonen, H. 1981. Kuhan esiintyminen Suomessa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. *Tiedonantoja* 17: 31-50.

Vainikka, A. & Hyvärinen, P. 2012. Alamittaperusteinen kuhankalastus Oulujärvellä. *Kalastaja*. 2/2012: 6-7.

Vainikka, A. & Hyvärinen, P. 2012. Kuhan alamitta - kädenvääntöä saaliin ja kuhan lisääntymisen välillä. *Apaja*. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen asiakaslehti. 1/2012: 18.

Vainikka, A., Olin, M., Ruuhijärvi, J., Huuskonen, H., Eronen, R. & Hyvärinen, P. 2017. Model-based evaluation of the management of pikeperch (*Sander lucioperca*) stocks using minimum and maximum size limits. *Boreal Environment Research* 22: 187-212.





*Hannu Lehtonen
Outi Heikinheimo
Jari Raitaniemi
Martti Rask*

Abborre

Perca fluviatilis

ABBORREN är Finlands nationalfisk och samtidigt vår allmännaste fisk, en anspråkslös fisk som finns så gott som överallt. I Finland är det endast i fjällhögländet, några små sjöar och dammar samt i det öppna havet man inte påträffar den.

Det är naturligt att abborrbestånden varierar, och variationerna beror främst på temperaturerna under abborrens första sommar. Varma somrar föds vanligtvis starka årsklasser och kalla somrar svaga. Trots variationerna har också svaga abborrbestånd alltid blivit starkare om miljöförhållandena förbättrats. För att överleva sin första vinter måste ynglen på hösten vara cirka fem centimeter långa.

Livsmiljö

Abborren är en mycket anpassningsbar fisk. Den lever i alla slags vatten, klarar under korta perioder av temperaturer över trettio grader och tål surhet bättre än de flesta av våra fiskar. Abborren kan framgångsrikt tävla om föda och livsrum med nästan alla inhemska fiskarter, vilket är en av de främsta orsakerna till artens framgång.

Abborre

I Finlands kustvatten med låg salthalt begränsas abborrens förekomst utanför skärgården främst av kylan. Den tidiga utvecklingen sker endera i skärgårdens skyddade vatten eller i älvar, åar, bäckar och små sjöar som via dem är i kontakt med havet. I fortplantningsområdet måste det finnas lämpliga underlag för abborren att lägga sina romband. Exempel på sådana är vattenvegetation, sjunkvirke och -ris och ibland också stenar.

Föda

I normala fall lever ynglen på djurplankton, inledningsvis främst hjuldjur, senare också vattenloppor och hoppkräftor. Då abborren är ett eller två år gammal lever den främst på bottendjur. Bottendjurens betydelse är störst då abborren är 9 - 18 centimeter lång. Den viktigaste födan är kräftdjur och insektlarver. Fiskyngel har hittats redan i 6 - 8 centimeter långa småabborrars magar.

Fiskfödans andel växer då abborren växer. Vissa individer specialiserar sig redan tidigt på att jaga fisk, medan andra individer i samma sjö kan fortsätta leva på bottendjur hela sitt liv. De som äter fisk växer snabbare. För abborrar duger alla småfiskar av lämplig storlek, även artfränder.

Abborren rör sig långsamt jämfört med många av sina bytesfiskar, men genom att bilda stim kan den klara av att jaga också kvicka arter så som löjor och siklöjor.

Vandringar

Abborren är en stationär art. I kustvatten vandrar den vanligtvis inom några kilometers radie, men man har observerat enstaka vandringar över hundra kilometer. Abborrar som lever i sjöar är mer stationära än abborrar i havet, de rör sig sällan över stora fjärdar.

Abborren i fisksamhället

Bland annat mört, sik, lake, harr, gers och andra fiskar som äter bottendjur konkurrerar med abborren om föda och av rovfiskarna till exempel öring, gädda, gös och lake. Abborren drar nytta av övergödningen, men dess konkurrenskraft minskar i mycket näringsrika, mörka och grumliga vatten. Det här beror på att abborren söker föda med hjälp av synen.

I yngelfasen konkurrerar abborren om föda med andra fiskar som äter fiskyngel och plankton, så som siklöja, nors och vissa mörtfiskar. Efter gulesäcksstadiet lever abborrarna i öppet vatten och undviker på det sättet konkurrensen med mörtfiskyngel som lever på grunda växtlighetsbeklädda ständer. På sommaren flyttar abborren i storleken 8 - 40 millimeter tillbaka in till grundare strandvatten, varifrån de på hösten då vattnen svalnar söker sig till djupa bottnar.

Bland annat gädda, gös och lake samt stora abborrar jagar abborryngel och också vuxna abborrar.

Tillväxt

Abborrens tillväxt varierar lika mycket som abborrens livsmiljöer. I små skogstjärnar blir fiskarna bara 15 - 16 centimeter långa och 35 - 45 gram tunga. Då det finns tillräckligt med föda kan abborren bli 40 - 50 centimeter lång och väga 1 - 2 kilogram. En abborre når i goda förhållanden ett kilogram i en ålder av 9 - 12 år, om den inte fångas före det. I dåliga förhållanden väger abborren inte ett kilo ens vid 30 års ålder. I många av våra brunvattniga skogstjärnar lever dåligt växande bestånd av tusenbröder, vilkas långsamma tillväxt beror på för stor fisktäthet och därav följande näringsbrist.

Abborren växer snabbast under våren och försommaren. Ynglen och unga individer börjar växa i längd och vikt genast efter att de kläckts. En köns mogen abborre fortsätter växa efter att den återhämtat sig från lekansträngningen, och tillväxten fortsätter tills vattnen svalnar till cirka 10 grader. Tillväxtperioden är således desto längre, ju varmare vatten fisken lever i.

Temperaturens betydelse för tillväxten kan också ses i att det i vatten som har värmts upp av till exempel kärnkraftverk finns gott om jätttestora abborrar. Årligen kan man på sådana här ställen få bjässar som väger till och med två kilo och är 12 - 15 år gamla. I närbelägna normaltempererade vatten väger individer i den här åldern i medeltal 200 - 400 gram.





Könsmognad och fortplantning

Efter att istäcket har försvunnit är abborren en av de första att leka. Fortplantningen inleds i grunda strandvatten då vattentemperaturen är 5 - 7 grader. De första lekstimmen består främst av unga individer som leker för första gången - och mest av hanar. Honorna kommer till fortplantningsområdet lite senare och vistas där en kortare tid än hanarna.

Abborren fortplantar sig första gången då den är 2 - 5 år och 8 - 12 centimeter lång. Vanligtvis deltar hanarna i leken första gången då de är 2 - 3 år och honorna från en ålder av 3 - 5 år. Könsmognadsåldern varierar mycket och kan i långsamt växande bestånd vara till och med 6 - 7 år.

Då våren framskrider och vattnen blir varmare flyttar leken till djupare vatten, ända ner till 5 - 6 meters djup. Då deltar större och äldre fiskar än tidigare i leken. De första fiskarna leker i södra Finland redan vid valborg, men i samma vatten kan man påträffa fortplantningsfärdiga individer ännu i slutet av juni och till och med i början av juli.

Ynglen kläcks efter några veckor och är då 6 - 7 millimeter långa. De är genomskinliga och mörkögda. På skyddade fortplantningsområden kan det finnas nästan lika mycket yngel som rom, det vill säga flera miljoner individer per hektar.

Vård av abborrbestånden

Abborren har hittills knappt alls beaktats vid planeringen av fiskevården, för man har ansett att bestånden effektivt klarar av att förnya sig i så gott som alla slags vatten. I många fall skulle det ändå vara skäl att beakta abborren, i synnerhet om lekområdenas kvalitet har försvagats eller om fisket riktas på ett sätt som är ofördelaktigt för beståndet. I sådana här situationer kan man vårda abborrbestånden genom att ordna fisket eller restaurera livsmiljöer, ibland också genom utsättningar. Återetableringsutsättningar har bland annat gjorts i sjöar som återhämtat sig från försurning.

Det lönar sig också att överväga vårdåtgärder i mindre vatten där bestånden är så täta att födan inte räcker till och energin närmast går åt till att upprätthålla livsfunktionerna. Man kan i sådana här fall öka andelen stora abborrar genom att glesa ut beståndet, så att näringssituationen förbättras och de kvarvarande individernas tillväxt försnabbas.

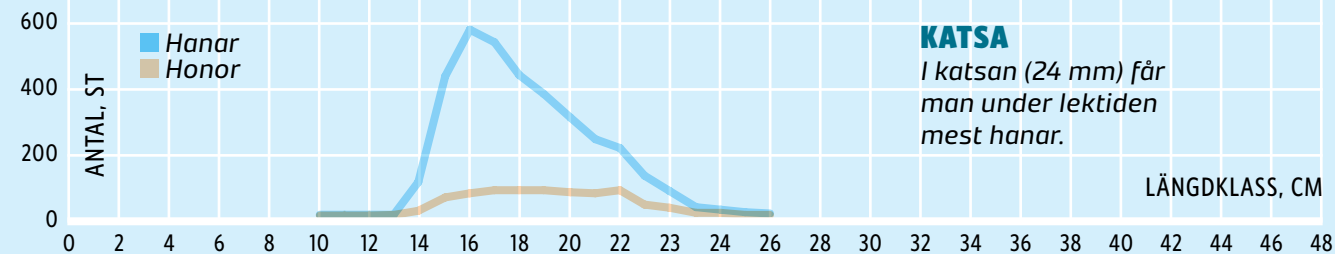
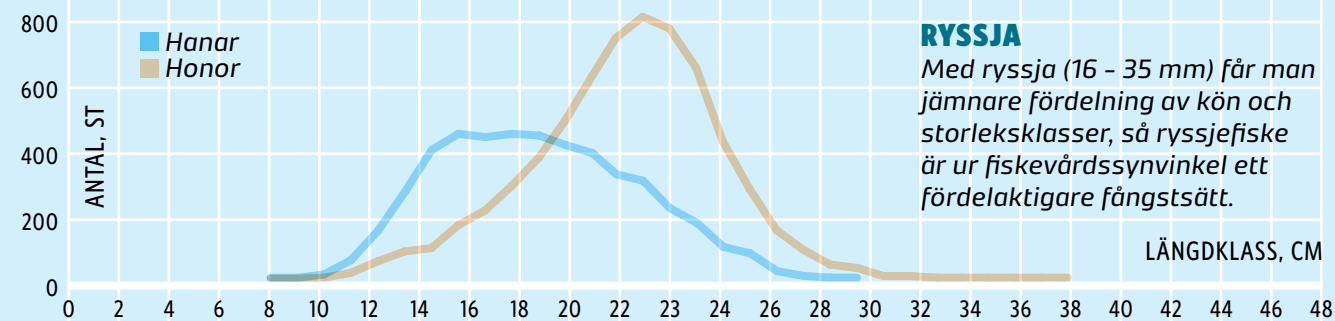
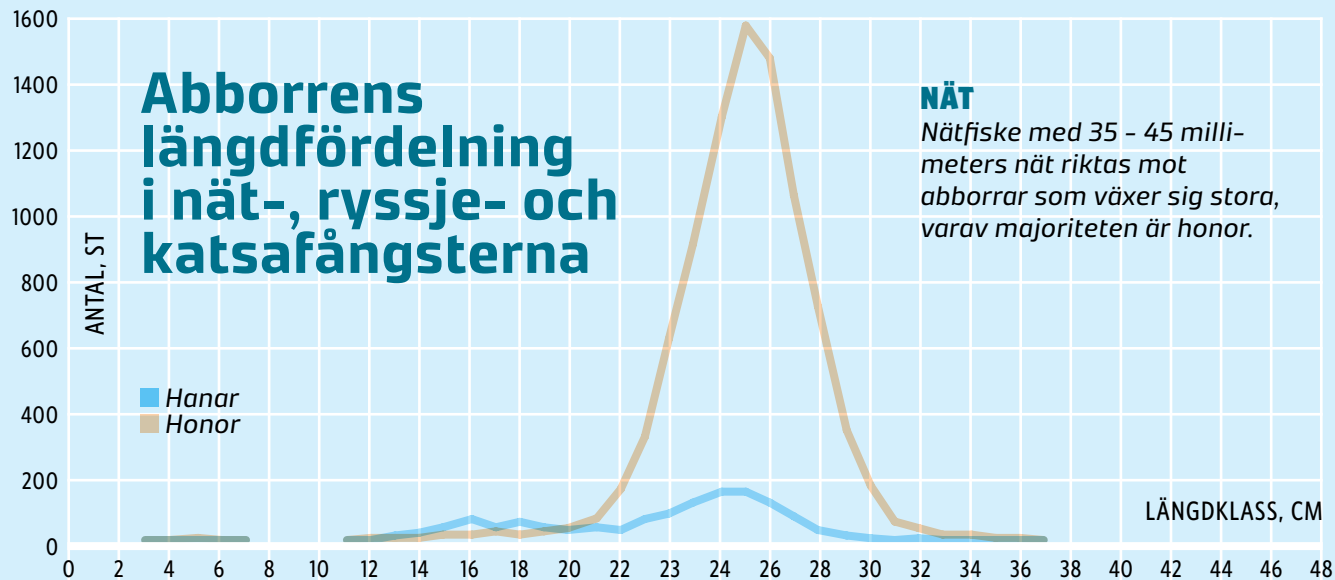
Ett vårdbehov kan också uppstå om fisket efter stora abborrar är kraftigt. Då besparas de små abborrarna från att bli tagna till fångst, beståndet tättnar och individernas tillväxt saktas av ytterligare. Då lönar det sig att i stället för nät börja använda mindre selektiva redskap så som ryssjor och katsor (bild, s. B410). Som vårdmetod

lämpar sig också att släppa tillbaka stora och oskadda individer, även i spöfisket.

En målsättning i vården av abborrbestånd kan också vara att spara storväxta individer som är viktiga för att producera avkomma. Då är de lämpligaste vårdåtgärderna att minska fisket och i synnerhet nätfisket, och att släppa tillbaka storvuxna individer.

Om orsaken till att det finns få abborrar är att det finns få fortplantningsområden, eller att de är av dålig kvalitet, kan lämpliga åtgärder vara att bygga risvasar, ta bort eventuella vandringshinder och förbättra vattenkvaliteten.

Abborrens längdfördelning i nät-, ryssje- och katsafångsterna



Läs mer

Abborre (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/ahven/>

Čech, M., Vejřík, L., Peterka, J., Říha, M., Muška, M., Jůza, T., Draštík, V., Kratochvíl, M & Kubečka, J. 2012. The use of artificial spawning substrates in order to understand the factors influencing the spawning site selection, depth of egg strands deposition and hatching time of perch (*Perca fluviatilis* L.). *J. Limnol.* 71 (1): 170-179.

Lehtonen, H. 2017. Sitkeä, sopeutuva ja sisukas ahven. Suomen Kalastuslehti No. 3: 22-24.

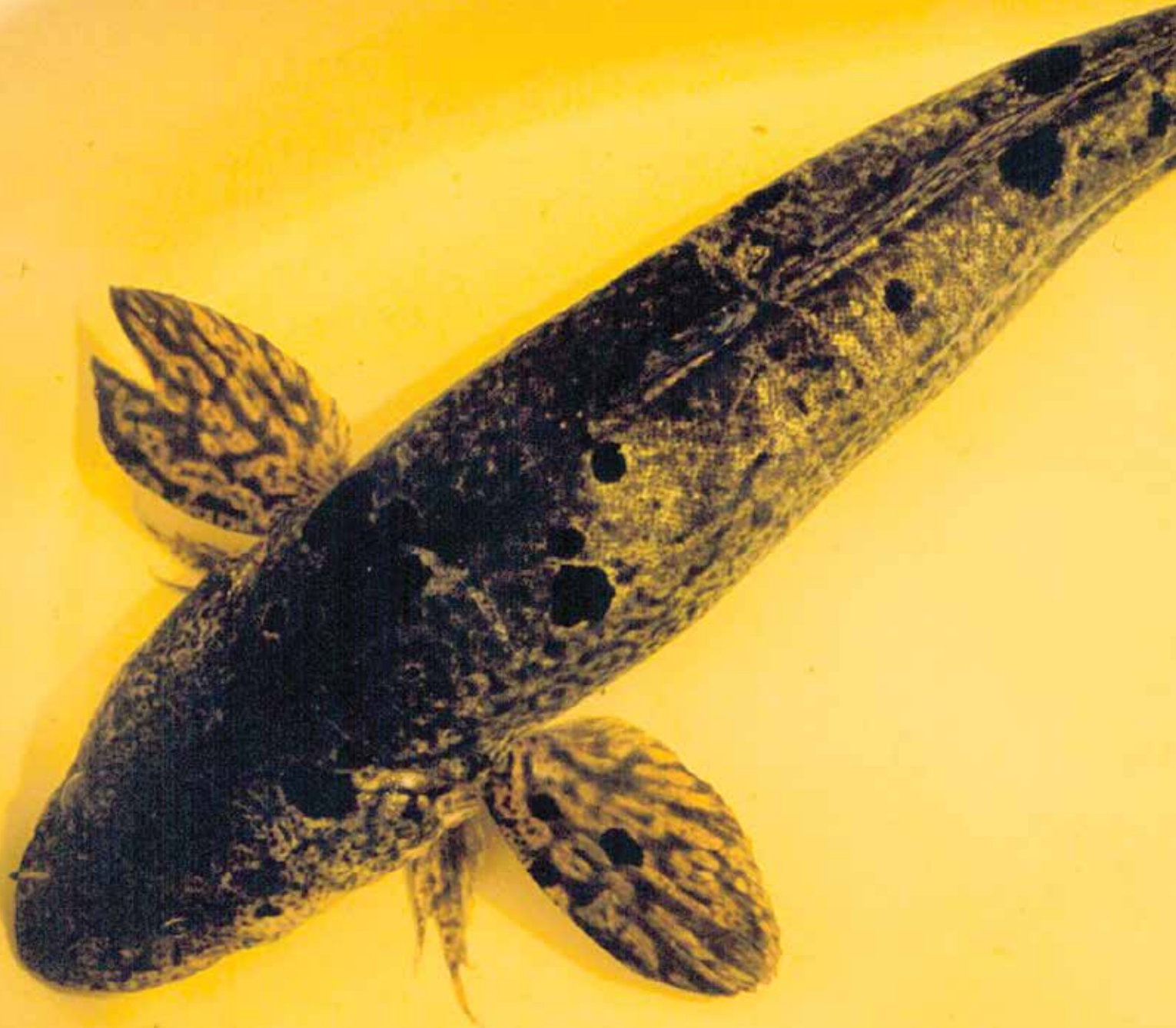
Olin, M., Estlander, S., Tiainen, J. & Lehtonen, H. 2012. Isot tuottavat eniten ja parasta laatua. Suomen Kalastuslehti No. 8: 28-30.

Olin, M., Jutila, J., Lehtonen, H., Vinni, M., Ruuhijärvi, J., Estlander, S., Rask, M., Kuparinen, A. & Lappalainen, J. 2012. Importance of maternal size on the reproductive success of perch (*Perca fluviatilis* L.) in small forest lakes - implications for fisheries management. *Fisheries Management and Ecology* 19: 363-374.

Olin, M., Tiainen, J., Rask, M., Vinni, M., Nyberg, K. & Lehtonen, H. 2017. Effects of non-selective and size-selective fishing on perch populations in a small lake. *Boreal Env. Res.* 22: 137-155.

Persson, L., Norlin, J. & Pettersson, E. (red.) 2011. *Ekologi för fiskevård. Sveriges sportfiske- och fiskevårdförbund. Danagårds grafiska, Ödeshög.* 307 s.

Thorpe, J. 1977. Synopsis of biological data on the perch *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 and *Perca flavescens* Mitchill, 1814. *FAO Fisheries synopsis* No. 113, 138 s.





Lauri Urho
Hannu Lehtonen

Lake

Lota lotta

LAKE påträffas i hela Finland, såväl i inlandsvattnen som vid kusten. Laken leker under midvintern och också lakfångsten sker övervägande under den kallaste tiden på året. I synnerhet havsfångsterna har sedan 1990-talet minskat betydligt. En orsak torde vara de varma vintrarna på 2000-talet, som har försvårat fisket från isen. En delorsak till fångstnedgången är också miljöförändringar: lakens förökning försvåras både i försurade och i övergödda vatten.

Livsmiljö

Laken trivs bäst i rena, syrerika vatten med hårda bottenar. Som vuxen är laken en typisk kallvattensfisk. Temperaturen torde också vara den faktor som främst påverkar valet av ståndplatser. Under sommaren söker sig de vuxna lakarna till det kalla bottenvattnet, medan unga individer uppehåller sig i strandzonen över sommaren.

Vandringar

Lakens vandringar har tydliga samband med årstiderna, förökningen och födosökandet. De regelbundna vandringarna är vanligen ganska korta. Till exempel vid Bottniska vikens kust, där arten har sina födosökningsområden i havet och sina leksträcker i åar och älvar eller mynningar till dessa, blir vandringarna högst några tiotal kilometer, lite mer för dem som vandrar ända upp till vattendragens övre lopp. I insjöarna är vandringarna kortare än vid kusten. Uppvandringen i vattendragen kan inledas redan under tidig höst och återvandringen sker efter leken.

Föda

De små ynglen äter till en början djurplankton, men snart också bottendjur - de utgör den unga lakens huvudföda. Småfiskar blir vanligare i lakens föda när den överskrider 20 centimeter i längd.

Laken söker huvudsakligen sin föda med hjälp av lukt-, känsel- och smaksinnena. Synen har inte nämnvärd betydelse vid födosökandet, även lakar som har förblindats av parasitstarr kan överleva och se lika välmående ut som sina friska artfränder.

Laken äter främst påfallande små fiskar i förhållande till sin egen storlek. Också stora lakar äter främst små fiskar, vattengråsuggor och märlor. Man kan hitta flera hundra sådana i en lakmage.

Tillväxt

Till skillnad från andra fiskarter växer laken främst under vintern, men de unga växer under sommaren. I kustvattnen är tillväxten vanligen lite snabbare än i sjöarna. Under sitt första år hinner laken vanligen bli 9 - 12 centimeter lång. Därefter är tillväxttakten mycket olika i olika vattenområden. Över tio år gamla lakar är sällsynta i finska vatten, men de har hittats till exempel i Utsjoki (20 år).

Könsmodning och fortplantning

Laken blir i södra Finland vanligen könsmodig vid 2 - 4 års ålder och i norra Finland som 5- eller 6-åring. Lektiden är i sydvästra Finland i slutet av januari eller början av februari och i norra Finland i slutet av februari eller början av mars.

Förökningssatsningen är stor, för honan bär på 500 000 - 600 000 romkorn per kilogram kroppsvikt. Strax innan leken är andelen könsceller av kroppsvikten hos båda könen kring en femtedel (17 - 22 %), undantagsvis till och med mer. Lekplatserna finns vanligen i under tre meter djupt vatten på sand- eller grusbotten på ett strömt ställe. Oftast sker leken i en å, bäck eller ett sund. Romkornen fastnar inte vid underlaget utan i stället förefaller de med hjälp av en liten oljedroppe sväva också på mjuka botten.

Det befruktade romkornets embryonalutveckling framskrider sakta i kallt vatten. De ungefär 4 millimeter långa ynglen kläcks kring islossningen, stiger genast upp i det öppna vattnet och förflyttar sig med hjälp av vattenströmmarna till stränderna, även djupt in i vegetationen.

Vid grunda stränder där vattnet snabbt värms upp utvecklas ynglen snabbt. Då det 1 - 2 centimeter långa ynglets skäggtömmar börjar utvecklas, börjar ynglen söka skydd under stenar och stockar som ligger på botten.

Laken i fisksamhället

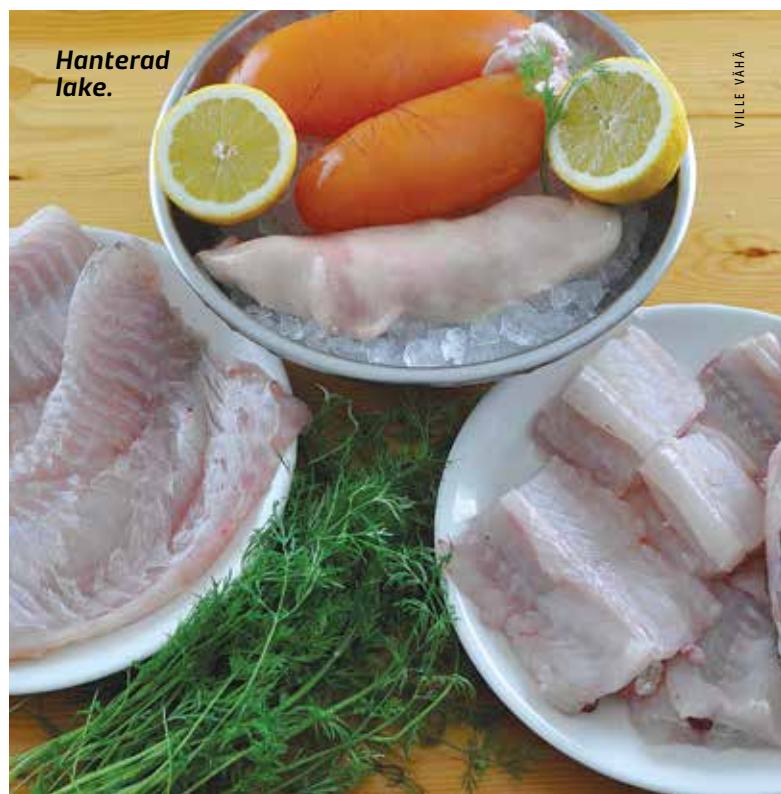
Laken använder sig av samma näring som många andra rovfiskar och fiskar som äter bottendjur. Lakens föda består främst av märlor och andra kräftdjur, samt av fiskarna siklöja, nors, abborre, stensimpa, strömming, tånglake, spiggar och bultfiskar. Laken konkurrerar med andra fiskar som använder samma näring, så som abborren. Av rovfiskarna använder åtminstone gäddan lake som näring.

Vård av lakbestånden

Först på senare år har man i fiskevården börjat beakta lakbestånden. Man har vaknat upp till vårdbehovet då laken blivit sällsyntare och till och med utrotningshotad i vissa europeiska länder. Minskningen och hotgraden förorsakas av klimatuppvärmningen, övergödningen och



ERNO SALONEN



VILLE VÄHÄ



försurningen av vattnen, varav de två sistnämnda åtminstone i någon mån kan påverkas genom lokala åtgärder.

Då man överväger vårdåtgärder måste man först och främst ta reda på varför det naturliga beståndet har minskat eller försvunnit. Därefter bedömer man om den skadliga förändringen kan återkallas eller lindras och med vilka metoder det här kunde vara möjligt. Sedan bestämmer man om åtgärderna, som kan bestå av förbättring av vattenkvaliteten, restaurering av lek- och yngelområden, anläggning av lekområden, yngelutsättningar eller fiskestyrning.

Om lakens förökning förhindras till exempel av övergödning eller vandringshinder, är den primära vårdmetoden att förbättra vattnets tillstånd eller att öppna vandringsleder ([Restaurering av fiskarnas livsmiljöer, s. A126](#)). Eftersom åtgärder av det här slaget kan vara tidskrävande, kan det vara nödvändigt med yngelutsättningar tills den naturliga fortplantningen kommer igång. Enligt lagen om fiske 73 § är sådana utplanteringar förbjudna

Lakens otoliter (hörselben) tas till vara för åldersbestämning. Den ena otoliten är på fingret, den andra i pincettens grepp.

som äventyrar bevarandet eller mångfalden hos fiskarter eller bestånd, så man ska alltid använda samma vattendrags lakbestånd vid utsättningar och havs- och inlandsvattenbestånd får inte blandas med varandra (*Fiskutsättningar*, s. A170).

I synnerhet i övergödda vatten som lider av syrebrist kan man förbättra förhållandena genom att lägga ut lekmattor som hindrar svavelväte som frigörs från botten från att komma i beröring med rommen. Det finns inte erfarenheter av lekmattor i vård av lakbestånd men mattorna har använts för höstlekande arter som lägger sin rom på botten. Man har fått goda resultat åtminstone i Europa och Fjärran Östern.

I Finland finns det inget fångstmått för laken och fångstmängden begränsas inte heller. Fiskestyrningen (*Styrning av fisket*, s. A216) har ändå sin roll i vården av lakbestånden, även om det inte finns forskningsresultat om åtgärdernas effekt. I vissa länder har man stadgat om en fredning under lektiden eller om fångstmått, men veterligen grundar de inte sig på forskningsrön.

Läs mer

Lake (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/made/>

Friman, T. & Saraja, A. 2017. Maa ilman paras matikkakirja. Docendo, 104 s.

Hudd, R. & Lehtonen, H. 1987. Migration and home ranges of natural and transplanted burbot (*Lota lota*) off the coast of Finland. Proc. V Congr. Europ. Ichthyol., Stockholm 1985, p. 201-205.

Lehtonen, H. 1973. Mateen biologiasta Suonteenjärnessä ja Tvärminnessä. Luonnon Tutkija 77 (4-5): 91-100.

Lehtonen, H. 1998. Winter biology of burbot (*Lota lota* L.). Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica 74: 45-52.





*Jouni Tulonen
Matti Salminen*

Å

Anguilla anguilla

ÅLEN hör till Finlands ursprungliga fiskfauna. Artens naturliga utbredning har varit omfattande. Man har påträffat ål ända upp i Kumo älvs och Kymmene älvs källflöden. Arten har också varit allmän i de mindre vatten som rinner ut i Finska viken och Bottniska viken och i synnerhet i Finska vikens kustvatten, men sällsynt i Vuoksen vattensystem och i Bottenvikens stora åar och älvar.

Efter att kraftverksdammarna stängde av fiskarnas vandringsleder har ålbestånden och ålfisket i de ovanföriggande vattnen helt och hållet baserat sig på utsättningar. Också de fria vattens och kustvattens ålar kommer främst från utsättningar. Utsättningsmängderna har varierat, men i medeltal har det satts ut 100 000 yngel per år i södra Finlands insjövatten och i havet.

Ålbeståndets tillstånd är svagt och allt färre yngel når den europeiska kusten. Arten har klassificerats som akut hotad ([Ålen är hotad, s. B424](#)). Det här inverkar även på de utsättningar och vårdåtgärder som görs i Finland, samt ålfisket.

Livsmiljö och föda

Ålen klarar av att leva i alla typer och storlekar av vatten. Bäst framgång har den i övergödda, grunda vatten som snabbt värms upp. Arten klarar av surare vatten än andra fiskar, och vanligtvis utgör inte heller låga syrehalter större problem.

Ålen är som aktivast på sommaren då vattnen är varma. Den rör sig främst på natten efter föda, men kan under molniga dagar äta även dagtid. Vad kommer till näringsanvändning är ålen anpassningsbar – den äter vad det för tillfället är lättast att få tag i, främst bottendjur, men som större även mycket småfisk, mörtar, gersar och abborrar.

Ålen i fisksamhället

Som en art som gömmer sig och lever sitt liv om natten är ålen välskyddad för andra arters predation. Självt är den inte heller någon vidare effektiv predator, men tillsammans med abborren kan den till och med utrota ett svagt eller dåligt förökande kräftbestånd eller försvaga utvecklingen av ett utplanterat kräftbestånd.

Tillväxt och könsdifferentiering

Ålens tillväxt varierar mycket. En 20 år gammal hona kan lika bra väga 250 gram som 2 500 gram. I Finland växer ålarna tack vare en låg individtäthet bra sett ur ett europeiskt perspektiv: under gynnsamma förhållanden

kan vikten närma sig 600 gram 5 – 6 år efter utsättningen. Det finska rekordet för ål är från år 2009, då man från Katumajärvi i Tavastehus fick en 41 år gammal ålhona som vägde 4 666 gram.

Ålens kön differentieras först då fisken är 20 – 30 cm lång. Könsutvecklingen påverkas av genetiska faktorer, men också av miljön. Om det är brist på föda eller om beståndet är mycket tätt, utvecklas fler hanar än under gynnsammare förhållanden. Finlands utsättningstäthet är så låg att hanarnas andel bara blir några procent.

Hanarna växer under första året lika snabbt som honorna, men senare avtar tillväxten och de förblir alltid betydligt mindre än honorna. Man får mycket sällan hanar som är över 50 cm långa eller väger över 200 gram.

Könsmognad, fortplantning och vandring

Ålen är en katadromisk vandringsart, det vill säga den har en vandringscykel som är den motsatta till laxfiskarna. Den växer upp i sötvatten och brackvatten, men vandrar till havet för att leka. Lekområdet är beläget i västra Atlanten, i Sargassohavet. För närvarande är uppfattningen den att ålen inte har olika delbestånd, utan alla individer från olika områden samlas för att leka sinsemellan och de *leptocephalus*-larver som föds ur leken driver slumpmässigt till olika delar av den europeiska kusten, något som inte behöver ta mer än ett år.

I närheten av kontinentalsockeln genomgår larverna en fullständig metamorfos och börjar som glasålar stiga upp i sött vatten. Då ålarna når Östersjön är de några år gamla gulålar. Vid den finska kusten har de vanligtvis en längd på 20 - 40 centimeter.

Efter tillväxtperioden, då könsmognad närmar sig, genomgår ålarna en andra formförändring och försilvrar småningom till vandringsål, också kallad blankål eller silverål. I Finland påträffas enbart ålar i de tidigare stadierna av könsmognad. Hanarna blir könsmogna vid tidigare ålder än honorna och snabbvuxna fiskar tidigare än mer långsamt växande.

Hanarna kan inleda lekvandringen redan 2 - 3 år efter utsättningen. De första honorna beger sig nerströms 5 - 6 år efter utsättningen och väger då 300 - 500 gram, men majoriteten av honorna påbörjar nervandringen först då de är över 10 år gamla och väger över 1 kg.

De allra största fiskarna som har den bästa fortplantningsförmågan kan vara betydligt äldre än detta. Förhållandet mellan deras vikt och avkomma är mångdubbel jämfört med mindre fiskar. Till exempel producerar en 0,3 kilogramms hona cirka 0,15 - 0,2 miljoner romkorn, medan en 2,5 kilogramms hona kan ha nästan 20 miljoner romkorn.



Små ålar till salu i södra Europa.

LAURI URHO



Ålnematoden (*Anguillicoides crassus*) har spridit sig till Finland efter 2000-talets början. Den påträffas i ål på alla havsområden och numera även vidsträckt i insjövattnen. Parasiten kan störa ålens vandring, men är ofarlig för människan.

JOUNI TULLONEN

Utsättningar och styrning av fisket

Ålen lämpar sig som sättfisk i många slags vatten, också i förändrade vatten för vilka det annars är svårt att hitta en lämplig vårdart. Eftersom arten är utrotningshotad kan man ändå inte planera utsättningarna bara ur fiskeriekonomisk aspekt, utan man måste även beakta effekterna på det europeiska ålbeståndets utveckling. På europeisk nivå är ett centralt mål med utsättningarna att öka mängden vandrande moderfiskar.

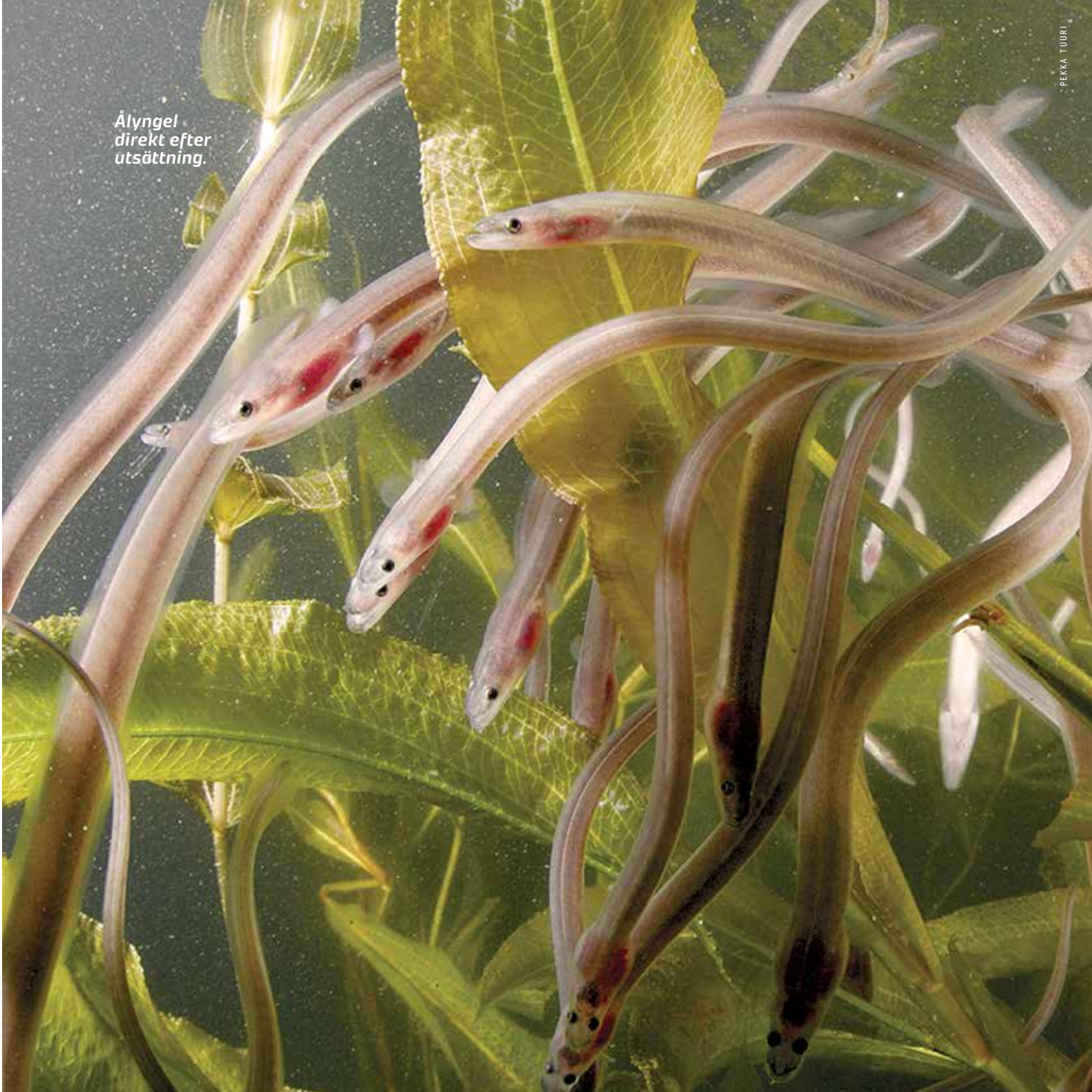
Som sättfisk använder man vidareodlade ålyngel som hållits i karantän i Sverige, det här har man gjort sedan 1989. Ynglen väger cirka ett gram och är i medeltal 80 millimeter långa. En lämplig utsättningstäthet är 20 - 50 fiskar per hektar och år.


Utsättningarna kan vara ekonomiskt resultatrika om man bara kan och vill fiska ål. I Evois forskningsvatten i Tavastehus fick man genom väldigt effektivt fiske 20 - 30 procent av gulålarna som fångst, men trots det klarade sig 30 - 40 procent av fiskarna till lekvandring och kunde fångas först i ålkistor som lagts ut för forskningen i sjöns utloppsfåra. I övriga vatten är det knappast möjligt att ordna med ett så här effektivt fiske.

Det är möjligt att fortsätta med utsättningar i vatten som ålen fritt kan vandra ifrån. Gulålar kan också fiskas här, så länge mängderna är måttliga. Däremot är det skäl att undvika fiske av vandringsålar i utloppsfårorna och med ryssjor i vandringslederna under tidig vår och på hösten. Om man går tillväga så här, stöder utsättningarna återhämtningen av ålbeståndet, även om man nyttjar sättfiskarna. En totalfredning i dessa vatten skulle antagligen leda till att man skulle sluta med utsättningarna. Då skulle man förlora nyttan för ålbeståndet.

Att sätta ut ål i uppdämda vatten måste utvärderas från fall till fall, och beslutet beror bland annat på mängden och typen av kraftverksturbiner i vandringsleden, samt om det är möjligt att underlätta nervandringen genom överflyttning eller någon annan ekonomiskt skälig metod. Fisk som redan planterats ut kan man fortsätta nyttja, för det är sannolikt att fiskarna i vilket fall som helst skulle dö under sin nervandring till havet.

Ålyngel
direkt efter
utsättning.





En viktig målsättning med ålutsättningarna är att öka mängden moderfisk som inleder sin vandring. Utsättningarna kan inte enbart planeras ur fiskeriekonomisk aspekt.

Ålen är hotad

Ålen har under århundradenas gång varit en viktig fångstfisk överallt i Europa, men sedan 1980-talet har beståndet gått brant neråt. Det har år för år kommit allt färre yngel till Europa, vilket också är orsaken till att fångsterna gått ner.

Som lägst var mängderna glasål år 2011, då mängden som nådde den mot kontinenten belägna Nordsjökusten var endast 1 % och för övriga Europa 5 % av de mängder som i medeltal hade nått områdena under åren 1960 - 1979. Efter det här har mängderna ökat aningen (år 2017 i Nordsjön 1,6 % och övriga områden 8,7 %).

Beståndets svaga tillstånd är en summa av många faktorer. Bland annat färre lämpliga livsmiljöer, vandringshinder, överfiske, miljögifter, parasiter och sjukdomar, förändringar i Atlantens havsströmmar samt dödlighet på grund av pumpanläggningar och kraftverksturbiner är möjliga

orsaker. Ålbeståndet anses inte längre vara inom trygga biologiska gränser, och ålen har klassificerats som en akut hotad art.

EU har förbjudit handel och export av ål utanför EU:s gränser, men sådant sker trots det. Exempelvis år 2017 avslöjades ett försök att smuggla sammanlagt flera ton glasålar till Asien för odling. Den illegala handeln till Asien har blivit ett hot mot de europeiska ålutsättningarna och ålbeståndets återhämtning.

VÅRDÅTGÄRDER I EU-LÄNDERNA

För att stoppa den försvagande utvecklingen och möjliggöra återhämtningen av beståndet stiftade Europeiska unionens råd år 2007 det så kallade åldirektivet (EC Regulation No. 1100/2007). En av direktivets huvudmålsättningar är att garantera att minst 40 % av ålarna ska kunna lekvandra, jämfört med mängderna som vandrade i naturtillstånd. Direktivet ålägger alla medlemsländer att göra upp nationella ålförvaltningsplaner.

Bland vårdåtgärderna som listades fanns bland annat utsättningar, reglering av fisket, tillfällig stängning av kraftverken och transport av insjövattnens ålar till havet förbi kraftverken. Medlemsländer som fiskar glasål förutsätts reservera 60 % av fångsterna till utsättningar.

Finlands nationella ålplan väntar på att uppdateras - och behöver uppdateras. I den ursprungliga planen som stod klar år 2010 definierades minimimängden fisk som behöver nå vandrings baserat på mängden sättfisk. Som det egentliga vårdområdet definierades kustområdet mellan Vederlax och Sastmola å, varifrån ålarna fritt kan lekvandra. För området planerades inledningsvis utplantering av 0,5 miljoner ålyngel i året och efter några år var tanken att mängderna skulle ökas till över en miljon. Man uppskattade att dessa utsättningar också skulle ersätta den förlust av vandringsfiskar som insjövattnens uppdamning förorsakat. Utsättningarna har ändå inte förverkligats i föreslagen omfattning.

I vårdplanen presenterades inga vårdåtgärder för inlandsvattnen, men delägarlagens utsättningar och åläggandeutsättningar fick fortsätta. I den nationella planen begränsades inte heller den nuvarande fiskenivån i inlandet eller vid kusten. Situationen kan ändå komma att ändra, för det Internationella Havsforskningsrådet (ICES) har rekommenderat att ålens fiskedödlighet så snabbt som möjligt ska skäras ner till nästan noll.

Baserat på ICES rekommendation föreslog EU-kommissionen att allt ålfiske skulle förbjudas i Östersjön år 2018. På grund av delade åsikter bland medlemsländerna gick förslaget inte igenom som sådant, men slutligen kom man fram till att förbjuda det kommersiella fisket till havs under tre månader mellan september och januari. Hur man placerade in förbudet under den här tidsperioden var upp till medlemsländerna själva. Om ålbeståndet inte börjar återhämta sig, kommer fångstbegränsningarna på EU-nivå att skärpas.

De vandringsålar som beger sig iväg från Vesijärvi fångas i Vääksynjoki med en "ålkista" och transporteras med bil förbi kraftverken i Kymmene älv. Så här hjälper man ålbeståndet och säkerställer att utsättningarna kan fortsätta.

Lönar det sig att sätta ut ål eller inte?

Utsättningar har valts som en återupplivande metod i nästan alla ålförvaltningsplaner runt om i Europa. Det har ändå inte funnits tillräckligt med yngel för alla utsättningar, vilket har lett till att priserna stigit. År 2016 var glasålfångsten i Europa 59,3 ton, varav endast 11,7 ton officiellt gick till utsättningar - 25 ton gick till startmaterial i europeiska ålodlingsanläggningar, och en del därifrån vidare till sättfisk. Resten av glasålarerna försvann på den svarta marknaden.

De yngel som hämtas till Finland är huvudsakligen hemma från England, från floderna som rinner ut i Bristolkanalen. På grund av områdets geografiska läge och form kommer hit mer glasål än vad naturens bärkraft klarar av. Fångsten i dessa vatten regleras numera noggrant av myndigheterna. En del av fångsten flyttas lokalt

uppströms förbi dammar, en del säljs vidare för utsättning på annat håll i Europa.

Utsättningarnas nytta för ålens lekbestånd har ifrågasatts, för man har tvivlat på om de vandringsålar som härstammar från utsättningar hittar till lekområdena. I märkningsstudier som har gjorts inom Östersjön har man ändå inte kunnat urskilja skillnader i vandringsrutterna mellan utplanterade fiskar och fiskar som kommit hit på naturlig väg. Bland annat ålar från Vesijärvi i Lahtis, som har märkts och flyttats till havet under åren 2014 - 2016, har gett märkesreturringar från Estlands, Sveriges, Tysklands och Danmarks kust. Det här tyder på att riktningen är de danska sunden, precis som det ska vara.

Utsättningar i inlandsvatten som är uppdämda av kraftverk har setts som problematiska, för en stor del av de fiskar som inleder sin vandring kan dödas i kraftverkens turbiner. Dödligheten varierar av många orsaker, men en grov uppskattning är att dödligheten som



kraftverken förorsakar är 30 – 40 procent (%) per kraftverk. I exempelvis Kumo älv betyder det här att av tusen vandringsfiskar kommer bara under 200 ner till havet. Ekolodsuppföljningar gjorda under åren 2013 – 2014 stöder den här uppskattningen.

Om inte mängderna glasål börjar stiga under de närmaste åren, torde det bli desto svårare att motivera utsättningarna ju fler kraftverk som skiljer vandringsälarna från havet. Om det finns ett kraftverk i vandringsleden är det ännu inte ett absolut hinder för utsättning, men man måste kanske avstå från utsättningar om det finns fler kraftverk efter varandra, så som i Kumo älv och Kymmene älv. Situationen är en annan om vandringsfiskarnas väg genom dammarna till havet har möjliggjorts till exempel med styranläggningar och omlopp eller genom fångst och överflyttning. Ett bra exempel på detta är ”fångst och transport”-projektet som genomförts i Vesijärvi i Lahtis (bild).

Läs mer

ÅI (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/ankerias/>

Ålens hotklassificering (på finska):
<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/ankeriaan-uhanalaisuus/>

ICES 2016. Report of the Working Group on Eels (WGEEL), 15 - 22 September 2016, Cordoba, Spain. ICES CM 2016/ACOM:19. 107 s.

Internationella Havsforskningsrådets (ICES) rekommendation om ål (på engelska): <http://www.ices.dk/community/advisory-process/Pages/Latest-Advice.aspx>

Jord- och skogsbruksministeriet 2010.
Suomen kansallinen ankeriaanhoitosuunnitelma.

Rådets förordning (EY) N:o 1100/2007 (äldirektiv):
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007R1100&from=SV>

MacNamara, R. & McCarthy, T. K. 2012. Size-related variation in fecundity of European eel (*Anguilla anguilla*). ICES J Mar Sci (2012) 69 (8): 1333-1337. DOI: <https://doi.org/10.1093/icesjms/fss123>

Prigge, E., Marohn, L., Oeberst R. & Hanel, R. 2013. Model prediction vs. reality - testing the predictions of a European eel (*Anguilla anguilla*) stock dynamics model against the in situ observation of silver eel escapement in compliance with the European eel regulation. ICES J Mar Sci (2013), 70(2): 309-318, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fss188>

Righton, D., Westerberg, H., Feunteun, E., Økland, F., Gargan, P., Amilhat, E., Metcalfe, J., Lobon-Cervia, J., Sjöberg, N., Simon, J., Acou, A., Vedor, M., Walker, A., Trancart, T., Brämick, U. & Aarestrup, K. 2016. Empirical observations of the spawning migration of European eels: The long and dangerous road to the Sargasso Sea. Sci. Adv. 2, e1501694 (2016).





Braxen
Id
Asp
Sutare
Mört

Lauri Urho

Mört- fiskar

Cyprinidae

MÖRTFISKARNA är sötvattensfiskar, men en stor del av dem klarar sig också i Östersjöns bräckta vatten. De flesta av dem förökar sig dock endast i grunda vikar eller strömvatten. Till dessa hör vimban, sandkryparen, färnan, aspen och ofta också faren, iden och stämman. Alla vårt lands 20 mörtfiskarter finns i södra Finland, men i Lappland förekommer bara elritsa, mört, stäm, id och braxen.

Utbredningen påverkas av bland annat temperaturen vid lektiden och övriga miljöfaktorer. En art kan saknas från ett inlandsvatten om det saknas lämpliga förökningsområden. Till exempel löjan som leker på klipp- och grusbottnar lever vanligen inte i myrträsk. Många mörtfiskar drar nytta av varma och långa somrar.

Mörtfiskar

Av arterna som hör till Finlands ursprungliga mörtfiskfauna har sutaren, aspen, braxen, mörten, iden och vimban varit populära arter för fritidsfiskarna och viktiga hushållsfiskar. Braxen och id samt ställvis asp och sutare är föremål för fiske och utplantering, även skydd. Å andra sidan har mörten, braxen, sutaren och många andra tidigare uppskattade arter förlorat sin popularitet. Därför vill man ofta minska tätheten av dessa arter, som med övergödda vatten har blivit allmännare ([Restaurering av näringskedjor: vårdfiske, s. A141](#)), så att mer eftertraktade arter ska få levnadsutrymme och återhämta sig.

Bland Finlands mörtfiskar finns många arter som inte just har nyttjats på annat sätt än som bete och sporadiskt i fritidsfisket. Sådana arter är sandkryparen, elritsan, färnan, stämnen, björknan, skärkniven, samt rudan, sarven, faren och löjan. De sistnämndas mängd försöker man ofta minska genom vårdfiske.

Av mörtfiskarna som är föremål för fiske presenterar vi här braxen, iden, sutaren och mörten. De främmande mörtfiskarna karp och silverruda presenteras i avsnittet om främmande arter ([s. B458](#)).

BRAXEN

Braxen (*Abramis brama*) förekommer allmänt längs kusten, i sjöar och i långsamt strömmande vattendrag. Den nordliga gränsen för utbredningsområdet är strax norr om Rovaniemi. De nordligaste förekomsterna har oftast uppkommit genom utsättningar.

Braxenbestånden är vanligen desto tätare, ju mer övergött vattnet är. Braxen har blivit allmännare i takt med övergödningen i många sjöar, i Finska viken och Skärgårdshavet. I de kargaste sjöarna begränsas braxens riklighet av näringsbrist och brist på lämpliga lekområden. Som lekområde lämpar sig grunda växtlighetsbeklädda stränder och vikar som erbjuder skydd för ynglen.

Fast braxen inte räknas som en vandringsfisk, kan stimmen röra sig mycket i jakt på föda. Bland annat i Skärgårdshavet befinner sig lekplatserna i skyddade inre vikar och åmynningar, varifrån födovandringarna ibland kan sträcka sig ända till yttre skärgården. På hösten då vattnet har svalnat kan braxarna samlas till täta stim för att övervintra i djuphålur.

Braxens yngel äter djurplankton, och i brist på bättre föda kan djurplankton fortsätta vara en viktig del av dieten också senare. En vuxen fisk äter i huvudsak insektslarver och blötdjur som lever i bottendyn. Sådana kommer den åt också rätt djupt ur bottenmaterialet med hjälp av sin utskjutande sugmun.

Braxens näringsanvändning är effektiv, och den klarar sig bra i näringskonkurrensen mot andra arter. Den klarar sig bättre än många andra arter också i grumliga och syrefattiga vatten. Efter att braxen vid en längd på cirka 5 - 10 centimeter har fått sin höga kroppsform är den mindre utsatt för predation jämfört med till exempel mörten eller löjan. Det här är en viktig faktor för braxenbeståndens överlevnad eftersom det tar många år för denna mörtfisk att nå könsmognad.

Individernas tillväxttakt varierar mycket från ett vattenområde till ett annat, men allmänt taget är braxen en långsamt växande och långlivad fisk. Individerna från de näringsrikaste sjöarnas täta bestånd växer långsammast, och kan ännu som 15-åringar väga bara ett halvt kilogram. I bättre förhållanden kan braxen väga 1,5 - 2 kilogram vid samma ålder.

Braxarna blir vanligen köns mogna först vid 7 - 11 års ålder och vid en vikt på 250 - 900 gram. Leken börjar på våren när vattnet har värmts upp till cirka 15 grader, vilket ofta inträffar i medlet av maj. Leken kan fortsätta hela juni. På många håll sker leken i perioder, på en säsong kan det bli upp till tre perioder, som tillsammans räcker flera veckor.

Rommen fäster sig vid vattenväxternas blad, stjälkar och rötter. Efter kläckningen håller sig ynglen först i ett par dygn fast vid vattenväxterna. Sedan växer de upp bland växtligheten tills de efter hand sprider ut sig i det öppna vattnet.



I kargare sjöar med sparsammare fiskfauna är braxen en av de mest produktiva utsättningsarterna. På dessa områden förökar den sig vanligen inte, men växer bra tack vare den låga näringskonkurrensen.

Vård av braxenbestånden

Under de senaste årtiondena har braxens uppskattning som hushållsfisk sjunkit och många produktiva bestånd har blivit underutnyttjade. Det skulle i många fall löna sig att återuppliva fisket och nyttjandet av braxen.

En metod för att öka braxenbestånden är att använda lekvasar – men det förutsätter god artkännedom, ifall det förekommer andra mörtfiskar i samma vattenområde. Braxen leker lätt i vasar också på större djup, men att skilja dess rom från andra mörtfiskars rom är inte lätt. Mängden rom från en stor braxen är betydlig, men det är inte känt om det här leder till större mängd avkomma.

Då man planerar vården av braxenbestånd ska man beakta att resultaten börjar synas först efter många år. Det tar åtminstone 7 – 9 år efter att man börjat med vården innan man kan börja få braxnar på ett kilo.

Förr har man förstärkt braxenbestånd genom att flytta moderfiskar och unga fiskar. Bestånden i många sjöar är också resultat av överföringsutsättningar som gjorts för 20 – 120 år sedan. Sättfisker har ofta skaffats från ett vatten där braxen växer snabbt och inte just besväras av plattmasken *Ligula intestinalis*. Om man i dagens läge planerar att flytta fisk, måste man förutom parasitrisken ta i beaktande tillståndsmässiga frågor: för att etablera en ny art eller ett nytt bestånd som inte är upptagen i

fiskeriområdets nyttjande- och vårdplan måste man ansöka om ett tillstånd från NTM-centralen ([Fiskutsättningar, s. A170](#)).

Vid vårdfiske för att förbättra vattenkvaliteten ([Restaurering av näringskedjor: vårdfiske, s. A141](#)) är braxen vid sidan av mörten bland de viktigaste målarterna. I många av södra Finlands övergödda sjöar upprätthålls övergödningen av braxenbestånd med dålig tillväxt. Då fiskstimmen bökar efter föda från botten, frigörs sedimenterade näringsämnen i vattnet.

Effektivt bortfiske glesar ut beståndet och förbättrar på så sätt tillväxten hos de kvarvarande braxarna, så att deras bruksvärde som matfisk ökar. Lämplig tid att fiska bort braxen är på våren och senhösten. På våren då fiskarna är som aktivast, är de lättare att fiska. På senhösten samlas de i djupen för att övervintra.

ID

Iden (*Leuciscus idus*) påträffas i alla större inlandsvatten och i havsområdet. I norr sträcker sig artens utbredningsområde till de övre loppen av Kemi älv (Lokkabassängen), Ounasjoki och Torne älv. Den saknas i de nordligaste vattendragen i Lappland. Iden var i tiderna en viktig fångstart i Finska viken.

Iden är en fisk som finns i stora, rena och klara vatten. Den ställer större krav på sin



På sommaren kan iden fås med kastspö, fluga eller metspö från en ström eller vid skär i yttre havsbandet.

Fångst av mörtfiskar

Braxen har traditionellt fiskats mest i maj-juni. Då är den lätt att fånga med ryssja, katsa eller grimnät med knutavstånd på 75 - 100 millimeter från lekplatser och längs vandringsrutter till lekplatserna. Braxen är en populär art också för spöfiske. Arten är skygg, att få de stora fiskarna att nappa på kroken kräver färdigheter och kunskap om stimmens rörelsemönster.

Sutaren har varit populär bland dem som metar med rulle, men i övrigt har fisket och nyttjandet av arten varit rätt blygsamt. För det mesta fås sutare med katsa eller nät i samband med fiske efter annan fisk. Ljuster kan vara värt att prova.

Aspen är önskefångsten för många sportfiskare, den växer sig stor och den är mycket stark. Spöfiskaren kan med största sannolikhet

få en asp i maj från Siuronkoski i Nokia, Kuokkalankoski i Lempäälä eller Haihunkoski i Viiala. Vanligen fastnar denna mörtfisk ändå i nät. Till exempel i Lojosjön och Hiidenvesi får man aspar som bifångst vid gösfiske med 50 millimeters nät.

Iden är i många vatten en sporadisk bifångst för dem som fiskar gös eller sik med nät, och alltid är den inte så önskad eller ens särskilt väl känd. Arten eftertraktas av spöfiskare som är ute efter upplevelser. En id kan ge hårt motstånd. På sommaren kan den fås med kastspö, fluga eller metspö från en ström eller vid skär i yttre havsbandet.

Mörten är den allmännaste fångstfisken för metare. Den är lätt att fånga i stora mängder under våren vid lekstränder med katsa och ryssja. Vid vårdfiske har man ställvis dragit nytta av mörtens beteendemönster, till vilket hör att stimmen samlas på hösten vid sjöutlopp eller å- och bäckmynningar.

Mörtfiskar

miljö än de flesta av våra mörtfiskar. På grund av övergödning, utbyggnad och reglering av vattendragen har arten därför på många håll blivit mindre allmän.

Under våren vandrar iden i stora stim från havet och insjöarna till grunda platser i åar och åmynningar för att leka. Lokala bestånd vandrar till lekplatser vid sjöarnas grunda, vegetationsrika stränder eller grynnor. Också under tillväxtperioden kan idarna bilda stim och företa vandringar.

Iden kan tillgodogöra sig många typer av föda. Ynglen äter djurplankton, senare utgörs födan av bottendjur och snäckor. Stora idar tar också fisk.

Iden är långlivad och växer snabbt i goda förhållanden. Den kraftigaste tillväxten sker under de två första levnadsåren. Treåringarna är ofta 15 - 20 centimeter och sexåringarna 28 - 36 centimeter. Fiskar över 1 kg är mer än 10 år gamla. Idens tillväxt varierar rätt mycket i olika vattendrag. Snabbvuxna bestånd påträffas bland annat i Orivesi. Mer långsamt växande är idarna bland annat i Lokkabassängen, Längelmävesi och havsområdet utanför Helsingfors.

Iden blir köns mogen vid 6 - 8 års ålder och en längd på över 30 centimeter. Leken sker på våren efter islossningen, då vattentemperaturen stigit till mellan 5 och 7 grader. Den pågår bara under ett par tre dagar. Rommen fastnar på växtligheten eller på stenar.

Iden utnyttjar många slags föda och klarar sig därför väl i konkurrensen om näring, men växande mörtbestånd kan försvaga idbestånden. Idens andel av fångsten steg till exempel betydligt i Lokkabassängen, efter att man effektivt fiskat lekmört under flera år. I Salo uppenbarade sig unga idar i några tjärnar som hade dominerats av silverruda efter att man hade fiskat bort silverrudan och vattenkvaliteten hade förbättrats.

Vård av idbestånden

Minskningen av id i vissa sjösystem har antagits bero på övergödning och att lekplatserna blivit förstörda. I sådana fall kan bestånden förbättras genom att minska på näringsbelastningen. Skydd och restaurering av strömvatten och mynningsområden samt byggande av fiskleder förbi vandringshinder kan också gynna idbestånden ([Restaurering av fiskarnas livsmiljöer, s. A126](#)).

För att återhämta och förnya idbestånden kan det bli aktuellt att flytta in moderfiskar eller kläcka idrom och sätta ut yngel. Utsättning är möjlig endast om den ingår i fiskeriområdets nyttjande- och vårdplan eller man ansöker om ett skilt utsättningsstillstånd från NTM-centralen ([Fiskutsättningar, s. A170](#)).

ASP

Aspen (*Aspius aspius*) har i Finland ursprungligen funnits enbart i området mellan Nokia och Björneborg i Kumo älvs vattensystem, i Kymmenedalen och sporadiskt i Finska viken. Från Kymmenedalen försvann arten då älven förorenades och byggdes ut, och på annat håll blev den fåtalig i takt med miljöförändringarna, utrotningshotad blev den på 1970-talet.

Odling av asp inleddes på 1980-talet och arten har sedermera satts ut i många nya vattendrag förutom de ursprungliga. I nuläget är artens ställning tryggad och man har lyckats etablera nya fortplantande bestånd i några nya vattendrag. I hotbedömningen 2019 klassades aspen som nära hotad.

Aspen är en rovfisk, som i synnerhet trivs i större åar med närliggande sjöar och mynningar. Lekplatserna finns på stenbottnar i strömmande vatten, vanligen i forsar eller starka strömmar och på grynnor. Lekfisken vandrar varje vår till samma lekplatser, som är små till ytan. Naturliga bestånd förekommer inte norr om 62 breddgraden eftersom tillväxtsåsongen där är för kort.

Aspen jagar under sommarmånaderna aktivt i ytvattnet. Ynglen äter till en början djurplankton och på sensommaren främst insekter. De uppnår under hösten en längd mellan 7 och 9 centimeter. Senare äter aspen fisk. Bytesfiskens

medelstorlek är bara 2 - 4 centimeter för unga fiskar, och också stora individer fångar huvudsakligen fiskar under 8 centimeter. Löja och nors är aspens viktigaste bytesfiskar.

Aspen är långlivad och storväxt. I Kumo älvs vattensystem leker honorna första gången vid 8 eller 9 års ålder och väger då mellan 1,4 och 1,9 kilogram. Hanarna uppnår könsmognad något yngre och vid mindre storlek. De största bytesfiskarna väger mellan 5 och 6 kg. I nya livsmiljöer har aspens tillväxt i allmänhet varit snabb och de utsatta fiskarna har ofta varit könsmogna redan vid 6 eller 7 års ålder.

Aspen leker på våren då ytvattnet värmts till mellan 6 och 8 grader. Rommen fäster sig vid stenar eller annat bottenmaterial på lekplatserna. Ynglen gömmer sig till en början vid botten, men sprider sig några dygn gamla med strömmen till forsarnas lugnvatten eller till översvämmade strandängar och andra grunda strandområden.

I vatten där aspen förekommer naturligt finns vanligen ett starkt gösbestånd. Arterna kan ibland konkurrera om födan, trots att de har olika fångstvanor och -platser. I den lilla grunda sjön Rusutjärvi i Tusby fick man en indikation på att tillväxten hos unga aspar avtar då det finns gott om ung gös. Riklig förekomst av nors kan underlätta samexistensen mellan asp och gös.



**På 1980-talet var aspen nära att försvinna helt och hållet från Finland.
Man lyckades rädda arten genom odling och utsättningar.
Numera förökar sig aspen naturligt i många vatten, och hotklassen är nu nära hotad.**

Resultat från asputsättningar

Vården av de minskande aspbestånden kom igång år 1984, då man började utveckla odlingsmetoder för arten och utplantera sommargamla yngel som odlats i naturnäringsdammar. Yngel har förutom i aspens ursprungliga utbredningsområden satts ut i nya områden. Utsättningar har gjorts på tiotals platser.

Sättfisken har i allmänhet klarat sig väl och avkastat generöst med fångst. Tack vare

stödutsättningar har till exempel Kulovesis och Rautvesis aspfångster mångdubblats och artens hotklass har sänkts. I de nya levnadsområdena har man börjat få fångst 3 - 4 år efter utsättningen och ställvis har sättfisken också förökat sig i naturen.

I Vesijärvi i Lahtis och i några andra vårdfiskeobjekt har man satt ut asp som extra rovfisk, som talkohjälper för att minska mängden småfisk - men med måttliga utsättningsmängder begränsar arten knappast exempelvis mörtbestånden i någon betydande grad. Aspen har ganska liten mun och den långsmala löjan passar bättre som byte för den än mörten.

Vård av aspbestånden

Avsikten med asputsättningarna som gjorts för att stöda de naturliga bestånden har varit att bevara arten. Den här målsättningen har man uppnått, och i fortsättningen är det viktigt att hålla fisket på en måttlig nivå i aspens levnadsområden. Därtill är det viktigt att ta hand om levnadsmiljön och särskilt lekplatsernas skick. Det är positivt att aspens förökning har varit framgångsrik i de flesta etableringsvattnen. Utsättningar kan behövas också framöver om den naturliga leken inte räcker till för att trygga artens fortbestånd på lång sikt.

Asputsättningarnas produktivitet är beroende av de utsatta ynglens storlek och yngeltätheten. Resultatet blir vanligen bra, om de utsatta fiskarna har en medellängd på minst 7 - 8 centimeter. Det bästa resultatet har erhållits med yngel på cirka 9 centimeter. Starka fångstbara bestånd av asp kan åstadkommas genom att man sätter ut 2 - 5 individer per hektar vatten. För att bevara den goda tillväxten är det bra att mellan utsättningarna ha ett uppehåll på två eller tre år.

Eftersom aspen är mycket rörlig, finns det skäl att noga överväga utsättningar i de stora stråtarna, i små näringsfattiga sjöar, eller norr om gränsen för dess naturliga utbredning. I synnerhet nätfiskarna har ibland varit skeptiskt inställda till aspen. Inte heller som hushållsfisk har aspen uppnått någon nämnbar popularitet, men spöfiskare är intresserade av asp-fiske.

Aspen ska inte väljas som utsättningsfisk utan att man först noga reder ut intresset för den. Därtill ska man kontrollera att det finns tillgång till yngel. Man måste hålla i minnet att utsättning av en ny art är tillståndspliktigt. Utsättningar ska alltid i varje enskilt fall kunna motiveras med stöd av forskningsinformation och fisksamhällets tillstånd ([Fiskutsättningar](#), s. A170).

SUTARE

Sutaren (*Tinca tinca*) är en mörtfisk som i Finland lever vid den nordliga gränsen av sitt utbredningsområde. Den har troligen kommit relativt sent till landet från sydost. På egen hand har den sannolikt spritt sig enbart till några små vattendrag och havsvikar i söder och sydväst. Utbredningsområdet har vidgats genom utsättningar, och till och med i småsjöar i höjd med Kuopio har det uppstått reproducerande bestånd.

Sutaren har störst framgång i näringsrika havsvikar och i grunda småsjöar och träsk med mjuk botten. Arten klarar sig i vatten med låg syrehalt och också i relativt surt vatten. Sutaren är mycket stationär, och kan i årtal undgå att upptäckas av fiskare.

Sutarens yngel lever till en början nära ytan där de äter små planktonkräftdjur. Som vuxen äter sutaren bland annat insektlarver, maskar



Odling och utsättning av sutare

Dammodlingen av sutare inleddes för hundra år sedan i Evois fiskodlingsanläggning i Lampis, dit man transporterade fiskar av okänt ursprung från Helsingfors. Moderfiskbestånd fanns i början av 1900-talet också på andra odlingsanläggningar. Dessutom hämtade man år 1936 sutare från Sverige till Mänttättrakten. Fiskarna

var av polskt ursprung (sk. galizisk sutare). Det här beståndet odlades senare bland annat i Porla fiskodlingsanläggning i Lojo. Yngel från moderfiskarnas lek i dammarna utplanterades främst under 1920- och 1930-talen i olika vatten och från havsområdet flyttade man moderfisk till inlandsvattnen ännu på 1950- och 1960-talen. Samtidigt som sutarsjöarnas antal i södra Finland har vuxit, har sutaren spridit sig längre norrut. Numera påträffas arten också norr om mellersta Finland, ända upp till Karleby och Iisalmi.

och andra smådjur i bottenlammet. Vintertid fastar sutaren.

Sutarna blir köns mogna vid en vikt av knappt ett halvt kilo. De leker bland vegetationen i det grunda, varma strandvattnet. Två eller till och med tre lekperioder kan förekomma. Leken inleds när vattnet är 20-gradigt (°C).

Under kalla somrar hinner ynglen innan hösten bara växa sig cirka tumstora, och faller då lätt byte för abborren. Under mycket varma somrar kan de däremot växa sig 8 - 9 centimeter långa. Efter yngelstadiet växer sutaren vanligen sakta, men tack vare sin långa livslängd kan den ofta uppnå 1 - 2 kilograms vikt och ibland upp till 3 - 4 kilogram. I täta bestånd är tillväxten oftast långsam.

Sutaren lever i många fall i samma område som gäddan, men söker skydd i tät växtlighet. Sutaren gör fiskfaunan rikare, sannolikt utan att skada andra arter eller vattnets kvalitet. Efter många varma år och tack vare övergödningen har sutarens naturliga fortplantning lyckats väldigt bra på en del områden och det har uppkommit väldigt rikliga årsklasser. Då kan fiskare få mer fångst än man har önskat eller kunnat använda.

Den bästa vårdmetoden är att öka fisket och nyttjandet av sutaren.

MÖRT

Mörten (*Rutilus rutilus*) finns i hela Finland förutom i nordligaste Lappland. Arten påträffas i såväl små skogstjärnar, näringsfattiga stråtar, lergrumlade småsjöar, bäckar och åar, som i kustens brackvatten. Mörten är en av Finlands vanligaste fiskarter. Den är mest talrik i övergödda sjöar och träsk. I takt med övergödningen har den blivit allmänare också i Finska vikens och Skärgårdshavets kust- och skärgårdsvatten.

Mörtens framgång grundar sig sannolikt på dess mångsidiga födoval, stora reproduktionskapacitet och låga krav på lekplatser. Den har också stor tolerans för olika vattenkvalitet. Mörten tål bättre än många andra arter låga syrehalter och den klarar av att skaffa föda i grumligt vatten. Den är däremot känslig för surt vatten: den saknas i många försurade småsjöar, där till exempel abborren fortfarande kan leva.

Mörtarna är i allmänhet mycket stationära. De övervintrar huvudsakligen i djupare områden, och vandrar därifrån på våren till lekgrunden vid stränderna. Efter leken påträffas mörten i alla djupzoner. Man har ändå konstaterat att mörtarna i till exempel sjön Vesijärvi under försommaren vandrar ut i fjärdarna för att fånga djurplankton.

Mörtens föda består av såväl plankton-kräftdjur, bottendjur som växter. I Vesijärvi äter



I tiderna har mörten på en del håll i Finland varit en så viktig hushållsfisk, att man delade ut pris för framgångsrika utsättningar av den. Sedermera har artens popularitet sjunkit, men nu verkar det igen ha skett en vändning: man har upptäckt att konservering på burk är ett utmärkt sätt att nyttja denna beniga men smakliga fisk.

mörtarna förutom plankton, insektlarver och snäckor också vattenpest och andmat. Mörten kan till och med utnyttja döda blågröna alger som sjunkit till botten och tidvis förekommer i mycket stora mängder i övergödda sjöar.

Mörtens tillväxt kan skilja sig mycket mellan olika individer och i olika vattendrag. Åldern på en 20 cm lång mört kan i samma sjö variera från 5 till 10 år. Mörtarna i Pyhäjärvi i Säkylä når i allmänhet 20 centimeters längd redan som femåringar. Vesijärvis mörtar når den längden först vid 8 års ålder. Tillväxthastigheten är beroende av tillgången på föda.

Könsmodnaden uppnås i allmänhet vid 3 - 5 års ålder. Leken börjar när vattnet värmts upp till 12 - 14 grader. Mörtarna leker i stora stim i strandvattnet, bland vegetationen eller i grundområdena vid stranden. På vissa platser stiger de också upp i bäckar och åar för att leka. Mörten tidiga utveckling störs i havet om salthalten stiger över 4 promille (‰).

Mörten konkurrerar om födan framför allt med andra mörtfiskar och abborren. Då det gäller att utnyttja djurplankton är mörten effektivare än abborren, men är den svagare konkurrenten i fråga om bottendjur. Mörten är å andra sidan själv en viktig bytesfisk för abborre och andra rovfiskar.

Mörtfiskar anses allmänt bidra till övergödningen av vattnen men det är snarare fråga om att hålla näringsämnena i omlopp. Då mörtar och små braxnar söker efter föda ur bottenmaterialet blandar de samtidigt upp näringshaltigt sediment i vattnet och förhindrar därmed att näringsämnena sedimenteras.

Utglesning av mörtbestånd

Mört- och braxenbestånd glesas ut med hjälp av vårdfiske. Ställvis har man också försökt glesa ut mörtbestånden genom att sänka ner vasar vid lekplatserna och sedan lyfta upp dem och låta dem torka på stranden efter leken. På så sätt avlägsnar man mörtens rom ur vattnet. Effekten av denna metod är däremot tvivelaktig, för mörtarna leker på mycket grunda strandpartier inne bland växtligheten och i lekens rusning sprids romkornen ut och fastnar på bland annat starr och andra underlag.

Läs mer

Braxen (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/lahna/>

Skärkniv (på finska):
<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/miekkasarki/>

Sutare (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/suutari/>

Mört (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/sarki/>

Id (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/sayne/>

Asp (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/toutain/>

Vimba (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/vimpa/>





Jari Raitaniemi
Lauri Urho
Tapio Keskinen

Nors

Osmerus eperlanus

NORSEN påträffas i de flesta av våra stora sjöar, i alla vatten med utlopp i Östersjön, i Östersjöns kustområden och i viss utsträckning även ute på öppet hav i närheten av kusten samt längs den europeiska Atlantkusten. Den nordliga utbredningsgränsen går ungefär i höjd med Sodankylä.

De fettfeneförsedda norsfiskarna utgör en egen fiskordning, men de är nära släkt med laxfiskarna. Norsen leker liksom harren på våren, så lågt eller varmt vatten under hösten eller vinterns förhållanden påverkar inte leken eller embryonalutvecklingen, vilket de gör för andra laxfiskar.

Livsmiljö

Norsen är en stimfisk som klarar sig både i sjöarnas söta och världshavens salta vatten (euryhalin). Norsen lever i stora sjöar och i synnerhet i fjärdvattnen och klarar av övergödningen bättre än siklöjan som ofta påträffas i samma vatten.

Nors

Det är till fördel, eller till och med ett villkor för att norsen ska klara sig, att sjön har en djup, sval och syrerik bottenvattenmassa, där stimmen kan hålla till under dagtid. I skymningen stiger de upp mot ytligare vattenskikt för att äta. Under sin första sommar vistas fiskarna enligt utvecklingsstadium i skilda vattenlager och längre in i skärgården än de vuxna individerna. I provtråningar efter strömming ute på öppet hav under hösten har man påträffat nors i synnerhet vid de trålställen som är belägna närmast kusten. Norsen förekommer också i älvar, åar och bäckar, dit de stiger upp för att leka.

I många av södra Finlands övergödda sjöar är norsen väldigt talrik, medan siklöjan har blivit sällsyntare eller försvunnit. Under varma år kan norsbeståndet i en näringsrik sjö ändå krascha då ytvattentemperaturerna blir för höga för arten och det finns för lite syre i bottenvattnet. I exempelvis Tusby träsk har man observerat att norsen blir rikligare under svala år.

Föda

Som en liten fisk äter norsen djurplankton, så som hoppkräftor och vattenloppor. Storvuxna individer kan i kustvattnen och sjöarna också jaga större byten, så som pungräkor, märlkräftor och fiskyngel. Norsen har rätt så stora och vassa tänder som den håller fast bytesdjuret med – och som den ibland också kan fastna med i också glesa nät.

Vandringar

Norsens vandringar torde vara rätt så korta. De sträcker sig från sjöarnas fjärdvatten eller öppna havet i närheten av kusten till lekområdena som är belägna vid stränder, grynnor eller älvar, åar och bäckars nedre lopp. Enligt märkningar är vandringssträckorna huvudsakligen kortare än 100 kilometer. Efter leken förflyttar sig norsarna till svalare fjärdvatten och vid kusten längre ut i skärgården, bort från de varma ytvattnen. Vid Österbottens kust har man kunnat bekräfta att norsen är lekplatstrogen.

Norsen i fisksamhället

I traditionella siklöjesjöar är norsen ofta vid sidan av siklöjan talrik, ofta ännu talrikare än siklöjan på de öppna fjärdarna. Då siklöjebeståndet stundvis försvagas, kan norsen bli rikligare. Då det i sin tur blir mera siklöja, minskar mängden nors. En dylik alternering tyder på någon slags konkurrens mellan norsen och siklöjan, men å andra sidan särskiljer sig arterna bland annat till födotider och fångstbeteende.

Norsen är viktig föda för gösen och många andra rovfiskar (**Nors och rovfisk**). I goda gösvattnen finns det också ofta ett starkt norsbestånd.

Tillväxt

Norsarna växer sig under den första sommaren 4 - 5 centimeter långa, och i havet ofta längre än så. Efter sitt andra år kan de vara 7 - 11 centimeter långa, i havet till och med 15 centimeter (bild, s. B446).

Det finns två tillväxttyper av nors. I sjöarna är den vanligaste typen smånorsen, som vanligtvis blir 8 - 12 centimeter lång och lever bara några år. Den storvuxna typen, som ofta lever längre, är vanlig i havet, men förekommer också i sjöarna. I havet är norsarnas medellängd oftast 15 - 16 centimeter. De största individerna är över 20 centimeter, ibland också över 30 centimeter. Också inom tillväxttyperna varierar individernas tillväxthastighet mycket.

Könsmognad och fortplantning

Vanligtvis leker norsarna första gången som 2- eller 3-åringar. Sjöarna kan på våren ännu vara delvis istäckta eller så har isen just gått då stimmen stiger upp i vattendragen mot sina lekplatser. De flesta fiskarna leker i strömmande vatten i älv-, å- eller bäckmynningar eller vattendragens nedre lopp, men en del leker vid sjöarnas och kustens grynnor eller i lämpliga strandvatten.

Norsen leker i täta stim och leken är som intensivast under nattens mörka timmar, då man kan påträffa stimmet i de grunda strandvattnen. Norsens romkorn fastnar på ytan av grus och stenar på lekbotten, och på vattenväxter.

Nors och rovfisk

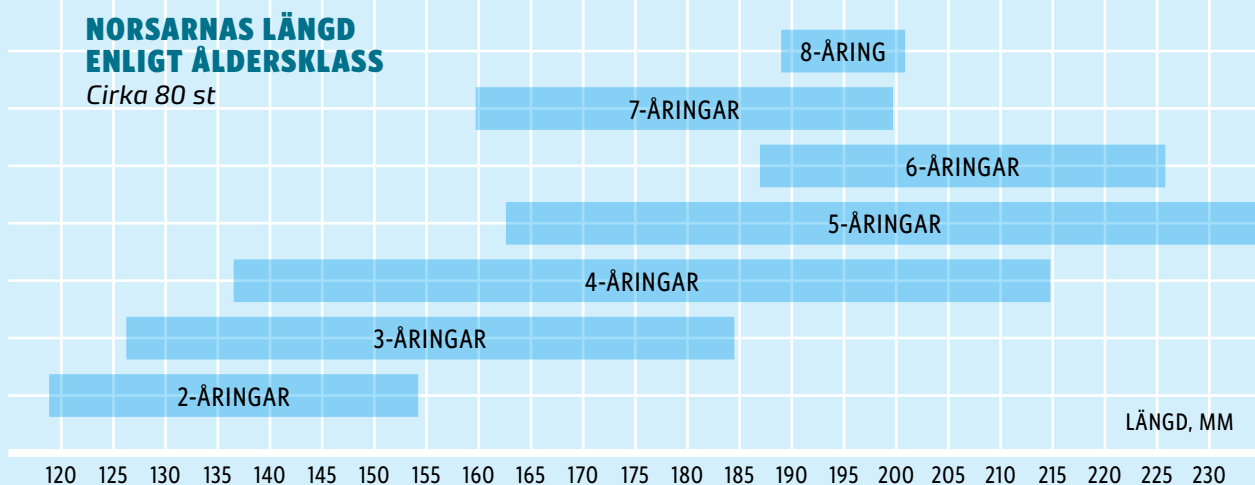
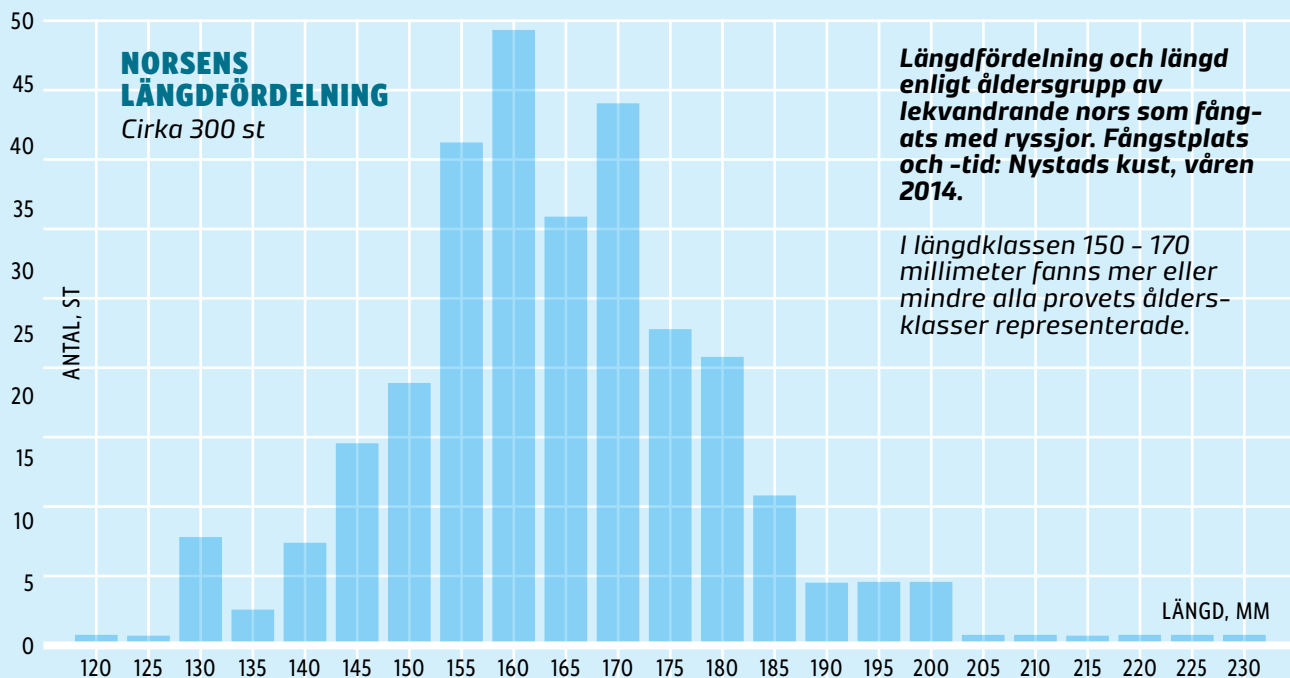
I näringskedjan är norsen en viktig länk från en riklig växt- och djurplanktonproduktion till stora rovfiskar, i synnerhet till ett starkt gösbestånd. Just gösen ser ut att dra nytta av ett starkt norsbestånd, öringen äter hellre rikligt förekommande siklöja.

Lappjärvi i södra Österbotten är ett bra exempel på växelverkan mellan nors, siklöja, öring och gös.

Efter att siklöjan började försvinna vid 1980 - 1990-talsskiftet blev norsen rikligare och i de undersökta utsättningsöringarnas magar fanns främst insekter. Öringarna var mestadels små i växten, för bara några lärde sig att äta norsar - men de som lärde sig göra det växte sig snabbt stora. Innan siklöjorna började försvinna var provöringarna större och i deras magar fanns vanligtvis mycket siklöja.

Efter att norsbeståndet blivit rikligare i Lappjärvi planterade man ut gös, som nästan helt hade försvunnit från sjön. Nu klarade sig gösen bra - visserligen drog den samtidigt nytta av varma somrar som gav starka gösårsklasser.

Gösen tycker om nors och växer bra i norsvatten - det här har man förutom i Lappjärvi märkt också i andra sjöar, till exempel Päijänne och i synnerhet i dess näringsrika delar. I kustvattnen är gösens näring enligt näringsutredningar mångsidigare, och norsen sticker inte där ut som en speciellt viktig näringsfisk.



Man märker ofta norsens lek av att det börjar ansamlas måsar och andra fiskätande fåglar. På stränderna kan man ofta se döda norsar.

Ynglen kläcks 3 - 5 veckor efter leken som cirka 5 millimeter långa och de tillbringar sina första veckor med att äta små djurplankton i det fria vattnet.

Vård av norsbestånden

I synnerhet i goda gös- och siklöjevatten (Nors och rovfisk, s. B445) finns det skäl att fästa uppmärksamhet vid norsbeståndens tillstånd och vård. Gösen drar nytta av ett starkt norsbestånd, så vård av norsbestånden är samtidigt vård av gösbestånden. I goda siklöjevatten kan behovet och målsättningen vara det motsatta: man vill minska mängden nors för att stärka siklöjebeståndet. Det skulle ofta finnas möjlighet att öka nyttjandet av norsbestånden.

Som vård av ett livskraftigt norsbestånd räcker det med att bevara miljön så att den är gynnsam för arten. Speciellt viktigt är det att man inte muddrar lekplatserna eller förstör dem på annat sätt. Man ska begränsa näringsämnen från att sköljas ut i vattnen - det vårdar både norsbestånden och hela fiskfaunan.

Det är sannolikt att norsen också drar nytta av restaureringar för att förbättra sikens lekförhållanden i vattendragens nedre lopp. Vid kusten har norsen under senare år ställvis även haft en ekonomisk betydelse, vilket kan motivera förbättrandet av norsens fortplantningsplatser i samband med att man iståndsätter sikens fortplantningsområden. Det här kan vara ytterligare ett argument för att restaurera strömmande vatten.

Genom ett effektiviserat norsfiske kan man förbättra förutsättningarna för starkare siklöjebestånd, i synnerhet om man samtidigt intensivfiskar både nors och mörtfiskar. Man har fått goda resultat av det här i Pyhäjärvi i Säkylä och i den övergödda sjön Vesijärvi i Lahtis. Då man på 1990-talet intensivfiskade i Vesijärvi på Enonselkärfjärden föddes det speciellt starka årsklasser av siklöja och sik (1994) efter att man hade trålat bort största delen av sjöns mörtar och norsar.



Fångst och användning av norsen

I Finland har man traditionellt fiskat nors genom att håva dem under lektid på kvällar och nätter. Håvning har utövats i bland annat Satakunta, Birkaland, Norra Savolax och Norra Karelen samt Kajanaland.

I Kvarken fiskade man rätt så mycket nors under senare hälften av 1900-talet, främst med ryssjor. Fångsten var enbart från Vasa i mitten på 1970-talet nästan 100 ton och inom Kyro älvs effektområde på 1990-talets slut 900 ton. Längs Bottenhavets och Bottenvikens kust var fångsterna under de bästa åren på 1990-talet sammanlagt över en miljon kilo.

På 2010-talet ökade fångsterna på nytt, den här gången vid Skärgårdshavets och södra Bottenhavets kust, där man under flera år fick sammanlagt 800 000 kilogram nors. Fångsterna har främst gått till mink- och rävfoder.

I Finland har norsen hittills varit en ganska dåligt utnyttjad och underskattad art. I flera europeiska länder både i öst och väst är situationen en annan: norsen anses vara en delikatess och dess pris kan vara högt.

Under de senaste åren har intresset ökat för denna släkting till laxfiskarna också i Finland. Man har börjat exportera den, vilket kan öka behovet av att vårda bestånden. Som torkad används fisken också som foder för sällskapsdjur. Det här kan i framtiden vara ett betydande sätt att nyttja norsen.

Läs mer

Nors (på finska): <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/kuore/>

Jurvelius, J., Auvinen, H., Kolari, I. & Marjomäki, T. J. 2005. Density and biomass of smelt (*Osmerus eperlanus*) in five Finnish lakes. *Fisheries Research* 73: 353-361.

Jurvelius, J., Auvinen, H., Kolari, I., & Marjomäki T. J. 2013. Keski-Suomessa on runsaasti kuoreita. *Suomen Kalastuslehti* 120 (6): 24-25.

Keskinen, T., Lilja, J., Högmänder, P., Holmes, J. A., Karjalainen, J. & Marjomäki, T. J. 2012. Collapse and recovery of the European smelt (*Osmerus eperlanus*) population in a small boreal lake - an early warning of the consequences of climate change. *Boreal Env. Res.* 17: 398-410.

Keskinen, T. & Marjomäki, T. J. 2004. Diet and prey size spectrum of pikeperch in lakes in central Finland. *Journal of fish biology* 65: 1147-1153.

Keskinen, T., Marjomäki, T. J., Puustinen, J. & Teppo, A. 1997. Kuha kasvaa Päijänteellä nopeimmin rehevissä osissa ja syö kuoretta. *Suomen Kalastuslehti* 104: 34-36.

Koivurinta, M. & Marjomäki, T. J. 1995. Taimen syö Puulavedessä muikkua ja kuoretta. *Suomen Kalastuslehti* 102: 16-19.

Malinen, T. & Vinni, M. 2015. Tuusulanjärven ulappa-alueen kalasto vuonna 2014 kaikuluotauksen ja koetroolauksen perusteella arvioituna. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, ympäristötieteen laitos. 12 s.

Peltonen, H., Rita, H. & Ruuhijärvi, J. 1996. Diet and prey selection of pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) in Lake Vesijärvi analyzed with a logit model. *Annales Zoologici Fennici* 33: 481-487.

Raitaniemi, J., Malinen, T., Nyberg, K. & Rask, M. 1999. The growth of whitefish in relation to water quality and fish species composition. *Journal of Fish Biology* 54: 741-756.





Lauri Urho

Nejon- öga

Lampetra sp.

NEJONÖGONEN är ryggradsdjur och hör till rundmunnarna. I Finland har tre arter påträffats: nejonöga (*Lampetra fluviatilis*), bäcknejonöga (*Lampetra planeri*) och havsnejonöga (*Petromyzon marinus*).

Nejonögat och den hos oss bara sporadiskt påträffade havsnejonögat är vandrande arter, som i vuxen ålder växer till sig i havet eller stora sjöar och vandrar upp för att leka i strömmande vatten. Bäcknejonögat lever i åarnas källflöden, bäcker och diken ([Nejonöga eller bäcknejonöga?](#) s. B456).

I tiderna har nejonögat lekvandrat från Östersjön till de flesta av kustens åar och bäckar. Till följd av uppdämningen och utbyggandet i vattendragen har vandringsmöjligheterna minskat och livsförhållandena ställvis försämrats. I hotbedömningen år 2019 bedömdes nejonögat som en nära hotad art. De årliga fångsterna har på

Nejonöga

2010-talet varit ungefär en miljon stycken, medan antalet ännu på 1970-talet var 2 - 3 miljoner. I Insjö-Finlands sjöar förekommer nejonögsbestand som inte vandrar till havet. Bäcknejonögat finns i nästan hela landet, utom vattendragen som rinner ut i Norra ishavet och Vita havet.

Livsmiljö

Nejonögonen lever sina första 4 - 7 år som ögonlösa och tandlösa larver - linålar - nedgrävda i å- och älvbankar och bottendyn. Lämpliga ställen för linålar är mjuka bottnar täckta av organiskt material nedanför forsar, från stranden ner till ungefär en halv meters djup.

För larvernars överlevnad är det viktigt att det finns tillräckligt med vatten året om. Av vattenkvaliteten kräver linålen inte så mycket, den klarar sig till exempel i ganska syrefattigt vatten. Syrebehovet växer ändå mot slutet av den sista flodsommaren. I det skedet genomgår linålen en metamorfos och utvecklas till ett ungt nejonöga, som börjar andas genom sina gälöppningar.

Vid metamorfosen utvecklas läpparna till en tandförsedd sugmun med vilken nejonögat suger sig fast i fiskar och suger sin näring genom fiskens hud.

Vandringar

Efter metamorfosen håller sig nejonögat gömt i närheten av botten, tills den med vårflödet vandrar till havet eller sjön. Då är den ungefär 10 centimeter lång. I havet förekommer nejonögon på stora områden och ibland också på stort djup. Till åarna återvänder den på hösten, oftast efter två, men ibland efter en eller tre somrar i havet.

Lekvandringens tidpunkt beror på väder och strömningsförhållanden. Vandringen uppströms börjar vanligen i slutet av augusti och pågår åtminstone till oktober. Efter att de har vandrat upp i vattendragen övervintrar nejonögonen fastsugna vid stenar i långsamt strömmande sten- eller grusområden, leker på våren och dör efter leken. Särskilt i Finska viken förekommer lekvandring också på våren. Sjönejonögonen vandrar upp i strömvattnen strax före leken i maj - juni.

Nejonögonen är inte så trogna sitt hemvattendrag som vandringsfiskarna, men merparten återvänder till sin födelseplats. Också linålarna kan flytta nedströms på våren för att söka nya lämpliga livsmiljöer. Linålar som fötts i samma fors kan därmed med åren sprida ut sig på ett ganska stort område i vattendraget nedströms från forsén.

Föda

Linålarna använder bottendjur och alger som de silar ur vattenströmmen som föda. Under sin födosöksvandring kan unga nejonögon i början använda ett brett urval av bottendjur och fiskar som näring, men senare främst fiskar. I havet är åtminstone strömmingen och vassbuken viktiga byten, i sjöarna siklöja och nors. Med sin sugkoppsliknande mun kan nejonögot bita sig fast i även större fiskar och gnaga ett hål i dess sida utan att döda fisken. I åarna äter de vuxna nejonögonen inte.

Tillväxt

Linålarna växer sig på fyra somrar till ungefär tio centimeter. Vandringsynglens längd är 9 - 16 centimeter och medellängden ungefär 13 centimeter. De brådmogna nejonögon som återvänder för lek efter en sommar i havet är ungefär 20 centimeter långa. Den största delen återvänder efter två somrar då de i medeltal har hunnit bli 30 centimeter långa. Sjönejonögonen är 18 - 28 centimeter långa när de lekvandrar.

I Östersjön ökar nejonögonens genomsnittliga längd när man går från norr till söder. Till exempel de nejonögon som vandrar upp i de polska vattendragen är klart större än de i Bottenvikens vattendrag.



Lekande nejonögon.



Könsmognad och fortplantning

Under senhösten och vintern växer nejonögats könskörtlar i storlek på andra vävnaders bekostnad. Fetthalten sjunker, vikten minskar och längden krymper ett par centimeter.

På våren när leken närmar sig och temperaturen stiger blir nejonögonen livligare och börjar röra sig under alla tider av dygnet. De leker i maj eller i början av juni i grusbottnade, starkt strömmande, nästan forsliknande delar av vattendraget. Hanen väljer lekplatsen och gräver en lekgrop. Efter leken täcker honan in rommen som fastnar i sanden.

Nejonögat i fisksamhället

Det finns inte forskning om hur nejonögat påverkar sina bytesfiskbestånd. Betydelsen är knappast betydande ur ekonomisk synvinkel, för värddjuren är främst talrika stimfiskar. Många fiskarter använder antagligen också nejonögon som föda, men predationens inverkan på nejonögsstammen är inte känd. Bäcknejonögat trivs delvis i samma livsmiljöer som nejonögat men i konkurrenssituationer viker bäcknejonögat undan.

Vård av nejonögsbestånden

Nejonögonens livsförhållanden har försämrats av uppdämning av vattendrag, rensningar och uppbankningar (särskilt i sura sulfatjordar), flödesregleringar och försämrade vattenkvalitet. De viktigaste vårdåtgärderna är därför att förbättra och restaurera livsmiljöer ([Restaurering av fiskarnas livsmiljöer, s. A126](#)).

Tills vidare har nejonögsbestånd livats upp främst genom att hjälpa vuxna nejonögon över vandringshinder. I Kalajoki och Perho å har man därtill testat att plantera ut några veckor gamla larver, livsmiljörestaureringar och byggande av fiskvägar och ändringar i korttidsregleringen. De bästa metoderna för att återuppliva nejonögsbestånden är att riva vandringshinder och bygga fiskvägar. I rensade fåror kan man öka produktionen av linål genom att göra strandlinjen mer varierande med stora stenar och strömstyrare som ökar sedimenteringen av fasta partiklar. I vissa utbyggda fåror kan nejonögsbeståndet dra mest nytta av om man avstår från sådan korttidsreglering som förstör linålarnas livsmiljöer.

I nejonögsfisket har man ställvis övergått från traditionella mjärddar till ryssjor, men till exempel i Kalajoki har fiskedygnens antal under 2000-talet minskat jämnt för bägge. Fiskets inverkan på populationsstorleken har inte undersökts, så forskningsbaserade rekommendationer kan inte ges.

Enligt 1 § i förordningen om fiske är fångst av nejonögon förbjudet från 1 april till 15 augusti. Fredningen är viktig med tanke på beståndens återhämtning. Återhämtningen kunde underlättas genom vattendragsvisa begränsningar. Eftersom nejonögon inte fiskas under födosöksvandringen, skulle en effektiv vårdmetod vara att styra fisket enligt storleken på det lekvandrande beståndet. I en sådan styrningsmodell skulle utmaningen vara de stora variationerna i nejonögs mängderna och det att det är svårt att uppskatta beståndets storlek.

I uppdämda vattendrag kan överflyttning vara en beaktansvärd vårdform. Metoden har använts bland annat i Bottenviken där nejonögsbeståndet har upprätthållits i utbyggda vattendrag genom att flytta vandrande nejonögon ovanför kraftverksdammarna. I Kemi älv och Ijo älv har det här arbetet fortgått i tiotals år. I de utbyggda vattendragen i Österbotten har överflyttningar inte gett förväntade resultat, beroende på att föröknings- och larvmiljöerna har försämrats till följd av muddringar och reglering.

Ställvis har man provat att vårda nejonögsbestånden med romkläckning och larvutsättning. Det här är mer arbetsdrygt än överflyttningar. Därtill måste man beakta att utplantering är ett alternativ bara om det ingår i fiskeriområdets nyttjande- och vårdplan eller man har fått ett tillstånd för utsättningen från NTM-centralen ([Fiskutsättningar, s. A170](#)).

Nejonöga.

Nejonöga eller bäcknejonöga?

Det är inte lätt att skilja på nejonöga och bäcknejonöga, särskilt i en å. Vanligen är bäcknejonögat i sin vuxna fas betydligt mindre och tunnare än nejonögat, som köns mogen bara 12 - 16 centimeter lång. Ett köns moget nejonöga är 25 - 30 centimeter.

För att se skillnad på arterna kan man behöva se på andra kännetecken än storleken, för de minsta lekvandrande nejonögonen kan vara klart under 20 centimeter. Skillnader finns bland annat på tänderna: nejonögats tänder är spetsiga, bäcknejonögats vanligen trubbiga.

Också utgående från livsmiljön kan man dra vissa slutsatser:

en rundmun som hittas i en sjö är med större sannolikhet ett nejonöga, eftersom bäcknejonögon ofta håller sig i strömmande vatten även som vuxen. Ett helt säkert kännetecken är livsmiljön inte, eftersom bäcknejonögon ibland misstänks vandra till sjöar och äta och växa där ännu efter metamorfosen.

Som linål växer sig bäcknejonögat till och med större än nejonögat, eftersom bäcknejonögat genomgår sin metamorfos i genomsnitt ett år senare, i 6 - 7 års ålder. För att skilja arterna från varandra i linålsfasen måste man vanligen räkna antalet förstadier till äggceller ur en genomskärning av könskörteln. Nejonögat har i genomsnitt 80 - 90 och bäcknejonögat 25 - 30.

Bäcknejonöga.



Nejonöga

Läs mer

Nejonöga (på finska):
<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/nahkiainen/>

Nejonögats hotklassificering (på finska):
<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/nahkiaisens-uhanalaisuus/>

Aronsoo, K. 2015. Lotic life stages of the European river lamprey (*Lampetra fluviatilis*): anthropogenic detriment and rehabilitation. Jyväskylä studies in biological and environmental science 301. 82 s.

Laitala, H. 2017. Kalajoen yhteistarkkailu - Kalataloustalous-tarkkailu 2016. Ahma ympäristö Oy. 29 s. + bilagor.

Laitala, H. 2017. Pyhäjoen yhteistarkkailu - Osa III: Kalataloustarkkailu 2016. Ahma Ympäristö Oy. 54 s. + bilagor.

Laitala, H. 2017. Siikajoen yhteistarkkailu - Osa III: Kalataloustarkkailu 2016. Ahma Ympäristö Oy. 37 s. + bilagor.

Vikström, R. 2017. Perhonjoen keskiosan järviryhmän säännöstely: Ylisiirrettyjen nahkiaisten ja istutettujen nahkiaisens toukkien tuloksellisuuden seuranta vuonna 2016. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. 20 s.

Vikström, R. 2017. Perhonjoen keskiosan järviryhmän säännöstely: Perhonjokeen nouseva nahkiaiskanta vuonna 2016. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. 11 s.







Regnbåge
Peledsik
Kanadaröding
Bäckröding
Karp
Dvärgmal
Svartmunnad smörbult
Silverruda

*Lauri Urho
Ari Saura
Erno Salonen
Irma Kolari
Ari Huusko*

Främ- mande arter

FRÄMMANDE arter är arter som spridits med människan till nya områden antingen avsiktligt eller oavsiktligt (<https://vieraslajit.fi>). På 1900-talet ville man i Finland experimentera med nya arter och hämtade hit arter så som stör, stillahavslaxar och havsabborrar samt regnbåge, peledsik, kanadaröding, bäckröding, gräskarp, dvärgmal, karp och signalkräfta. Avsikten med experimenten var att göra fiskfaunan och odlingsarterna mångsidigare. Mest främmande fiskarter har det hämtats från Nordamerika. Största delen av arterna har ändå inte gett upphov till permanenta bestånd.

Man har odlat regnbåge, bäckröding, peledsik, kanadaröding samt flera störararter och många av dem har också planterats ut i naturvatten för att göra fisket mångsidigare. I synnerhet regnbågen har blivit en viktig art

Främmande arter

för matfiskproduktionen ([Odling av regnbåge som matfisk, s. B461](#)). Den är också en omtyckt sättfisk i *put and take*-vatten.

I våra kustvatten har man också påträffat främmande fiskarter som härstammar från våra grannländers fiskodlingar eller utplanteringar. I Ishavet är puckellaxen, som härstammar från ryska utsättningar, en sådan art. Den vandrar upp i älvarna och har till och med lyckats fortplanta sig där. I synnerhet sommaren 2017 påträffades den i flera älvar och i större mängder än tidigare. Det är viktigt att följa upp läget och till exempel utreda vilka parasiter och sjukdomar den eventuellt kan medföra.

Flera från odlingsanläggningar förrymda eller utplanterade arter har gett upphov till bestånd som fortplantar sig i naturvatten. Dyliska arter är peledsik, bäckspigg, groplöja, bäckröding och silverruda. Vissa av dem har orsakat olägenheter. Av akvariefiskarna har man olovligt släppt ut guldabborrar och guldfiskar i naturvatten. De har börjat föröka sig och utgör ett hot mot ursprungliga arter. Dessa fiskar måste avlägsnas från naturvattnen så snabbt som möjligt. Inte heller andra främmande djur- och växtarter får släppas ut från akvarier i våra vatten ([Främmande växtarter, s. B478](#)).

Främmande arter har också kommit till vårt land via nya kanaler som sammanlänkar olika sjösystem och med fartyg. Exempel på sådana arter är den vitfenade sandkryparen och

den svartmunnade smörbulten. Med fartygen transporteras förutom fisk nya ryggradslösa djur så som rovvattenloppa, kortfingrad tångräka och slamkrabba, som fiskar och andra djur har lärt sig att använda som föda.

Man har haft nytta av de främmande fiskarterna, men i värsta fall kan de hämta med sig parasiter och sjukdomar som är ödesdigra för de ursprungliga arterna. Ett exempel på detta är den för flodkräftan ödesdigra kräftpesten som signalkräftan hämtade med sig ([Vård av kräftbestånden, s. B540](#)).

Om den främmande arten klarar av att föröka sig i de finländska vattnen, så som silverruda och den svartmunnade smörbulten, kan den snabbt bli allmännare. Visst kan man ha nytta av dessa arters avkastning, men det finns en baksida; en accelererad spridning av främmande arter utgör ett växande hot mot de ursprungliga arterna.

Man har ingripit i situationen med hjälp av lagstiftning. Centrala författningar är lagen om fiske, lagen om främmande arter och EU:s förordning om invasiva främmande arter. De har som målsättning att hjälpa att minimera de skador som de främmande arterna förorsakar, främst genom att förbjuda eller begränsa flyttning av arterna till nya vatten ([Hantering av främmande arter - nationell strategi för främmande arter och EU:s förordning om invasiva främmande arter, s. B462](#)).

Ståndpunkten i lagen om fiske och lagen om främmande arter, att främmande arter eller ens stammar inte får planteras ut i nya områden, måste hållas som grundprincip i frågan om främmande arter. Å andra sidan lönar det sig att så effektivt som möjligt nyttja arter som redan tidigare har planterats ut eller på något annat sätt kommit till ett vattendrag. På så sätt kan man minimera skadorna och styra resurserna till nyttjandet av de ursprungliga arterna.

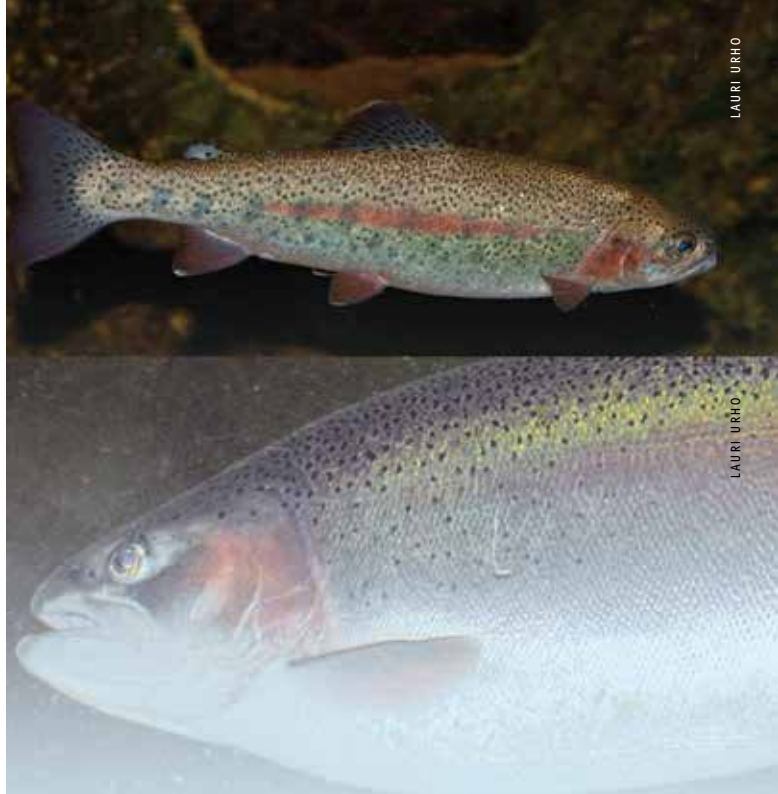
TILL FINLAND MED AVSIKT HÄMTADE FRÄMMANDE FISKARTER

I det följande presenterar vi fiskarter som man avsiktligt hämtat till Finland. Med finns regnbåge, peledsik, kanadaröding, bäckröding, karp och dvärgmal. Signalkräftan behandlas i kapitlet Vård av kräftbestånden (s. B540).

Regnbåge

Man började testa att sätta ut regnbåge (*Oncorhynchus mykiss*) i finska naturvatten under första hälften av 1900-talet. Från och med 1960-talet har utsättningarna gjorts mer regelbundet och i nästan hela landet. På havsområdena, främst Finska viken och Skärgårdshavet, påträffas också förrymda fiskar från fiskodlingar.

Regnbågen härstammar från Nordamerikas västliga delar, där det finns tre ekologiska raser:



Odling av regnbåge som matfisk

Regnbågsodling med foder började i decennieskiftet 1950 - 1960 i insjöarna längs de stora stråkvattnen. Numera odlas två tredjedelar av den inhemska regnbågen i Skärgårdshavet och de åländska vattnen i nätkassar.

Produktionen nådde sin topp i början av 1990-talet, nästan 20 miljoner kilogram fisk per år. Numera är årsproduktionen av regnbåge 12 - 14 miljoner kilogram, och produktions kommersiella värde är ungefär 45 miljoner euro. Med dessa siffror tävlar regnbågen med strömmingen som Finlands ekonomiskt värdefullaste fiskart. Odlingen av regnbåge från rom till matbordet tar två till tre år.



Observationer och information om förekomsten av främmande arter (på finska):

<http://kalahavainnot.fi/lomake>

Strategin för främmande arter, lagstiftning och information om främmande arter:

<https://vieraslajit.fi>

Hantering av främmande arter

Nationell strategi för främmande arter och EU:s förordning om invasiva främmande arter

Finlands nationella strategi för främmande arter som publicerades år 2012 är en viktig milstolpe i hanteringen av främmande arter (strategin finns på portalen <https://vieraslajit.fi>). Den bärande principen i strategin som godkändes med statsrådets principbeslut den 15.3.2012 är att begränsa de skador och risker som främmande arter orsakar för Finlands natur, för hållbar användning av naturresurser, för näringarna samt för samhällets och människors välmående.

I strategin presenterar man ett åtgärdsprogram för åren 2012 - 2013, enligt vilken man börjat eliminera eller minska de hot som främmande arter utgör eller de skador de förorsakat. Utifrån artvisa skadeutvärderingar delar man in de främmande arterna i olika skadlighetsklasser.

Kräftpesten är i strategin klassad som en ytterst skadlig främmande art. Av fiskarna är bäckrödingen och av kräftorna signalkräftan klassade som skadliga arter. Som arter som ska hållas under uppsikt eller som är lokalt skadliga klassade man år 2012 silverruda, karp, regnbåge, puckellax, svartmunnad smörbult, peledsik, skäggtömmad smörbult och amursömnfisk. År 2014 kompletterades klassificeringen genom att lyfta upp den svartmunnade smörbulten och silverrudan till klassen skadliga främmande arter.

*Sibirisk stör.*

Finlands lag och förordning om främmande arter trädde i kraft år 2015. I början av samma år trädde EU:s förordning om invasiva främmande arter i kraft och år 2016 trädde förteckningen över invasiva främmande arter av unionsbetydelse i kraft. Förteckningen kompletterades år 2017 och kommer att kompletteras även framöver.

EU:s förordning om invasiva främmande arter och förordningens artförteckning (<https://vieraslajit.fi>) är viktiga, för arterna på listan får inte importeras, odlas eller födas upp, säljas, hållas på annat sätt eller släppas ut i miljön. År 2018 fanns det två fiskarter i förteckningen: amursömnfisk och bandslätting, samt flera kräftarter, bland dem signalkräfta.

Varje medlemsland måste för de arter som finns medtagna i förteckningen göra en plan som styr hanteringen av arterna i medlemsländerna.

I fiskevården är det viktigt att beakta arterna i EU:s förteckning och deras hanteringsplaner samt anmäla eventuell bekämpning och förekomst. Det här är viktigt eftersom medlemsländerna måste rapportera om förekomsten och hanteringen av dessa främmande arter.

Observationer och information om förekomst av främmande arter ska anmälas med blanketten som finns i portalen för främmande arter. Fisk och kräftor anmäls med en fiskobservationsblankett (<https://kalahavainnot.fi/lomake>). Arter på förteckningen som inte tidigare påträffats i Finland måste anmälas så snabbt som möjligt. Sådana arter är amursömnfisk, bandslätting och marmorkräfta.

När förteckningen kompletteras är det möjligt att arter så som solabborre och dvärgmal som redan finns i våra vatten tas med. Det är skäl att följa upp läget i portalen för främmande arter.

en ras som lever hela sitt liv i strömvatten, en ras som trivs i kalla sjöar och en som lekvandrar från havet upp i floderna. Insjöversionen har förädlats till odlingsfisk och har satts ut i vatten världen över.

Regnbågen leker på våren i strömmande vatten. I Finland finns observationer av några små bestånd som förökar sig i naturen, men det har inte bildats utbredda bestående naturbestånd. Orsaken är antagligen vattnets surhet och en kortare sommar än i regnbågens ursprungstrakter. Vattnets pH borde vara över 6,5 för att artens förökning ska lyckas. Efter det tidiga yngelskedet klarar sig fisken å andra sidan i många slags miljöer, såväl i bäckar som i havet. Den tål vatten av sämre kvalitet och högre temperaturer än till exempel öringen.

Ynglen äter i början djurplankton, sedan vatteninsekter, kräftdjur och dessas larvstadier och insekter som faller ner på vattenytan. Senare övergår den till fisk, om det finns tillgängligt. Näringen är liknande som hos öringen.

Vandringsbeteendet varierar enligt livsmiljön. Regnbåge som sätts ut i strömmande vatten håller sig oftast nära utsättningsområdet, men i havet och sjöarna gör arten omfattande vandringar. Till exempel fisk som satts ut i Finska viken har påträffats senare i södra Östersjön.

I den nationella strategin för främmande arter har regnbågen klassats som en art som måste hållas under uppsikt och utgör ett lokalt hot,

så förutom fiskelagstiftningen måste man vid utsättningar följa strategins linjer ([Hantering av främmande arter - nationell strategi för främmande arter och EU:s förordning om invasiva främmande arter, s. B462](#)). Man bör beakta till exempel det, att utsättningar ökar sjukdomsrisken och fisketrycket, vilket kan inverka negativt på de naturliga fiskbestånden.

I nuläget är regnbågar kortvariga gäster i utsättningsvattnen, men situationen kan ändra. Med klimatförändringen kan artens möjligheter att föröka sig naturligt förbättras också hos oss och tecken på det finns redan nu. Det är av många skäl säkrast att sätta ut regnbåge i vatten som saknar vandringsförbindelser.

I Mellaneuropa har denna laxfisk till och med trängt ut öringen och harren. Näringskonkurrens kan i någon mån uppkomma också hos oss men det finns inte tecken på att regnbågen skulle ha trängt ut någon ursprunglig art här. På våren kan regnbågen under lektiden bete sig aggressivt och gräva sönder öringens och harrens lekbon.

Regnbåge sätts oftast ur i fångststorlek (0,5 – 2 kg) med avsikten att höja på fångstsäkerheten för spöfisket ([Utsättning av fisk i fångststorlek, s. A203](#)). I sjöar och träsk sprider sig regnbågen själv, men i forsar lönar det sig att sprida ut utsättningarna, eftersom utsättningsfiskarna i strömmande vatten har en tendens att hålla sig vid utsättningsplatsen. Fisk som sätts ut i fångststorlek växer ofta inte efter utsättningen,

utan magrar i stället. De största regnbågarna som har fångats i finländska naturliga vatten har trots det vägt över tio kilo.

Regnbågar som sätts ut i fångststorlek blir ganska snabbt uppfiskade eftersom de efter utsättningen aktivt nappar på drag och flugor. Om man vill begränsa fisket, är den bästa metoden att införa kvoter, till exempel två fiskar per fiskare och dygn. Ett annat alternativ är att införa krav på att fångsten ska släppas tillbaka (*Catch and release-fiske*, s. A261). Utgående från märkningsundersökningar har upp till hälften (50 %) av regnbågen som satts ut i fångststorlek fåtts till fångst. Få av fiskarna klarar sig över vintern.

För att sätta ut regnbåge måste man ansöka om tillstånd från NTM-centralen, om inte utsättningen är nämnd i fiskeriområdets nyttjande- och vårdplan.

Peledsik

Det naturliga utbredningsområdet för peledsiken (*Coregonus peled*) som hämtades till Finland på 1960-talet är Sibirien, där det finns fler ekologiska former av arten. Den sjölekande formen som man har hämtat till Finland hör hemma i sjön Endyr, belägen i mitten av Ob-flodens vattensystem. Peledsiken är närmare släkt med siklöjan än med våra inhemska sikar.

Peledsiken är en snabb stimfisk som rör sig mycket i den fria vattenmassan. Arten

förekommer nuförtiden i Lapplands stora konstgjorda sjöar Lokka och Porttipahta, från vilka fisken har spridit sig nedströms till Kemi älvs vattensystem. Därtill påträffas peledsiken i några mindre sjöar i södra Finland. I Lokka och Porttipahta fortplantar sig peledsiken sporadiskt i naturen, men i andra vatten är bestånden beroende av utsättningar. Tidigare har man också gjort utplanteringar i vissa större sjöar, så som Ule träsk och Päijänne, men arten har försvunnit efter att man slutat med utsättningarna. Man har inte observerat vandring till vattendrag som är belägna ovanför de konstgjorda sjöarna.

I den nationella strategin för främmande arter (s. B462) hör peledsiken till klassen främmande arter som ska hållas under uppsikt eller som kan vara lokalt skadlig. Peledsiken är en lokalt förekommande främmande art, som om förhållandena förändras kan bli skadlig. Det här betyder att man noga ska överväga utplantering, i synnerhet till nya områden.

Till skillnad från andra sikar klarar sig peledsiken också i brunvattniga eller svagt övergödda sjöar och den klarar också av varmare vatten. Under vintern klarar den av syrefattiga miljöer bättre än de andra sikarna. Djurplankton är viktig föda och vid sidan av det äter peledsiken även bottendjur samt insekter från vattensytan. Under goda näringsförhållanden är första årets tillväxt snabb och peledsiken kan nå en vikt på ett halvt kilo redan på tre tillväxtsånger. Om

Peledsik i Lokka och Porttipahta

Peledsiken hämtades till Finland år 1965. Först sattes den ut i små och näringsrika sjöar i södra Finland, men senare också i flera större sjöar. I Lapplands mörtfiskdominerade konstsjöar Lokka och Porttipahta sattes arten ut i början på 1970-talet.

Utsättning av nykläckta yngel i Lokka konstsjö gav fångster på 15 kilogram per tusen sättfiskar. Utsättning av sommargamla yngel påbörjades i slutet av 1970-talet och man fortsatte regelbundet med dem.

Under följande årtionde blev peledsiken de konstgjorda sjöarnas viktigaste vårdfisk. Man fiskade den med nät, vars minsta tillåtna knutavstånd var 50 millimeter. Som störst var yrkesfiskarnas fångster 180 ton.

Vid övergången till 1990-talet började arten fortplanta sig naturligt i de konstgjorda sjöarna. Beståndet växte sig mångdubbelt och fiskarnas tillväxt avtog. Man slutade med utplanteringarna, tog bort knutavståndsbegränsningarna och utvidgade fiskerätterna. För att fiska små peledsi-

kar tog man i bruk ryssjor med öppet botten och trål. Under åren 1992 - 1994 var yrkesfiskarnas årliga sikfångster i Lokka och Porttipahta 350 ton (6,6 kg/ha).

Man började sätta ut sommargamla yngel på nytt under åren 1994 - 1995 då den naturliga fortplantningen upphörde så gott som helt. Trots utsättningarna minskade beståndet och fångsterna drastiskt. År 1996 fick man 48 ton peledsik och år 2000 bara 6 ton. I och med att beståndet blev glesare började fiskarna växa snabbare.

På 2000-talet minskade man igen på peledsikutsättningarna i Lokka och Porttipahta då områdets naturnärlingsdammar togs ur bruk. Hösten 2016 planterade man för sista gången ut sommargamla yngel, varefter områdets sista damm togs ur bruk. Tills vidare fortsätter man utsättningarna med nykläckta yngel.

Forskning har visat att i Lapplands konstgjorda sjöar har den naturliga fortplantningen påverkat peledsikbeståndens storlek mer än utsättningarna. Fortplantningsresultaten har varit dåliga de år som vattnet har sänkts och syrehalterna har varit låga. Under senaste år har över 90 procent av Lokkas peledsikor härstammat från naturlig fortplantning. I Porttipahta har de utsatta fiskarnas andel varit större än i Lokka.

beståndet blir för tätt, blir tillväxten långsammare eller avstannar nästan helt.

Fisken blir könsmogen som treåring och den leker i sjöar i oktober - december på rätt så grunt vatten under isen. Under lektiden samlar den sig i stim. Peledsiken kan äta små djurplankton, så den är en effektiv konkurrent och kan klara sig även i mörtfiskdominerade sjöar och till och med i gäddvatten. Sjöarnas vinterreglering och syrebrist är till skada för arten, för det här förstör ofta rommen.

Eftersom peledsiken rör på sig mycket är den lätt att fiska. På grund av sin exceptionellt höga form fastnar den ofta i näten som alldeles för ung. Med knutavståndsreglering kan man förhindra fisket efter för små, icke könsmogna fiskar ([Styrning av fisket, s. A216](#)). Täta, dåligt växande bestånd kan fiskas och glesas ut med trål och öppna ryssjor.

Artens naturliga fortplantning är slumpmässig, så det behövs fortsatta utsättningar för att upprätthålla bestånden. Då en sjös övriga fiskfauna är riklig, lönar det sig att sätta ut ynglen som sommargamla, men också med nykläckta yngel kan man få resultat. Rekommenderade utsättningsmängder är för sommargamla yngel samma som för andra sikar, det vill säga beroende på mängden fiske 2 - 20 individer per hektar. Peledsikens enda moderfiskbestånd finns i Taivalkoski fiskodlingsanläggning.



Kanadaröding (till höger) och röding (till vänster) från Enare träsk, fångade med nät. Fiskarnas färger bleknar efter fångst, så de är inte lätta att skilja åt.

Främmande arter

Man måste ansöka om tillstånd för att sätta ut peledsik om utsättningen inte sker enligt fiskeriområdets nyttjande- och vårdplan.

Kanadaröding

Kanadarödingen (*Salvelinus namaycush*) hämtades år 1955 från Nordamerika till Finland. I Nordamerika påträffas många olika former av kanadarödingen. Vanligen lever den här arten i stora sjöar, och till skillnad från de flesta andra laxfiskar leker den också i sjöarna. De till Finland hämtade bestånden är just av denna typ, och förhoppningen var att de skulle etablera sig i reglerade sjöar. Arten har satts ut också i andra sjöar och i havet.

År 2012 avslutades alla utsättningar av kanadarödingen i vårt land, men arten förekommer fortfarande i några sjöar – särskilt i Enare träsk, dit man planterade ut den i 40 år. Enare träsk bestånd härstammar från Övre sjön, som hör till Stora sjöarna i Nordamerika.

Från Enare träsk har man fått lekfärdiga 3 – 5 kilogram exemplar, men man har inte påträffat förökning i naturen där eller på andra håll i Finland. I Norge och Sverige har naturlig fortplantning skett i åtminstone några sjöar.

Orsaken till att man inte längre sätter ut kanadaröding är den ökade medvetenheten om hoten med främmande arter och den nationella strategin för främmande arter (s. B462), där denna laxfisk klassas som en art som måste hållas

under uppsikt och som kan utgöra ett lokalt hot.

Kanadarödingens potentiella skadlighet beror framför allt på att den konkurrerar med flera av våra ursprungliga fiskarter. Som yngel använder den samma bottendjursföda som rödingen, öringen, insjöloxen, harren och en del sikar, och senare är den större fiskens födoarter samma som rödingens, öringens och insjöloxens.

Genom sitt beslut att avsluta utsättningarna av kanadaröding ville Lapplands NTM-central ge utrymme åt Enare träsk ursprungliga fiskbestånd, sik, öring och röding, samt de i sjön etablerade siklöjorna. Utan utsättningar kommer arten så småningom att försvinna från Finlands natur. Fångsten av kanadaröding från Enare träsk var år 2017 nere i 1,6 ton, medan den som störst har varit så stor som 25 ton (1984).

Naturrekursinstitutets fiskodlingsanläggning i Enonkoski har tills vidare kvar ett litet moderfiskbestånd av kanadaröding.

Bäckröding

Bäckrödingen (*Salvelinus fontinalis*) hämtades till Finland första gången på 1890-talet och på nytt år 1965. Artens ursprungliga utbredningsområde finns i östra Nordamerika, där det finns både stationära och vandrande former. De stationära formerna lever hela sitt liv i strömmande vatten eller sjöar. De vandrande formerna leker i strömmande vatten och födovandrar i sjön eller havet.



Bäckröding.

Erfarenheter av bäckrödingutsättningar

I Finland har bäckrödingen främst etablerat sig i källflöden som till sina miljöförhållanden kan vara rätt så extrema.

Arten anses skadlig, eftersom den om den hämtas till finländska öringvattendrag kan sprida sig kraftigt och ställvis slå ut öringen. Det här har man kunnat konstatera utifrån ett omfattande fältmaterial från Kemi älvs vattensystems källflöden. Forskningen gjordes genom elfiske av 69 standardareor i sammanlagt 32 år och bäckar åren 1994 och 2014.

Under dessa tio år hade bäckrödingen spridit sig cirka 20 kilometer mot Kemi älvs källflödesfåror och förekom år 2004 redan inom

UKK-parkens område. I små sidobäckar var bäcköringtätheterna flerdubbla jämfört med öringtätheterna. I dessa samma bäckar hade öringens yngelproduktion minskat från nivåerna år 1994, samtidigt som rödingens relativa andel hade ökat. Bäckrödingen verkade dock ställa till med besvär bara i små, under sju meter breda bäckar vars vatten var surare än medeltalet (lägsta pH 4,9).

Forskning gjord i Sverige tyder på samma fenomen: bäckrödingen klarar av att tränga undan öringen i områden som bra motsvarar bäckrödingens krav på livsmiljöer och där även öringen klarar av att fortplanta sig.

Bäckrödingens framgång och spridning beror på att arten har anpassat sig till källflödenas varierande och svåra förhållanden bättre än öringen.

Främmande arter

I Finland har man i flera årtionden planterat ut den här laxfisken på många olika håll i landet. Det har uppstått lekande bestånd i åtminstone Ijo och Kemi älvs vattensystems övre lopp samt i södra och mellersta Finlands bäck- och åsystem. Ställvis är bestånden väldigt täta.

I den nationella strategin för främmande arter (s. B462) har bäckrödingen klassificerats som en skadlig främmande art, så man ska ställa sig mycket kritisk till utsättningar. Bäckrödingens spridning anses vara ett hot mot naturens mångfald. På grund av sin skadlighet ska bäckrödingen åtminstone inte sättas ut i öringens utbredningsområden.

I Finland är bäckrödingen främst av den form som lever i strömmande vatten. En vandringsstudie med Carlinmärkning i sex finska vattendrag visade att en fjärdedel av de utplanterade bäckrödingarna fångades i utsättningsårnas sidobäckar. En del individer vandrade tiotals kilometer från utsättningsplatsen. Bäckrödingen verkar i vissa områden klara sig bättre än öringen i de livsmiljöer som små bäckar erbjuder. Det förekommer till och med naturliga bestånd i vatten vars pH är 4,1.

Bäckrödingen är en rätt så liten och kortlivad fisk. Inledningsvis äter den djurplankton, vatteninsektslarver och andra bottenjur, som större även små fiskar. Vanligtvis blir den som längst 30 - 40 centimeter, högst ett drygt halvt kilogram tung och 5 - 6 år gammal. Fisken leker

på hösten i strömmande vatten på likadana grusbottnar som öringen. Hanen blir köns mogen som tvååring, honan ett år senare. En korsning mellan bäckröding och öring, en så kallad tigeröring (tiger trout) klarar inte av att fortplanta sig.

Forskning har visat att då bäckrödingen etablerar sig i ett strömmande vatten minskar öringens levnadsmöjligheter betydligt. Öringen kan helt trängas undan av den här bäckspecialisten ([Erfarenheter av bäckrödingutsättningar](#), s. B469). Bäckrödingen försvarar starkt sitt revir och i små strömmande vatten kan den tränga undan öringen genom att ta över de bästa levnadsplatserna vad kommer till skydd och föda. I södra Finland har de etablerade bäckrödingpopulationerna ofta dragit sig tillbaka till mindre källflöden som tidigare har varit fisklösa.

Att glesa ut bäckrödingbestånd genom fiske är att göra vattendragets ursprungliga fiskbestånd en tjänst, i synnerhet öringen i mindre vatten. Bäckrödingen har inget lagstadgat minimimått, så det lönar sig att nyttja alla individer som fås som fångst.

Om man trots alla olägenheter vill sätta ut bäckröding, ska man observera att sannolikheten att beståndet etablerar sig växer med ökade mängder sättfisk. Det här visade en undersökning av 54 kända platser där bäckröding har satts ut. Vid platser där bäckrödingen har etablerat sig

hade man vanligtvis satt ut cirka 8 000 individer, inklusive nykläckta yngel.

Om utsättningen inte ingår i nyttjande- och vårdplanen måste man ansöka om ett separat tillstånd från NTM-centralen.

Karp

Karpen (*Cyprinus carpio*) som hör till mörtfiskarna hämtades till Finland på 1950-talet. Karpbeståndet som hämtades hit från södra Sverige var ett gammalt karpbestånd av centraleuropeiskt ursprung med lite sibiriskt påbrå.

I Finland har karpen mestadels varit beroende av odling, och påträffas i naturen närmast som utsatt. De flesta karpvattnen finns i Nyland, Tavastland och Birkaland. Bäst trivs arten i grunda och näringsrika sjöar. Den har satts ut i över hundra sjöar och träsk och ställvis också i kustvatten.

I den nationella strategin för främmande arter (s. B462) är karpen klassificerad som en art som ska hållas under uppsikt och som kan utgöra ett lokalt hot. Det här innebär att utsättningar av arten alltid ska övervägas noga.

Karpen är en snabbvuxen och långlivad fisk som i huvudsak livnar sig på fjädermygglarver, snäckor, musslor och andra bottendjur som den hittar i bottendyn. Den suger upp bottendyn i munnen genom att sträcka ut munnen till en lång strut. Om det finns mycket karp, kan vattnet bli grumligt då karparna blandar om i bottendyn



Av de odlade karparna har en del bara en partiell fjällbeläggning. Karpar som är nästan utan fjäll kallas läderkarp och en karp med komplett fjälluppsättning kallas fjällkarp. Där emellan finns spegelkarp, som har en rad av stora fjäll längs sidolinjen. De inhemska karparna får avkommor som kan representera alla dessa fjälltyper.

Främmande arter

medan de äter. I en sjö med lerbotten kan redan några exemplar grumla till hela vattenmassan. Karpen hittar bättre än braxen fjädermyggs-larver som finns djupt nere i bottendyn.

En karp som sätts ut i två års ålder växer på ett par - tre år till ungefär två kilo, om förhållandena är goda. Den snabba tillväxten kan fortsätta ännu efter det om vattnet är varmt och det finns tillräckligt med näring. Till exempel vid Olkiluotos kärnkraftverk har karporna i det varma kylvattensområdet vuxit mer eller mindre året runt, medan vintern på andra håll i Finland innebär en fasteperiod på ett halvt år. Som bäst kan karpnen på 15 - 20 år uppnå en vikt på 8 - 18 kilogram.

Könsmoden blir karpnen vanligen vid en vikt på 2 - 3 kilogram. Den leker vid ungefär 20 graders temperatur i grunda strandvatten. Rommen fäster sig vid vattenväxter. Lekande karpar har påträffats i många sjöar, men tills vidare har den naturliga leken kunnat upprätthålla bestånd bara i några få vatten. Den korta sommaren och den långa, kalla vintern är ödesdigra för ynglen.

Odlade yngel samlas efter sin första sommar in från dammar och hålls i varma lager över vintern. Vanligen är det först efter två års ålder och en vikt på 150 - 300 gram som utsättningsfiskarna kan klara av vintern i naturen i södra Finland. Utsättningsresultaten med under 20 centimeter långa yngel har varit dåliga.

För att trygga en god tillväxt, lönar det sig att sätta ut högst några karpar per vattenhektar. I

grunda, övergödda sjöar och havsvikar kan arten växa sig till en bra fångststorlek även om det på området från förr skulle finnas rikligt av andra små mörtfiskar.

Tvååriga utsättningskarpar kan ge flera hundra kilo fångst, till och med över tusen kilo per tusen sättfiskar. En så stor avkastning är möjlig, om små sättfiskar lämnas att växa, medan man samtidigt kan fiska de exemplar som vuxit sig stora. Utvecklingen är på väg åt det här hållet, för det finns ett stigande intresse för stora karpar. Många invigda fiskare släpper tillbaka de fiskar de fångat så att de kan fortsätta växa. Till skillnad från Centraleuropa, är karpnen inte i Finland någon uppskattad matfisk.

I några inlandsvatten har man observerat karp som har förökat sig och fått yngel som klarat av vintern. Det här betyder att man med klimatförändringen måste överväga vilka vatten karpnen sätts ut i ännu noggrannare än förr. När den varma perioden förlängs, tidigareläggs leken, och avkommans möjligheter till överlevnad förbättras.

För att sätta ut karp behövs NTM-centralens tillstånd, förutom då utsättningen nämns i fiskeriområdets nyttjande- och vårdplan.

Dvärgmal

Dvärgmalen (*Ameiurus nebulosus*) som är hemmahörande i Nordamerika hämtades till Finland år 1922 från Tyskland. Arten sattes ut i vissa träsk

och små sjöar i södra Finland, från vilka man har spridit den vidare, på senare tid ofta olovligt.

Dvärgmalen har vassa stickande taggar som består av bröstfenornas och ryggfenans främsta fenstrålar. Det här gör det svårt att greppa fisken och få bort den från näten, vilket betyder att nät-fiske överlag är svårt, förutom med glesa nät.

Den här malfisken är så gott som allätare och aktiv på natten. Den lever ofta i närheten av botten och fortplantar sig mitt i sommaren i varma vatten. Hos oss förblir fiskarna ofta ganska små, cirka 10 - 20 centimeter och hundra gram, men de kan nå en storlek på 1 - 2 kilogram. Småvuxenheten kan bero på de vanligtvis stora individmängderna.

I Finland finns det veterligen inte forsknings-information om att fisken har förorsakat men för andra arter. Om man påträffar skador, kan EU med snabb tidtabell lägga till arten på förteckningen över skadliga främmande arter.

I vissa länder odlar man dvärgmal som matfisk. Man har antagligen testat samma sak hos oss, men problemet är att arten är mottaglig för malvirussjukdomar. I naturen kan man rekommendera en utglesning av beståndet som vårdmetod, för det här ökar individstorlekarna. Man måste ansöka om NTM-centralens tillstånd för att plantera ut dvärgmal, om utsättningen inte är i enlighet med fiskeriområdets nyttjande- och vårdplan.



Det lönar sig inte att klämma dvärgmalen i handen, för bröstfenornas första fenstrålar utgör kraftiga taggar.



NYARE FRÄMMANDE ARTER

Nedan presenteras den svartmunnade smörbulten och silverrudan, som har blivit allmänna i Finland under de två senaste årtiondena. De här båda arterna, som förekommer allt vidare längs vår kust, är klassade som skadliga främmande arter (s. B462). Det här innebär att dessa arters spridning till nya kustområden och särskilt till inlandsvattnen bör förhindras.

Svartmunnad smörbult

Svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*) som är hemma från Svarta havet och Kaspiiska havet, kom till Östersjön som fripassagerare med fartyg. År 1990 observerades den vid den polska kusten och 2005 första gången vid Finlands kust. Sedan dess har arten påträffats i närheten av de flesta av de mer trafikerade hamnarna, varifrån den sedan småningom har brett ut sig längs kusten till hela skärgårdsområdet och lite utanför (<http://kalahavainnot.fi/kartta>). Än så länge har arten inte påträffats i våra inlandsvattnen.

Svartmunnad smörbult använder snäckor och musslor som huvudföda, men äter alla slags bottendjur, rom och fiskyngel. Därför är de stora individtätheterna som är kända för arten potentiellt skadliga för våra ursprungliga fiskarters födosituation och kan också skada dessa arters bestånd. Vid kusten har arten på senaste år blivit så allmän att svart smörbult och stensimpa ställvis har vikt undan.

I Danmark, Polen och de baltiska länderna har man ökat fisket och nyttjandet av den svartmunnade smörbulten. Fångsten per land har varit upp till 60 – 90 ton. Till gruppen som nyttjar arten har också sällat sig rovfiskar, sälar, storskarvar och andra fiskätande fåglar.

Den svartmunnade smörbultens spridning till inlandsvattnen borde hindras, då den där kan utgöra ett hot mot våra ursprungliga artbestånd. Det finns en risk för spridning till Vuoksens vattensystem med fartygstrafiken, eftersom det tar några år att implementera barlastavtalet från år 2017. Att förhindra spridningen försvåras av att den svartmunnade smörbulten förutom med barlastvatten också kan transporteras med fartyg genom att fiskens romkorn finns fästa på fartygets skrov.

En annan möjlig spridningsrutt är genom fiskvägar. Den svartmunnade smörbulten är duktig på att klättra upp längs med ytor. Fiskvägarna borde därför planeras så, att arten inte kan sprida sig via dem.

Silverruda

Silverrudan (*Carassius gibelio*) som hör hemma i Asien påminner mycket om vår ursprungliga ruda. Ibland är det svårt att skilja dessa arter åt, för man har också påträffat artkorsningar. Silverrudan har på grund av sin långa ryggfena till och med blivit tagen för en karp.



Den svartmunnade smörbulten känns igen på den svarta fläcken vid den första ryggfenans bakre kant. Fläcken syns bäst när fenan är upplyft. Fläcken är ofta tydligare på unga fiskar än på gamla. Fläcken kan synas dåligt också på mörka fiskar.



Främmande arter

Silverrudan använder effektivt föda, så för att vara en mörtfisk växer den rätt så snabbt. Den kan bli en halv meter lång och väga 3,5 kilogram. Arten förekommer längs kusten från östgränsen till Nystad. Den finns också i kustens åar, träsk och sjöar som den har kommit åt att vandra upp i. På grund av en effektiv fortplantning håller bestånden på att växa och arten fortsätter att sprida sig.

I Finland kan silverrudan leka till och med två gånger per sommar. Förutom normal könlig fortplantning kan den fortplanta sig könlöst - det här sker då fortplantningen aktiveras av en annan mörtfiskhanes spermier. Vid könlös fortplantning uppstår honfiskbestånd, vars kromosomuppsättning är tredubbel (triploid). De här individerna liknar varandra väldigt mycket.

Liksom rudan klarar sig också silverrudan i näringsrika vatten med lite syre. Som fortplantningsområden använder den träsk som är bundna till havet eller skyddade vikar med riklig växtlighet. Om det finns en lämplig vattenled kan fisken försöka vandra upp i sjöar och utveckla bestånd även där. Metoder för att hindra detta saknas.

Silverrudan äter och fortplantar sig effektivt och kan bli dominerande i fiskfaunan. Då kan andra arters och till och med rudans tillväxt och fortplantning försvåras. I träsk har man lagt märke till att då silverrudans bestånd växer blir vattnen grumligare och undervattensväxterna

minskar. Till och med andfåglar har undvikit dylika mindre vatten. Som vårdåtgärder har man använt sig av effektivt fiske och utplantering av rovfiskar.

Många fiskätande fåglar, så som gråhägern, har lärt sig att äta silverrudor, men klarar vanligtvis inte av att hålla bestånden nere då silverrudan fortplantar sig så effektivt. Redan på 2000-talet fick man då man intensivfiskade i några näringsrika och grunda träsk sammanlagt cirka 20 000 kilogram rudor och silverrudor. Av dessa var rejält över hälften silverrudor, över 500 kilogram per hektar. Efter att man fick bort fisken slapp man algblomning och vattnet var så klart att undervattensvegetationen kunde växa. Också mängden andfåglar ökade.

Silverrudabestånden är produktiva, men risken är att de ändrar förhållandena så att de blir gynnsamma för dem själv på bekostnad av andra arter och mångformigheten. Därför får man inte flytta arten till nya kustvatten eller inlandsvatten.



En vuxen silverruda kan skiljas från rudan (bakom) utifrån ögats iris och sidornas färg. Silverrudan har en ljus iris och en silverfärgad sida. Rudan är jämnt gulskiftande och irisen är ofta kopparrödskitande.

Vattenpest.

Främmande växtarter

Några främmande växtarter, så som vattenpest (*Elodea canadensis*) och jättegröe (*Glyceria maxima*) har märkbart inverkat på vattenorganismers funktion och nyttjandet av vattnen. Avlägsnandet eller minskande av främmande växter har ofta ansetts nödvändigt och man har också gjort det i många vatten.

De främmande växtarternas skadlighet för fiskarna och fisket varierar enligt art. Många främmande växtarter bildar täta bestånd och försvårar på så sätt fiske och annat nyttjande av vattnen. Dessutom minskar vattenväxterna på det livsutrymme som står till buds för fisk som trivs i öppet vatten. Å andra sidan drar många mörtfiskar och deras yngel, gäddyngel och i någon mån lakyngel nytta av växtligheten.

Jättegröe.

För att förebygga nya problem får man inte släppa ut akvarieväxter i naturliga vatten, för många arter kan när de blir rikliga vara verkligt skadliga. Många akvarieväxter finns redan på förteckningen över invasiva främmande arter av unionsbetydelse eller på väg att tas med i förteckningen.

Förändringarna i växtligheten beror ofta på vattnets näringshalter. Allmänt kan man säga att växterna under den produktiva säsongen lokalt förbättrar vattnets syrehalt, men de förorsakar också skada då de försämrar vattnets strömning och då de bryts ner ökar de syrekonsumtionen och sedimenteringen.

Skadorna och förebyggandet av skador förorsakade av främmande växtarter presenteras på finska i portalen för främmande arter (<https://vieraslajit.fi>) under fliken ”kasvit”.

Läs mer

Regnbåge (på finska): www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52998/show
<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/kirjolohi/>

Peledsik (på finska):
www.vieraslajit.fi/lajit/MX.53001/show

Kanadaröding (på finska):
www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52995/show

Bäckröding (på finska):
www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52994/show

Karp (på finska):
www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52997/show

Svartmunnad smörbult (på finska):
www.vieraslajit.fi/lajit/MX.53000/show

Silverruda (på finska):
www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52996/show

Vattenpest (på finska):
www.vieraslajit.fi/lajit/MX.40119/show

Jättegröe (på finska):
www.vieraslajit.fi/lajit/MX.40510/show

Korsu, K., Heino, J., Huusko, A. & Muotka, T. 2012. Specific niche characteristics facilitate the invasion of an alien fish invader in boreal streams. *International Journal of Ecology vol.* 2012, article ID 813016.

Korsu, K. & Huusko, A. 2009. Propagule pressure and initial dispersal as determinants of establishment success of brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchell 1814). *Aquatic Invasions* 4 (4): 619–626.

Korsu, K., Huusko, A. & Muotka, T. 2010. Invasion of north European streams by brook trout: hostile takeover or pre-adapted habitat niche segregation? *Biological Invasions* 12: 1363–1375.

Korsu, K., Huusko, A. & Muotka, T. 2007. Niche characteristics explain the reciprocal invasion success of stream salmonids in different continents. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104 (23), p. 9725–9729.

Stanković, D., Crivelli, A. J. & Snoj, A. 2015. Rainbow Trout in Europe: Introduction, Naturalization, and Impacts. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture* 23: 39–71.
<https://doi.org/10.1080/23308249.2015.1024825>

Urho, L. 2011. Kalasto-, kalakantamuutokset ja vieraskalalajit ilmaston muuttuessa. *RKTL:n työraportteja* 6/2011. 110 s.


Urho, L. & Lehtonen, H. 2011. Suomessa tavattuja sampikaloja. *Erä* 11/2011: 58–61.

Urho, L. & Pennanen, J. 2011. Mustätäplätokko valloittaa rannikkovesiämme. *Suomen Kalastuslehti* 3: 18–20.

Urho, L., Pennanen, T. J. & Deinhardt, M. 2010. Hopearuutanen leviäminen estettävä. *Suomen Kalastuslehti* 8/2010: 22–24.

Forskning och uppföljning





*Tapio Keskinen
Timo J. Marjomäki
Antti Lappalainen
Pekka Salmi
Outi Heikinheimo
Lari Veneranta
Anssi Vainikka
Matti Salminen
Katja Kangas
Päivi Eskelinen
Jukka Ruuhijärvi
Jukka Syrjänen*

Genom undersökning av lekbon får man information om mängden lekande laxfiskar och honornas storleksfördelning.

Nyttjandet och vården av fiskresurser hålls på en hållbar grund när besluten baseras på så tillförlitlig och aktuell information som möjligt. Man behöver information i alla verksamhetsskedan, men i synnerhet då man ställer upp målbild och delmål, och på nytt när det är dags att utvärdera åtgärdernas resultat.

I det här kapitlet presenteras metoder för insamling av information som lämpar sig för regional användning, samt anvisningar för hur man samlar in material och tolkar resultaten.

INFORMATION SOM GRUND FÖR NYTTJANDE OCH VÅRD

Fiskelagstiftningen från år 2015 har som målsättning att "med utgångspunkt i bästa tillgängliga information" ordna nyttjandet och vården av fiskresurserna på ett ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbart sätt. Det här ska göras så att en uthållig och mångsidig avkastning av fiskresurserna, fiskbeståndens naturliga livscykel samt mångfalden hos och skyddet av fiskresurserna och den övriga vattennaturen tryggas (lagen om fiske 1 §).

Då man stävar efter dessa målsättningar på en regional nivå, är fiskeriområdets nyttjande- och vårdplan ett centralt instrument. Information behövs i alla skeden av planerandet och verkställandet av planen, men särskilt när man ställer upp målbild och delmål, samt senare, när det är dags att utvärdera åtgärdernas resultat ([Hållbart nyttjande av fiskresurser - planering och genomförande, s. A78](#)).

INFORMATIONSBEHOV OCH INFÖRSKAFFNING AV INFORMATION

Planeringsprocessens utgångspunkter, planens målsättningar och informationsbehoven är olika för varje fiskeriområde; variationen beror på bland annat naturförhållanden, fiskekultur och förväntningarna hos olika aktörer. Vanligen

behövs kunskap om vattenområdet, fiskbestånden, nyttjandet och vården av fiskresurserna samt om behoven och åsikterna hos fiskare och övriga användargrupper. Genom kunskap om dessa saker får man en uppfattning om vad som just på det ifrågavarande området är möjligt och vettigt att göra och i vilken riktning man vill utveckla fisket.

Särskilt vid utarbetandet av den första nyttjande- och vårdplanen (2019 - 2020) lönar det sig att utnyttja allmänna uppföljnings- och forskningsinformationskällor. Det finns talrika öppna register och databaser som kontinuerligt uppdateras, ur vilka man kan hitta lämpligt material till grund för planeringen ([Information och informationskällor, s. A82](#)). Vid kusten kan man ha hjälp av till exempel Naturresursinstitutets fiskuppföljningar som årligen ger information om många av havsområdenas fiskbestånd ([Lukes fiskbeståndsuppföljningar på Östersjön, s. B484](#)).

Därtill kan det behövas ny information. Om man till exempel vill säkerställa att vandringsfiskarnas förökning fungerar problemfritt, måste man identifiera de centrala förökningsområdena och fiskarnas vandringsrutten dit. Behovet av fångstmått och övriga styrmetoder kan bedömas då man känner till fiskarnas tillväxthastighet, könsmodningsålder och könsmodningsstorlek. För att kunna beakta ekonomiska och sociala aspekter på bästa sätt måste man samla in kunskap

och synpunkter från olika fiskargrupper samt övriga användare och delaktiga.

När den första nyttjande- och vårdplanen har godkänts och verkställandet kommer igång, flyttas informationsinsamlingens fokus till uppföljningen av styråtgärdernas resultat. Uppföljning är en ofrånkomlig del av resultatnriktat nyttjande och vård av fiskresurser. Utan uppföljning är det omöjligt att utvärdera om vårdåtgärderna har lyckats och om resursanvändningen har varit effektiv. Om uppföljningen visar att livsmiljörestaureringarna, styrningen av fisket eller utsättningarna inte har gett önskat resultat, måste man se över åtgärderna ([Uppföljning, s. A106](#); [Uppdatering av nuläget - ny planeringsomgång, s. A107](#)).

PLANERING OCH GENOMFÖRANDE AV UPPFÖLJNINGEN

Målsättningarna som ställts upp i nyttjande- och vårdplanen samt lokala förhållanden inverkar på vilken sorts uppföljning som behövs och hur tillförlitlig information som behövs. Det är viktigt att planera uppföljningen noggrant och att reservera tillräcklig finansiering och personresurser för hela uppföljningsperioden. På så sätt säkerställer man att uppföljningen går att genomföra och att resultaten är tillförlitliga. Samarbete med närliggande fiskeriområden kan hjälpa, särskilt vad gäller planering och finansiering.

Uppföljningen ska kopplas till de målsättningar som ställts upp i nyttjande- och vårdplanen på så sätt, att förverkligandet av alla delmål följs upp. Först definierar man frågorna som uppföljningen ska ge svar på och hur man tänker använda informationen. När man har det här klart för sig, kan man välja för ändamålet lämpliga metoder och indikatorer ([Uppföljning, s. A106](#)).

Den uppföljda indikatorns eller fenomenets natur inverkar på vilka metoder som behövs, hur långvarig uppföljning man ska förbereda sig på och hur täta mätningar som behövs. Vårdåtgärdernas effekter kan oftast konstateras i fiskbestånden först efter en fördröjning, vars längd varierar mycket. Till exempel att få ett naturligt fortplantande öringsbestånd att utvecklas i ett restaureringsobjekt kan ta flera årtionden, medan å andra sidan inverkningarna av ett ändrat fångstmått kan börja framträda redan inom loppet av några år.

Planeringen och genomförandet av uppföljning består i huvuddrag av följande skeden:

- beskrivning av utgångsläget
- definierande av frågor som man vill få svar på
- val av uppföljningsmetoder och indikatorer som ska mätas
- planering av genomförandet
- insamling av material enligt planen
- analys av resultat
- utarbetande av slutsatser och åtgärdsalternativ utgående från resultaten

Lukes fiskbestånds- uppföljningar på Östersjön

Naturresursinstitutet (Luke) gör fiskbestånds-
uppföljningar på Östersjön som en del av för-
verkligandet av EU:s gemensamma fiskeripolitik.
Huvudparten av uppföljningarna ingår i ett da-
tainsamlingsprogram som omfattar hela EU, där
alla medlemsländer samlar information om fisket
och fiskbestånden enligt samma principer.

Luke följer upp strömmings- och vassbuks-
beståndens tillstånd genom att regelbundet
samla in prover ur de kommersiella fiskarnas
fångster och genom att utvärdera beståndens
riklighet och struktur under årliga ekolodnings-
resor på öppna havet. Luke följer också med
laxbeståndens tillstånd i de kvarvarande natur-
liga laxälvarna; uppskattningarna baserar sig
på mängderna nedvandrande yngel och upp-
vandrande lekmogna fiskar. Därtill följs struk-
turen hos det kommersiella fiskets laxfångster
upp. Havsöringsbeståndens tillstånd följer man
främst med på basis av tätheten av älvynge-
l. Tätheten mäts genom att provfiska i älvarna och
åarna.

Informationen som samlats in av Östersjölän-
derna samlas årligen ihop och används för att göra
gemensamma beståndsuppskattningar i Interna-
tionella havsforskningsrådets (ICES) arbetsgrupper.
Beståndsuppskattningarna används som grund för
bland annat förhandlingarna om det kommersiel-
la fiskets kvoter. Informationen om lax och öring
används också som stöd i det nationella beslutsfat-
tandet.

Prover samlas in regelbundet också ur det kom-
mersiella fiskets gös-, sik- och abborrfångster på
havsområdena, men med mindre resursinsats. För
de här arterna görs inte gemensamma uppskatt-
ningar från alla kustområden, men forskningsresul-
taten från uppföljningarna utnyttjas när man fattar
beslut om regional styrning av kustfisket.

Lukes uppföljningar och resultaten från dem
kan i en del situationer vara till nytta också för
fiskeriområdena, fast informationens regionala
noggrannhet oftast inte är tillräcklig ur det enskilda
fiskeriområdets synvinkel. Undantaget utgörs av de
vattendragsvisa uppgifterna om vandringsfiskarna.

Det lönar sig knappast för fiskeriområdet att
ensam börja ordna med uppföljningar på havsom-
rådet. Om det finns ett tydligt behov av bättre infor-
mation än vad som finns tillgängligt, kan lösningen
vara samarbete över ett större kustområde, där
också Luke eventuellt kan delta.

- utvärdering av uppföljningsmetodernas funktion och av eventuella ändringsbehov
- presentation av informationen och dess tillförlitlighet för beslutsfattarna.

Särskilt om man vill utvärdera uppnåendet av ekonomiska och sociala målsättningar är det nödvändigt att samla in respons från olika delaktiga grupper. Det är viktigt att identifiera olika fiskargrupper och deras bakgrund, vanor och målsättningar, dels med tanke på informationsinsamlingen, men också för att undvika konflikter.

Uppföljning av beslutens ekonomiska och sociala effekter behövs i synnerhet om besluten inverkar på utövandet av näringsgrenar eller om de kan förorsaka spänningar mellan olika parter. I det senare fallet är det bra att kalla parterna till förhandlingar för att åstadkomma medlingslösningar. Objektiv information hjälper med att hitta lösningar.

Till näst presenteras metoder som lämpar sig för regional informationsinsamling uppdelat i två grupper: **forskning om fiskar och fiskbestånd** samt **forskning om fiske och fiskare**. Många metoder kräver så pass mycket specialkunskap, att det är bäst att beställa arbetet av sakkunniga. Metoder som kan verkställas med lokala krafter kan till exempel vara vissa typer av provfiske, fiskeenkäter, fiskebokföring, utredningar relaterade till fisketillstånd samt intervjuer. Också för dessa metoder kan man behöva hjälp

av sakkunniga, särskilt i planeringsfasen och då resultaten ska tolkas.

FORSKNING OM FISKAR OCH FISKBESTÅND

Målsättningarna som ställts för områdets fiskerihushållning avgör, vilket material som behöver samlas in om fiskbestånden och fiskarna. Materialet kan vara fiskeberoende, som till exempel enhetsfångst, eller oberoende av fisket, som antalet lekbon för öring i en fors.

Informationens användningsändamål avgör vilka metoder det i olika situationer lönar sig att använda. Till exempel för dimensioneringen av fisket behöver man information om fiskbeståndets riklighet, och för att bestämma fångstmått behöver man känna till fiskarnas tillväxthastighet och könsmodnadsålder.

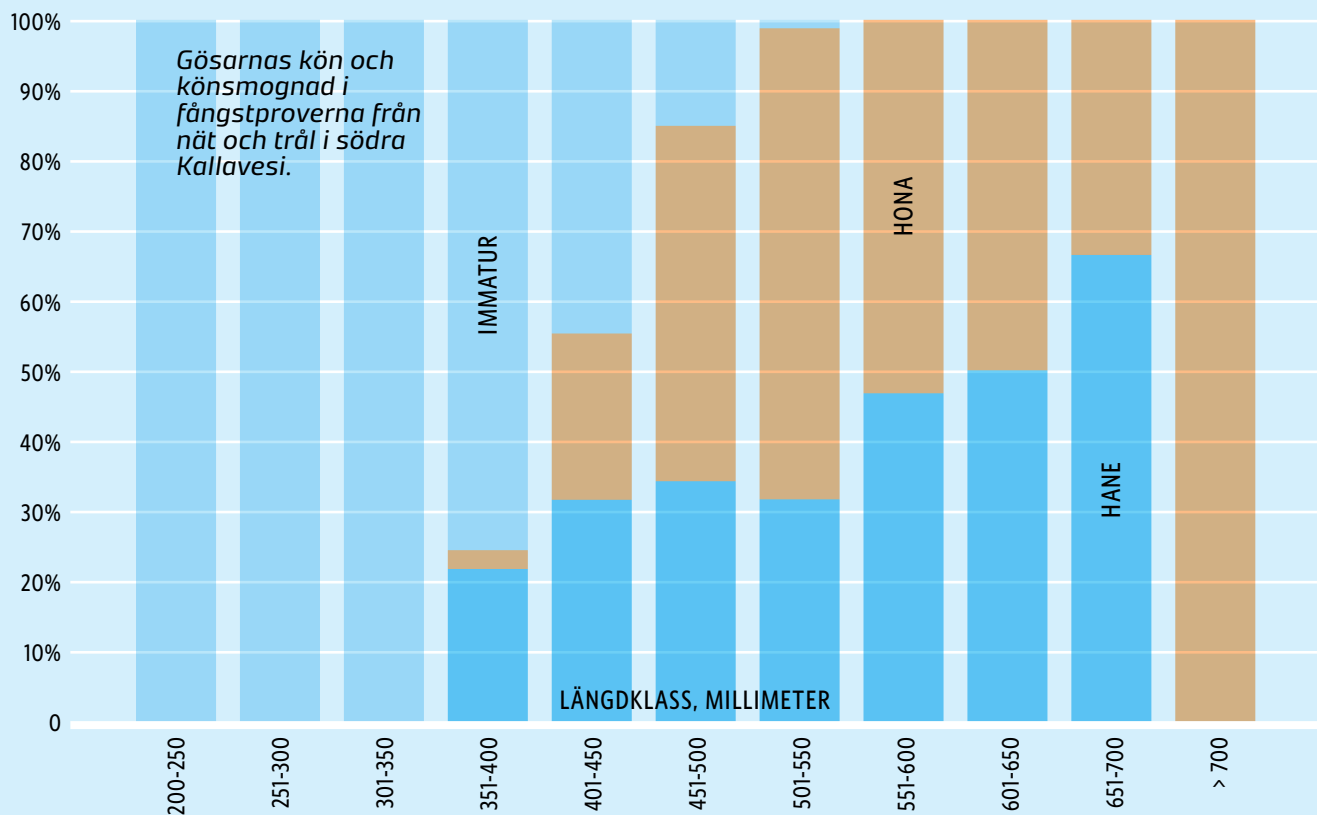
Fångstprover

När man planerar vården av fiskbestånden och styrningen av fisket, är det viktigt att känna till fångststrukturen, alltså vilka arter, storlekar och åldersgrupper en viss redskapstyp avlägsnar från vattnet. Med hjälp av den här informationen kan man bland annat utvärdera fiskets ekologiska hållbarhet och förutse förändringar som fisket förorsakar i fiskarternas relativa riklighet eller i fiskbeståndets egenskaper, så som individernas tillväxt.

Exempel på fångstprover

I slutet av 2000-talet samlade man gösprover från nät- och trålfisket i södra Kallavesi. Avsikten var att reda ut gösens tillväxthastighet och könsmognad att använda som bakgrundsinformation för fiskestyrning. Mätningen och könsbestämningen av fångstfiskarna sköttes av fiskare. Man tog också fjällprover och fryste ner fiskhuvud.

Ur huvudet tog man fram otoliterna, det vill säga hörselbenen, för åldersbestämning. Bara en liten del av de under 40 centimeter stora göshonorna i fångstproven var könsmogna. I längdklassen 40 - 45 centimeter var ungefär hälften immatura, alltså inte ännu könsmogna. Resultaten visar att principen om "minst en lekombång" inte förverkligas om gösens minimimått är 42 centimeter och man använder nät med 45 millimeters knutavstånd, som effektivt fiskar gösar från 41 centimeter uppåt.



Det ska beaktas att ett icke selektivt prov ur det kommersiella fiskets eller fritidsfiskets fångster avspeglar fångsten, men inte nödvändigtvis hela fiskbeståndet. De vanligaste fångstredskapen, som nät, är alltid till en viss del selektiva, både vad gäller fiskarnas art och storlek i fångsten. Ett fångstprov visar vad som avlägsnas från vattnet genom fisket.

Om man exempelvis vill ta reda på trålfångstens art- och storleksfördelning, lönar det sig att ta prover flera gånger, till exempel med några veckors mellanrum. Provet tas så att man slumpmässigt plockar ut några hundra fiskar (2 – 3 kg) ur fångsten från en tråldragning. Man bör ta proverna från olika områden och olika fiskare för att kunna skilja mellan slumpmässig och regional variation. Dessutom är det viktigt att säkerställa att resultaten från olika år är sinsemellan jämförbara.

Ur fångstproverna bestämmer man vanligen fiskart samt fiskindividernas längd och massa. Vid behov tar man prover från fiskarna för ålders- och tillväxtundersökningar (**Bestämmande av ålder och tillväxt**). På laxfiskar kontrollerar man fettfenans tillstånd, som visar om fisken är av naturligt ursprung eller en utsättningsfisk. Ofta finns det behov av att bestämma också kön och könsmodnad. För att bestämningarna ska vara så lätta och tillförlitliga som möjligt ska man fästa uppmärksamhet vid tidpunkten för provtagningen. Vanligen är några veckor före leken

en bra tidpunkt, men för vårlekande arter är senhösten eller vintern lämplig.

Om man kommer överens om att lokala fiskare samlar in och hanterar fångstproverna (mätning, vägning, provtagning från fisken), ska man handleda personerna och ge dem noggranna anvisningar. Planeringen av provtagningen samt resultatbehandlingen och tolkningen ska man gärna anförtro åt en sakkunnig.

Bestämmande av ålder och tillväxt

Genom att bestämma provfiskarnas ålder och tillväxthastighet får man information för bedömning av fiskets effekter och för styrningen av fisket. Då man känner till fångstens åldersfördelning och totalfångsten från en period på flera år, bildas en tidsserie, ur vilken man bland annat kan göra beräkningar om fiskbeståndets riklighet per årsklass och fiskedödligheten.

Det må vara intressant att veta åldern på en exceptionellt stor bytesfisk, men ur fiskevårdssynvinkel är värdet på sådan information litet. Det viktigaste är att veta hur gamla fiskarna är när de blir fiskade, vilken deras tillväxthastighet är och i vilken ålder de blir könsmodna. På basis av dessa uppgifter kan man till exempel bestämma när fiskarna tidigast bör fiskas för att de ska ha hunnit föröka sig minst en gång. Ålders- och tillväxtbestämningar är nödvändiga också om man vill ha reda på om fiskarnas småvuxenhet beror på stor

Exempel på gösbestånd med olika tillväxthastighet och för dem lämpliga fångstmått

Gösbestånden och deras fisketålighet undersöktes i tre sjöar i Tavastland, **Vanajanselkä**, **Pääjärvi** i Lampis och **Vesijärvi** i Lahtis. Gösbeståndet i Vanajanselkä var ursprungligt, medan Pääjärvi och Vesijärvi hade gösbestånd som härstammade från utsättningar, huvudsakligen av Vanajanselkästammen. Vesijärvi och Vanajanselkä är eutrofa sjöar, Pääjärvi är en karg och djup humussjö. Genom att jämföra tillväxthastigheten fick man information om effekterna av de högre minimimåtten som hade testats i Vesijärvi och Pääjärvi (Ruuhijärvi et al. 2014).

I Vesijärvi hade minimimåttet år 2008 höjts till 42 centimeter, och i Pääjärvi hade en rekommendation om 45 centimeters minimimått tagits i bruk år 2009. I båda sjöarna var de glesa nätens minsta tillåtna knutavstånd 50 millimeter. Före detta var gösens minimimått i Vanajanselkä enligt den dåvarande förordningen 37 centimeter och regler om knutavstånd saknades. I praktiken hade man huvudsakligen använt 45 millimeters nät.

På basis av åldersproverna som under åren 2001 - 2009 samlades in från gösens årsklasser 2000 - 2006 växte gösarna snabbast i Vesijärvi och långsammast i Pääjärvi (*den övre bilden*). I Vanajanselkä var tillväxthastigheten mitt emellan dessa. I sex års ålder då nästan alla individer var könsmogna var Pääjärvigösarna i medeltal 43 centimeter långa. Vanajanselkäns sexåriga gösar var i medeltal 50 centimeter och Vesijärvigösarna 55 centimeter långa.

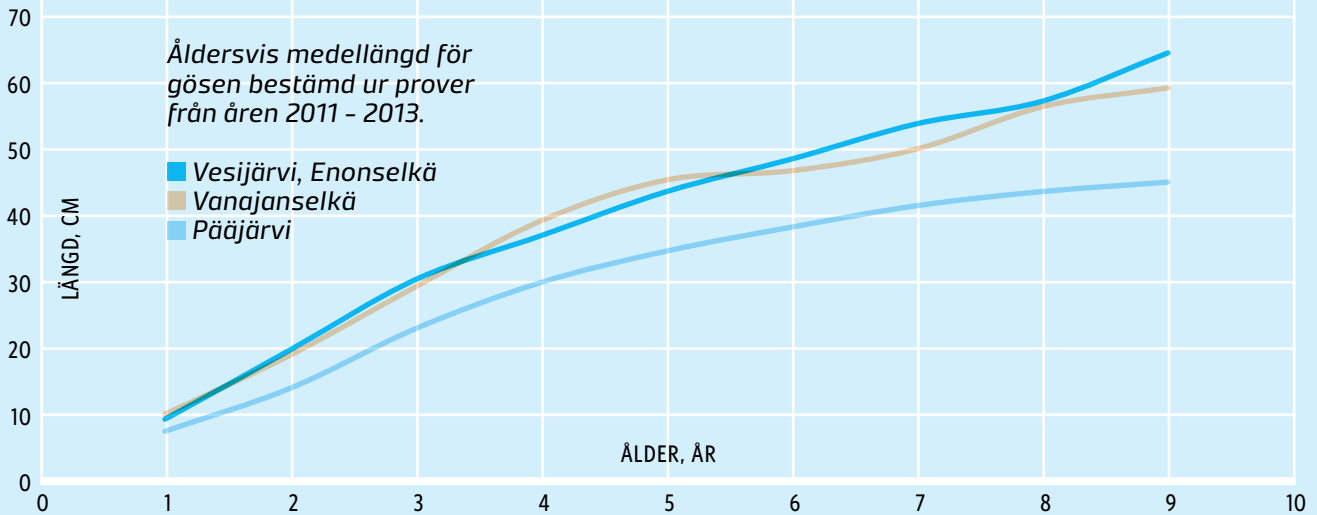
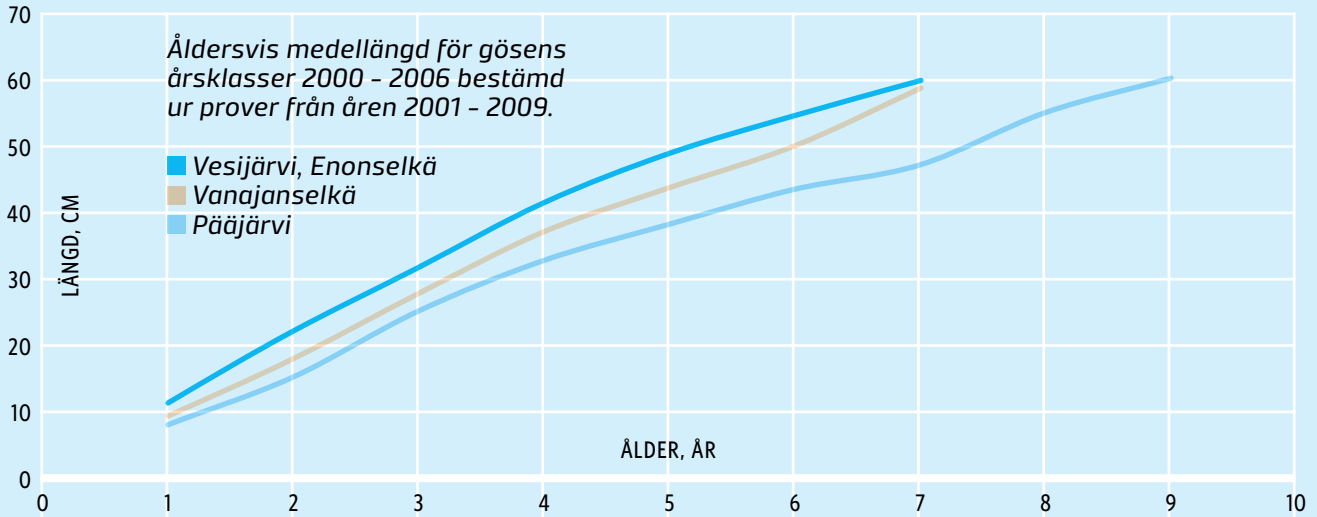
På basis av proverna som togs under åren 2011 - 2013 var gösarnas tillväxt i Vanajanselkä oförändrad, i Vesijärvi hade den saktat upp en

aning och i Pääjärvi tydligt saktat upp (*den nedre bilden*).

Vid tolkning av resultaten måste man beakta att det finns många orsaker till att gösens tillväxthastighet varierar. Tillväxtperiodens temperatur, näringssituation och gösbeståndets täthet inverkar. Fisket kan också påverka hurdana prover man får ur fiskbeståndet. Till exempel att Vanajanselkäns gös slutar växa efter fem år, så som syns på tillväxtkurvan, beror på att åldersklassens snabbväxande individer har tagits till fångst i nätfisket redan tidigare. Fenomenet inverkar starkt på tillväxtkurvans form i sådana fall, då fisket är effektivt och proven härstammar från nät med ett och samma knutavstånd. Det är därför bra att samla in prover under loppet av några år, vid olika årstider och med olika fångstmetoder.

Om de förändringar i tillväxten man observerar är väldigt små, lönar det sig inte att ändra styrningen av fisket. Det är bättre att upprepa uppföljningen och se om trenden fortsätter.

För de snabbväxande gösbestånden i Vesijärvi och Vanajanselkä rekommenderade man på basis av tillväxten ett minimimått på 50 centimeter. Orsaken till Pääjärvigösarnas dåliga tillväxt var sannolikt att det fanns mycket gös i förhållande till näringstillgången. Situationen kan ha berott på en särskilt stor årsklass eller överdimensionerade utsättningar. Rekommendationen för Pääjärvi var att man skulle sluta sätta ut gös. Att höja minimimåttet över förordningens 42 centimeter ansågs inte nödvändigt.





Fjällprovtagning.



Gösens otolit tas till vara för prov.

fiskedödlighet eller långsam tillväxt. I det förstnämnda fallet saknas gamla och stora fiskar, medan också de gamla fiskarna i det senare fallet är små. Ålders- och tillväxtuppgifter möjliggör också användningen av detaljerade styrmodeller för fisket.

Fiskens ålder bestäms vanligen från fjällen, hörselbenen (otoliterna) eller något annat ben. Man tar prover jämnt från olika längdklasser, till exempel fem stycken för varje centimeter. Mer information finns i boken "Kalojen iän ja kasvun määrittäminen" (Raitaniemi et al. 2000).

Om man vill få reda på fiskbeståndets (inte fångstens) åldersstruktur och fiskarnas tillväxthastighet måste man ta proverna med en icke-selektiv metod. Fångstprover uppfyller för det mesta inte det här kravet. Till exempel nät är selektiva, då de snabbast växande individerna i åldersklassen fastnar i bragderna tidigare än de som växer långsammare. Utgår man från nätfångstprover blir resultatet ofta att man överskattar fiskarnas tillväxthastighet. Det mest pålitliga resultatet får man genom att bestämma tillväxthastigheten ur de åldersgrupper som inte ännu är föremål för fångst. I praktiken är det här ofta svårt - och resultatens tillämplighet är dålig.

För tolkning av resultaten från ålders- och tillväxtundersökningar behövs sakkunskap.

Bokföringsfiske

Med bokföringsfiske kan man ta fram information om enhetsfångster. Den här informationen ger en bild av relativa förändringar i fiskbeståndets riklighet. I sin enklaste form betyder bokföringsfiske att en fiskare antecknar sin fångstansträngning och fångst enligt fiskeredskap och fiskart. På basis av data om enhetsfångsterna är det möjligt att utvärdera till exempel styrmetodernas eller utsättningarnas inverkan på fiskbeståndet. Däremot kan man inte på ett tillförlitligt sätt uppskatta den totala fångsten eller den totala fiskeansträngningen utgående från bokföringsfiske.

Enhetsfångstinformationen som man får genom bokföringsfiske är ett index på fiskbeståndets riklighet, och fungerar som ett bashjälpmedel som är till nytta vid uppföljningen av hur målsättningarna för fiskestyrningen uppnås. Förutom fiskbeståndsinformation kan man genom bokföringsfiske samla information om fiskets ekonomiska hållbarhet.

Med enhetsfångst avser man den fångst som fås med ett visst redskap med en standardiserad fångstansträngning, till exempel mängden lake i kilogram eller antal som fås per fångstdygn med katsa (kg/dygn, st/dygn) eller mängden siklöja i kilogram per notdragning (kg/drag).

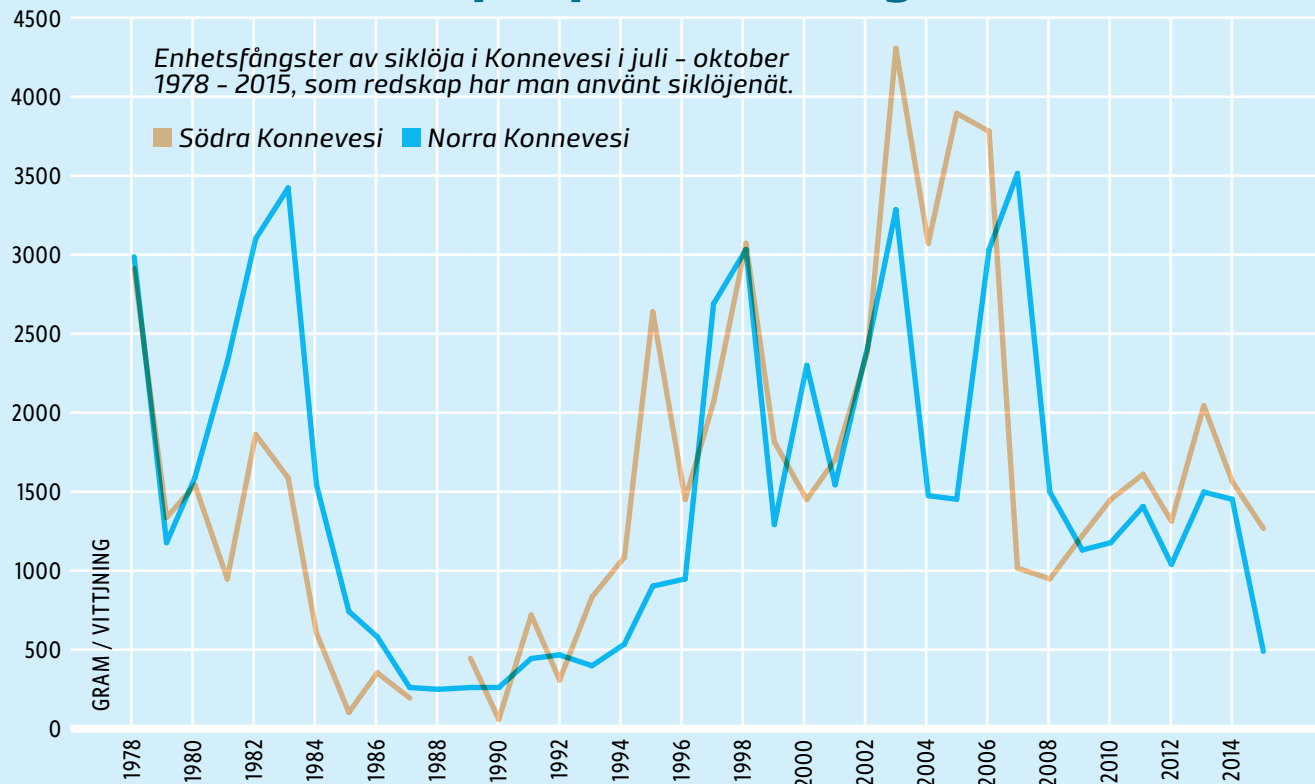
Om redskapets effekt är konstant kan man anta att enhetsfångsten är direkt jämförbar med fiskbeståndets riklighet – det vill säga,

om enhetsfångsten fördubblas, drar man slutsatsen att fiskbeståndet har fördubblats. Den här slutledningen är förknippad med osäkerhet, men i praktiken kan man anta att variationer i enhetsfångsten avspeglar relativa variationer i fiskbeståndet.

Även med ett kvalitativt enhetsfångstmateri- al är det inte lätt att jämföra variationer från år till år och upptäcka trender i hur fiskbeståndets riklighet förändras. Å ena sidan försvåras tolkningen av fångsternas slumpmässiga variation till exempel på grund av väderförhållanden, å andra sidan förorsakar förändringar i fiskesätten systematiska fel eller missvisningar, då redskaps- effektivitet inte är konstant från år till år, så som man ofta antar. Till exempel redskaps- och fångstteknikutvecklingen samt förändringar i bokföringsfiskarnas fångstplatser leder till missvisningar.

Det är bäst att välja regelbundet fiskande personer som är beredda att förbinda sig till bokföringsfisket för en lång tid. En del ivriga fiskare kan färdigt ha en så pass noggrann och tidsmäs- sigt lång bokföring att den går att använda för att följa upp förändringar. Eftersom man får infor- mation om olika fiskarter och olika storlekar från olika fångstmetoder ska man välja bokföringsfis- kare på så sätt att man får med flera olika fiske- sätt. För uppföljning av enhetsfångst av abborre är till exempel siklöjsnät, glesa nät och not lämp- liga redskap. Goda sätt att hålla uppe fiskarnas

Exempel på bokföringsfiske



Variationen i fiskbestånden i Konnevesi har följts upp genom bokföringsfiske från och med 1970-talet. Bokförarna har varit både yrkesfiskare och fritidsfiskare. Fiskeområdet har betalat en ersättning till fiskarna, och Naturresursinstitutet (tidigare VFFI) har samlat in och behandlat materialet. I bilden ser man på

enhetsfångsten hur siklöjebeståndet kraschade i början av 1980-talet och att kraschen följdes av en lång period då siklöjan fattades ur fiskbeståndet. Siklöjebeståndet har under den granskade tidsperioden växlat väldigt likartat i södra och norra Konnevesi (Valkeajärvi & Marjomäki 2013).

motivation är att hålla regelbunden kontakt och att presentera resultaten med täta intervaller.

I uppföljningen är det möjligt att använda bokföring också från kommersiella fiskare. De kommersiella fiskarna är enligt lag skyldiga att föra bok över sitt fiske och sina fångster. Till havs och vid kusten står NTM-centralerna för insamlandet av informationen och i insjöarna Naturre-sursinstitutet. Man måste dock observera att det kommersiella fisket kan vara inriktat på andra arter än fritidsfisket, så man behöver dessutom bokföring från fritidsfisket.

För att säkerställa materialets kvalitet är det viktigt att utbilda bokföringsfiskare ordentligt. Det viktigaste är att säkerställa, att man inte bara bokför de största fångsterna och de viktigaste fångstarterna utan allt fiske och hela fångsten. Fisket ska bokföras också då man inte får någon fångst. Det är viktigt att anteckna detaljerad information om fångstredskapen och fisket, så som knutavstånd, redskapets storlek och fångsttid.

Bokföringsblanketten bör vara möjligast enkel och lätt att använda. Till basuppgifterna hör vattenområde, datum, redskap, redskapens antal, tiden som redskapen varit i bruk samt fångsten (st, kg). Vid behov inkluderas dessutom till exempel fångstens storleksfördelning, fiskarnas lekmogenhet, eventuell fettfeneklippning och synliga sjukdomar.

En traditionell pappersblankett är fortfarande gångbar men för den som behandlar

informationen innebär det mer arbete än elektroniska blanketter. När bokföringsfiskaren matar in sin information i ett färdigt tabellformat och skickar informationen per e-post besparas man från att skilt föra in informationen i databasen. Det är bäst att använda en färdig databas. När fiskaren matar in informationen direkt i databasen är informationsbehandlingen snabb och informationen kan dessutom kopplas till geografisk data. Då får man dessutom fördelen att man kan ha flera bokföringsfiskare än med traditionella metoder. Även datakvaliteten är bättre. Det finns redan databasapplikationer för kommersiella fiskare och i framtiden kommer de också att finnas för allmänt bruk.

Ur bokföringsmaterialet analyserar man de fångstmetoder och tider som bäst ger information om rikligheten för varje art. Till exempel om man främst fiskar sik på hösten med nät, lönar det sig att bedöma förändringar i sikbeståndets riklighet ur enhetsfångsterna från denna fångstmetod.

Ersättningarna till bokföringsfiskarna och analysen av materialet innebär kostnader. Hur mycket det kostar att behandla materialet och att göra sammanställningar beror på hur man samlar in informationen. Ersättningar till fiskare kan betalas i pengar eller till exempel i gratis redskapsmärken. Frivilligt bokföringsfiske ger så värdefull information till förmån för fiskevården att det är värt att ge lön för mödan.

Provfiske med nät

Provfiske av sjöar med översiktsnät som täcker många olika knutavstånd är en EU-standardiserad forskningsmetod. På basis av resultaten från provfisken med översiktsnät beräknar man enhetsfångster och index som i sin tur definierar sjöns ekologiska tillstånd. Det ekologiska tillståndet baserar sig väldigt långt just på fiskbestånden. Nätfångsten avspeglar förändringar i fiskfaunans riklighet och artsammansättning samt fiskens storleksfördelning. Dessa förändringar sker till exempel då vattnets ekologiska tillstånd försämras till följd av övergödning.

Vid nätprovfisken i sjöar använder man **Nordic-provfiskenät** som har 12 olika knutavstånd från 5 till 55 millimeter. Nätet är 30 meter långt och 1,5 meter högt och har ett 2,5 meters avsnitt av varje knutavstånd. Nätets garn blir tjockare allt efter att knutavståndet växer. Nordic-nätets längdselektivitet är så låg som möjligt, men under 5 centimeter stora fiskar fastnar inte just i nätet.

I kustvattnen använder man i stället för Nordic-näten **Coastal-nät**. Coastal-nätets knutavstånd är 10 - 60 millimeter, nätets längd är 45 meter och höjd 1,8 meter. Nätet har 9 olika knutavstånd, ett 5 meters avsnitt av varje.

Nätprovfisken görs mellan juli och mitten av september. I sjöar lägger man näten på slumpmässigt utvalda ställen i olika djupzoner. Hur många fångstnätter som behövs beror på

arealen och djupet hos det vattenområde som ska provfiskas. Vid kusten använder man enbart bottennät, som placeras i tre olika djupzoner.

Nätprovfisken ger information om vilka arter som förekommer på området, riklighetsförhållandena mellan dessa och varje arts storleksfördelning. Resultaten ger information om förändringar i rikligheten av olika fiskbestånd och på basis av dem kan man jämföra beståndens riklighet på olika områden. Däremot kan man inte dra slutsatser om den exakta mängden fisk i vattnet, utan resultatet är ett indexliknande relationstal, enhetsfångst - till exempel antalet abborrar per nätnatt (st/nättnatt). Förändringar i det här relationstalet avspeglar relativa förändringar i fiskartens riklighet.

Nätprovfiskets information om fiskarternas riklighetsförhållanden är inte utan missvisningar. Till exempel gädda och små pelagiska fiskarter, som småspigg, fastnar inte i nätet i samma relation som de finns i fiskbeståndet. Däremot är andelen av abborre och andra sträva och aktiva fiskar större i nätfångsten än deras verkliga andel i fiskbeståndet. Arter som lever på grunda steniga stränder, så som grönling och stensimpa, saknas nästan helt i nätfångsten. Nätprovfisket ger däremot en bra bild av de allmännaste insjöfiskarnas, mörtens och abborrens, riklighet och storleksfördelning. Missvisningar finns också här, men missvisningarna är välkända och kan beaktas vid analys av resultaten.

Bland annat väderleken och vattnets temperatur påverkar nätprovfiskets resultat, särskilt enhetsfångsten. I fiskrika sjöar blir näten snabbt fulla, vilket också påverkar resultatet. Variationer i dessa faktorer försvårar upptäckandet av verkliga variationer i fiskbeståndet. Av den här orsaken strävar man efter att fördela fisket på flera dagar under sensommaren. I samband med provfisket antecknar man vädret och mäter vattentemperaturen.

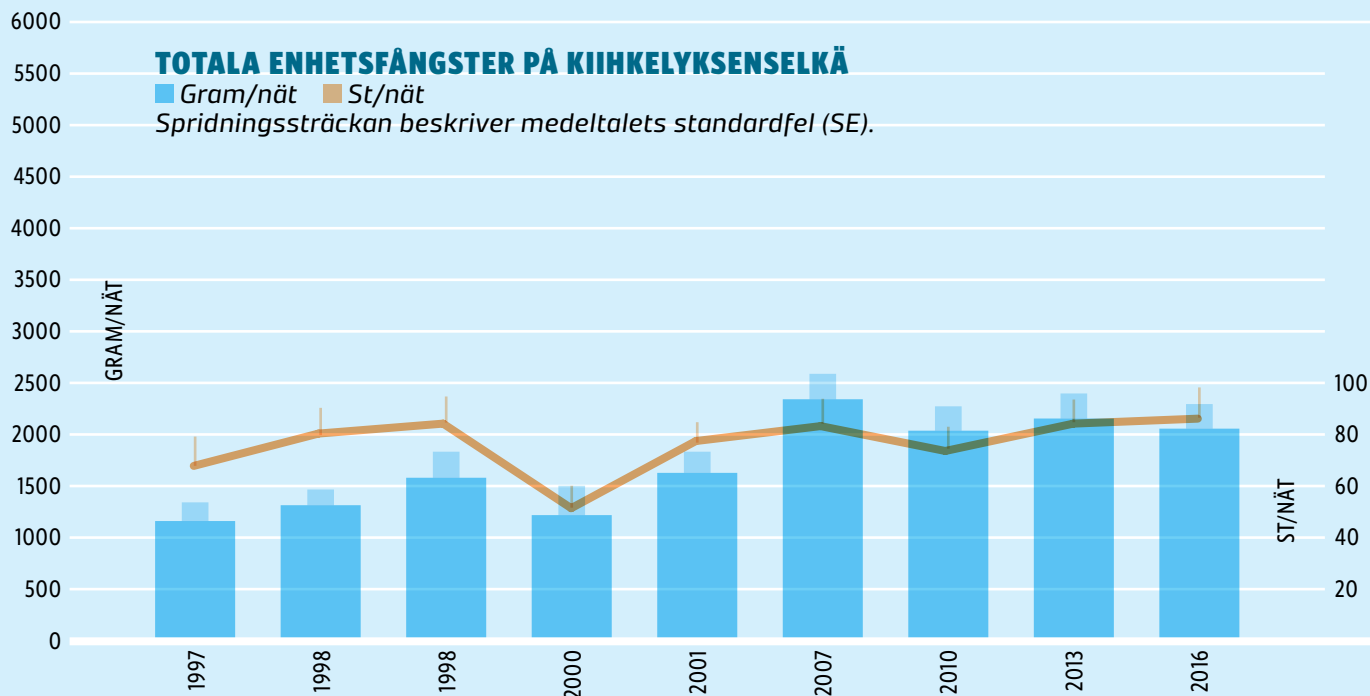
Provfiske är en bättre metod än fångstprovtagning då man vill få en bild av hela fiskpopulationen och inte bara den andel av beståndet som nått fångststorlek. Till exempel ger provfiske en mycket bättre bild av populationens åldersstruktur än att ta prover från fångsten från glesa nät. Det här beror på att provfiskenäten inte är storleksselektiva på samma sätt som nätfiske med bara ett knutavstånd.

Nätprovfiske har också andra fördelar. Man får fiskprover för ålders- och tillväxtundersökningar samt för att undersöka parasiter och halter av skadliga ämnen. Samtidigt får man information om rovfiskarnas relativa riklighet och mängden lämplig näring för dem. I övergödda sjöar är nätprovfiskeresultatet till hjälp för att bedöma behovet av vårdfiske och vårdfiskets fångstmålsättning.

Fortsätter på s. B502



Upptagning och hantering av ett Nordic-översiktsnät.

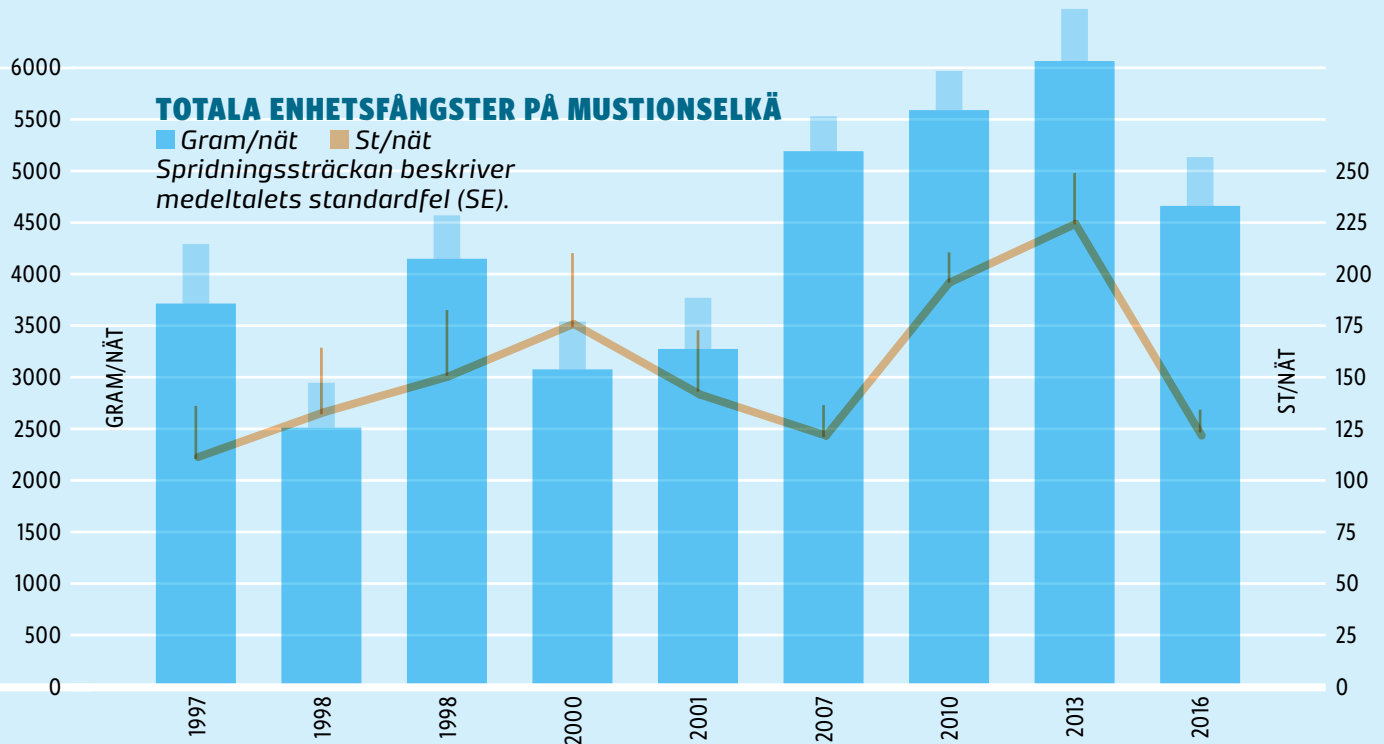


Exempel: Nätprovfiske i Hiidenvesi

Hiidenvesi är en eutrof insjö som består av flera olika fjärdar. Sjön hör till Karis ås vattensystem i västra Nyland. Man har försökt förbättra sjöns och dess tillrinningsområdes tillstånd genom iståndsättningar. Iståndsättningarnas effekter

har undersökts och följts upp med mångsidiga metoder. Tillståndet för sjöns fiskbestånd har följts upp sedan 1997, till en början för att utvärdera vårdfiskets effekter och från år 2007 för att bestämma den ekologiska statusen. I det här arbetet har nätprovfiske varit en central metod.

Provfiskena i Hiidenvesi har gjorts på två fjärdar, Kiihkelyksenselkä (970 ha) som är sjöns djupa centralbassäng, och på Mustionselkä (230 ha) som befinner sig uppströms därifrån och är ett grunt genomströmningsområde.



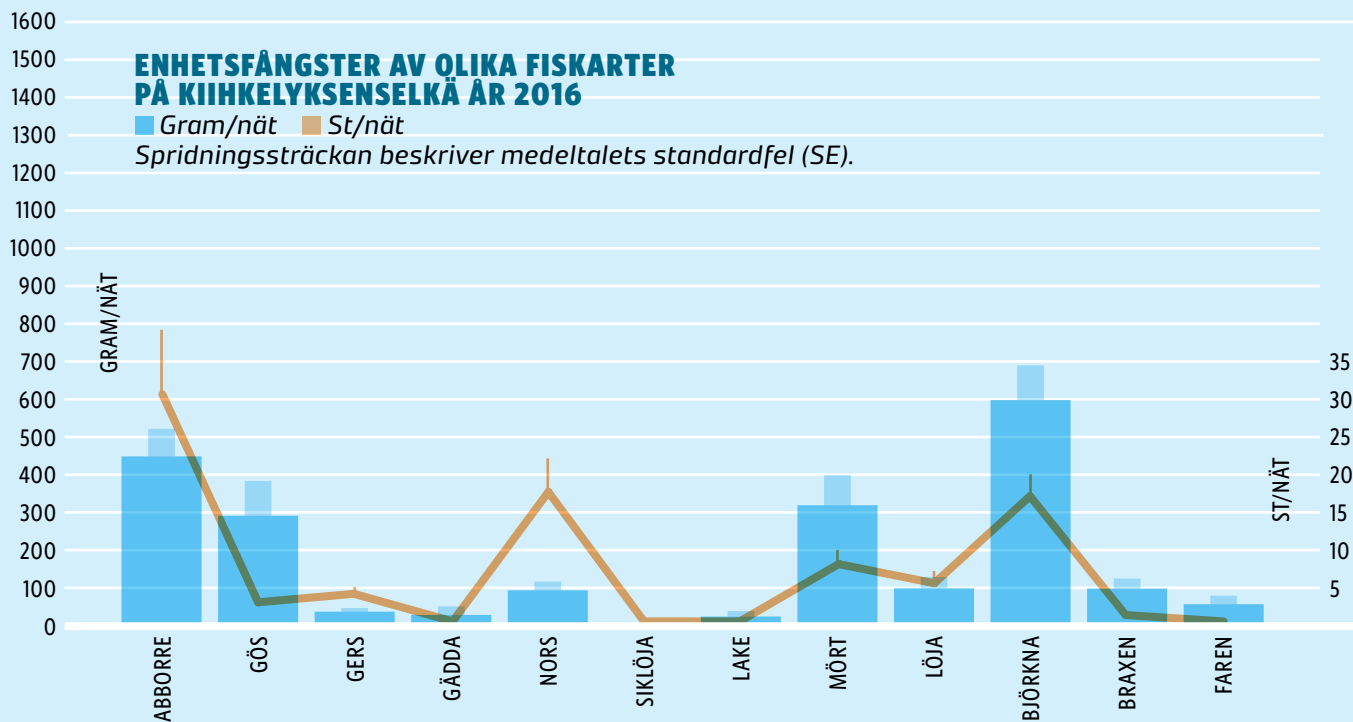
Kiihkelyksenselkä har delats in i fyra djupzoner (0 - 3, 3 - 10, 10 - 20 och över 20 meter). I djupzonen 0 - 3 meter provfiskar man endast med botten nät och på zonen 3 - 10 meter med både botten- och ytnät (1 meters flötestafsar). I djupzonen 10 - 20 meter använder man förutom yt- och botten nät också mellanvattensnät (6 och 15 meters tafsar). Eftersom området är så grunt, har man inte delat in Mustionselkä i djupzoner. Där används enbart botten nät. På Kiihkelyksenselkä har man provfiskat vid fyra olika tillfällen med 14 nät per natt, sammanlagt

56 nätdygn. På Mustionselkä har man fiskat vid två tillfällen med 8 nät, sammanlagt 16 nätdygn.

Mustionselkä och Kiihkelyksenselkä skiljer sig från varandra både vad gäller den totala enhetsfångsten och artfördelningen i fångsterna från provfiskena.

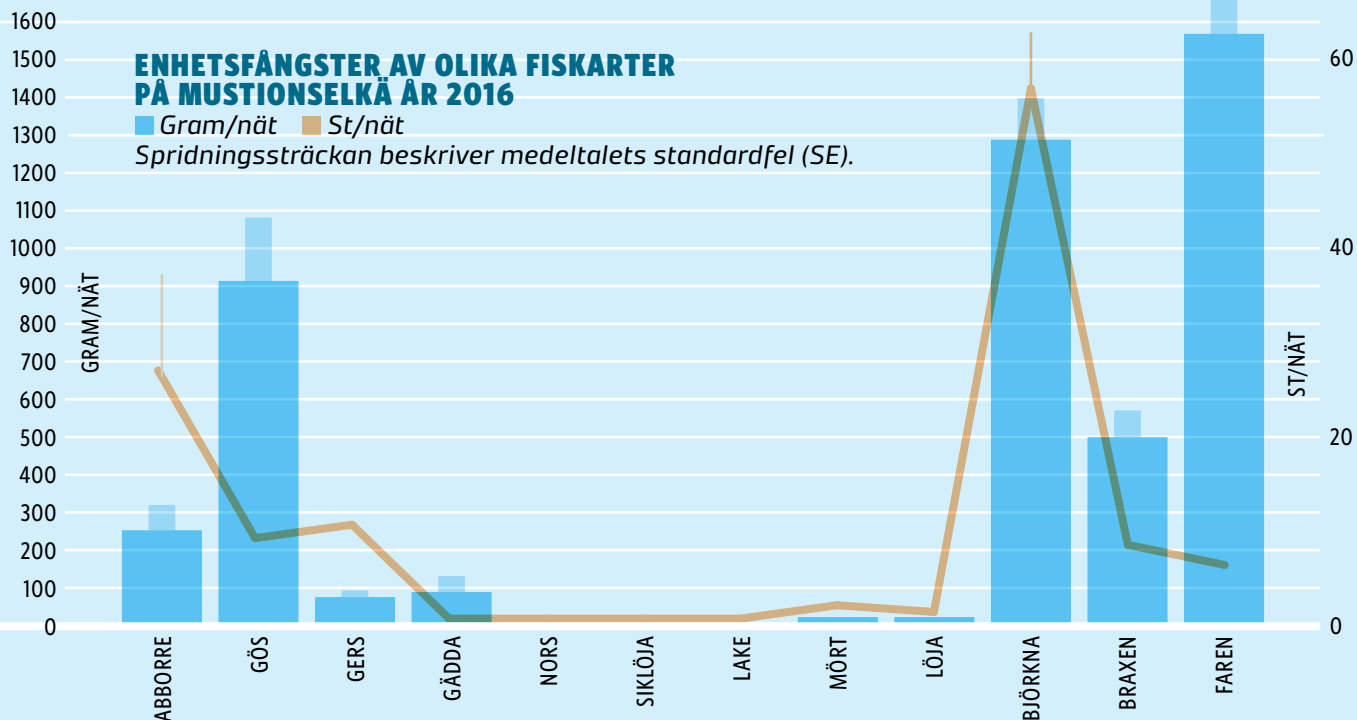
I den grunda Mustionselkä har de totala enhetsfångsterna varit klart större än på Kiihkelyksenselkä (bilderna ovan) - och på båda områdena har **de totala enhetsfångsterna** på 2010-talet varit större än under åren 1997 - 2001, då man undersökte värdfiskets effekter på sjön.

Exempel: Nätprovfiske i Hiidenvesi



Vad gäller **artfördelningen** skiljer sig vattenområdena från varandra särskilt gällande förekomsten av mörtfiskar och gös (bilderna ovan). På Kiihkelyksenselkä är abborren, mörtan och löjan allmännare än på Mustionselkä. Björknan är riklig på båda områdena, medan man har fått mera gös och faren på Mustionselkä. När man jämför fisksamhället i två olika områden av samma sjö, måste man hålla i minnet att många arter rör sig i olika områden under olika årstider.

Andelen rovfiskar i enhetsfångsterna har varierat mycket i Hiidenvesi (s. B500). Vanligen har den varit medelmåttlig (20 - 30 % av vikten) men vissa år har den varit liten. Det här beror på variationer i gösbeståndet och i mängden stora abborrar. Det är vanligt att förekomsten av stora abborrar varierar kraftigt i näringsrika och grumliga sjöar. Om vattnet under en torr sommar ens lite klarnar upp, gynnar det abborren som med hjälp av den rikliga näringstillgången växer sig till rovfiskstorlek (över 15 cm). Däremot



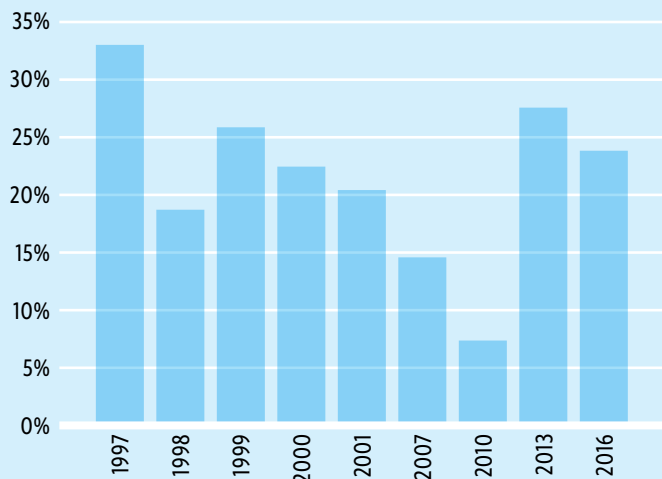
förlorar abborren i näringskonkurrensen mot mörtfiskar då vattnet är grumligt, och det här hämmar abborrens tillväxt. I restaureringen har man försökt minska på mängderna planktonätande fisk i Hiidenvesi eftersom sjön är övergödd. Större mängder rovfisk stöder den här målsättningen. I en näringsrik sjö är fisksamhället till sin struktur naturligt då rovfiskarna utgör ungefär en tredjedel av nätprovfiskefångstens massa.

Kiihkelyksenselkäs **ekologiska status** har varit bra, men Mustionselektas status är

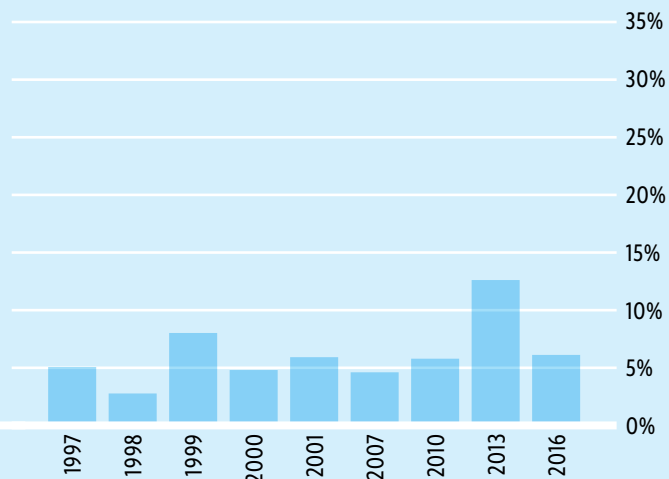
otillfredsställande (s. B501). Skillnaden beror på övergödningen som gör att Mustionselektas enhetsfångster är större och artsammansättningen mer mörtfiskdominerad. Hela Hiidenvesis sammanslagna ekologiska status är måttlig, men år 2016 var den redan nära god. Under de tio år som man har bestämt den ekologiska statusens index har förändringen ändå varit liten (På förhand överenskomna indikatorer och målnivåer, s. A108).

Exempel: Nätprovfiske i Hiidenvesi

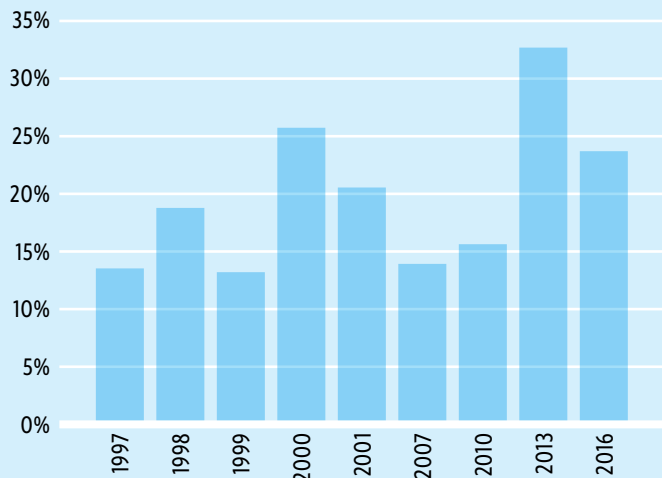
KIIHKELYKSENSSELKÄ: ANDELEN ROVFISK AV ENHETSFÅNGSTENS MASSA



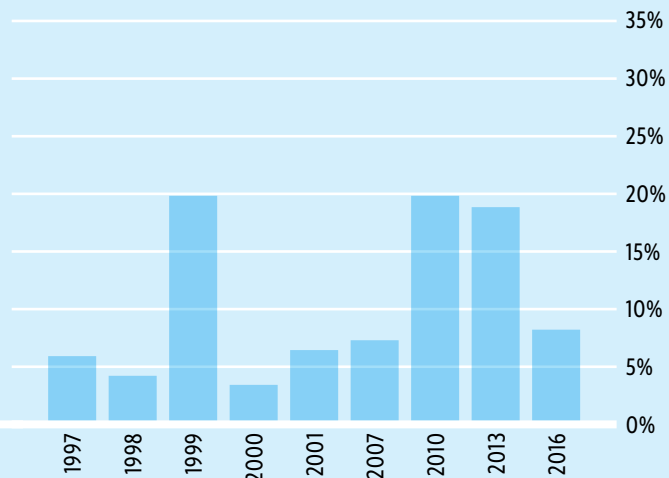
KIIHKELYKSENSSELKÄ: ANDELEN ROVFISK AV ENHETSFÅNGSTEN I ANTAL



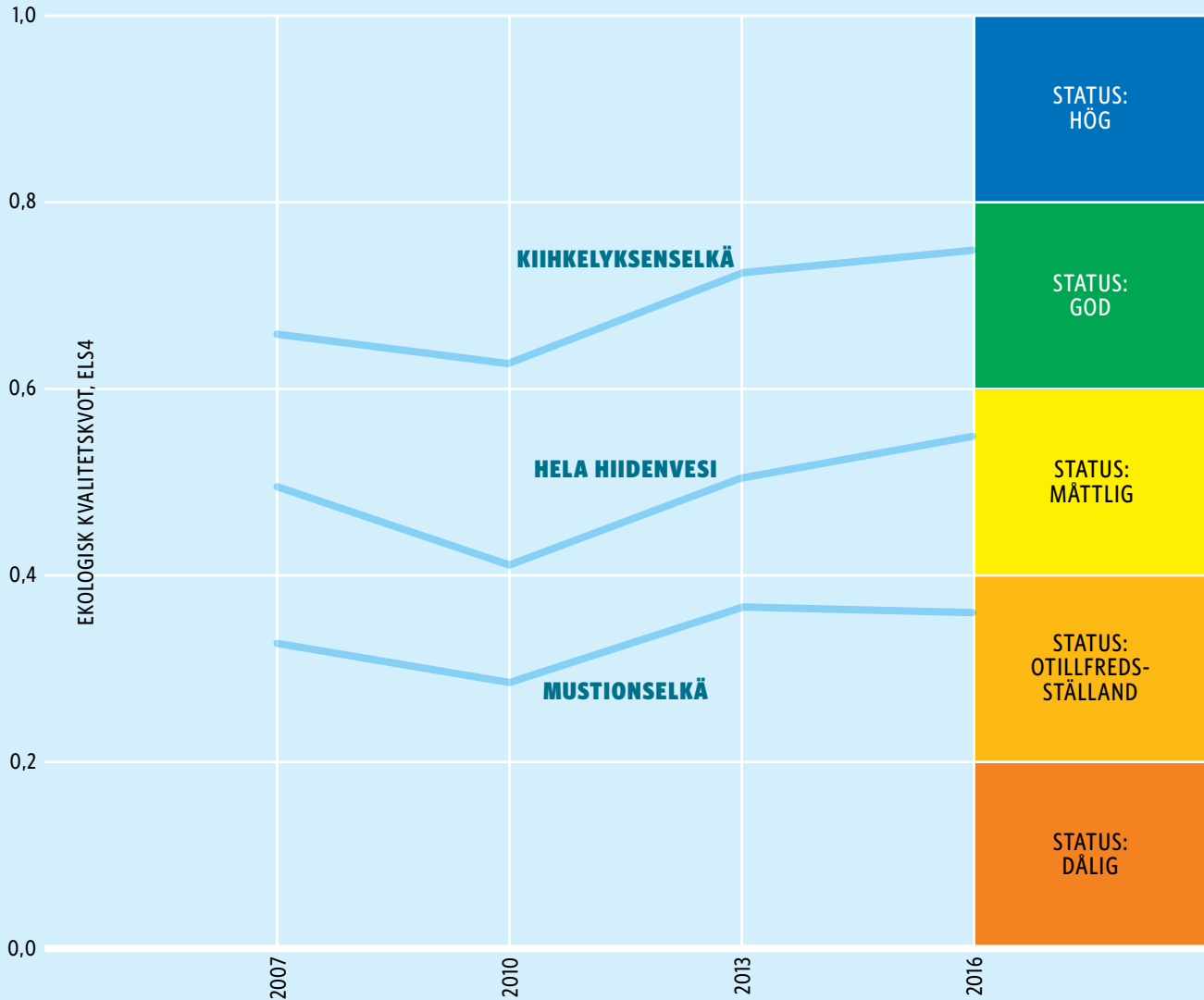
MUSTIONSELKÄ: ANDELEN ROVFISK AV ENHETSFÅNGSTENS MASSA



MUSTIONSELKÄ: ANDELEN ROVFISK AV ENHETSFÅNGSTEN I ANTAL



DEN EKOLOGISKA STATUSEN OCH EKOLOGISKA KVALITETSKVOTEN (ELS4) FÖR KIIHKELYKSENSELKÄ, MUSTIONSELKÄ OCH HELA HIIDENVESI RÄKNAD ENLIGT PROVFISKEFÅNGSTEN



Forskning och uppföljning

Nätprovfiske är lämpligt att genomföra delvis som talkoarbete, till exempel av fiskeriområdet. I fiskrika vatten behövs det mycket arbetskraft för att reda ut fiskar ur näten och hantera fångsten. Planering av provfisket och resultatbehandlingen kräver sakkunskap.

Detaljerade anvisningar för genomförandet av nätprovfisken: Olin et al. 2014.

Elprovfiske

Provfiske av strömmande vatten, forsar och steniga stränder i sjöar med hjälp av elektricitet är en EU-standardiserad forskningsmetod. På basis av elprovfiskets resultat definierar man vattendragets ekologiska status utgående från fisksamhället.

I beräkningarna använder man tätheterna av fiskarter och deras åldersgrupper samt index uträknade ur dessa. Om strömvattnets ekologiska status har försämrats till exempel på grund av belastning eller vattenbyggande syns förändringen i elprovfiskefångsten som förändringar i fiskantal, artsammansättning och storleks- och åldersfördelning. Metoden kan användas också för att följa med om en restaurering har förbättrat fisksamhällets ekologiska status.

Oftast används elprovfiske i undersökningar av fiskbeståndet i grunda **strömmande vatten**. Metoden används bland annat för att ta reda på öringens yngeltäthet och val av livsmiljö (habitat) på förökningsområdena - eller så fångar man

fiskar exempelvis för märkningsundersökningar.

Elprovfisket har många fördelar jämfört med andra metoder, som exempelvis en hög noggrannhet som dessutom går att utvärdera i det enskilda fallet. En fördel är dessutom att man istället för bara ett täthetsindex ofta kan bestämma fiskbeståndets verkliga täthet (st/areal). För laxfiskar går det att bestämma ynglens totala mängd på ett bestämt område, om man kan uppskatta arealen av den för arten lämpliga livsmiljön. Till metodens fördelar hör dessutom att fiskarna mestadels bibehålls oskadda och kan släppas tillbaka i vattnet. Ibland kan fiskarna få ryggrads- och hudskador, så man ska undvika onödig användning av metoden.

I **sjöar** görs elprovfiske enligt samma principer som i strömmande vatten. Man har till exempel använt metoden för att reda ut förekomsten av stensimpa och grönling på steniga stränder och för att bedöma mängden gäddyngel vid sjöstränder med tät växtlighet där man inte kan använda yngelnot.

Vid elprovfiske bedövas fiskarna genom att leda en elström genom vattnet. Vanligtvis använder man pulsmässig likström och en spänning på 400 - 600 volt (V). I strömmande vatten vadar man längs längsgående linjer i riktning uppströms. De bedövade fiskarna håvas upp ur vattnet, mäts och släpps tillbaka.

Elprovfiskets fångsteffekt varierar beroende på fiskart. Av de 1-somriga ynglen av lax och öring som finns på området får man med en fångstom-

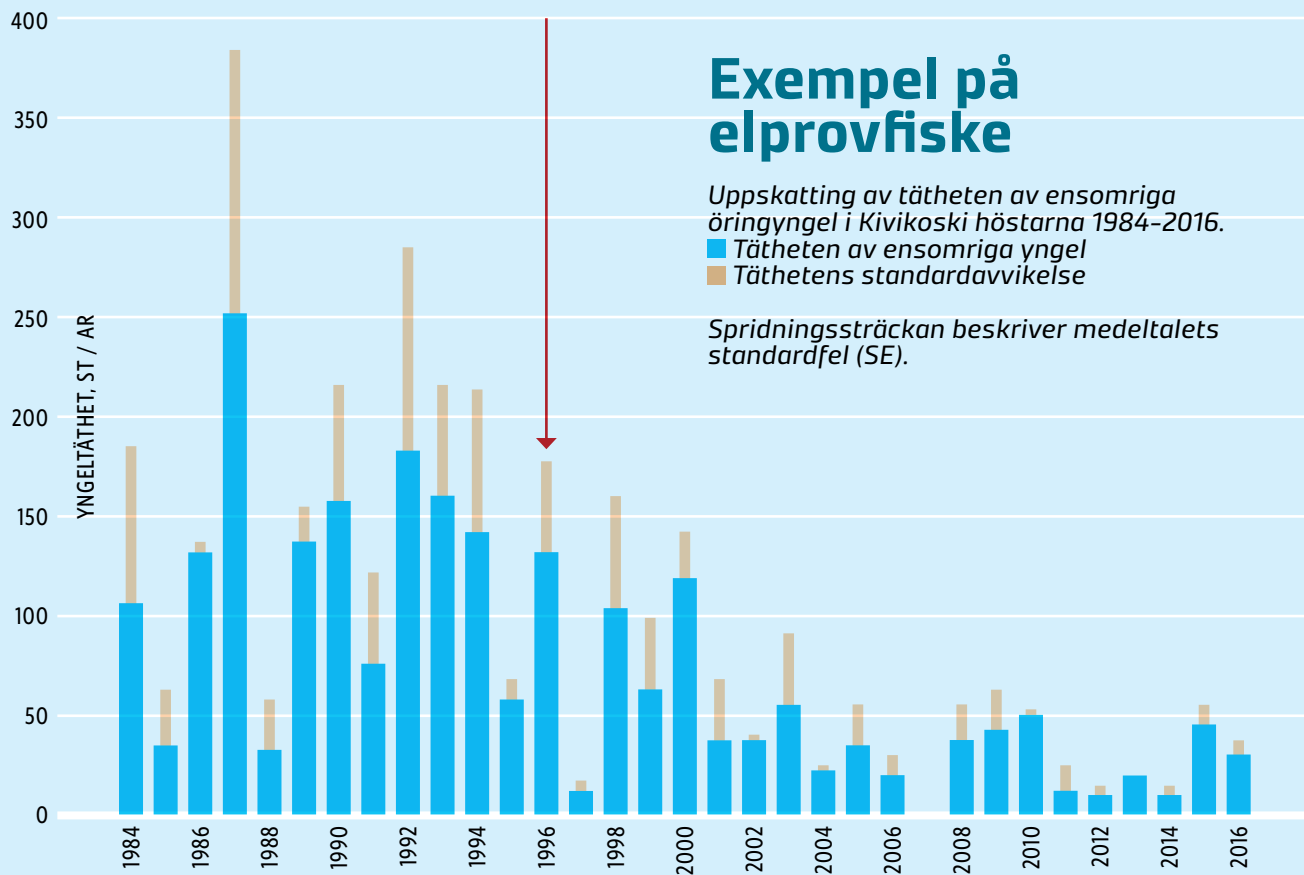
gång fast ungefär hälften, av stensimpa och grönling en klart mindre andel. Förutom arten påverkas fångsteffekten av en mängd olika faktorer, så som vattnets färg, strömningshastighet, utrustningen och utförarnas yrkeskunskap. Då samma område fiskas två eller tre gånger med samma metod med exempelvis en halv timmes mellanrum, går det att uppskatta effekten. Då kan man räkna ut en någorlunda pålitlig täthetsbedömning per fiskart. Till fiske efter harr lämpar sig elfiske inte, eftersom arten av någon anledning inte fås till fångst på det här sättet.

Det är bra att fiska ett minst 300 kvadratmeter stort område om det bara finns så mycket av den lämpliga livsmiljön. I starka strömmar är det bara möjligt att fiska i de grunda strandområdena, men i bäckar kan man oftast fiska hela fårans bredd. Oftast fiskar man bara en gång på samma område och ur resultatet beräknar man hela populationens storlek utgående från fångsteffektiviteten för varje art. Resultatets tillförlitlighet förbättras om man lägger till fångstillfällen och alltså fiskar samma område två eller fler gånger.

För en två eller tre personers elfiskegrupp tar det 2 - 3 timmar att utföra en elfiskeomgång i ett område, hantering av fångsten medräknat. Områdets storlek och fångstmängden påverkar tidsåtgången.

Elfiske är enligt lagen om fiske (46 §) en förbjuden fiskemetod, därför krävs förutom lov av fiskerättsinnehavaren ett undantagstillstånd





I Kivikoski (Kuhmois) i Arvajastråket i mellersta Finland har man följt med öringens yngelproduktion sedan 1980-talet (Heinimaa et al. 2016, Anssi Eloranta, Jukka Syrjänen och Tapio Keskinen opublicerad). År 1996 gjorde man en fiskerihushållningsrestaurering i

forsen. Enlig elfisket ökade restaureringen inte öringproduktionen, utan yngeltätheterna var lägre än före restaureringen. Från det här kan man dra slutsatsen, att öringproduktionen inte hade begränsats av yngelproduktionsområdenas kvalitet eller mängd, utan av andra faktorer.

(47 §) beviljat av NTM-centralen. Vid elfiske måste man noga följa arbetarskyddsföreskrifter och använda rätt utrustning.

Elfiske är alltid en uppgift för yrkespersoner. Resultaten är tillförlitliga och jämförbara bara när man utför fisket enligt anvisningarna. Att använda yrkeskunnig arbetskraft är viktigt också med tanke på arbetarskyddet.

Detaljerade anvisningar för elfiske:
Olin et al. 2014.

Ekolodning

Med ett forskningsekolod undersöker man fiskarnas täthet (st/ha) och storleksfördelning på sjöarnas djupa fjärdar. Om man samtidigt samlar representativa prover från fjärdens fisksamhälle, kan man också uppskatta fiskbiomassan (kg/ha). Med ekolod undersöker man oftast siklöja och nors, men till exempel i Vesijärvi i Lahtis har man använt metoden också för att undersöka mängden mört.

Tätheten som man får genom ekolodning är vanligen något mindre än den verkliga tätheten. Missvisningen beror på att det i ljudkägla uppstår skuggområden som man inte får information från. Ett skuggområde uppstår i djupzonen 2 - 5 meter från ytan beroende på ekolodet; ett annat skuggområde är ett cirka 0,5 meter tjockt skikt ovanför botten. För att minska på missvisningen görs ekolodningar under sådana årstider och tider på dygnet, då man vet att fiskarna är på

andra ställen än i skuggområdena. Den här tiden varierar enligt art. Till exempel räkning av siklöja lyckas bäst på natten under sommarskiktningen i augusti-september. Då har fiskarna kommit upp från bottenens skuggområde men undviker det varma ytskiktet. Till natten skingras stimmen och då kan de enskilda fiskarna räknas och storleksklassen mätas utgående från ekots styrka. När man räknar fiskar som trivs i ytskiktet, kan ekolodets ljudkägla vändas vågrätt så att fiskarna observeras från sidan. I Finland har den här metoden inte använts så mycket, men i Centraleuropa är den allmän.

Vanligtvis mäter man fisktäthet genom att köra med båt längs förutbestämda linjer. Fisktätheten varierar rätt mycket inom samma lodningslinje och mellan olika linjer, eftersom fiskarna förekommer i någon mån koncentrerat, också på natten. Därför innehåller den genomsnittliga fisktätheten ganska mycket slumpvariation. Vanligen är täthetsmedeltalets standardfel 10 - 15 procent (%) av medeltalet. Vid analys av resultaten måste man dessutom beakta att mätningar som görs nära varandra ofta är beroende av varandra.

Ekolodet kan inte urskilja olika fiskarter. Olika arters andelar uppskattas dels på basis av fiskprover, dels genom att utnyttja kunskap om olika arters beteende - till exempel att siklöjan på natten håller till i svalt vatten. Det är vanligt att man på basis av fångstprover

Forskning och uppföljning

får missvisande uppskattningar av arternas riklighetsförhållanden. Den undersökta artens andel i fångstproverna kan vara större eller mindre än den verkliga andelen. Om man vet att andelen ofta är större än den verkliga, kan forskaren tillämpa försiktighetsprincipen – då använder man hellre minimiuppskattningen än den observerade andelen. På det här sättet får man inte en för optimistisk uppfattning om artens riklighet och om fångstresursen.

Om man vill reda ut exempelvis siklöjans lekbestånds biomassa måste man ta i beaktande också andra felkällor. Till det tidigare nämnda mätningsfelet som gäller den totala tätheten måste man lägga till missvisningar av de vuxna siklöjornas andel i den totala fisktätheten – på fjärden finns ju förutom de vuxna siklöjorna också åtminstone yngre siklöjor och rikligt med nors. Dessutom måste man beakta mätningsfel gällande de vuxna siklöjornas medelmassa. Det totala standardfelet är typiskt några tiotals procent av medeltalet.

Artspecifika värden på täthet och biomassa som baserar sig på ekolodning är inte särskilt noggranna eller exakta, men är tillräckliga för många ändamål. Med metoden kan man observera variationer i individtäthet från år till år för sådana arter vars täthet har kraftiga variationer. Till exempel variationer i siklöjetätheterna är så kraftiga att de kan observeras trots betydliga felkällor.

Ekolodning kan vara till nytta också då det finns olika uppfattningar om fiskbeståndets täthet. Om siklöjor inte fås med nät, kan orsaken ligga i att det finns ovanligt lite fisk, eller att det finns mycket fisk men de är dvärgvuxna. Med ekolod får man oberoende och opartisk information – ett index, som gör det lättare att bilda en gemensam syn på beståndets tillstånd.

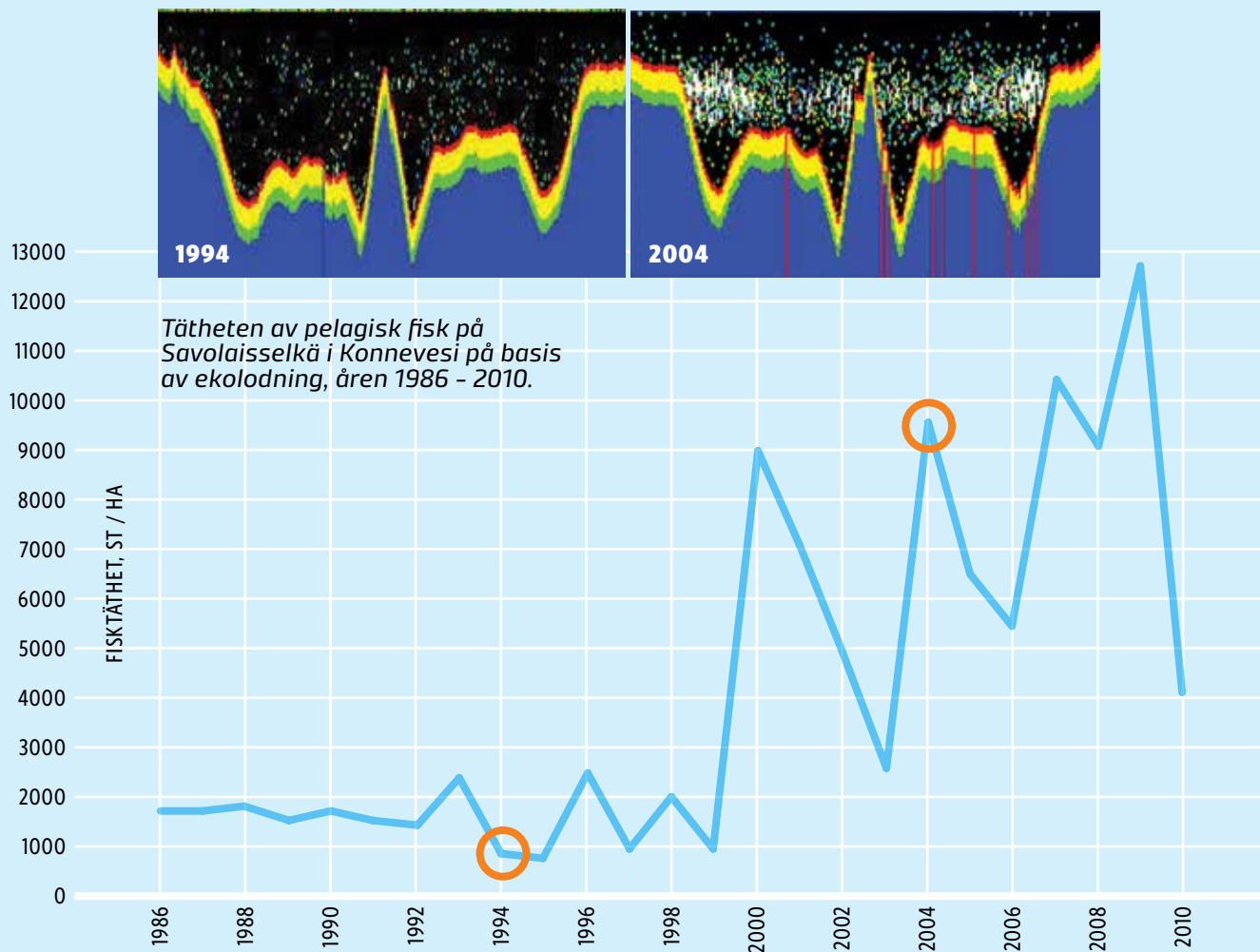
Då man kontinuerligt följer upp fiskbeståndet med hjälp av enhetsfångster ([Bokföringsfiske, s. B491](#)) och undersöker beståndets biomassa med ekolodning under de år som är lämpligast för den här metoden, är det möjligt att med hjälp av de olika årens enhetsfångster uppskatta undersökningsområdets verkliga fiskmängd och -produktion. När dessa uppskattningar jämförs med de årliga fångstuppskattningarna får man en uppfattning om fiskbeståndets nyttjandegrad. Den noggrannaste och exaktaste informationen får man till exempel av siklöjebeståndet då tätheten är måttlig, individernas tillväxt relativt snabb, och det finns lite av första sommarens siklöjor. I de här förhållandena urskiljs de vuxna siklöjorna väl som en egen grupp i ekots styrkefördelning, som mäter fiskarnas storlek.

Man använder ekolodning också för att undersöka mängden uppvandrande fisk i älvar. I Torne älv och Simo älv har man under flera år uppskattat mängden lekvandrande lax med ekolod. Den här typen av undersökningar kräver specialutrustning och -kunskap, så kostnaderna blir lätt höga.

Exempel på ekolodning

I Konnevesi i Mellersta Finland har man på Savolaisselkä följt upp de pelagiska fiskarnas täthet med ekolodning sedan år 1986 (Marjomäki et al., i tryck). På det här sättet får man en uppskattning av antalet pelagiska fiskar och deras storleksfördelning. Ekolodningen utförs

på sensommaren under den mörka tiden, då nors- och siklöjestimmen har spridit ut sig i vattenpelaren och det är möjligt att observera enskilda fiskar. Under de tidiga åren i tidsserien, före 2000-talet, var siklöjebeståndet svagt. Under 2000-talet har beståndet varit starkare, men variationen mellan olika år har varit stor. Ur ekolodningsresultaten kan man bedöma storleken på fångstpopulationen av siklöja och storleken på höstens lekbestånd.



Tätheten av pelagisk fisk på Savolaisselkä i Konnevesi på basis av ekolodning, åren 1986 - 2010.

Side scan ekolodning vid undersökning av bottenens struktur

Side scan ekolodning är en relativt ny fiskforskningsmetod som möjliggör undersökning av bottenens struktur och beskaffenhet. Man kan till exempel kartlägga sikens lekogränder som ofta befinner sig på sådana djup att det inte finns växtlighet som stör ekolodningen. Vattnets grumlighet utgör inte just något hinder, vilket är en fördel jämfört med fotografiering eller videofilmning för liknande ändamål.

Side scan ekolodning har ursprungligen utvecklats för militärt bruk på 1960-talet. Med teknikens utveckling har apparaternas avbildningsförmåga blivit allt skarpare. Numera finns det också utrustning för konsumentbruk. I grunda vatten är deras noggrannhet i att analysera bottenens beskaffenhet rätt så bra.

I lämpliga förhållanden och med bra utrustning är det möjligt att få en nästan fotografiliknande bild av botten som man med GPS-positionering kan placera på kartan och kombinera till en bildmosaik för tolkning av bottenens struktur. Det behövs dock också insamling av foto- eller videomaterial från jämförelsepunkter så att man kan försäkra sig om att ekolodsbilden tolkas rätt.

Med modern teknik får man side scan ekolodningsmaterial som tillåter att man klassificerar bottenmaterialens grovlek. Man kan urskilja mjuka bottenar, sand, grus, grövre stenar, stenblock, berg eller kombinationer av dessa. Då man känner till bottenens struktur och strömningsförhållandena i vattnet kan man på basis av materialet till exempel välja områden för romkartering eller uppskatta arealen av lämpliga förökningsområden för fisk.

En nyare metod i fiskforskningen är side scan ekolodning. Det kan vara till nytta då man vill bedöma bottenens struktur för till exempel förökningsundersökningar ([Side scan ekolodning vid undersökning av bottenens struktur](#)).

Romkläckningsförsök

Med romkläckningsförsök kan man reda ut hur miljöfaktorer påverkar vinterns romöverlevnad hos höstlekande laxfiskar. Vintern är en kritisk fas i dessa arters livscykel, eftersom den befruktade rommen ligger på botten eller begravd i bottengruset. Under vintern kan dålig vattenkvalitet, till exempel surhet, hög halt av suspenderat material, låg syrehalt, skadliga ämnen eller finkornigt material som täpper till grusets porer förorsaka dödlighet. Om man misstänker att vinterförhållandena begränsar till exempel möjligheterna till återetablering av ett öringbestånd, kan man genom kläckningsförsök reda ut om vattenkvaliteten och fårans botten är lämpliga för öringen.

I kläckningsförsök använder man vanligtvis **nätcyllindrar**. En rund två deciliter cylinder av plastnät med lock i samma material, som man stänger med ett snöre har visat sig fungera bra. Nätets maskor är kvadratiska med knutavståndet 2 millimeter. Romboxar som används för romutsättning lämpar sig inte så bra för kläckningsförsök, för ur dem kan de kläckta ynglen simma ut. I både romboxar och cyllindrar

klaras sig rommen bättre än i naturen, där den kan bli uppäten av djur.

Cylindern fylls först med fint grus till ungefär hälften och därefter håller man i en standardmängd med laxfiskens rom, till exempel 50 romkorn, och till slut täcker man över rommen med ett tunt lager grus. Cylindern grävs ner i gruset. Man använder ofta en plastkorg som cylindrarna placeras i. Korgen fylls till slut i strandvattnet med grovt grus och placeras på vattendragets botten där den stöds på plats med stenar. I korgen kan man placera en automatisk termometer som mäter vattentemperaturen under försökets gång.

Kläckningsförsöket påbörjas en dag efter att rommen har mjölkats och befruktats på fiskodlingsanläggningen – för lax och öring vanligen i oktober. Cylindrarna tas upp i omgångar under vintern och våren, fram till slutet av maj eller tills ynglen inte har någon gulesäck kvar. Levande embryon och yngel hålls ut på en bricka för räkning. Räkningen kan göras redan i fält. Det lönar sig inte att på nytt gräva ner en cylinder som man har tagit upp, utan i stället ska man dimensionera rätt mängd cylindrar i korgarna, till exempel fyra stycken för varje upptagningsgång. På den sista gången tar man också upp korgen. Gruset från cylindrarna kan sköljas, torkas och återanvändas i nästa försök, vilket gör att grusets kvalitet hålls konstant.

Kläckningsförsök kan genomföras också med specialgjorda **romboxar**, som man placerar in

romkornen i ett i taget. Man kan använda naturfiskars eller odlade fiskars rom, men det viktiga är att med mikroskop kontrollera att romkornen som läggs i askarna är befruktade och att utvecklingen har startat. Romboxarna förankras med tyngder på botten av ett potentiellt lekområde. I varje box fäster man ett snöre som lätt fastnar i harven när man ska lyfta askarna. Boxarna tas upp ur vattnet före den antagna kläckningen, antingen från isen eller från båt. Sedan räknas antalet levande romkorn i boxen. Metoden har använts för undersökning av sikrommens överlevnad i vattendrag och vid kusten.

Om fiskarten eller -beståndet som används i försöket inte får släppas ut i vattendraget som undersöks måste man försäkra sig om att de kläckta ynglena inte kan rymma. Det här bör beaktas redan i planeringen av försöket, när man väljer boxar eller cylindrar.

Förutom i strömmande vatten kan romförsök göras i sjöar om man vill undersöka vatten- eller bottensedimentkvalitetens inverkan på överlevnaden hos sikens, sikløjans eller andra höstlekande fiskarters rom. Med hjälp av metoden har man rett ut bland annat hur gruvverksamhet och cellulosafabrikens avfallsvatten påverkar vattendragen.

En del av romkläckningsförsökens praktiska genomförande lämpar sig för lokala krafter, men åtminstone i planerings- och rapporteringsfasen är det bra att använda sakkunnig hjälp.

Exempel på ett romförsök

Tanken på att restaurera Tourujoki och återställa öringens livsmiljö i Jyväskylä stad föddes då pappersfabriken som hade belastat ån stängdes. Intresset för restaureringen ökade ytterligare då staden beslöt att stänga också vattenkraftverket och bygga en naturenlig ny fors förbi kraftverket.

Som en del av restaureringens planering redde man ut om vattenkvaliteten var tillräckligt god med tanke på öringens förökning (Syrjänen 2016). I slutet av oktober 2015 satte man ut tre

korgar med sammanlagt nio cylindrar, som var och en innehöll 50 befruktade romkorn av öring. Ovanpå rommen lades 40 - 60 millimeter med grus, vilket motsvarar naturliga förhållanden för öringens rom.

Romkornens dödlighet kontrollerades vid tre tidpunkter: i slutet av februari, mitten av april och slutet av april. Av embryona och ynglen hade ungefär 70 procent (%) överlevt. I de olika cylindrarna varierade andelen mellan 31 och 96 procent.

Utgående från romförsöket kunde man konstatera att Tourujokis vattenkvalitet inte utgjorde något hinder för öringens återetablering eller förökning.

Räkning av lekbon

Räkning av lekbon är en metod som lämpar sig för undersökning och vårdplanering av öring- och laxbestånd. Metoden kräver inga dyra forskningsinstrument. Boräkningen grundar sig på öringens och laxens lekbeteende. Honan gräver ett lekbo i bottengruset och lägger sin rom i boet. Samtidigt rensas gruset från finare material, vilket gör att gropan urskiljs som en ljusare fläck. På så sätt kan man räkna boen. Vid behov kan man kontrollera boet genom att gräva fram rommen.

Lekboräkningar ger information om bland annat mängden lekande laxfiskar och honornas storleksfördelning. Eftersom man kan uppskatta lekbonans storlek utgående från lekboets storlek, är det möjligt att i stora drag uppskatta den totala mängden rom som lekbeståndet har producerat. Med stöd av den här informationen kan man bedöma om ett lågt antal ensamriga yngel beror på att det inte finns tillräckligt med lekbonor, eller om orsaken är någon annan. Lekbonas placering är en indikator på hur en forsrestaurering har lyckats och var de för lek lämpliga grusbäddarna befinner sig.

Då man årligen följer med antalet lekbon och deras storlek, får man ett mått på hur man har lyckats med åtgärderna för att skydda och öka öringens lekbestånd. Sådana åtgärder är till exempel att minska på fiskedödligheten av öringar på nervandring till sjöarna (höjt

minimimått, knutavstånd på nät, dygnskvot för spöfiskefångsten) eller till exempel obligatoriskt frisläppande i forsfske.

Lekbona räknas genom att vada igenom potentiella lekområden efter lektiden och söka efter lekbon med hjälp av en vattenkikare. Då man räknar många lika stora områden kan man uppskatta lekboräkningens statistiska tillförlitlighet i hela forsområdet. Lekbon kontrolleras genom att gräva fram ett romkorn ur gruset. Om både lax och öring leker i fors, är det möjligt att göra DNA-analys på romkornets embryo för att fastställa arten. Det här förutsätter att man tar några romkorn som prov från varje lekbo. På något annat sätt går det inte att skilja laxens och öringens lekbon då dessa arters lekbonor är ungefär lika stora.

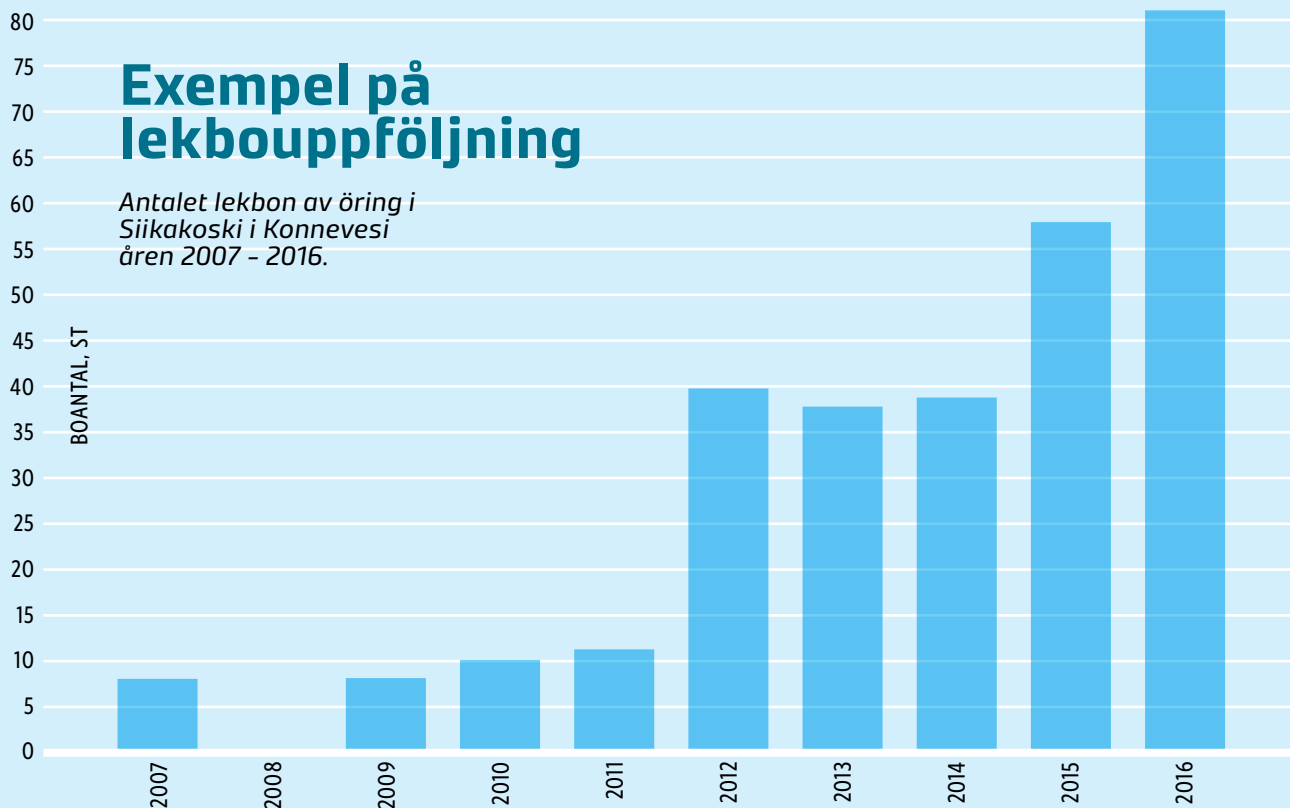
I södra Finland lönar det sig att göra boräkningar i november – december, i norra Finland lite tidigare. Ett starkt höstflöde, sträng köld eller mörkt vatten försvårar observerandet av lekbona, ibland så att det är helt omöjligt. Boräkning kan också göras under milda vårvinterdagar om det inte finns is på ytan av ån.

Lekboräkning kräver erfarenhet. Erfarna räk-nare kan vada i kalla strömvatten, observera bon och röra sig i fåran utan att skada lekbona. Det är viktigt att man inte förstör rom i samband med räkningen.

Noggrannare beskrivning av metoden: Syrjänen et al. 2013.

Exempel på lekbouppföljning

Antalet lekbon av öring i Siikakoski i Konnevesi åren 2007 - 2016.



I Siikakoski i Konnevesi, mellersta Finland, har man följt med antalen öringlekbon sedan år 2007 (Heinimaa et al. 2016, Konneveden kalatutkimus rf, Kala- ja vesistöutkimus Vesi-Visio, Kellokosken Voima Oy, opublicerat material). Lekbona har räknats på hösten, varje år från samma område, vilket betyder att förändringar i antalet lekbon

avspeglar förändringar i storleken på öringens lekbestånd. Antalet lekbon har vuxit märkbart efter år 2011. Orsakerna till tillväxten kan vara de ändrade fiskebestämmelserna i forsområdet år 2012 och det minskade fisket i sjöområdet. Lekbonas medellängd har vuxit, vilket tyder på att de lekande honornas medelstorlek har vuxit.

Yngelundersökningar vid kusten och i sjöar

Med hjälp av yngelundersökningar karterar man fiskarnas förökningsområden och uppskattar mängderna yngel. Metoden passar lika väl vid kusten som i sjöar. Vanligtvis fokuserar man på yngel i en tidig utvecklingsfas.

Både förökningsområdeskarteringar och uppskattning av yngelmängder kräver särskild fångstutrustning. Man behöver dessutom kunskap om planering av provtagningar, artbestämning av yngel och behandling av geografisk information. Metoden kräver att sakkunniga utför arbetet.

KARTERINGAR AV FORTPLANTNINGSMÅRÅDEN

Kartering av fiskarnas viktigaste fortplantningsområden kan behövas bland annat för att avgränsa fredningsområden. Information om var förökningsområdena finns är bra att ha också när man bedömer verkningarna av byggnads- eller muddringsprojekt eller när man planerar restaureringar. Produktionsmässigt effektiva yngelområden kan vara väldigt små till sin omfattning: till exempel i kustvattnen producerar några procent av arealen majoriteten av gösynglen.

I det nationella VELMU-programmet karterades de viktigaste ekonomifiskarternas förökningsområden till havs. Gösens, abborrens och sikens yngelförekomster har karterats med hjälp av ett tätmaskigt fångstredskap som

monterades i forskningsfartygets för. Sikyngel har fångats med tät yngelnot och gäddyngel har sökts bland strandvegetationen med hjälp av en ljus skaftförsedd skiva med 30 centimeters diameter. När man rör med skivan bland vegetationen urskiljer man de 1 - 4 centimeter långa ynglen mot skivan.

Förökningsområdeskartor som baserar sig på omfattande fältarbeten och modellering finns på VELMU-karttjänsten (<http://paikkatiето.ymparisto.fi/velmu/>). VELMU-kartorna som täcker hela kusten ger en god översikt av var de viktigaste förökningsområdena finns och är till hjälp då man planerar noggrannare karteringar och provtagningar. Införskaffande av noggrannare information kan vara nödvändigt särskilt då man ska motivera fiskebegränsningar och avgränsningar av lokala fredningsområden.

På basis av yngelfångstresultat kan man bedöma vilken roll ett visst område har för artens förökning och hur yngelmängden varierar från år till år. Som yngelantalets index fungerar antalet fångade yngel per tidsenhet eller per vattenvolym (till exempel st/minut, st/m³).

Var de bästa yngelproduktionsområdena finns kan också bedömas genom att modellera antalet yngel till exempel utgående från strandens kvalitet, djupprofil eller andra miljövariabler. Då kan fältundersökningarna koncentreras till dessa områden. Modellering kräver tillförlitlig, tillräckligt detaljerad information om bakgrunds-

Forskning och uppföljning

variablernas geografiska fördelning och sakkunskap om modellering och geodata.

Karteringsmetoder som använts i VELMU-programmet: Borg et al. 2012.

BERÄKNING AV YNGELMÄNGDER

Förekomsten och rikligheten av sikens, siklöjans och lakens yngel kan karteras genast efter islossningen, eftersom siken och siklöjan leker på hösten och laken på vintern. Ynglens kläckning startas av den stigande temperaturen på våren. Oftast kläcks rommen vid islossningen. Utgående från yngelmängderna kan man bedöma sikens och siklöjans förökningsframgång och fiskets ekologiska hållbarhet. På basis av mängden siklöjeyngel kan man förutspå det kommande beståndet av siklöja.

På insjöarna har man fångat sik- och siklöjeyngel med täta skjuthåvar. Den bästa fångsttiden är medan ynglen är så små att de inte kan simma undan, ungefär de två första veckorna efter islossningen.

Med kvantitativ yngelfångst bedömer man den genomsnittliga tätheten av nykläckta yngel (st/ha, st/100 m³) och den totala mängden yngel (st) i sjön. Man använder här provtagning som grundar sig på stratifierat urval (Urpanen et al. 2009). Vanligen stratifierar man provtagningen enligt sjöns djupzoner. Djupzonerna kan vara till exempel under 0,5 meter, 0,5 - 1 meter, 1 - 2 meter och över 2 meter. Från varje djupzon

väljer man slumpmässigt ut provområden, och provområdenas yngeltäthet bedöms med skjuthåv. Ynglen räknas skilt för varje provområde. Ur de erhållna täthetsvärdena räknar man ut en genomsnittlig täthet per djupzon. När dessa värden viktas enligt djupzonernas vattenvolym, får man hela området genomsnittliga täthet.

Metoden underskattar aningen mängden kläckta yngel, eftersom alla yngel inte nödvändigtvis har kläckts ännu vid provtagningen och en del har hunnit dö. Därför ska provtagningen förläggas till den tid då yngeltätheten är som störst. Ynglen förekommer fläckvis, så de genomsnittliga värdena för yngeltäthet och total mängd per sjö innehåller normalt ett standardfel på några tiotals procent.

Att beräkna yngelmängder för en sjö kostar från flera tusen till över tio tusen euro i året, så undersökningen lönar sig först då man har ett klart behov av informationen. Metoden har använts bland annat i obligatoriska kontroller, när man har rätt ut verkningarna av vattenståndsreglering eller varma kondensatutsläpp på sikens och siklöjans förökningsframgång.

Fiskmärkningar

Märkning av fiskar hör till fiskforskningens grundmetoder. Idén med märkningen är att få information om samma fiskindivid åtminstone vid två tidpunkter: då fisken sätts ut och när



Siklöjans yngel.

Yngeltidsserier för sik och siklöja i södra Konnevesi och norra Päijänne:

www.paijanne.org/pages/fi/projektit/cornet/tuloksia.php

Exempel på yngelmängdsberäkning

I Kivijärvi i mellersta Finland redde man år 2012 ut siklöjans förökningsframgång och förekomsten av yngel i olika delar av sjön (Marjomäki et al. 2012). Yngeltätheten var i medeltal hög, av vilket man kan slutleda, att föregående hösts lekbestånd har varit stort och rommen överlevt vintern bra. Yngeltätheten var störst i sjöns klara mittdel, medan man inte alls hittade yngel i de mörkaste vattnen. I de mörkvattniga delarna av sjön hade siklöjan antingen inte lekt överhuvudtaget, eller så hade romkornen dött under vintern.

En hög yngeltäthet (över 5 000 st/ha) tyder på att det finns gott om lekande siklöja. Låg täthet (högst ett par tusen st/ha) under ett enskilt år kan bero på en ovanligt dålig förökningsframgång (södra Konnevesi). Om den låga tätheten håller i sig från år till år är det ett tecken på att lekbeståndet är litet eller att rommens vinterdödlighet konstant är hög (t.ex. norra Päijänne).

Utgående från yngeltätheterna är det möjligt att förutspå storleken på det siklöjebestånd som är föremål för fiske: om tätheten av nykläckta yngel är hög (över 5 000 st/ha), är årsklassen med 50 procents sannolikhet riklig ännu nästa höst. Om yngeltätheten däremot är låg (högst ett par tusen st/ha), kommer årsklassen att vara svag.

Exempel på förökningsområdeskartering

I Bottniska viken finns två olika typer av sik (*Coregonus lavaretus* (L.)) som skiljer sig åt när det gäller förökningen: vandringsik som stiger upp i strömvatten för lek, och havslekande sik, även kallad sandsik, som bildar lokalar bestånd. Vandringsiken är snabbväxt, växer sig stor och gör långa födosöksvandringar. Den havslekande siken växer särskilt i de norra delarna av Bottniska viken långsammare än vandringsiken, den leker i kustområdet och gör kortare vandringar än vandringsiken.

VFFI (numera Luke) har flera år karterat förökningsområdena för den havslekande siken vid Satakuntakusten, utanför Sastmola. Yngel fiskades med not först i början av 1990-talet och på nytt åren 2008 och 2010. I dessa undersökningar observerade man att den havslekande siken förökar sig på området, men bara i liten utsträckning och på några få platser.

Åren 2015 och 2016 karterade man den havslekande sikens förökning utanför Sastmola mer ingående, med Pooskeriskärgården som forskningsområde (Veneranta 2015). Det behövdes information om förökningen, eftersom det på området planerades etableringsutsättningar av Malaxsiken, som är havslekande och odlas nära utsättningsplatsen. Utsättning ansågs behövas eftersom kustområdets tillstånd hade försämrats och fångsterna av havslekande sik hade minskat. Det grunda skärgårdsområdet övergöds

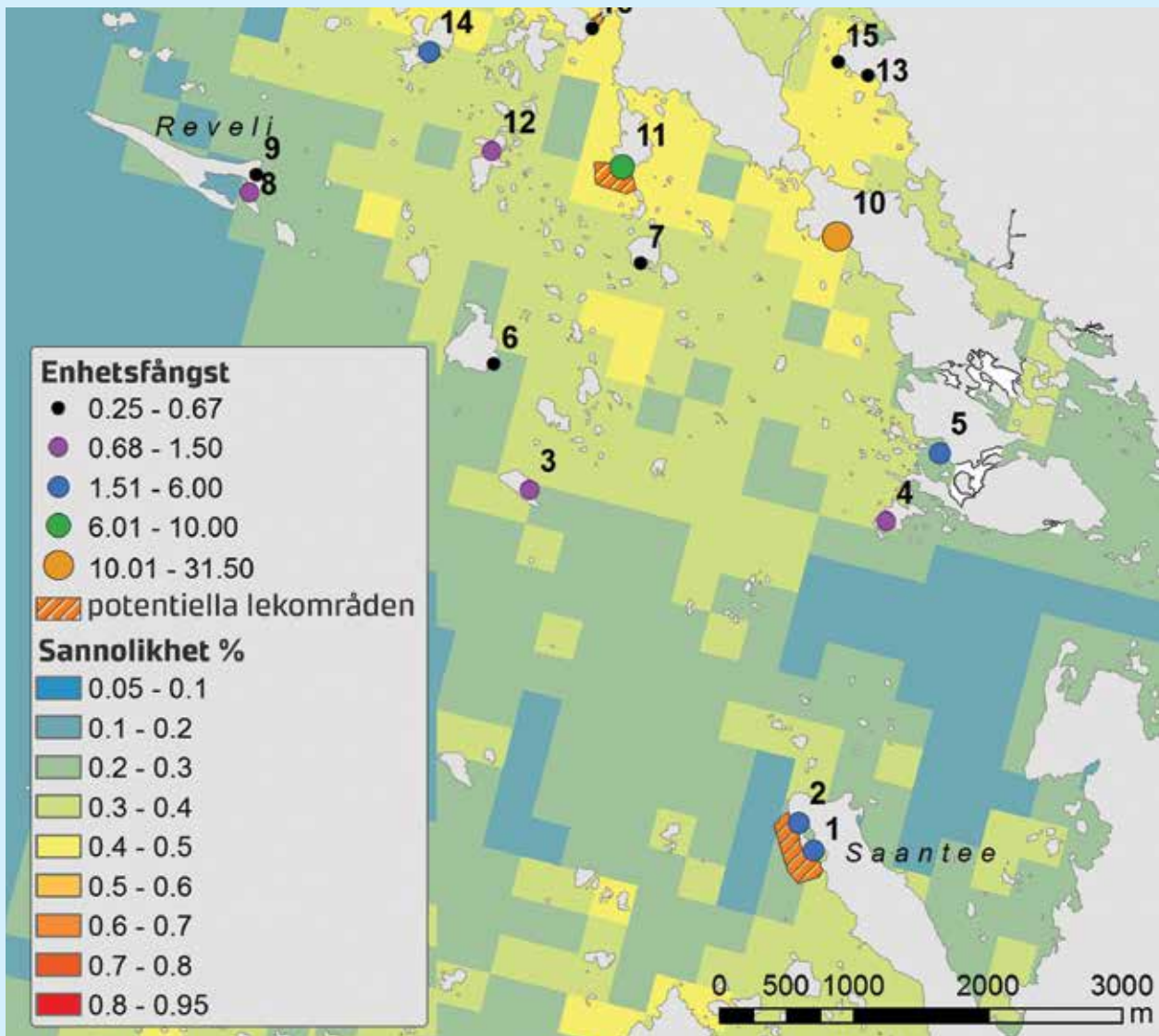
av suspenderat material och näringsämnen som förs ut av Kumo älv.

Under båda åren notade man på våren efter islossningen sikyngel på 25 platser, två gånger på varje område. Fångstplatserna valdes slumpmässigt från olika kustzoner, från inre skärgården till öppna stränder. Fångsten inriktades på nykläckta yngel i dispersionsfasen. Ur fångsten avgjorde man var den havslekande sikens lek-områden fanns och yngelproduktionens mängd. År 2015 fick man i medeltal 3,3 sikyngel och år 2016 1,4 sikyngel per notvarp. Med stöd av den här enhetsfångsten och strandlinjens längd beräknade man att hela Pooskeriområdets sikyngelproduktion hade varit 85 000 sikyngel år 2015 och 36 000 sikyngel år 2016.

Utgående från yngelmängden och ynglens förekomstplatser bedömde man att skärgårds-sikens förökning lyckas i olika delar av skärgården åtminstone fram till den tidiga yngelfasen. Riklig växtlighet, alger och sedimentation minskade dock på arealen av områden som lämpar sig för förökningen. På forskningsområdet lyckas sikens förökning troligen på sådana ställen där dessa faktorer samverkan är liten.

Med stöd av resultaten bedömde man att man i Pooskeriområdet kunde plantera ut havslekande sik som trivs i motsvarande förhållanden i Malax, om den odlas till sommargammal i lokala förhållanden.

Observationerna från yngelkarteringen nyttjades också då man gjorde upp en kartmodell av den havslekande sikens förökningsområden som täckte hela Bottniska vikens kust (Vanhatalo et al. 2012, Veneranta et al. 2013, VELMU-karttjänsten).



Enhetsfångsten per provtagningsplats (25 st) i sikyngelkarteringen vid Bottenhavets kust i Pooskeri-området våren 2015. Bakgrundens ruttmönster avbildar en kartmodellering av sannolika sikyngelområden som gjordes på basis av provtagningarna från åren 2009 - 2011. Modellen avspeglar sannolikheten att med två notdragningar få minst ett sikyngel. De potentiella lekområden som identifierades utgående från havsbottnens egenskaper och yngelobservationer har märkts med orangerandigt mönster.

märket returneras. Om man fångar en märkt fisk och släpper tillbaka den efter att man tagit upp märkets information, kan man ännu få mer information om samma fisk senare.

Genom märkningar samlar man information om fiskarnas vandringar, tillväxt och dödlighet, utsättningsgrad och om var, när, med vilka redskap och vid vilken storlek fisken fångas. Märkning är en bra metod också då man vill reda ut utsättningsgraden och den naturliga förökningens betydelse för fiskbeståndet. Informationen från märkningsundersökningar är till nytta också för planeringen av fisket och utsättningar. Fiskeriområdet kan låta göra egna fiskmärkningar till exempel för att ta reda på hur bra utsättningsbeståndet eller -platsen lämpar sig för utsättningarna.

Vid märkning använder man två huvudsakliga metoder: **individuella märken** och **gruppmärkning**. Vid individuell märkning får varje fisk ett individuellt kodat märke, som gör att den märkta fisken kan identifieras ännu efter flera år. Vid gruppmärkning får alla individer i den undersökta fiskgruppen samma märke. De gruppmärkta fiskarna skiljer sig alltså inte från varandra inom samma grupp, men fiskar som hör till den märkta gruppen kan skiljas från andra fiskar ännu efter flera år.

Fiskmärkningar ska bara göras av en kunnig märkningsgrupp. Sådana finns åtminstone på de största fiskodlingarna som producerar yngel för


utsättningar. Man kan också beställa fiskmärkning från Naturresursinstitutet.

INDIVIDUELLA MÄRKNINGAR


För individuella märkningar har man börjat använda mest **T-ankarmärken**, och användandet av traditionella **Carlin-märken** har i motsvarande grad minskat. Märket fästs i muskeln nedanför ryggen. På varje märke finns en individuell kod och returadress. Vanligen märks odlade yngel på fiskodlingsanläggningen. Vilda fiskar märks till exempel i samband med elfiske.

Informationsinsamlingen från individuella märken grundar sig vanligen på att märkta fiskar fås till fångst och returneras till Naturresursinstitutets (Luke) märkningsbyrå ([Så här returnerar du ett fiskmärke](#)). Observationer kan således fås bara från ställen där det fiskas och observationer av samma fisk fås vanligen bara en gång.

Luke säljer fiskmärken och sköter också om betalandet av returpremier samt rapporteringen till den som köpt märkena. Enligt Lukes märkningsprislista (2018) kostar märkning av ett under 20 centimeter stort öringsyngel med T-ankarmärke 2 euro per fisk, till priset tillkommer resekostnader och moms. Märkena kostar 2 euro styck (under 30 centimeters fiskar) eller 2,50 euro styck (över 30 centimeters fiskar). Priset inkluderar inte priset för fiskarna. Naturresursinstitutet erbjuder också märkningsutrustning och färdiga protokollmallar.



Carlin-märke.



T-ankarmärke.

Delta i fiskforskningen:

www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/kalat-ja-kalatalous/osallistu-kalatutkimukseen

Så här returnerar du ett fiskmärke

Det är viktigt att fiskare returnerar märken som de hittar och rapporterar möjligast noggrann fångstinformation. Behövliga uppgifter är fångstens tidpunkt, plats, fiskens längd och vikt samt redskapet som fisken fångats med.

Om man släpper tillbaka den märkta fisken, lönar det sig att skriva upp märkets kod och rapportera den. Man kan också fotografera märket i fält. Det viktigaste är att märkets kod syns på bilden.

Upphittade fiskmärken kan du returnera utan postkostnader till adressen:

LUKE
Merki, 5005751, 00003 SVARSFÖRSÄNDELSE

eller elektroniskt med returblanketten som finns på adressen
<https://lomakkeet.luke.fi/kalamerkki?lang=sv>

Ett foto av ett märke eller en märkt fisk kan bifogas till blanketten vid punkten "Bild på fisken / märket". Fotot kan också skickas per e-post, adressen är kalamerkit@luke.fi

Forskning och uppföljning

Ibland kan man behöva information om fiskarnas vistelseplats eller rörelser på andra områden än fiskeställen eller under andra tider än då det fiskas. Då kan man använda **telemetrisändare**, som möjliggör att man får data om fiskens position med hjälp av signalen från sändaren. Fiskar som försetts med sändare kan följas under en längre tid och oberoende av fiske. Fiskarna spåras antingen med automatiska mottagarstationer, genom att aktivt röra sig i fält med mottagare eller genom kombinationer av dessa. Telemetrisändaren kan fungera antingen med radio- eller ultraljudsfrekvenser. Sändarnas räckvidd varierar beroende på förhållanden och utrustning och är som mest upp till några kilometer.

Ett **PIT-märke** (*passive integrated transponder*) sänder inte aktivt signaler, utan det är mottagarens magnetfält som aktiverar sändaren. PIT-märkta fiskar kan identifieras individuellt då de simmar förbi mottagaren på mindre än en meters avstånd. Därför kan PIT-märkning användas bara på ställen där man får fiskarna att simma nära mottagaren, som till exempel i fiskvägar.

Telemetrisändare fästs i fisken antingen utvärtes eller invärtes. Ofta injekteras PIT-märket i fiskens kroppshåla.

Både telemetriundersökningar och PIT-märkesundersökningar ska alltid genomföras av yrkesmän. PIT-märken kostar 1 - 5 euro

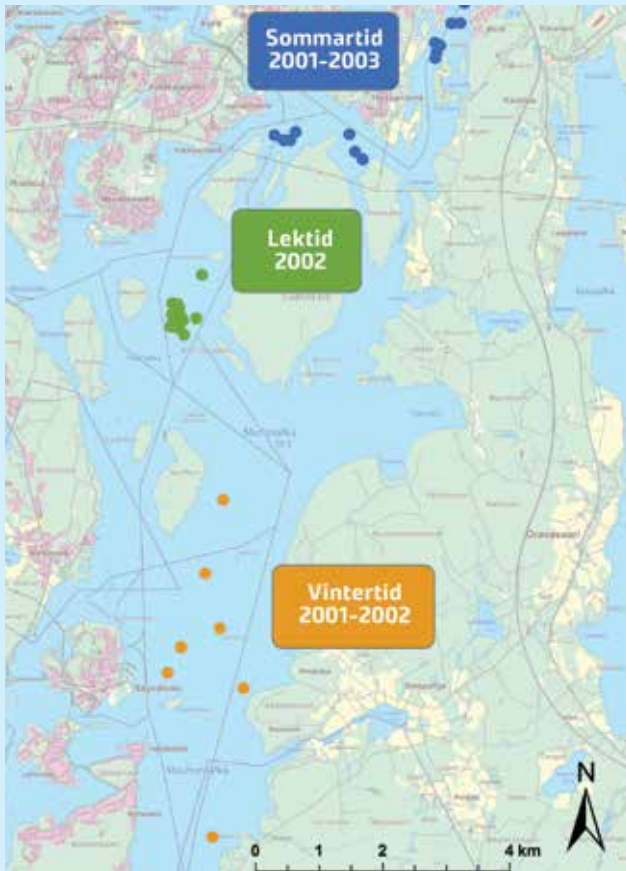
beroende på storlek och typ. Telemetrisändare kostar hundratals euro. Priset beror på sändarens storlek och livslängd. Kostnader tillkommer för införskaffning av mottagare och användningskostnader.

GRUPPMÄRKNINGAR

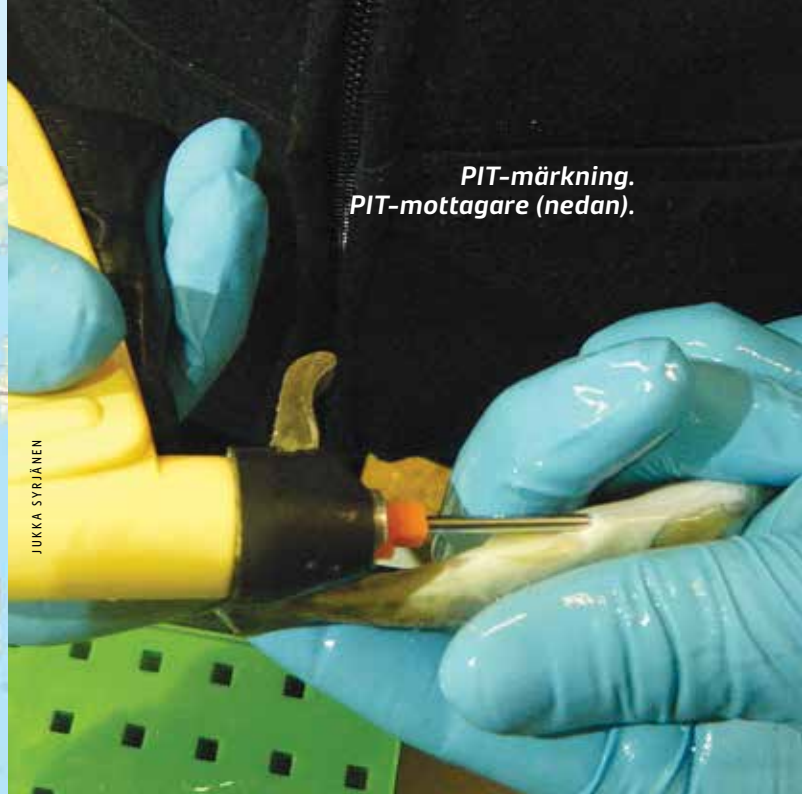
Metoder som används för gruppmarkning är bland annat brännmärkning, sprutfärgning, tatuering och amputation, som vid fettfeneklippning. Dessa metoder lämpar sig bara för över 5 centimeter långa fiskar. Märkningen kräver arbetskraft, men kontrollerandet av märket från fisken är lätt. På en levande fisk är det oftast lätt att se märket med blotta ögat. För färgmärkta fiskar kan man behöva särskilda sökarrangemang.

Numera är den mest använda gruppmarkningsmetoden alizarinmärkning. Det betyder att fiskarna märks med fluorescerande alizarinrött S (ARS) märkningsfärgämne. På det här sättet kan man märka rom, nykläckta yngel och som-margamla yngel av alla fiskarter. Alizarinmärkning görs genom att bada rommen eller ynglen i vatten som innehåller märkningsämne. Vid badet bildas ett livslångt märke i fiskarnas otoliter. Märkningen är i sig fördelaktig med tanke på kostnaderna, men kostnaderna ökar i och med att otoliterna måste kontrolleras en och en i fluorescensmikroskop.

Sommargamla sikyngel för utsättning kan också märkas med sprutfärgning, där man



Hemområdena för telemetrimärkt gös i norra Pääjärvi under åren 2001 - 2002. Fisken märktes vid 505 millimeters längd i Vaajavirta (kartans övre del) i juli 2001. Under nästa höst och vinter uppehöll sig gösen ungefär 10 kilometer söderut därifrån. På våren 2002 fanns lekområdet mellan sommar- och vinterhemområdena. Sommaren 2002 spenderade gösen igen på samma områden som sommaren innan, varefter sändarens batteri tog slut. På sommaren 2003 fick man gösen till fångst i Vaajavirta. Resultaten visar att gösar gör omfattande vandringar, ofta mellan flera olika delägarlag.



PIT-märkning.
PIT-mottagare (nedan).



JUKKA SYRJÄNEN

PANU ORELL

sprutar ett fluorescerande pigmentpulver utblandat i vatten på fiskens yta. En del av pulvret fastnar mellan fjällen och därför kan de märkta fiskarna urskiljas med hjälp av en uv-lampa, som får pigmentpartiklarna att lysa. I vanligt dagsljus syns pigmentet inte. Med den här märkningsmetoden kan man bland annat bedöma utsättningars avkastning och storleken på fiskarnas hemområde. Vid färgmärkningsförsök effektiverar man oftast uppföljningen genom att köpa fångstprover av fiskare och undersöka dem på det ovan beskrivna sättet.

Öring-, insjölox- och laxutsättningsfiska enligt förordningen om fiske (15 §) märkas genom att klippa bort fettfenan. Det här gäller sättfisk som är minst ett år gammal. Avsikten med märkningen är att kunna skilja utplanterad fisk från vild fisk som har kläcks i naturen. Vanligen klipps fettfenan av sättfisk på odlingsanläggningen. Fiskarna sövs ner för ingreppet.

Populationsmodellering

Med hjälp av modellering har man i årtionden rett ut hur fiskbestånden reagerar på fiske och vilken fångstnivå som är hållbar. I sin enklaste form betyder modelleringen att man jämför fångstansträngningen och fångsterna från olika år för att hitta den fångstansträngningsnivå som ger den största hållbara fångsten. Med mer komplicerade modeller simulerar (efterliknar)

man fiskbeståndet med beaktande av den enskilda fiskens beteende, tillväxt och förökning samt de genetiska faktorer som styr dessa egenskaper.

Med tanke på ordnandet av fisket är populationsmodellerna av störst intresse. Som utgångsinformation för populationsmodeller behövs oftast uppgifter om fiskarnas tillväxthastighet och könsmognad. Då man känner till dessa kan man med relativt lite antaganden räkna ut hurdan fångst man kan få med olika minimimått och olika fångstansträngning. Ofta kan modellerna vara till nytta fast man aldrig kan känna till alla faktorer som påverkar fiskbestånden, och varje modell därmed är bristfällig på något sätt. Ju bättre man känner till fiskbeståndets biologiska egenskaper, desto noggrannare svar ger populationsmodellerna.

Fiskbeståndsmodellering används i synnerhet för att beräkna produktionskraften och beståndsutvecklingen för de marina fiskbestånd som är föremål för kommersiellt fiske, men likväl kan metoderna användas för att dimensionera insjöfisket. Modellering kan hjälpa med att avgöra sådana frågor som hur man ska dimensionera fångstmåtten för att avkastningen från utsättningar eller beståndens naturliga fortplantning ska vara optimal eller vilka fångstmått som överhuvudtaget tryggar beståndens naturliga fortplantning.

Den enklaste fiskbeståndsmodellen baserar sig på så kallade **produktionsmodeller** (*surplus production models*: Schaefer 1954, Pella & Tomlinson 1969, Fox 1970, Gulland 1971). Som basinformation för dessa modeller behövs endast årlig information om fångstansträngningen (hur mycket det har fiskats) och den totala fångsten (hur mycket fångst har detta fiske gett). Idén med modelleringen är att den största hållbara årliga fångsten (fångstkapacitet, MSY) fås med en viss fångstansträngning, och denna ansträngning kan beräknas. Beräkningarna går till så att man ritat den kurva som bäst avspeglar förhållandet mellan den årliga fångstansträngningen och den uppskattade balansfångsten i ett koordinatsystem där x-axeln anger fångstansträngningen och y-axeln anger enhetsfångsten, alltså fångsten per standardfångstansträngningsenhet (CPUE).

I insjöfisket hindras modellering ofta av att man inte känner till fångstansträngningen eller fångsten. Då kan man ha nytta av fångst per rekryt-modeller (*yield-per-recruit*, *Y/R-models*) alltså **Y/R-modeller**. Dessa modeller utgår från att fisken i varje årsklass växer likartat och en del av individerna dör, antingen till följd av naturlig dödlighet (sjukdomar, parasiter, predatorer, utvecklingsstörningar, förökningsstress), eller av att de blir till fångst för fisket, alltså fiskedödlighet. Då man känner till fiskarnas tillväxthastighet - med andra ord minst den åldersbaserade medellängden i

fångstproverna - och fiskens naturliga dödlighet kan man uppskatta vilken storlek och med vilken fiskeeffektivitet fisken borde fiskas för att fångsten ska vara den bästa möjliga eller vilka målsättningar man borde ställa upp för fisket.

Y/R-modellen kan vara till nytta då man vill bedöma på vilket sätt man borde fiska för att avkastningen från utsättningar ska vara så stor som möjligt. I modellen låter man fisken växa så länge årsklassens totala biomassa växer - det vill säga så länge tillväxthastigheten (G) som beräknats från massans förändring är större än den naturliga dödligheten (M). När tillväxthastigheten minskar med åldern så att den motsvarar dödligheten ($G = M$) är årsklassens biomassa som störst. I teorin lönar det sig att fiska bort fiskarna i årsklassen i det här skedet.

Vanligen kan man rätt så pålitligt reda ut fiskarnas individuella tillväxthastighet. Däremot kan man vanligen inte mäta den naturliga dödligheten utan man får nöja sig med en kvalificerad gissning. Det finns också allmänna funktioner som grundar sig på jämförelse av dragen från tiotals fiskbestånds livscyklar. Med dessa funktioner kan man förutspå den naturliga dödligheten om man känner till hur arten växer. Enligt Gislason et al. (2010) kan havs- och brackvattenfiskars naturliga dödlighet uppskattas med parametrarna från Bertalanffys tillväxtekvation enligt följande formel:

Forskning och uppföljning

$$\ln(M) = 0,55 - 1,61\ln(L) + 1,44\ln(L^\infty) + \ln(K)$$

M = den naturliga dödligheten

L = fiskens längd (cm)

L^∞ = den estimerade maximala längd, varefter tillväxt inte längre sker (cm)

K = tillväxtkoefficient

När man analyserar Y/R-modellen med de sannolika minimi- och maximivärdena för den naturliga dödligheten, får man en uppfattning om resultatets tillförlitlighet. Vanligen kan man tillförlitligt identifiera klara överfiskesituationer, alltså situationer då fisken fångas för tidigt i förhållande till tillväxthastigheten, även om den naturliga dödligheten skulle basera sig på en grov uppskattning. Y/R-modellen är till nytta också i det fall att fiskets fångstansträngning, så som mängden nät- och trollingtillstånd, inte kan regleras: med modellen är det lätt att påvisa vilken ålder och storlek fiskarna borde fiskas vid för att årsklassen ska ge största möjliga fångst. Minimåtts- och knutavståndsreglering kan därmed basera sig på mycket enkla modelleringar. Man ska dock hålla i minnet att Y/R-modellen inte beaktar fiskets inverkan på lekbeståndets storlek och därmed fiskbeståndets förökning. Bevarandet av en tillräcklig mängd lekfisk måste säkerställas skilt.

Y/R-modeller är särskilt användbara när man vill uppskatta den fångst som fås från utsättningar vid olika alternativ till fiskestyrning. Till

exempel Forststyrelsen har tillämpat Y/R-modeller när man har utvärderat fångsten som öringutsättningarna kan ge. Sådan information är central då man bedömer om fisketillståndsinntäkterna räcker till för att täcka utsättningskostnaderna. Y/R-modeller är goda hjälpmedel om man vill göra beräkningar om utsättningsarnas ekonomiska lönsamhet eller utsättningsmängderna som kan ge den önskade fångstnivån. Resultatet från Y/R-modellen presenteras som kilogram per tusen rekryter. Med rekryt avser man antingen fisk som uppnår fångststorlek eller blir föremål för fiske genom tillväxt, eller utsatt fisk.

Genom att utnyttja idén med Y/R-modellen är det också möjligt att uppskatta **fiskbeståndets förökningseffektivitet**. Vi tar som exempel en situation där honöringen är ungefär 60 centimeter lång och väger 2,5 kilogram, öringens minimimått är 60 centimeter och öringen utsätts för lagligt fiske vid 7 års ålder. För att öringpopulationen eller vilken som helst djurpopulation ska hållas stabil, måste förökningen täcka dödligheten, alltså varje hane-hona-par måste under sin livstid få i medeltal två avkomlingar som överlever länge nog att fortplanta sig.

En vandrande honöring uppnår könsmogenhet vid 55 - 75 centimeters längd och leker vanligen vartannat år. En öring på 60 centimeter producerar i genomsnitt 3 200 romkorn per lekomgång. Om man gör en tabell (sidan intill) över de kläckta ynglens överlevnad, tillväxt och

Exempel på uppskattning av öringens förökningseffektivitet

Detta enkla exempel visar att även enkla beräkningar kan åskådliggöra problemens orsaker och livscykelns flaskhalsar för utrotningshotade fiskarter. Om uträkningarna upprepas för olika stora honor, märker man att större honor har lättare att producera ersättare till sig själv än yngre honor. På så sätt möjliggör ett högt minimimått bättre fiskbeståndets återhämtning än ett lågt minimimått.

Exemplet nedan uppfyller inte ännu de egenskaper som krävs av en populationsmodell, för det bildas inte en återkoppling mellan olika årsklasser och man kan inte direkt tillämpa ett visst minimimått på den. I egentliga populationsmodeller håller man bok över individantalet antingen ålders- eller längdklassvis och varje generation påverkar dynamiskt de kommande. Som enklast kan populationsmodeller genomföras med tabellkalkylprogram, men oftast behöver man behärska något programmeringsspråk. Till hjälp har det utvecklats ganska lättanvända dataprogram med vilka modeller kan användas till exempel i fiskerirådgivningen.

I tabellen följs överlevnaden, tillväxten och förökningen hos individerna som resulterar ur 3 200 romkorn.

ROMKORN	VID LIV	LÄNGD, CM	ROMKORN
Romkorn	3 200		
0-åringar 1,7 % av romkornen	54,4	7	0
1-åringar vid liv 50 %	27,2	13	0
2-åringar vid liv 70 %	19,0	19	0
3-åriga vandringsyngel till sjön 50 %	9,5	30	0
Till 4-åring överlever 85 %	8,1	42	0
Till 5-åring överlever 85 %	6,9	50	0
Till 6-åring överlever 70 %	4,8	58	6 162
Till 7-åring överlever 50 %	2,4	63	Mellanår
Till 8-åring överlever 30 %	0,7	68	924
Till 9-åring överlever 30 %	0,2	72	Mellanår
Till 10-åring överlever 30 %	0,06	75	83
Till 11-åring överlever 30 %	0,02	77	Mellanår
Till 12-åring överlever 30 %	0,005	79	7
Till 13-åring överlever 30 %	0,002	80	Mellanår
Till 14-åring överlever 30 %	0,0006	81	1
Till 15-åring överlever 30 %	0,0002	82	Mellanår
Romkorn sammanlagt			7 177

Forskning och uppföljning

förökningseffektivitet, ser man att av de 3 200 romkornen från en lekomgång har det i nästa generation uppkommit 7 177 romkorn. Även om hälften av avkommorna är hanar, har en honas 3 200 romkorn blivit till 3 589 honägg, vilket innebär att fisket i den här situationen är hållbart. Ur tabellen kan man avläsa, att om fisket skulle inledas redan då öringarna är 50 centimeter långa, skulle öringen inte ha möjlighet till sin naturliga livscykel. Med motsvarande tabeller kan man uppskatta till exempel avkastningen från romutsättningar.

Mätning av miljögiftshalter

Att mäta miljögiftshalterna kan aktualiseras om man vill säkerställa fiskens användbarhet som människoföda. I ett vatten som belastats av exempelvis industri kan fiskarnas halter av miljögifter vara höga ännu en lång tid efter att industrin har lagts ned, och då är det nödvändigt att följa med situationen. Uppföljning är på sin plats också om det planeras sådan ny verksamhet som potentiellt kan belasta vattnet. I så fall är det skäl att undersöka halterna redan innan den nya verksamheten startar för att få reda på utgångsläget.

Vid miljögiftsundersökningar av fisk är det oftast kvicksilver, kadmium och övriga tungmetaller samt organohalogenföreningar, så som olika bekämpningsmedel och industrikemikalier, som man analyserar. Halterna i fisk varierar förutom beroende på vattenområde,

också beroende på den analyserade fiskens storlek och ålder. Många föreningar ansamlas i fisken under hela dess livslängd, och därför stiger halterna i takt med att fisken åldras och växer.

Om man bedömer att halterna av miljögifter behöver undersökas, lönar det sig att först ta reda på vilken information som redan finns tillgänglig från området. Det kan hända att man redan har gjort undersökningar i samband med miljöförvaltningens uppföljningar eller obligatoriska kontroller ([Information och informationskällor, s. A82](#)).

Kostnaderna för analyser växer sig lätt stora. Priset varierar beroende på vilka föreningar som undersöks, men redan analys av ett enda fiskprov kan kosta hundratals euro. God planering är därför av högsta prioritet. Centrala val är vilka fiskarter, vilken storleks fiskar och hur många prov som ska undersökas.

Planeringen och anvisningarna för provtagningen kan man med fördel låta göras av en sakkunnig, men om man vill, kan lokala aktörer sköta fångandet och hanteringen av provfiskar. Med tanke på resultatens tillförlitlighet är det viktigt att följa den sakkunnigas anvisningar.

Fiskvägsuppföljningar

Fiskvägar och förbiledningsfåror förbi kraftverksdammar byggs i allt högre grad. Centrala uppföljningsteman är mängden fisk som passerar uppströms och nedströms genom fiskvägen, samt



Exempel på miljögifts- undersökning

Mellersta Finlands NTM-central redde under åren 2006 - 2007 i samarbete med delägarlagen och fiskeområdena ut kvicksilverhalterna i gäddorna i NTM-centralens verksamhetsområdes sjöar (Mykrä et al. 2015). Kvicksilver anrikas i näringskedjan och koncentreras i predatorerna. Därför är gäddan, som är en allmänt förekommande och uppskattad fångstfisk, en lämplig indikator för kvicksilver.

I undersökningen ingick 31 vattenområden, som skiljde sig från varandra med tanke på

vattenkvalitet, areal och avrinningsområdets jordmån. För undersökningen fångade man sammanlagt 257 gäddor, alltså ungefär åtta gäddor per provområde. Av de undersökta fiskarna hade bara fem kvicksilverhalter över 1,0 milligram per kilo (mg/kg). Det här är den högsta tillåtna halten för gäddor för försäljning.

På basis av undersökningen konstaterade man att gädda från mellersta Finlands sjöar tryggt kan ätas, så länge man följer rekommendationerna från statens näringsdelegation.

Forskning och uppföljning

fiskvägens effektivitet. Med effektivitet avses hur stor andel av de fiskar som strävar efter att passera vandringshindret som använder fiskvägen. Det har uppskattats att av exempelvis öringens nedströms vandrande yngel dör en stor andel i kraftverkets turbiner, även om det finns en fiskväg. Det här problemet har man försökt lösa genom olika styrkonstruktioner, men det finns inte tillräckligt med data om hur de fungerar.

Fiskvägsuppföljningens resultat är till nytta bland annat då man reglerar fiskvägens flöde och för uppföljning av mängden vandringsfisk. Uppföljningen och uppföljningsmetoderna ska beaktas redan då man planerar fiskvägen. Uppföljningen kan underlättas till exempel om det reserveras utrymme för uppföljningsapparaturen. Planeringen kräver expertis eftersom apparaturen och möjligheterna hela tiden utvecklas.

Uppföljningen sker enklast med hjälp av fångstanordningar som kan stänga av hela fiskvägen och fånga alla vandrande fiskar – både uppströms och nedströms. Metoden passar bäst vid små objekt. Till fördelarna hör säker artbestämning, möjlighet att samtidigt samla in övrig information och möjligheten att märka fiskar. Å andra sidan kräver denna uppföljning mycket arbete och kan störa de vandrande fiskarna.

För uppföljning av mängden uppströms stigande fiskar finns även andra metoder, så som räknare, videofilmning och ekolodning. Fördelen

med de här metoderna är att fiskarna inte störs och att fiskens vandringsriktning kan kontrolleras från upptagningen. De tillgängliga räknarna baserar sig på infrarödteknik och de identifierar fisken enligt dess form. Också videofilmning håller på att utvecklas till en beaktansvärd metod för att bedöma fiskmängder, men mörkt eller grumligt vatten kan försvåra videouppföljning. I mörker behöver man dessutom led- eller infraröda lampor. Arterna är vanligen lätta att identifiera från videoupptagningen. Fördelen med ekolodning å sin sida är att apparaturen observerar fiskar både på dagen och på natten och även i mörkt eller grumligt vatten.

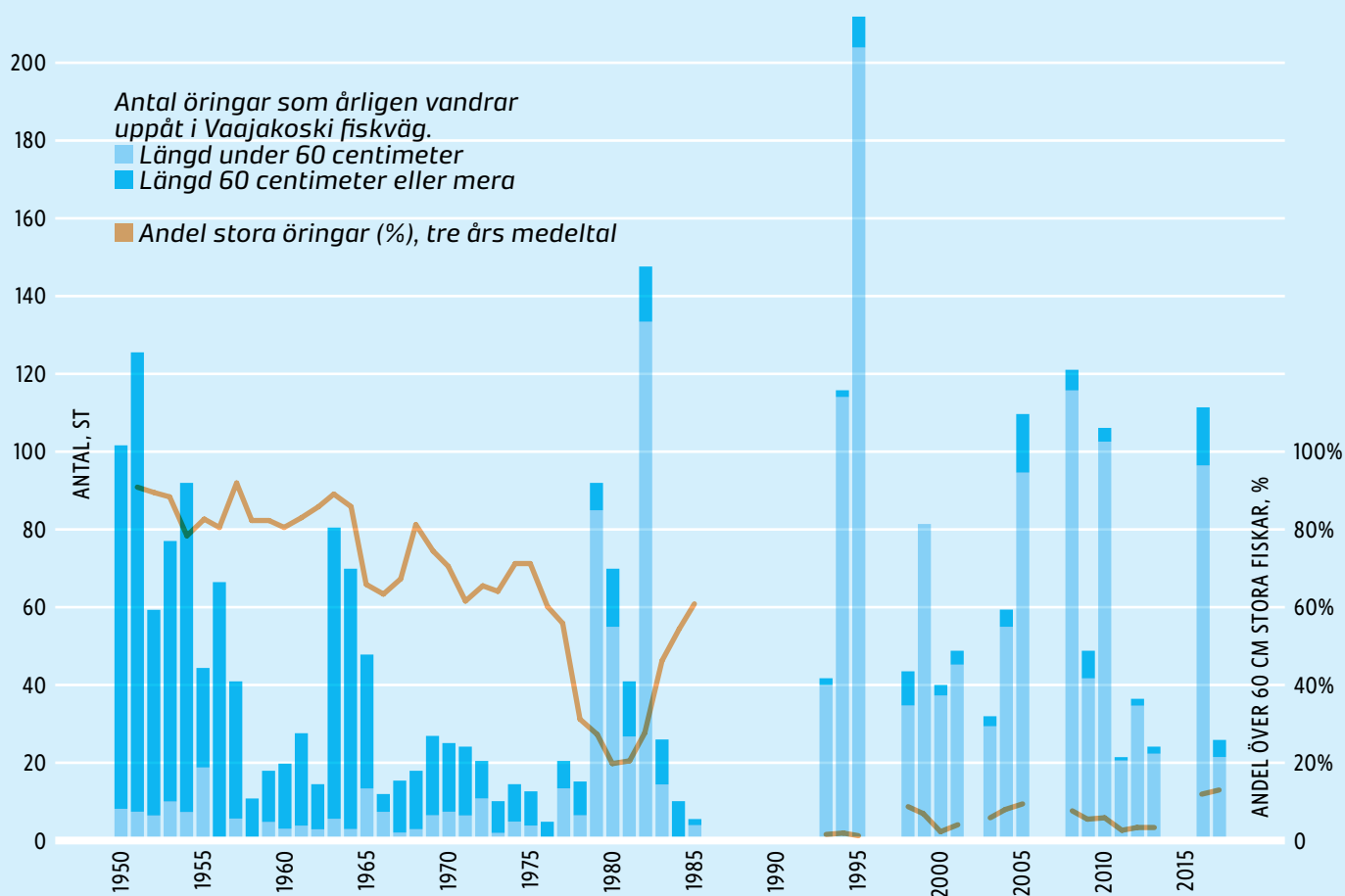
Utvärdering av fiskvägens effektivitet förutsätter vanligen att man märker fiskarna. De märkta fiskarna släpps ut antingen ovanför eller nedanför vandringshindret, beroende på vad man vill undersöka.

Fiskar märkta med PIT-märke ([Fiskmärkingar, s. B514](#)) kan observeras när de passerar fiskvägen genom att man installerar ett stängsel som styr fisken att simma tillräckligt nära mottagaren. Telemetrisändarförsedda fiskar kan spåras i fiskvägen med fasta mottagare, och på övriga områden än i fiskvägen med bärbara mottagare. Med telemetri kan man följa med fiskens beteende i fiskvägen samt före och efter fiskvägen. Då fiskar märks med till exempel T-ankarmärken och fisken fångas in på nytt på andra sidan fiskvägen får man en uppskattning av

Exempel på fiskvägsuppföljning

Vaajakoski kraftverk i Jyväskylä har en fiskväg som har följts med sedan 1950-talet (Valkeajärvi et al. 2013; Vaajakosken Koukku ja Paukku rf, Tapio Keskinen, opublicerat material). Föremål för uppföljningen har varit den utrotningshotade insjööringen som använder Rautalampistråket som vandringsled. Vid fiskvägens övre mynning finns en fångstanordning, som fångar alla

uppåtvandrande fiskar. År 2013 använde man i uppföljningen en Vaki-räknare som baserar sig på infrarödteknik. Storleksfördelningen på de uppåtvandrande öringarna hade förändrats avsevärt: de över 60 centimeter långa fiskarnas andel hade minskat från över 80 procent (%) till under 20 procent, även om antalet uppåtvandrande fiskar inte just hade minskat. Fredningarna och fiskestyrningsåtgärderna som hade genomförts på 2010-talet hade inte åtminstone ännu 2017 inverkat på de uppåtvandrande öringarnas antal eller storleksfördelning.





hur stor del av fiskarna som använder fiskvägen och vilken sorts individer som använder den.

Om man vill undersöka uppåtvandrande fiskars beteende i fiskvägen, är det bra att märka vilda fiskar – om det bara finns tillräckligt av dem – för de är ivrigare att vandra än utsättningsfisk. Vid undersökning av neråtvandringen går det även att använda odlad fisk. Om det ovanför fiskvägen finns en fåra där det lever naturliga laxbestånd, kan fiskvägens funktion undersökas med hjälp av märkningar: man fångar fisk ovanför fiskvägen, märker dem och flyttar dem nedanför fiskvägen. Om fiskvägen fungerar, borde åtminstone en del av fiskarna återvända till sina tidigare livsmiljöer. Då fiskar fångas på nytt både ovanför och nedanför fiskvägen och man kontrollerar de märkta individernas vistelseplatser, kan man utvärdera hur fiskvägen fungerar.

Detaljerad beskrivning av uppföljning av fiskvägars funktion: Sutela et al. 2018.

FORSKNING OM FISKE OCH FISKARE

Vid planeringen av nyttjandet och vården inom fiskeriområdet eller vid uppföljningen av planens förverkligande behöver man förutom information om fiskar och fiskbestånd ([Forskning om fiskar och fiskbestånd](#), s. B485), också information om fisket, fångsterna samt om åsikterna om nyttjandet och vården av fiskresurserna. Sådan

information får man endast genom att undersöka fiskare och deras verksamhet samt genom att lyssna på deras åsikter.

Med tanke på planering och uppföljning är de viktigaste fiskeuppgifterna vanligen fångsten uppdelad enligt fiskart, redskapen, fisketiderna och antalet fiskare. För införskaffandet av sådan information lämpar sig fiskeenkäter och interaktiva kartenkäter bäst.

Insamling av information som gäller den sociala och ekonomiska hållbarheten i nyttjandet av fiskresurserna är viktigt, eftersom användarnas synpunkter till exempel om vårdens målsättningar kan skilja sig åt mycket. För insamling av informationen lämpar sig temaintervjuer och olika enkäter. Med hjälp av dessa kan man redan i planeringsfasen samla information om hur områdets olika fiskargrupper förhåller sig till olika fiskevårdsalternativ. Hur genomförda vårdåtgärder har fungerat och de berördas utvecklingsförslag kan man kartlägga genom frågeformulär.

I det följande presenteras olika enkät- och intervjumetoder i tre helheter: **fiskeenkät**, **interaktiv geografisk enkät** och **temaintervju**.

Fiskeenkät

En fiskeenkät är ett bra hjälpmedel om man till exempel vill få reda på den totala fångsten per fiskart och fångstredskap. Genom enkäten får man samtidigt reda på det totala antalet fiskare och fångstansträngningen, vilka beskriver

fisketrycket och fiskedödligheten. Antalet personer som har fiskat kan man också ta reda på genom antalet sålda tillstånd. Fiskeaktiviteten får man inte veta via tillståndsförsäljningen, för det behövs en enkät.

Genom fiskeenkäter kan man antingen försöka nå alla som har fiskat, eller så riktar man sig till en viss andel av dem. Undersökningspopulationen är den grupp som man vill få information om. I små utredningar kan enkäten riktas till alla personer eller hushåll, men i mer omfattande enkäter är det ofta med tanke på kostnaderna skäl att göra ett urval ur populationen. Resultaten man fått av urvalet generaliseras sedan att gälla hela populationen.

Hittills har enkäter främst skickats per post, men elektroniska metoder blir allt mer vanliga.

URVAL

Fiskeenkäternas problem är ofta hur man ska nå olika fiskargrupper. Urvalet kan göras ur tillståndsförsäljningsdata eller ur befolkningsregisterdata. Fritidsbosatta kan också hittas via fastighetsregistret. Dem som fiskar med stående redskap på ett visst område eller dem som fiskar med lokala trollingtillstånd når man vanligen ganska bra, förutsatt att man samlar in kontaktuppgifter, inklusive e-postadress, vid tillståndsförsäljningen. Då blir dock metare, pilkare och de som fiskar med stöd av fiskevårdsavgiften samt de åldersgrupper

som är befriade från fiskevårdsavgiften utanför urvalet. Dem som betalar fiskevårdsavgiften går att nå, eftersom de registrerar sig vid betalningen, men det framgår inte ur registret var de fiskar. Ett urval av områdets invånare kan göras ur befolkningsregistret men den negativa sidan med ett sådant urval är den stora andelen personer som inte fiskar och höga kostnader.

GENOMFÖRANDE AV EN ENKÄT

Traditionellt har frågeformulär skickats ut med post, och till dem som inte har svarat har man skickat två påminnelsebrev. Svarsaktiviteten på enkäter har försämrats, och en 50 procents (%) svarsaktivitet är numera att anse som god. Resultatens tillförlitlighet förbättras om man intervjuar en del (ett urval) av dem som inte har svarat per telefon efter att svarstiden har gått ut. Genom en sådan bortfallsintervju kontrollerar man om det finns skillnader mellan dem som svarat och inte svarat med tanke på de centrala variablerna.

I följebrevet är det viktigt att berätta detaljerat om undersökningens avsikt, vem som genomför undersökningen och om resultatens konfidentialitet. Man ska också betona att det är viktigt att svara också i det fall att frågeformulärets mottagare inte har fiskat, fisket har varit sporadiskt eller man inte har fått fångst. Dessutom är det skäl att tydligt ange området och tidsramen som undersökningen gäller.

Människor har en tendens att tolka anvisningar på olika sätt. Vem enkäten gäller är också viktig information, den kan gälla mottagaren personligen eller hushållet. Det lönar sig också att berätta var och när resultaten publiceras. Det här kan öka på motivationen att delta.

På basblanketten frågar man efter redskapsvis specificerade uppgifter om fisket, fångst- ansträngningen och fångsten. För passiva redskap frågar man efter antalet fångstdagar och antal redskap per fångstdag. För aktiva fiskemetoder frågar man efter antalet fångstdagar och vid behov antal redskap, samt genomsnittlig fisketid per fiskedag. Samtidigt kan man fråga exempelvis om vilka faktorer som stör fisket, vilka förändringar som har observerats i fisket och fångsten, hur fisket fördelas mellan olika årstider eller hur svararen förhåller sig till områdets fiskevård och olika alternativa sätt att styra fisket. På så sätt kan man bättre förutse olika åtgärders resultat och acceptansen, som ofta är en central förutsättning för att regler ska följas. Frågeformuläret måste alltid skräddarsys för det enskilda fallet.

Vid informationsinsamling använder man både frågor med färdiga svarsalternativ och öppna frågor. Med dem kan man kartlägga till exempel tillfredsställelse eller missnöje med målsättningar eller metoder i den nuvarande fiskestyrningen, eller till exempel trollingfisketillståndsköparnas tillfredsställelse och vilka faktorer som

påverkar den. I slutet av enkäten är det bra att reservera utrymme för fritt formulerade hälsningar. Det är viktigt att planera svarsblanketten väl och testa den med testpersoner före den skickas iväg.

Respons och fångstanmälningar samlas allt oftare in via internet, och småningom kommer pappersblanketter att slopas. I framtiden är e-post och sociala medier de primära kanalerna för att kontakta människor i ärenden som gäller tillståndsförsäljningen och till den hörande undersökningar. Också i det fall att enkäten görs per post är det bra att erbjuda möjlighet att svara elektroniskt. Genom internetfrågeformulär är det lätt och billigt att samla in information om fisket, fångsterna och exempelvis lekomyråden. Verktögen utvecklas hela tiden så att det blir allt lättare att göra frågeformulär och att analysera svaren. Fiskeriområdet kan till exempel ta i bruk en applikation som bokföringsfiskarna kan anmäla sina fiske-, fångst- och övriga uppgifter med.

Även om informationsinsamlandet på internet är lätt och billigt, finns det utmaningar i tolkningen av resultaten. Det bör beaktas att elektroniska kanaler inte når alla fiskare. När man generaliserar informationen från internetenkäter, måste man hålla i minnet vem enkäten har riktats till, och att olika fiskargrupper kan vara olika motiverade att svara. Särskilt uppmärksam bör man vara i generalisering av fritt formulerade svar.

Ur svaren räknar ut man behövliga nyckeltal och generaliserar dem att gälla hela populationen, med beaktande av andelen som inte svarat och om det är fråga om ett urval. Vanligtvis antar man att de som inte har svarat har fiskat på samma sätt som de som har svarat, men så är det nödvändigtvis inte. Om det bland dem som inte svarat finns förhållandevis fler sådana som inte har fiskat eller som har fiskat lite jämfört med gruppen som har svarat, kommer resultaten att vara missvisande: de överdriver fångstanssträngningen och fångsten. Ju större del av målgruppen som låter bli att svara eller som inte har fiskat, desto mindre tillförlitliga är resultaten.

Den låga svarsaktiviteten som ofta hänger i hop med postenkäter kan förbättras genom personliga formulärintervjuer. Då man har direkt kontakt med den intervjuade antingen ansikte mot ansikte eller per telefon blir frågorna lättare att förstå. Den personliga kontakten minskar alltså på den snedvridning i resultaten som kan resultera av missförstånd. En personlig formulärintervju innebär däremot mycket mera arbete och är därmed dyrare än post- eller internetenkäter. Metoden är försvarbar särskilt om man behöver tillförlitlig information om en mindre persongrupp, så som kommersiella fiskare.

ÖVRIGA METODER

Ett särfall av fiskeenkäter är insamlandet av fångstrapporter från ett avgränsat område till

Exempel på internetenkät

Kajanalands Fiskerihushållningscentral använde på våren 2017 Maptionnaire-enkätverktyget för att reda ut gösens lekplatser i Ule träsk. Gösen har blivit sjöns ekonomiskt viktigaste fiskart så man vill trygga dess naturliga fortplantning. Enligt fiskerihushållningscentralen gav enkäten värdefull information om var

ENKÄTEN OM GÖSENS LEKPLATSER I ULE TRÄSK

Utmärkning av lekplatser på kartan

Flytta det blåa märket till önskad plats och klicka på den gröna knappen för att godkänna. Därefter kan ni lägga till ett nytt märke på kartan på samma sätt. När ni har märkt ut alla lekplatser, klicka på pilspetsen. Börja genom att klicka här.



gösens förökningsområden befinner sig och om synpunkterna på fiskestyrningen och lekfredningen. De som svarade på enkäten var områdets kommersiella fiskare, fritidsfiskare och vattenägare. Kartenkäten fungerade bra som informationsinsamlingsmetod, även om antalet svarande förblev en aning mindre än förväntat. Enkätens resultat kan användas vid uppgörandet av fiskeriområdets nyttjande- och vårdplan och för ordnandet av fisket i Ule träsk.

<https://maptionnaire.com>

Till slut några kompletterande frågor och möjlighet till kommentarer.

Er bakgrund?

- Kommersiell fiskare
- Fritidsfiskare
- Representant för vattenägare (delägarlag)

Baserar sig era uppgifter om gösens lekområden på

- Egen information inhämtad i samband med fiske
- S.k. traditionskunskap
- Information hörd av andra fiskare

Om det skulle finnas behov att reglera gösfisket i Ule träsk, vilken åtgärd skulle ni föredra?

- Fångstmått
- Fredningar
- Storleks- och användningsbegränsningar på redskap
- Fiskebegränsningar (t.ex. ändring av knutavstånden för nät, införande av fångstkvot e. dyl.)

Om gösen skulle fredas under leken, vilket sätt skulle ni anse vara bäst?

- Cirkulerande fredning (t.ex. ett lekområde/sommar)
- Fredning av alla lekområden
- Fredning av gösen i hela sjön

Borde lekfredningen gälla

- Fiske med katsa
- Fiske med ryssja
- Fiske med nät
- Fiske med spö och drag med fiskevårdsavgiften (Fiskevårdsavgiften 1 drag/fiskare)
- Fiske med spö och drag med vattenägarens tillstånd (Ule träskspöfisketillstånd eller delägarlagens tillstånd)

vilket man har sålt kortvariga fisketillstånd. Vanligtvis är dessa områden så kallade tillståndsforsar, det vill säga strömmande vatten där man fiskar med dagskort varav det finns en viss mängd till salu per dag. Vid sådan tillståndsförsäljning lönar det sig att förutsätta att fisketid och fångst rapporteras. Genom rapporteringen kan man följa upp utvecklingen, fångsten och till exempel andelen vild öring i fångsten.

Fisketrycket kan också beräknas genom direkta observationer, till exempel genom att räkna stående redskap eller trollingbåtar i ett visst område. Observationer av det här slaget kan vara en lämplig uppgift för fiskeövervakarna ([Övervakning av fisket, s. A278](#)). Det är viktigt att noggrant anteckna observationerna så att resultaten blir jämförbara och ger användbar information. Det är bra att göra observationer under olika tider, till exempel olika veckodagar, så att man kan beräkna helhetsfisketrycket.

Interaktiv geografisk enkät

Som alternativ till traditionella fiskeenkäter är nya interaktiva geografiska enkäter (*public participation geographic information systems, PPGIS*) på kommande. Med dessa kan man samla in information om områdets fiske, ta reda på olika aktörers synpunkter på fiskevården eller kartlägga fiskarnas förökningsområden eller vandringsrutter. Den insamlade informationen kan vara punktmässig (t.ex. en lekplats), linjemässig

(vandringsrutt) eller spatiell (t.ex. fiske- eller förökningsområde). Till den geografiska enkäten kan man foga en traditionell frågedel.

Information som samlats in med interaktiva geografiska enkäter är till nytta både i det praktiska planeringsarbetet och i forskningen. En PPGIS-enkät kan vara en engångsundersökning men verktyget lämpar sig väl också för kontinuerlig informationsinsamling, så som insamling av artobservationer. En betydande fördel jämfört med andra enkätundersökningar är att man får en exakt positionsuppgift för det undersökta fenomenet, vilket innebär att resultatet kan framställas som kartor och riktandet av eventuella åtgärder underlättas. En annan fördel är att den geografiska informationen kan kombineras med andra uppgifter som beskriver miljön. PPGIS har använts bland annat för att planera vården och nyttjandet av naturskydds- och skogsområden samt i stadsplanering.

PPGIS kan användas för att samla in traditionskunskap med hjälp av papperskartor och frågeformulär, men mest praktiskt är det att använda internetbaserade applikationer. Då kan deltagarkretsen vara stor och man sparar på kostnader då informationen fås direkt i digitalt format.

Internetbaserade PPGIS-applikationer och tjänster för genomförandet av undersökningarna finns att få som färdiga paket. En undersökning kostar minst ungefär 500 euro (situationen

år 2018). Bland annat hur länge undersökningen är öppen och eventuella tilläggstjänster inverkar på priset. Tilläggstjänster finns tillgängliga från användarkurser och resultatanalyser till rapportering.

Temaintervju

En temaintervju är en halvstrukturerad intervju-metod, vilket betyder att man framskrider enligt förutbestämda teman och frågor kring dessa. Vid temaintervjuer framhävs människors tolkningar, värderingar och hur betydelsesammanhang uppkommer genom interaktion.

Som metod är temaintervjun en mellanform av den ovan beskrivna strukturerade formulärintervjun (*Fiskeenkät*, s. B531) och en djupintervju. Ofta lämpar sig temaintervjuer bättre för fiskerihushållningens behov än djupintervjuer, där intervjuaren och den intervjuade diskuterar öppet och i flera omgångar utan förutbestämd temalista. Till skillnad från djupintervjuer eftersträvar man med temaintervjuer att samla in flera personers eller persongruppers erfarenheter och uppfattningar. Dessa kan gälla till exempel fiskets och fiskevattnets tillstånd och vilka förvaltningsåtgärder som är önskvärda.

En temaintervju skiljer sig från en fiskeenkät genom att frågorna inte har en exakt förutbestämd form eller ordning. Intervjuaren ser till att alla förutbestämda teman behandlas, men temahelheternas ordningsföljd och omfattning

varierar från intervju till intervju. I en intervju av en kommersiell fiskare kan till exempel observerade förändringar i miljön, fisket, fiskbestånden och marknadsföringen av fisk samt ställningstaganden om fiskevårdens målsättningar och följderna av olika styrningsalternativ vara huvudteman. När man intervjuar en fritidsfiskare kan förutom nämnda teman också planerad eller genomförd fiskestyrning eller fiskevård vara centrala teman med tanke på fiskeriområdets beslutsfattande.

Som stöd för huvudtemana använder man ofta anknytande subteman. De kan vara mer detaljerade frågor till exempel om hur den intervjuade förhåller sig till specifika fiskevårdsmetoder. Om man till exempel sätter ut eller kanske kommer att sätta ut sik på området, kan till exempel "Hur förhåller ni er till sikutsättningar" vara ett subtema till temat "Utsättningar som fiskevårdsmetod". På samma sätt kan temat "Begränsning av fisket" konkretiseras med att fråga hur den intervjuade förhåller sig till den begränsning som fiskeriområdet planerar. Kommersiella fiskare kan man fråga om hur begränsningen påverkar fiskeföretagets ekonomiska resultat.

Vid temaintervjuer kan intervjuaren för hand anteckna den intervjuades svar och kommentarer, men vid omfattande intervjuer lönar det sig att spela in samtalet i digitalt format och senare skriva rent det för analys, antingen delvis eller i sin helhet. Om intervjun är kort, kan anteckningar räcka.

De som ska intervjuas väljs genom slumpmässigt urval eller ett övervägt urval. Tillräckligt många intervjuobjekt har man, när nya svar och diskussioner inte längre tillför något nytt om de centrala temana. De tillgängliga resurserna påverkar också ofta intervjuobjektens antal. Intervjuandet och analysen av det insamlade kvalitativa materialet kräver ganska mycket tid och arbete.

BEHANDLING AV MATERIALET

Det lönar sig att inleda materialbehandlingen samtidigt som materialinsamlingen fortsätter. Det kan bli nödvändigt att komplettera eller klargöra någonting, och det sker lättast snart efter intervjun. Behandlingen av materialet inleds med att gruppera liknande observationer och teman i skilda klasser – det här underlättar tolkningen av materialet. Klasserna kan röra till exempel fiskbestånd, miljöförändringar, fiskets betydelse samt fiskestyrningsåtgärder och beslutsfattandet.

Sammanställandet av rapporten eller sammandraget är bra att påbörja redan i början av materialbehandlingen. Klasserna är ett resultat av analys och tolkning, och de kan åskådliggöras med passliga citat ur intervjuerna. För fiskeriområdets behov räcker det ofta om man lyfter fram observationer om skillnaderna mellan olika fiskargrupper. På så sätt kan man motverka att konflikter uppstår till exempel genom förhandlingar mellan olika parter.

FAKTORER SOM INVERKAR PÅ KOSTNADERNA

Av temaintervjuernas kostnader uppkommer största delen av arbetet. Planeringen är den minst arbetsdryga fasen. Planeringen kräver mer tid då man intervjuar någon viss grupp om ett tema för första gången. Man ska också beakta att intervjuandet och analyserandet av materialet kräver att man sätter sig in i ämnet. Vid kvalitativa undersökningar måste tillförlitligheten säkerställas längs med hela undersökningsprocessen, därför ska forskaren i sin rapport beskriva hur processen har framskridit och vilka metoder som använts. Alla som gör temaintervjuer till exempel för fiskeriområdet behöver inte ha lång erfarenhet av temaintervjuer, men gruppen bör ha åtminstone en insatt ansvarsperson eller -instans (universitet, forskningsinstitut).

Intervjuerna är tidskrävande, under en arbetsdag hinner man vanligen intervjua högst två personer. Kvällen är ofta den enda möjliga tidpunkten att ringa eller intervjua personer.

Den mest arbetsdryga fasen är behandlingen av materialet. Där ingår förutom klassificering, också tolkning och rapportering. Den här fasen tar ofta över hälften av hela tidsåtgången.

Läs mer

Borg, J., Mitikka, V. & Kallasvuo, M. 2012. Menetelmäohjeisto rannikon taloudellisesti hyödyntämättömien kalalajien lisääntymis- ja esiintymisalueiden kartoittamiseen. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 4/2012. 36 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-776-891-7>

Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere. Vastapaino.

Fox, W. W. Jr. 1970. An exponential surplus-yield model for optimizing exploited fish populations. Transactions of the American Fisheries Society 99: 80-88.

Gislason, H., Daan, N., Rice, J. K. & Pope, J. G. 2010. Size, growth, temperature and the natural mortality of marine fish. Fish and fisheries 11: 149-158.

Gulland, J. A. 1971. The fish resources of the ocean. West Byfleet, Surrey, Fishing News (Books), Ltd., for FAO, 255 p. Revised edition of FAO Fish. Tech. Pap., 97, 425 p.

Heinimaa, P., Syrjänen, J., Kivinen, J., Sivonen, O., Sivonen, K., Keskinen, T. & Valkeajärvi, P. 2016. Keski-Suomen taimenseuranta vuonna 2015. Konneveden kalatutkimus ry:n työraportteja 1/2016.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 1980. Teemahaastattelu. Tampere: Gaudeamus.

Huusko, A., Vainikka, A., Syrjänen, J. T., Orell, P., Louhi, P. & Vehanen, T. 2017. Life-History of the Adfluvial Brown Trout (*Salmo trutta* L.) in Eastern Fennoscandia. In: Javier Lobón-Cerviá and Nuria Sanz (red.). Brown Trout: Biology, Ecology and Management, p. 267-295.

Kallasvuo, M., Vanhatalo, J. & Veneranta, L. 2017. Modeling the spatial distribution of larval fish abundance provides essential information for management. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 2017, 74(5): 636-649, <https://doi.org/10.1139/cjfas-2016-0008>

Karjalainen, J., Auvinen, H., Huuskonen, H., Jurvelius, J., Marjomäki, T. J., Sarvala, J., Urpanen, O., Valkeajärvi, P. & Viljanen, M. 2009. CORNET - Suomen siikakalojen tutkimuksen ja kalataloudellisen hyödyntämisen kehittäminen. Hankkeen loppuraportti 30.4.2009. 22 s.

Marjomäki, T.J., Jokinen, L., Keskinen, T., Sjövik, R. & Karjalainen, J. 2012. Vastakuoriutuneiden muikun- ja siianpoikasten tiheys ja levinneisyys Kivijärvellä 2012. Moniste, 10 s.

Marjomäki, T.J., Valkeajärvi, P., Keskinen, T., Muje, K., Urpanen, O. & Karjalainen, J. Towards sustainable commercial vendace fisheries in Finland: lessons learned from educating stakeholders for management decision making based on imprecise stock monitoring data. Advances in Limnology. In press.

Muje, K., Rautiainen, T. & Syrjänen, J. T. 2014. Vertaileva selvitys vaeltavien lohikalalojen kalastuksesta ja kalavesien hoidosta sekä käyttäjäryhmien asennoitumisesta kalastuksen säätelyyn sisävesillä. Jyväskylän yliopisto. http://konnevedenkalatutkimus.fi/media/Kestavyytta_tukevat_hallintokaytannot_2014.pdf

Mykrä, M., Eloranta, A., Koistinen, A. & Olkio, K. 2015. Hauen elohopeapitoisuudet Keski-Suomessa. Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 17/2015.

Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin RKT:n työraportteja 21/2014. 22 s.

Pella, J. J. & Tomlinson, P. K. 1969. A generalized stock production model IATTC Bull. 13: 416-497.

Raitaniemi, J., Nyberg, K. & Torvi, I. 2000. Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 232 s. <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/538590>

Ruuhijärvi, J., Olin, M., Malinen, T., Ala-Opas, P., Westermark, A. & Lehtonen, H. 2014. Kujan kalastuksen ohjaus ja sen ekologiset, taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset sisävesillä. RKTL:n työraportteja 43/2014: 1-38.

Schaefer, M. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of commercial marine fisheries. Bull. 1-ATTC/Bol. CIAT, 1, 27-56.

Sutela, T., Vehanen, T., Jaukkuri, M., Tuohino, J. & Orell, P. 2018. Kalateiden toimivuuden seuranta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 65/2018. 33 s.

Syrjänen, J. 2016. Taimenen mädin säilyvyys haudontakokeessa Jyväskylän Tourujoen vesistöissä talvella 2015–2016. Konneveden kalatutkimus ry:n työraportteja 2/2016. 14 s.

Syrjänen, J., Sivonen, K., Sivonen, O. & Valkeajärvi, P. 2013. Taimenen kutupesälaskenta - menetelmät ja esimerkituloksia. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 9/2013, 1-28.

Urpanen, O., Marjomäki, T. J., Viljanen, M., Huuskonen, H. & Karjalainen, J. 2009. Population size estimation of larval coregonids in large lakes: Stratified sampling design with a simple prediction model for vertical distribution. Fisheries Research 96: 109-117.

Valkeajärvi, P. & Marjomäki, T. J. 2013. Konneveden kalakannat 1978-2010. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 5/2013.

Valkeajärvi, P., Syrjänen, J., Sivonen, K., Sivonen, O. & Eloranta, A. 2013. Vieläkö on villejä järvitaimenia - Keski-Suomen taimenhanke 2012.

Vanhatalo, J., Veneranta, L. & Hudd, R. 2012. Species Distribution Modelling with Gaussian Processes: a Case Study with the Youngest Stages of Sea Spawning Whitefish (*Coregonus lavaretus* L. s.l.) Larvae. Ecological Modelling 228: 49-58.

Veneranta, L. 2015. Merikarvian merikutuinen siika - luontaisen poikastuotannon kartoitus. Luonnonvarakeskus 2015. 23 s.

Veneranta, L. & Harjunpää, H. 2017. Kokemäenjoen vaellussiika - kutualueet ja poikasten esiintyminen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 27/2017.

Veneranta, L., Hudd, R. & Vanhatalo, J. 2013. Reproduction areas of sea-spawning Coregonids: reflecting the environmental changes in the coastal waters? Marine Ecology Progress Series 477: 231-250.

Veneranta, L., Urho, L., Koho, J., & Hudd, R. (2013). Spawning and hatching temperatures of whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) in the Northern Baltic Sea. Advances in Limnology 64: 39-55.



Vård av kräftbestånden



*Esa Erkamo
Jouni Tulonen*

Det finns en mängd lämpliga livsmiljöer för kräftan i vårt land, och i en stor del av dessa påträffas kräftan. Vi har ändå inte lyckats utnyttja våra vattens kräftproduktionskapacitet speciellt väl. Det finns många orsaker till detta, varav den mest betydande är kräftpesten, som förorsakar massdöd hos kräftorna. Också livsmiljöförändringarna har varit förödande för kräftbestånden. Det behövs långsiktigt och målmedvetet jobb för att trygga kräftbeståndens livskraft och produktivitet.

I det här kapitlet granskar vi bland annat kräftornas biologi, hur kräftbestånden mår samt hur man ska planera nyttjandet och vården av kräftbestånden som en del av fiskeriområdenas nyttjande- och vårdplaner. Fokus ligger på metoder för att förhindra spridningen av signalkräftan och kräftpesten.

KRÄFTARTER OCH KRÄFTBESTÅND

I Finland finns två ekonomiskt betydande kräftarter, vår ursprungliga flodkräfta (*Astacus astacus*) och signalkräftan (*Pacifastacus leniusculus*) som är av främmande ursprung.

Flodkräftan levde naturligt endast i södra Finland, ungefär söder om linjen Kaskö - S:t Michel - Villmanstrand. På 1800-talet började man sprida arten ända norr om polcirkeln, och därför finns världens nordligaste kräftbestånd numera i Finland. Flodkräftbeståndens antal och flodkräftfångsterna har kraschat under de senaste hundra åren, så att de numera endast är en tiondedel av de ursprungliga mängderna. Samtidigt har flodkräftornas utbredning blivit väldigt splittrad. Största orsaken till att flodkräftorna har minskat är den kräftpest som spred sig till Finland i slutet av 1800-talet ([Kräftpesten, s. B554](#)).

För att reparera skadorna förorsakade av kräftpesten införde man på 1960-talet den amerikanska signalkräftan som bättre klarar av kräftpesten - senare visade det sig att signalkräftan inte bara tålde kräftpesten utan också fungerade som sjukdomsbärare. Efter 22 år av provutsättningar inledde man storskaliga signalkräftutsättningar år 1989. Sedan dess har man försökt styra etableringen av arten via olika nationella anvisningar och strategier. Fram till år 2015 utplanterades det lovligt signalkräftor i synnerhet i före detta flodkräftvattnen i södra

Finland som pesten hade tömt, men det gjordes även otaliga olovliga utsättningar runt om i Finland. Då signalkräftan så här spred sig till allt större områden, fick också kräftpesten ett bestående fotfäste på många håll i Finland. Samtidigt minskade flodkräftbeståndens möjligheter att undgå den här förödande sjukdomen ännu mer. På grund av kräftpesten som den bar på, trängde signalkräftan slutligen undan flodkräftan från utsättningsvattnen och närliggande vatten. Nu har signalkräftan definierats som en skadlig främmande art i Europeiska unionens förordning om främmande arter, och man får inte längre plantera ut den i våra vatten ([Nationella kräftstrategin till år 2022, s. B576](#)).

Vår tredje kräftart, smalkloig kräfta (*Astacus leptodactylus*), påträffas i några av sydöstra Finlands vatten. Den smalkloiga kräftan är en främmande art, introducerad av människan, men den utgör inget uppenbart hot mot flodkräftan.

I faktarutan på [sidan B578](#) finns mer information om Finlands kräftbestånd och kräftfiskets historia.

ARTBESTÄMNING AV KRÄFTOR

För kräfthushållningen är det viktigt att kräftfiskarna och -köparna kan särskilja flodkräftan och signalkräftan från varandra. Arterna liknar varandra både till utseendet och till sina egenskaper ([bild](#)).



Smalkloig kräfta

*Flod-
kräfta*

Signalkräfta

Det bästa kännetecknet som särskiljer arterna är den ljusa eller blåskiftande fläcken som signalkräftan har vid klovecket, vid "tummens" bas. Flodkräftan saknar fläck.

Det finns också andra skillnader som hjälper att särskilja flod- och signalkräftor, så som storleken, formen och färgen på klorna samt skalets struktur. Signalkräftan har större och trindare klor och skalet är vanligtvis ljus, med nyanser av brunt och olivgrönt ovanpå. Flodkräftan i sin tur är ofta ganska mörkbrun eller ljusblå. Signalkräftan har i synnerhet vid fläcken på klon och på klobenens undre del blåa och turkosa färger; undre sidan av klorna är vanligtvis grannröda, på sina ställen skiftande i gulorange. Hos flodkräftan är klornas undre sida vanligtvis en smutsigare röd nyans, skiftande mot brunt. Signalkräftans skal är slätt, hos unga individer kan det till och med kännas halt, medan flodkräftans skal är knottrigt och känns strävt. Flodkräftan känns också igen på att den har en rad vassa taggar på bägge sidorna bakom halsfåran som man kan känna med fingret. Signalkräftan saknar motsvarande taggar.

Den smalkloiga kräftan påminner om flodkräftan. Skillnaden är de stora hanarnas iögonenfallande långa och smala klor. Andra tydliga kännetecken är den smalkloiga kräftans taggiga och knöliga ryggsköld samt kroppens och klornas gråskiftande undersida.

KRÄFTORNAS LIVSMILJÖER

Kräftorna lever i många slags vatten: i sjöar, älvar, åar, tjärnar och bäckar. Flodkräftan trivs i strömmande vatten. I norra Finland förekommer arten endast i vattendrag eller strömställena mellan sjöar där temperaturerna är gynnsammast och det finns bäst tillgång till föda. För att leva och föröka sig behöver kräftorna vatten av god kvalitet och lämplig temperatur, skyddande hålor samt en miljö där det inte sker snabba vidsträckta förändringar. Signalkräftan klarar sig bäst i södra Finlands stora sjöar.

Temperatur

Kräftornas geografiska utbredning begränsas i sista hand av vattentemperaturen; den påverkar både tillväxt och fortplantning.

Förutom i sydligaste Finland påträffas inte flodkräftan just alls i stora sjöar, för i dem värms vattnet upp så långsamt på försommaren att ynglens kläckning fördröjs för mycket. Flodkräftans yngel måste kläckas före slutet av juli, så att de hinner växa tillräckligt före vintern. Å andra sidan leder ett dåligt år inte till att beståndet försvinner, eftersom beståndet för en långlivad art består av flera årsklasser. Det här jämnar ut effekterna av för fortplantningen dåliga år.

Signalkräftorna börjar para sig och lägga rom tidigare på hösten och vid högre temperaturer än flodkräftan. Äggens befruktning och embryonalutvecklingen sker därför på hösten huvudsakligen i

varmare vatten än för flodkräftan. Därför utvecklas embryona längre redan under hösten, vilket betyder att signalkräftans yngel vanligtvis kläcks 2 - 3 veckor tidigare än flodkräftornas yngel.

Man har observerat att romdödligheten under signalkräftans inkubationsperiod ökar i temperaturer under tre grader (C°). På hösten kan en tidig och snabb nedkylning av vattnen leda till att signalkräftans fortplantning misslyckas totalt, något som i medeltal ses med fyra års fördröjning i fångsterna. Kalla höstar har förorsakat stora beståndsväxlingar hos signalkräftan. Främst förekommer fortplantningsproblem i små och grunda sjöar, för i dem är temperaturförhållandena instabilare än i de stora och djupa sjöarna.

Också i strömmande vatten påverkar temperaturen signalkräftans överlevnad. Arten klarar sig vanligtvis inte i bäck- och åvatten med lite vatten och snabb strömning där temperaturerna på vintern sjunker under en grad. Lämpligast är strömmande vatten där det finns djup, källor eller riklig tillströmning från en ovanförliggande sjö, som håller vattnet såpass varmt att signalkräftans rom kan utvecklas till livskraftiga yngel.

Vuxna signal- och flodkräftor växer snabbast vid 18 - 22 grader. Den lämpliga temperaturskalan för ynglens tillväxt är bredare.

Bottenkvalitet

Det som främst begränsar ett kräftbestånds storlek och täthet är tillgången på skyddsplatser

på botten. Hur omfattande stenbotten i strandzonen kräftorna behöver beror förutom på jordmånens kvalitet också på den organiska belastningen till vattnet, hur stort vattnet är och hur utsatt vattnet är för vindar. Vågornas renande effekt på botten går desto djupare, ju större vågor som slår mot strandzonen. Av den här orsaken förlorar små sjöar och träsk lättare sina förutsättningar för kräftproduktion om tillförseln av organiskt material till vattnet är stort.

I bästa fall finns det gott om olika stora stenar och sjunkvirke som kräftorna kan få skydd under och mellan. Om andra skydd inte finns att tillgå kan kräftorna själva gräva ut hålor och tunnlar i lerbotten. På mjuka dy- eller gyttjebottnar trivs varken signal- eller flodkräftan och inte heller på kala klippbottnar, sandstränder eller på jämna grunda områden eller på sumpiga, träskartade stränder där mosstäcket sträcker sig långt ut i vattnet.

Viktigast för kräftorna är bottenens kvalitet på 0,5 - 3 meters djup, där de vanligen uppehåller sig och söker föda. Signalkräftorna lever på djupare vatten än flodkräftorna: i syrerika vatten med fast botten kan det förekomma rikligt med signalkräftor ända ner till 20 meters djup. Bägge arters yngel uppehåller sig under tillväxtperioden vanligen i närheten av strandlinjen i skydd av stenar, löv, grenar och växtlighet. På vintern förflyttar de sig till djupare vatten.

Vattenkvalitet

Viktiga vattenkvalitetsegenskaper för kräftan är vattnets surhet och alkalinitet, samt syre-, kalcium- och järnhalter (Lämpar sig vattnet för kräftor, s. B569).

Kräftorna klarar sig bäst i vatten med ett pH-värde mellan 6,5 - 8,5. Goda kräftbestånd påträffas inte i vatten vars pH permanent är under 6 eller vars alkalinitet är under 0,05 millimol per liter (mmol/l). Under kortare perioder kan kräftor klara av lägre eller högre pH-värden.

I Finland förekommer det bara stundvis höga pH-värden, men ett för lågt pH begränsar i många vatten kräftornas möjlighet till framgång, i synnerhet på våren. Om vattnet är surt, tar det längre för kräftans skal att bli hårt efter skalbytet, vilket ökar dödligheten och kan försvaga tillväxten. Försurningen stör också fortplantningen eftersom rommen i en sur miljö fäster sig sämre än vanligt under stjärten. På grund av detta lossar en stor del av rommen och dör under inkubationen.

Av metallerna är det i synnerhet järn och reaktivt aluminium som är skadliga. Dessa metallers skadlighet är kopplade till vattnets syrehalt. I sumpningsförsök har man observerat att kräftor vid normalt pH klarar av järnhalter upp till 32 milligram per liter (mg/l). Således torde en hög halt av lösligt järn inte i sig vara farligt för kräftan. Ofta är ändå järn och aluminiumhalterna höga just i sura vatten och i sura förhållanden

fälls dessa metaller ut på kräftans gälar och försvårar andningen. Kräftor är också speciellt känsliga för miljögifter, så som växt- och insektsbekämpningsmedel.

Kräftornas syrebehov varierar med årstid och utvecklingsfas. Livsfunktionerna och tillväxten är som intensivast på sommaren och då går det åt mest syre. När vattnen kallnar minskar kräftornas syreförbrukning. Problem uppstår oftast under vårvintern och våren: då finns det mindre syre i vattnet, men rommens utveckling är redan så långt framskriden att embryonas syrebehov har ökat.

Vid sidan av syrehalt och surhet är kalciumhalten vattnets viktigaste egenskap. Kräftan behöver rikligt med kalcium för att bygga upp sitt skal, och den tar upp det via födan och vattnet. Man har i experiment påvisat att kräftans kalciumbehov uppfylls helt och hållet först då kalciumhalten är 16 milligram per liter. I Finlands naturvatten är halterna normalt alltid lägre än det här.

Förändrade miljöer

Mest skadligt för kräftorna är snabba miljöförändringar, så som muddringar, dikningar och vattenståndsväxlingar. Flod- och signalkräftorna är ungefär lika känsliga för snabba miljöförändringar. Känsligheten beror till stor del på att kräftorna inte som fiskarna snabbt kan söka sig till lämpligare områden.

Känsligheten för snabba förändringar ses i synnerhet i reglerade vatten. Allra skadligast är dygnsreglering, i kraftigt dygnsreglerade vatten klarar kräftan vanligtvis inte av att leva. Också årstidsreglering är skadlig. Även om kräftorna under vintern då vattenytan sjunker skulle hinna flytta sig från sina skyddsplatser till djupare vatten, utsätts de för predation av fisk och olämpliga temperaturer. Ju brantare stränderna är och ju djupare ner det finns skyddande stenbotten, desto bättre klarar sig kräftorna i reglerade vatten.

Kräftorna kan klara sig i övergödda vatten om det finns tillräckligt med syre året runt i de djupzoner där kräftornas skyddsplatser finns. Å andra sidan kan övergödningen ändra fisksamhället så, att mängden fisk som äter kräftor ökar. Övergödning samt organiskt ämne från skogs- och kärddikningar kan försvaga kräftornas livsmöjligheter genom att slamma igen bottnar, täppa igen skyddshålor och försvaga syreförhållandena. Skyddshålorna kan slammats igen också om kräftpesten har förstört kräftbeståndet och det inte längre finns kräftor som håller hålorna öppna.

Klimatförändringen påverkar på flod- och signalkräftans levnadsförhållanden både positivt och negativt: en förlängd tillväxtperiod främjar tillväxten och fortplantningen och en längre tid med öppet vatten minskar på risken för syrebrist under vintern, men å andra sidan kan mer allmänt förekommande värmeböljor och rikligare nederbörd skada både kräftorna och kräftfisket.

FÖDA

Kräftor är allätare. Under sin första sommar äter ynglen gärna djurplankton och små bottendjur. De största individerna använder främst olika vattenväxter samt långsamma bottendjur som föda. I synnerhet starr, slingeväxter, nate, sköldmöja, vattenmossa samt olika påväxtalger är viktig föda. Däremot duger inte hårda och styva arter, så som vass, säv och kaveldun samt arter som smakar illa så som vattenpilört. På vintern och försommaren måste kräftorna för det mesta nöja sig med löv och andra döda växtdelar som sjunkit ner på botten. Av bottendjur äter kräftorna gärna insektlarver, musslor och snäckor. Fisk får kräftorna sällan tag på, om de lyckas fånga en fisk är det fråga om sjuka individer eller individer som fastnat i bragder. Kannibalism, det vill säga att äta sina egna artfränder är vanligt. I synnerhet kräftor som håller på att byta eller nyss har bytt skal och ännu är mjuka kan bli uppätta av en annan kräfta.

TILLVÄXT, KÖNSMOGNAD OCH SKALBYTE

Kräftan växer stegvis i längd i samband med skalbytet. Under det första året byter kräftan skal 4 - 7 gånger. Kräftan blir vanligtvis könsmogna vid 6 - 7 centimeter och honorna vid 7 - 8 centimeter. Efter det här växer honorna betydligt långsammare än hanarna.

Man ser tydligast skillnad mellan hane (till vänster) och hona på att hanen har parningsben, som honan saknar. Parningsbenen finns på magsidan, vid gränsen mellan stjärten och ryggpansaret. Hanarna har förhållandevis större klor och synbart smalare stjärt än honorna.



Könsmogna honor byter vanligtvis skal en gång per tillväxtsäsong, hanarna två gånger. I norra Finland är det vanligt att hanarna byter skal en gång per år och honorna bara vartannat år.

I södra Finlands naturvatten växer sig signalkräftan 10 centimeter lång på 3 - 5 år, men i tätare bestånd och längre norrut är tillväxten långsammare. För flodkräftan tar det 4 - 6 år i gynnsamma förhållanden att nå 10 centimeters längd, i norra Finland till och med över tio år. Bägge arters tillväxt begränsas mest av temperaturen och tillgången till föda. Det finns brist på föda i synnerhet i täta bestånd.

KRÄFTORNA SOM EN DEL AV ORGANISMSAMHÄLLET

Flodkräftor och signalkräftor påverkar organismsamhällena i sin livsmiljö ungefär på samma sätt. Signalkräftorna har ändå en bredare effekt, eftersom de förutom i strandzonen även bosätter sig på djupare vatten, i motsats till flodkräftan.

Ett tätt kräftbestånd kan på ett betydande sätt påverka både mängden och artsammansättningen av andra bottenlevande djur: kräftorna kan äta upp mycket av både de långsammaste djuren och de smakligaste växterna. Könsmogna kräftor äter helst 1 - 2 cm långa snäckor och musslor - och då snäckorna

och musslorna minskar, minskar också mängden fiskparasiter som sprids av dem. Man har gissat att kräftorna på många håll kan ha stärkt abborrbestånden, trots att kräftan och abborren konkurrerar med varandra om bottendjursfödan.

Kräftor har ibland misstänkts för att äta upp ädelfiskarnas rom. Man har särskilt oroat sig för att kräftorna genom att äta rom kan försvaga siklöje- och sikbestånden. Saken har undersökts bland annat i Pyhäjärvi i Säkylä, men man har inte observerat allvarliga olägenheter. Det finns inte heller uppgifter om att strömvattenlekande fiskar skulle hotas av kräftor. I experimentförhållanden äter kräftor av laxfiskarnas rom, men i naturen är det inte sannolikt. Orsaken är dels att laxfiskarnas rom kläcks under kallvattenperioden när kräftornas näringsanvändning är liten och dels att laxfiskarna gräver ner sin rom i grus vid ställen där vattnet strömmar kraftigt. Kräftorna undviker sådana ställen under kallvattenperioden.

Kräftorna använder andra bottendjur som näring, men är samtidigt själv lämplig föda för abborrar och många andra fiskarter. I experiment utförda i dammar har man konstaterat att förutom abborrar äter också gersar och till och med mörtfiskar kräfttyngel. Stora abborrar, lakar, ålar och gäddor klarar av att äta också större kräftor.

KRÄFTFÅNGSTERNA I FINLAND OCH KRÄFTVATTNENS FÅNGSTPOTENTIAL

Merparten av kräftfångsterna i Finland tas av fritidskräftfiskarna. Fritidskräftfiskets fångster har statistikförts sedan år 1986. Under åren 1986 - 1997 var fångsterna i medeltal 3,5 miljoner kräftor och under den perioden bestod fångsten främst av flodkräfta. På 2000-talet har flodkräftfångsterna kraschat till en tredjedel av nivån på 1980- och 1990-talen och signalkräftan har börjat dominera fångsterna. Signalkräftfångsterna har varierat mycket och det är svårt att utvärdera på vilken nivå de kommer att stabilisera sig i framtiden, eller mellan vilka nivåer de kommer att variera. Baserat på historiska uppgifter är det sannolikt att hektarfångsterna i södra Finlands sjöar kan vara högst cirka 1,5 kilogram.

Ett visst vattens fångstpotential kan utvärderas baserat på tidigare fångster och uppgifter från litteraturen rörande det ifrågavarande vattnet. Då man använder sig av litteraturreferenser måste man beakta vattnets storlek och typ, bottenkvalitet samt geografiska läge.

Fångsterna i bistående tabell representerar välutvecklade kräftbestånds bästa eller etablerade fångstnivåer. I stora sjöar har fångsterna varierat från ett halvt till några kilo per hektar, men i mindre vatten har hektarfångsterna ibland varit till och med 5 - 10 kilogram, men oftast ändå under 5 kilogram. Å andra sidan kan också

stora sjöar på de bästa områdena vara väldigt produktiva - det visar till exempel den fångst man fått från svenska Hjälmarens från ett 31 hektar stort område: 30 kilogram signalkräftor per hektar. En produktiv strandzon som erbjuder mycket skyddsplatser kan ofta ge flera tiotals, eller i strömmande vatten till och med några hundra kilos fångster per hektar.

Tills vidare har signalkräftan inte just alls ökat Finlands kräftproduktion. Under åren 2000 - 2016 var fritidskräftfiskarnas medelfångst med båda arterna medräknade 4,1 miljoner kräftor - endast 0,6 miljoner kräftor mer än i slutet av 1900-talet. Det är lite om man jämför med de resurser man använt till att plantera ut signalkräftor. Fångsternas struktur har däremot ändrat mycket. Tidigare bestod fångsterna främst av flodkräftor som man fick från otaliga småvatten från så gott som hela Finland. På 2000-talet har man främst fått signalkräfta, största delen från södra Finlands stora sjöar. I synnerhet södra Finlands kommersiella kräftfiskare har haft nytta av signalkräftan. De kommersiella kräftfiskarnas årliga signalkräftfångster har varit kring 0,5 miljoner stycken, medan flodkräftfångsterna varit betydligt mindre.

Kräftpesten är fortfarande den faktor som mest begränsar kräftproduktionen i Finland. För att utveckla vår kräfthushållning är det nödvändigt att vi hindrar spridningen av kräftpesten på alla tänkbara sätt.

HEKTARFÅNGSTER AV FLOD- OCH SIGNALKRÄFTA I OLIKA SLAGS VATTEN

VATTEN	AREAL (HA)	LÄGE	KRÄFTART	ÅRSFÅNGST (KG/HA)	KÄLLA
Steinsfjorden	1 364	Södra Norge	Flodkräfta	3-9	Qvenild & Skurdal (1986)
Hövern, Östergötland	630	Södra Sverige	Flodkräfta	5	Edsman (2006)
Jönköping läns sjöar	?	Södra Sverige	Flodkräfta	0,5-19*	Petterson & Sjostrand (1989)
Hjälmaren	48 400	Mellersta Sverige	Flodkräfta	2,5	Edsman (2006)
Hjälmaren	48 400	Mellersta Sverige	Flodkräfta	2,7-4,4	Svärdson m.fl. (1991)
Yngen, Värmland	2 650	Mellersta Sverige	Flodkräfta	1,3	Abrahamsson (1966)
Muurikaisjärvi	62	Mellersta Finland	Flodkräfta	6	Lappalainen (1989)
Iso Vuorijärvi	11,1	Mellersta Finland	Flodkräfta	1,4	Westman & Pursiainen (1982)
Varisjoki	8,5	Kajanaland	Flodkräfta	29-41	Jäppinen (1976)
Siikajoki, huvudfåran (96 km)	850**	Norra Österbotten	Flodkräfta	23	Pursiainen & Westman (1984)
Pyhäjoki, huvudfåran (160 km)	1 000**	Norra Österbotten	Flodkräfta	43	Niemi (1977)
Tyrnävänjoki, bästa områden	?	Norra Österbotten	Flodkräfta	28	Ylitalo (1982)
Temmesjoki, bästa områden	?	Norra Österbotten	Flodkräfta	43	Ylitalo (1999)
Temmesjoki, nedre delen	?	Norra Österbotten	Flodkräfta	4-5	Ylitalo (1982)
Österbottens åar och älvar, bästa områden	?	Norra Österbotten	Flodkräfta	215-516	Hoikkala (1977), Niemi (1979)
Matkusjoki	?	Norra Savolax	Flodkräfta	8	Oksman & Lindqvist (1977)
Flodkräftans utbredningsområde, 1900	460 000	Södra Finland	Flodkräfta	1,6	Pursiainen m.fl. (2009)
Vättern, 2010	191 200	Södra Sverige	Signalkräfta	0,5***	Edsman (2011)
Hjälmaren, 2010	48 400	Mellersta Sverige	Signalkräfta	1,5***	Edsman (2011)
Jönköping läns sjöar	?	Södra Sverige	Signalkräfta	7	Fjälling & Fürst 1988
Hjälmaren, lokalt	31	Mellersta Sverige	Signalkräfta	=>30	Svärdson m.fl. (1991)
Hövern, Östergötland	630	Södra Sverige	Signalkräfta	5	Edsman (2006)
Halmsjö, Stockholm	38	Mellersta Sverige	Signalkräfta	6-11	Svärdson m.fl. (1991)
Träsksjö, Stockholm	11	Mellersta Sverige	Signalkräfta	7,8	Svärdson m.fl. (1991)
Pyhäjärvi i Säkylä	15 520	Södra Finland	Signalkräfta	1,9	Järvenpää (2009)
Slickolampi	4	Södra Finland	Signalkräfta	2,4	Savolainen m.fl. opublicerad
Näsijärvi, södra delen, 2007-2015	1 648	Birkaland	Signalkräfta	1,9	Erkamo, opublicerad

Om det i tabellens källor endast har angetts fångstkräftornas antal eller fångstens vikt, har vi antagit att flodkräftornas medelvikt är 43 gram (medellängd 10,7 cm) och signalkräftornas medelvikt 45 gram (medellängd 11 cm).

** i artikeln enheten tjog/ha; här omräknat till kilo; 51 sjöars medelfångst har varit 2,3 kg/ha | ** arealen är en grov uppskattning mätt från karta | *** inkluderar endast kommersiell fångst*

KRÄFTBESTÅNDENS VÅRDBEHOV OCH PLANERING AV VÅRDEN

Det är bra att planera vården av kräftbestånd på samma sätt som man planerar vården av fiskresurser och fiskbestånd (Hållbart nyttjande av fiskresurser - planering och genomförande, s. A78). Planeringen inleds genom att samla in information och utvärdera nuläget. Följande steg är att definiera målbild och delmål för kräftbestånden och kräftfisket, följt av val av vårdmetoder, beslut om åtgärder, genomförande av besluten och uppföljning. Till vården av kräftbestånd hör några särdrag, som belyses i det följande.

Den nationella kräftstrategin

Den nationella kräftstrategin ger ramarna för vården av kräftbestånden. Strategins centrala princip är att man strävar att nyttja bägge våra kräftarter effektivt (Nationella kräftstrategin till år 2022, s. B576; bild).

I strategin är Finlands insjövatten indelade i fyra kategorier enligt hur goda förutsättningar det finns att utöva en kräfthushållning som baserar sig på flodkräftor. Målet är att bevara och öka flodkräftbestånden på alla områden, samt förhindra och kontrollera spridningen av signalkräfta och kräftpest.

Åtgärderna för att begränsa eller ta bort signalkräftbestånden är strängast i flodkräftans skydds- och vårdområden. I södra Finlands områden med lagligt etablerade signalkräftbestånd är

huvudtyngden på ett effektivt och hållbart nyttjande av signalkräftan. Flodkräftans nyttjande har ibland ifrågasatts av naturskyddsorsaker, men i synnerhet finländska och svenska kräftforskare har ansett att det att ägaren även kan dra ekonomisk nytta av flodkräftbestånden ger de bästa garantierna för ett effektivt skydd av dem.

Det rekommenderas att de produktiva signalkräftbestånden nyttjas ännu effektivare än tidigare, men så att man noggrant förhindrar spridningen av signalkräftor och kräftpest. Däremot borde man helt utrota oproduktiva signalkräftbestånd, om det bara är ekonomiskt och tekniskt möjligt. För tillfället finns det inte just andra godtagbara metoder för utrotning av signalkräfta än ett effektivt kräftfiske. Man strävar ändå efter att utveckla nya metoder. Enligt lagen om hantering av risker orsakade av främmande arter 4 § är vattenägaren skyldig att ta bort nya signalkräftförekomster så snabbt som möjligt, innan de hinner sprida sig.

Kräftor i nyttjande- och vårdplanen

Enligt lagen om fiske är vården, skyddet och förvaltningen av kräftbestånden på regional och lokal nivå framför allt på vattenägarnas och fiskeriområdenas ansvar. Fiskeriområdenas nyttjande- och vårdplaner måste följa linjdragningarna i den nationella kräftstrategin.

I fiskeriområdenas nyttjande- och vårdplaner ska man också behandla kräfthushållningen. Det innebär behandling av skyddsåtgärder för flodkräftbestånden, hanteringsåtgärder för signalkräftbestånden, kräftfiskets regleringsåtgärder, så som måttreglering och fredningsområden, områden som lämpar sig för kommersiellt kräftfiske och för turismbruk samt uppföljning av kräftbestånden. Dessa behandlas mer ingående på följande sidor.

Det är viktigt att nyttjande- och vårdplanen görs upp i gott samarbete mellan fiskeriområdet och delägarlagen, för man behöver möjligast noggranna uppgifter om förekomsten av flod- och signalkräfter och om vatten i behov av extra skydd. Man behöver också uppgifter om kräftbeståndens struktur och täthet samt om kräftfiskets historia och nuläge. Om man planerar etablering av nya kräftbestånd eller restaureringsåtgärder måste man också känna till vattenkvalitet och -djup samt bottenens kvalitet. Dessutom måste man reda ut om det eventuellt finns en latent kräftpest i vattnen ([Planering av utsättningar och förhandåtgärder](#), s. B571).

Man kan införskaffa information genom provkräftfiske och sumpningsförsök ([Kräftprov-fiske](#), s. B563; [Sumpningsförsök](#), s. B564) samt genom att kartlägga livsmiljöer. Det kan finnas vattenkvalitets- och djupuppgifter från tidigare; man kan bland annat hitta dem i miljöförvaltningens öppna tjänster, från vattenskyddsföreningar eller från Insjöwiki (www.jarviwiki.fi).


SKYDDSPLAN FÖR FLODKRÄFTOR

Den nationella kräftstrategin förutsätter att alla fiskeriområden inkluderar en skyddsplan för flodkräftor i sina nyttjande- och vårdplaner. Flodkräftbestånden har försvunnit i alarmerande mängder under 2000-talet och arten har blivit mer utrotningshotad. Ett effektivt skydd av flodkräftorna förutsätter att man verkar planmässigt och systematiskt för saken i hela landet.

Skyddsplanen ska innehålla en inventering av nuvarande och potentiella flodkräftvatten, en plan för hur man ska förhindra spridningen av signalkräfter och kräftpest samt en plan för hur man ska vitalisera och vårda flodkräftvattnen.

För att göra upp en skyddsplan måste man först så noga som möjligt ta reda på var det förekommer flodkräftor. Om det inte längre finns flodkräftvatten kvar, lönar det sig att fundera på om det inom fiskeriområdet finns källflöden som är belägna så långt från signalkräftvattnen att det skulle löna sig att återetablera eller etablera flodkräftor där. Även om det inte längre finns flodkräftvatten kvar, och det inte är möjligt att återetablera flodkräftor till området, är det skäl att göra upp en plan över hur man kan förhindra spridningen av kräftpesten och signalkräfter.

Den viktigaste skyddsåtgärden för flodkräftor är att förhindra spridningen av kräftpesten och signalkräfter. Man måste aktivt informera om faran med kräftpest och på vilket sätt det är



Signalkräftorna bär nästan alltid kräftpest. Det är viktigt att alla kräftfiskare, fiskare och andra som rör sig på vattnen ser till att kräftpesten inte kan spridas från ett vatten till ett annat med fångstredskap, båtar eller andra redskap som hålls våta.

Kräftpesten

Kräftpesten (*Aphanomyces astaci*) är de europeiska kräftarternas allvarligaste sjukdom – kräftpesten har lett till att nästan alla ursprungliga kräftarter är utrotningshotade i Europa. Den ekonomiska förlusten som kräftpesten har förorsakat den finländska kräftushållningen under drygt hundra år är ungefär en miljard euro.

Kräftpesten, som är av nordamerikanskt ursprung, hör till oomyceterna, det vill säga svampliknande organismer (algsvampar). Den växer som mycel på kräftans skal och sprids därifrån till andra vävnader och i värsta fall dödar den slutligen kräftan. Svampen förflyttar sig från kräfta till kräfta genom kortlivade flagellförsedda simsporer. Från kräftbestånd till kräftbestånd sprids sjukdomen nästan alltid av människan: genom pestbärande kräftor, redskap eller andra föremål. Pesten kan också spridas via vatten eller fiskutsättningar.

Kräftpesten är en främmande art i Finland. Den påträffas numera som två genotyper, kräftpest av flodkräfttyp (As) och kräftpest av signalkräfttyp (Ps1). Flodkräfttypens kräftpest påträffades första gången i Italien på 1860-talet. Till Finland spreds sjukdomen via Ryssland på 1890-talet via kräfthandeln. Man känner inte till den här kräftpestens ursprungliga värdart, men man antar att den är hemma från nordamerikanska östkusten. Kräftpesten av signalkräfttyp kom till vårt land på 1960-talet med könsmogna signalkräfter som flögs in från Nordamerikas västkust.

Kräftpest av flodkräfttyp förorsakar massdöd av flodkräftor och sjukdomen kan bli kvar i vattnen. Den dödar kräftor an efter att nya kräftor smittas, men då kräftbeståndet är glest smittas inte alla kräftor utan pesten blir kvar och cirkulerar i vattnet. Då kräftbeståndet blir rikligare igen, förorsakar pesten på nytt massdöd. Den nyaste forskningen tyder på att orsaken till att



kräftpesten blir kvar i vattnen kan vara att vissa kräftindivider har utvecklat en förbättrad motståndskraft mot pesten eller att peststammen har en sänkt patogen effekt. Då blir det efter en epidemi kvar ett glest kräftbestånd som till en viss mån har anpassat sig till sjukdomen. Orsaken till att man ofta inte lyckats återuppliva kräftbestånd som försvunnit efter en epidemi är antagligen att kräftpesten blivit kronisk. Kräftpest av flodkräfttyp smittar inte signalkräfter eller signalkräfter smittas bara i liten grad. Kräftpest av signalkräfttyp kan däremot döda också signalkräfter.

Mörka fläckar av olika storlek och form som man ibland kan se på signalkräftans skal tyder på en kräftpestsmitta. Fläckarna beror på att pigment har ansamlats på de skadade ställena. Den här så kallade melaniseringen hjälper kräftan att förhindra svampmycelets tillväxt och att begränsa sjukdomens framfart. Fläckarna kan också bero på mekaniska skador eller en bakterieinfektion. Typiskt för signalkräfter

som bär på kräftpest är att klorna eller benen bryts av vid lederna och att brottstället täcks av pigment. Hos flodkräftan leder kräftpest av signalkräfttyp alltid till en så snabb död att det inte hinner uppstå melaniseringsfläckar. Pest av flodkräfttyp kan däremot framskrida så långsamt att det hinner uppstå melanisering också hos flodkräftor. Oftast dör ändå flodkräftorna så snabbt att ingen melanisering påträffas.

Ställvis har det observerats att signalkräftornas simfötter är helt eller delvis frätta. Den här sjukdomen förorsakas av en svamp som hör till *Fusarium*-gruppens svampar. Bakom sjukdomen finns alltid en pestparasit som försvagar kräftan och gör det möjligt för svampen att angripa den. Sjukdomen förekommer framförallt hos honor och den skadar signalkräftornas fortplantning, eftersom en hona som saknar simfötter inte kan bära rom på samma sätt som en frisk individ. Nuförtiden kan man anta att alla signalkräftbestånd bär pestsmitta.

Förhindra spridningen av kräftpest!

Alla som rör sig till sjöss bör agera så att kräftpesten inte sprids från ett vatten till ett annat via kräftfiske- eller fiskeredskap, båtar eller annan utrustning.

Kräftpesten kan effektivt hindras från att spridas genom desinficering av redskap. Båtars slagvatten ska tömmas noggrant, ytorna tvättas och avslutningsvis besprutas med alkohol, alternativt låtas torka i solen. Det är svårt att helt och hållet kunna desinficera båtar och stora redskap så som notar och ryssjor, därför ska man undvika att direkt flytta dem från övriga vatten till flodkräftvatten. Det tar länge för exempelvis slag och redskap med tjocka garn att torka helt och hållet. Speciellt noggrann måste man vara om man måste flytta utrustning eller redskap från ett signalkräftvatten till ett flodkräftvatten.

I fall av massdöd av kräftor måste man kontakta Livsmedelsverket, de lokala fiskerihushållningscentralerna och NTM-centralen. Kräftpesten måste fastställas genom laboratorieundersökningar där man också tar reda på vilken

typ av kräftpest det är fråga om. Undersökningen kan göras genom att man isolerar algsvampen som orsakar sjukdomen eller genom att man gör en DNA-analys av kräftans skal.

Livsmedelverkets kräftundersökningar har centraliserats till Kuopio. Anvisningar om hur man går till väga för att sända in provkräftor finns på Livsmedelverkets internetsidor (www.ruokavirasto.fi). Man måste alltid komma överens om proven på förhand. Analyserna är gratis. Om man gör DNA-analyser på symptomfria flodkräftor som man planerar att använda som sättkräftor behövs minst 60 kräftor. Man måste komma överens om analyserna på förhand. Den här tjänsten är avgiftsbelagd.

Livsmedelsverket rekommenderar att man använder någon av följande metoder för att desinficera redskap:

- kokning i minst tio minuter, såvida redskapen tål att kokas
- nedfrysning i minst tre dygn i -20 grader (°C)
- torkning i bastu i 60 - 80 grader i 5 - 6 timmar
- nedsänkning i 4-procentig (%) formalinlösning eller 75-procentig starkspritlösning (till exempel Sinol och Lasol) i minst 30 minuter.

möjligt att förhindra att sjukdomen sprids ([Förhindra spridningen av kräftpest](#)). Man kan sprida information exempelvis i samband med tillståndsförsäljning, vid delägarlagens evenemang, på fiskeriområdets nätsidor, i lokaltidningen, i olika grupper på sociala media samt andra forum där man når lokalbefolkningen. Det skulle också vara bra om man i samband med kommunernas och byarnas gemensamma båtbygggar och båtramper skulle ha anslagstavlor, där man kunde informera om faran med att kräftpest sprids med båtarnas slagvatten samt med fiske- och kräftfiskeredskap. Det är viktigt att göra folk medvetna om kräftpesten, så att sjukdomen inte sprids i misstag. Kräftpesten kan också spridas från ett vatten till ett annat i pälsen på djur. Också denna orsak kan alltså förespråka effektiviserad minkjakt med fällor.

När man planerar skyddet av flodkräftbestånd måste man förutom förekomsten av flod- och signalkräfter beakta i vilken av kräftstrategins zoner fiskeriområdets vatten är belägna ([Nationella kräftstrategin till år 2022, s. B576](#)).

Flodkräftans skyddsområden

Följande vatten har definierats som skyddsområden för flodkräftan ([Nationella kräftstrategin](#)):

- de till Vuoksens vattensystem gränsande vattendragsområden som rinner österut (nr 1 - 3)
- inom Vuoksen vattensystem belägna avrinningsområden som rinner via Lieksa älv, till den

del de är belägna ovanför Pankakoski kraftverksdam (4.42 delvis, 4.43, 4.44 och 4.49)

- Koitajoki (4.9) tillrinningsområden i Vuoksen vattensystem till den del de är belägna ovanför Pamilo kraftverk och Hiiskoski damm
- de små gränsvatten som korsar riksgården och rinner ut i Finska viken (5 - 10 och 86)
- kustens små (under 200 km²) avrinningsområden (81 - 84)
- insjövattnen i Finska vikens, Skärgårdshavets, Bottenhavets och Bottenvikens skärgård (91 - 99)
- vattendragsområdena mellan Kumo älvs och Ule älvs huvudavrinningsområde (36 - 58)
- Ule älvs vattendragsområde och de vattendragsområden som ligger norröver (59 - 74).

På dessa skyddsområden ska flodkräftbestånden återupplivas med kraftfulla åtgärder och man eftersträvar att utrota olagliga signalkräftbestånd.

Skydd av flodkräftbestånden utanför skyddsområdet

Skyddet av flodkräftbestånd utanför de egentliga skyddsområdena är enligt kräftstrategin skäl att koncentrera till små åar, bäckar och under 500 hektars sjöar i vattenområdenas övre lopp; enligt forskningsresultat får man här de bästa resultaten. I de här vattnen koncentrerar man sig på skydds- och återupplivningsåtgärder för flodkräftbestånden och om det dyker upp

Vård av kräftbestånden

signalkräftor försöker man utrota dem. Lyckas inte utrotningen så förhindrar man spridningen så effektivt som möjligt.

I stora sjöar, sjöstråk och i vatten där signalkräftor etablerat sig räcker det som skyddsåtgärd för flodkräftan att man hindrar signalkräftor från att spridas till nya områden. Man måste också fästa speciell uppmärksamhet vid att hindra kräftpesten från att spridas. Allt som är i kontakt med vattnen kan sprida kräftpestsporer.

Signalkräftbestånden måste hållas tillräckligt glesa, så att näringsbrist inte för starkt påverkar kräftornas tillväxt. Om beståndet blir för tätt, söker sig kräftorna lättare till nya områden och nya vatten. Kräftfisket kan riktas till områden där det finns störst hot att signalkräftorna sprids på ett sätt som hotar existerande flodkräftbestånd.

Flodkräftor i större sjöar

Det lönar sig att förhålla sig kritiskt till att göra återetablerings- och etableringsutsättningar av flodkräftor i sjöar större än 500 hektar, för i dessa sjöar finns kräftpesten med större sannolikhet än i mindre vatten: kräftpesten kan förekomma som latent (kräftorna uppvisar inga symptom, men sjukdomen kan diagnosticeras genom undersökning) eller som kronisk (ökad dödlighet, kräftbeståndet försvinner sällan helt och hållet men förblir glest). Även om det inte finns kräftpest för tillfället, sprids den mer

sannolikt till stora och medelstora vatten och nyttan av utsättningen blir kortvarig.

Om man ändå överväger att göra utsättningar i medelstora sjöar, ska man bekanta sig med kräftpestens historia i vattnen. Ju oftare man har haft kräftpest, desto sannolikare är det att det förekommer ett glest kräftbestånd som upprätthåller kräftpesten. Å andra sidan är bottenbeskaffenheten och vattenkvaliteten i större sjöar ofta bättre än i mindre vatten. Om det inte förekommer flodkräftor sedan tidigare i sjön och det inte förekommer kräftpest i närliggande vatten, kan det finnas förutsättningar att grunda ett produktivt kräftbestånd också i över 500 hektars sjöar.

I större vatten där det fortfarande förekommer ett produktivt bestånd av flodkräftor, lönar det sig att satsa på skydd, för kräftbeståndets avkastning kan här vara betydande och risken för att beståndet ska försvinna kan vara större än i mindre vatten. Tjuvfiske och båttrafik från annat håll är uppenbara risker, så det måste finnas tillräckligt med övervakning. Det är bra om delägarlaget dessutom kan ordna med desinficering av redskap och till exempel ansöka om motorförbud för att undvika risken som trollingfisketurister medför.

Mjukbottnade sjöar

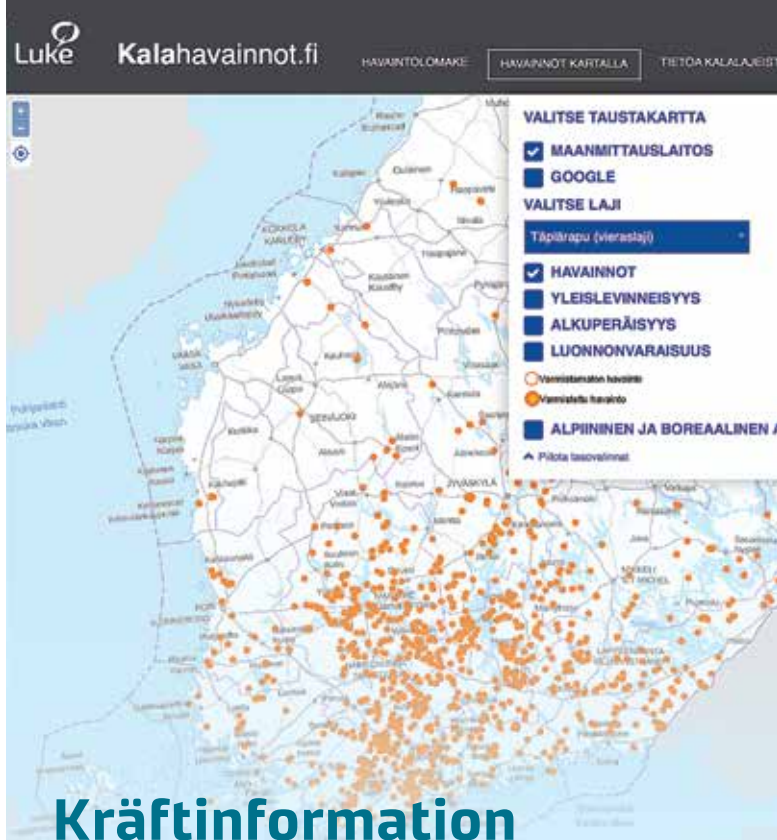
Det är bra att hålla sura sjöar och sjöar med mjukbottnade stränder som lämpar sig dåligt för

kräftor helt kräftfria; dessa kan bryta spridningen av kräftpest i vattenvägarna. Att förhindra spridningen av kräftpest är en orsak till att man nog ska överväga återupplivning av kräftbestånd i medelstora sjöar - den andra orsaken är den låga sannolikheten att man lyckas med utsättningsarna. Om de här sjöarna är kräftfria kan de fungera som en buffertzona mellan de större centralsjöarna i vattenstråket med signalkräftor och de mindre sjöarna och strömmande vattnen längre upp i vattenområdet.

FÖRHINDRANDE AV SPRIDNINGEN AV SIGNALKRÄFTOR

För att förhindra spridningen av signalkräftor är den viktigaste metoden informationsspridning - det är det effektivaste sättet att förebygga avsiktlig spridning av arten till nya vatten. Delägarlag och fiskeriområden bör informera kräftfiskare om riskerna förknippade med signalkräftor och de viktigaste förfaringsätten, så som:

- Utplantering och sumpning av signalkräftor på andra ställen än i den del av vattendraget där kräftan är fångad, är förbjudet, straffbart och utsätter kräftbestånden för risker.
- Signalkräftorna bär nästan alltid på kräftpest, så signalkräftvattnen är bestående källor till kräftpest.



Kräftinformation i kartform

Kända signalkräftvattnen har markerats ut på kartan på sidorna www.kalahavainnot.fi och www.vieraslajit.fi.

Om du känner till ett signalkräftvatten som inte finns på kartan är det med tanke på det allmänna fiskeriintresset mycket viktigt att du meddelar om förekomsten till någondera av sidorna. Uppgifter som anmälts till den ena tjänsten syns på båda adresserna. Det är också bra att meddela om förekomsten av flodkräftor till www.kalahavainnot.fi. På så sätt hålls forskarna och förvaltningen uppdaterade om bestånden. Många anmälare vill inte att flodkräftinformationen ska vara offentlig, därför visas flodkräftförekomsterna inte vattenområdesvis, utan endast som grova utbredningskartor.

Vård av kräftbestånden

- I trafiken mellan signalkräftvatten och övriga vatten måste man alltid komma ihåg att vilket som helst föremål som hålls fuktigt kan föra kräftpesten med sig om det medförs till ett annat vattendrag.
- Också i trafiken mellan olika signalkräftvatten ska man följa praxis för att förhindra spridning av kräftpest, för kräftpeststammarnas virulens (förmåga att orsaka sjukdomsutbrott) varierar. Även om signalkräftorna har anpassat sig till att leva i balans med sin egen kräftpeststam, kan en kräftpeststam från ett annat vatten förorsaka massdöd och slå ut signalkräftproduktionen för åtminstone en tid.

Signalkräftan kan även på egen hand sprida sig från ett vatten till ett annat, men spridningen är långsam och betydelsen liten jämfört med förflyttningar som människan gör. I vissa fall kan det ändå bli aktuellt att bygga vandringshinder i å- eller bäckfåror för att förhindra naturlig spridning.

Vandringshindret placeras på ett sådant ställe där fåran är som smalast och strömmen stridast. Hindret kan till exempel byggas av vattenfast faner, rostfri stålplåt eller annat halt material. Materialet läggs ut tvärs över fåran som ett konstgjort botten, som kräftan har svårt att ta sig över eller under. I experiment har man konstaterat att om strömningen på ett dylikt underlag är minst 0,6 meter i sekunden

(m/s) klarar kräftan inte av att ta sig fram mot strömmen. Funktionen av hindren har ännu inte testats i naturförhållanden.

Det är svårt att hålla organismer som rör sig fritt i vattnet, så som signalkräftor eller kräftpest, inom vissa områden. I många vatten finns det ändå dammar eller andra strukturer som hindrar eller begränsar spridningen uppströms. Dessa vandringshinder måste beaktas då man avhandlar kräftor i fiskeriområdenas nyttjande- och vårdplaner.

Utrotning av existerande signalkräftbestånd lyckas bara i små vatten eller då det är fråga om en liten koncentrerad förekomst. Ett långsiktigt effektivt fiske kan vara det enda godtagbara utrotningssättet, för till exempel en del av de gifter som biter på kräftorna är också skadliga för den övriga vattennaturen och ska inte användas. Nya signalkräftbestånd som inte ännu är så utbredda lönar det sig att utrota med ett effektivt kräftfiske så länge som det ännu är möjligt. Utrotning genom fångst kan också lyckas i små sjöar eller strömvatten där signalkräftan har problem med fortplantningen. Den effektiva fångsten ska riktas mot de årsklasser som varit svaga samt några därpå följande. I strömmande vatten är det lättare att få kräftfisket effektivt eftersom strömmen sprider doften av betena. På så sätt lockar mjärdarna kräftorna från ett större område än i stillastående vatten.

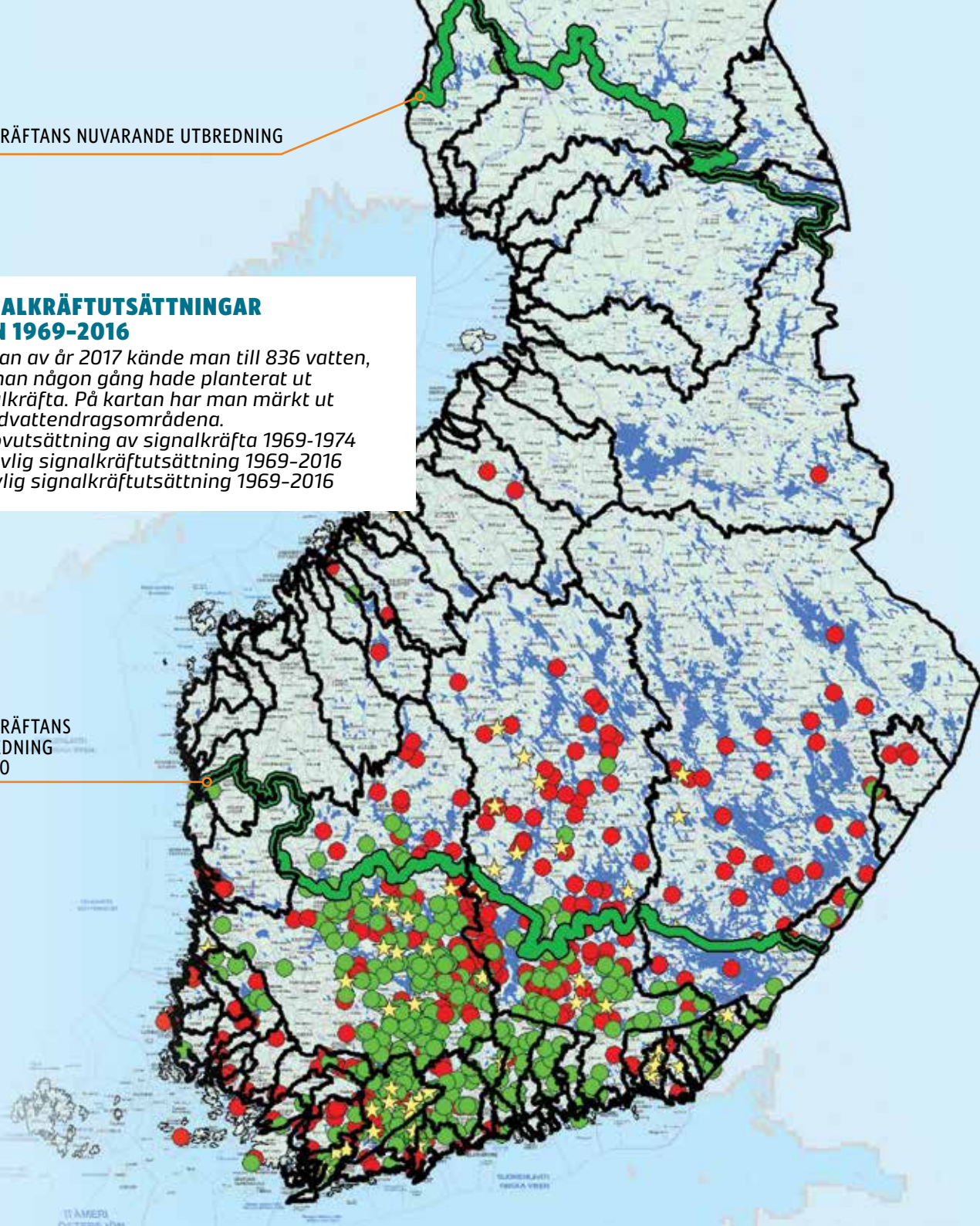
FLODKRÄFTANS NUVARANDE UTBREDNING

SIGNALKRÄFTUTSÄTTNINGAR ÅREN 1969-2016

I början av år 2017 kände man till 836 vatten, där man någon gång hade planterat ut signalkräfta. På kartan har man märkt ut huvudvattendragsområdena.

- ★ Provutsättning av signalkräfta 1969-1974
- Olovlig signalkräftutsättning 1969-2016
- Lovlig signalkräftutsättning 1969-2016

FLODKRÄFTANS
UTBREDNING
ÅR 1910



OMRÅDEN LÄMPLIGA FÖR KOMMERSELT KRÄFTFISKE OCH FISKETURISM

Lagen om fiske förutsätter att man i nyttjande- och vårdplanen definierar områden som lämpar sig väl för kommersiellt fiske och fisketurism - det här kan anses gälla även kräftfiske.

I princip är alla vatten från vilka man får gott om kräftor lämpliga för kommersiellt kräftfiske och turismmässigt kräftfiske. För den sociala acceptansen är det viktigt att definiera områdena så att olika kräftfiskeformer och annat nyttjande av vattnen stör varandra så lite som möjligt. Kommersiella kräftfiskare använder vanligtvis stora mängder mjärddar bundna till varandra med linor. Den här formen av fångst kan man inte utöva vid stugstränder, åtminstone inte under semesterperioden. I september - oktober är det lättare att acceptera sådant kräftfiske. Det kan finnas möjligheter till yrkesmässig kräftfångst i synnerhet vid de större signalkräftvattnens

fjärdgrynnor och öppna fjärdvatten där man inte vanligtvis utövar fritidskräftfiske.

Ett kommersiellt kräftfiske kräver större tillståndskvoter än rekreationsfiske efter kräftor, eller andra arrangemang som möjliggör en omfattande fångst. Det finns förutsättningar för kommersiellt fiske i synnerhet i de stora signalkräftvattnen, men en småskalig kommersiell fångst kan vara möjlig och nödvändig också i mindre vattnen, om den övriga fångsten är liten.

Turismfisket är mer bundet till väder och miljöförhållanden än annan yrkesmässig fångst. För att kräftfiskeupplevelsen ska vara så trevlig som möjlig, måste stället vara naturskönt och gärna skyddat från de hårdaste vindarna. Enhetsfångsterna behöver däremot inte vara lika stora som i annan kommersiell fångst, för redan upplevelsen i sig är viktig för fiskaren. Ofta äter kräftfisketuristerna kräftor som kokats av turistföretagaren redan föregående dag.

KLASSIFICERING AV KRÄFTBESTÅNDETS TÄTHET UTGÅENDE FRÅN ENHETSFÅNGSTER

KRÄFTFÅNGST ST / MJÄRDE / NATT	KRÄFTBESTÅND
Över 10	Mycket tätt
4 - 10	Tätt
1 - 4	Medelmåttligt
0,1 - 1	Glest
Under 0,1	Mycket glest

Kräftprovfiske med Evo-mjärde.

UTVÄRDERING AV KRÄFTBESTÄNDET OCH KRÄFTORNAS LIVSMILJÖ

Kräftprovfiske

Kräftbeståndens täthet beräknar man enklast med hjälp av enhetsfångsten från kräftprovfisken (Klassificering av kräftbeståndets täthet utgående från enhetsfångster). Enhetsfångsten definieras som den genomsnittliga fångsten per mjärde under en natt. Då kräftprovfisket upprepas under flera år, ser man hur kräftbeståndens täthet och struktur utvecklas. För att få en pålitlig beståndsuppskattning räcker det vanligtvis med tre eller fyra kräftprovfisken mellan slutet av juli och början av september.

För att försäkra sig om att resultaten är jämförbara måste man göra provfisket på samma platser från år till år och använda sig av samma mjärdmodeller och metoder. Olika modellens mjärdar ger aningen olika enhetsfångster och storleksfördelningar.

Mjärdmodeller som lämpar sig för provfisken är till exempel August, Rapurosvo, Trappy, Heinäkuu och Ahti. De tätmaskiga Evo-mjärdarna som enkom tagits fram för kräftprovfiske ger en mer täckande bild av kräftbeståndets struktur, då de bättre fiskar mindre kräftor (bild). Evo-mjärdar finns ändå inte till försäljning, utan man måste låta göra dem, vilket gör dem dyrare att införskaffa än industriellt framställda



Vård av kräftbestånden

modeller. Fördelarna med Evo-mjärdarna är deras längre brukstid samt bättre hållbarhet, i synnerhet i strömmande vatten, vid vågexponerade stränder och i djupa vatten. Evo-mjärdarna kan fällas ihop och tar endast lite rum, vilket gör det lättare att använda större mängder mjärdar. Vanligtvis räcker det för kräftprovfisken med 25 mjärdar per område.

I humussjöar och andra vatten där det endast finns en smal strandremsa som lämpar sig som livsmiljö för kräftor lönar det sig att göra kräftprovfisket genom att sätta mjärdarna med jämna mellanrum (mellanrummet mellan mjärdarna minst 5 meter) i en länk i strandens riktning minst 2,5 meter från strandlinjen. I stora fastbottnade vatten lämpar det sig bättre med den svenska standardmetoden där mjärdarna läggs ut som korta länkar på slumpmässigt utvalda ställen från stranden rakt utåt.

Delägarlag och fiskeriområden kan om de så vill själv utföra kräftprovfiske. Om man beställer kräftprovfiske från fiskerihushållningscentralen, vattenskyddsföreningarna eller andra utomstående experter kan man i beställningen inkludera ett expertutlåtande om kräftbeståndens tillstånd och rekommenderade vårdåtgärder.

Sumpningsförsök

Vattnets generella lämplighet för kräftor kan utvärderas utgående från botten- och vattenkvaliteten. Om man vill ha en pålitlig

uppskattning av om kräftorna kan föröka sig i vattnet, lönar det sig att göra sumpningsförsök. Det är också bäst att försäkra sig om att vattnet är fritt från kräftpest genom att göra sumpningsförsök på olika håll i vattnet vid de bästa kräftbiotoperna. Sumpningen genomförs under varmvattenperioden, helst i temperaturer över 15 grader, och i minst en månads tid. Om kräftorna överlever förekommer det högst antagligen inte kräftpest i vattnet.

För kortvarig sumpning lämpar sig slutna mjärdar eller katsor, men vid längre sumpningar är det bra att använda för ändamålet byggda sumpar (*bild*). På så sätt har kräftorna en så stressfri och god omgivning som möjligt, där vattenutbytet är tillräckligt. En bra sump skyddar kräftorna från kraftiga strömmar och direkt solljus samt erbjuder varje individ en skild skyddsplats. För att tygla kräftornas aggressivitet lönar det sig att hålla individtätheten i sumparna tillräckligt låg. En lämplig täthet är 20 - 25 kräftor per kvadratmeter.

Då man överväger att göra sumpningar måste man alltid beakta lagen om fiske 51 §, enligt vilken man får sumpa kräftor endast i den del av vattnet som de är fiskade från. Kräftor av annat ursprung får sumpas om närings-, trafik- och miljöcentralen (NTM-centralen) har beviljat utplanteringsstillstånd för dem till ifrågakvarande vatten.

Vattnets lämplighet för kräftor kan undersökas genom sumpning. Bildens sump är specialdesignad för kräftor.

Kräftprovfisken och sumpningsmetoder finns närmare beskrivna i böckerna "Kalataloustarkailu - Periaatteet ja menetelmät" (Tulonen m.fl. 1999, Rapututkimukset) och "Rapuedet tuottaviksi" (Tulonen m.fl. 1998).

ORDNANDET AV KRÄFTFISKET

De praktiska arrangemangen för ordnandet av kräftfisket beror mycket på hurdana mål man har ställt för kräftfisket. För att till exempel försäkra sig om social hållbarhet är det bra att så brett som möjligt höra olika parterers syn på saken. För att ordna kräftfisket på ett ekologiskt hållbart sätt behöver man information om vattnets kräftproduktionskapacitet och hur olika förfaranden påverkar beståndsutvecklingen. Därför är det bra att genast i början inleda en pålitlig fångstuppföljning, så att man senare kan utvärdera hur kräftbestånden svarar på fångsttrycket eller ändrade regleringsåtgärder.

Det lönar sig att börja sälja kräftfisketillstånd och bevilja fångsträtt till delägarna först då enhetsfångsterna på ett större område är minst två kräftor per mjärde och fångstnatt. Vanligtvis uppnår man den här nivån i mindre vatten redan 8 - 10 år efter första utsättningen. I lite större vatten är det möjligt att inleda kräftfisket efter 12 - 15 år och i sjöar på hundratals hektar tar det cirka 16 - 20 år från den första utsättningen. Det lönar sig inte att fiska ett för glest bestånd, för



fisket bromsar betydligt upp beståndstillväxten. Kräftfisket ökar också risken för kräftpest, om man inte desinficerar redskapen väl ([Förhindra spridningen av kräftpest, s. B556](#)).

Redan innan man inleder kräftfisket lönar det sig att skapa ett uppföljningssystem som baserar sig på fångstenkäter eller en täckande fångstbokföring ([Forskning om fiske och fiskare, s. B530](#)). Mest användbart är ett sådant system där kräftfisketillstånden säljs skilt från fisketillstånden och inlämning av förra årets fångstbokföring är ett villkor för att få kräftfisketillstånd. Fångstbokföring är ett litet besvär och känns inte oskäligt då man vänjer sig vid förfarandet genast från början. En täckande fångstbokföring utgör den säkraste grunden för planering av vårdåtgärder. Även om man inte skulle kräva fångstbokföring, lönar det sig att uppmuntra till det och till exempel belöna dem som lämnar in sin bokföring med exempelvis större tillståndsmängder. Kräftbokföring är en förmånlig och pålitlig metod för att utvärdera fångstmängder och hur kräftbeståndet utvecklas. Man måste ändå vara medveten om att man kan få fel bild om det bara är en liten del av kräftfiskarna som lämnar in sin fångstbokföring.

Fångstenkäter ger inte en lika noggrann bild av läget som en täckande fångstbokföring, men på stora vattenområden, där det finns mycket kräftfiskare, är det ofta lättare att genomföra enkäter än fångstbokföring.

Också andra saker som hör till ordnandet av kräftfisket, så som grunderna för att bevilja tillstånd, prissättningen av tillstånden och dimensioneringen av kräftfisket ska planeras i god tid innan fångsten inleds. I synnerhet stora vatten kan avkasta mer signalkräftor än vad rekreativkräftfisket fiskar bort. På dessa områden kan man även utöva kommersiellt kräftfiske.

Fredningstider och fångstmått

Enligt förordningen om fiske är det tillåtet av att fiska flodkräftar och signalkräftar från den 21 juli klockan 12 fram till den 31 oktober. Delägarlagen kan begränsa fisket enligt ramarna i fiskerilagstiftningen. I synnerhet i norra Finland kan det vara nödvändigt att trygga yngelproduktionen endera genom att senarelägga tiden då kräftfisket inleds, eller genom att ålägga kräftfiskarna att släppa tillbaka honor som bär på rom eller yngel. Efter en etablerings- eller återetableringsutsättning lönar det sig att sätta in ett kräftfiskeförbud som hålls i kraft ända tills det att beståndet är tillräckligt starkt för att kunna nyttjas.

Kräftan har inget lagstadgat fångstmått. Både signalkräftan och flodkräftan klarar rätt bra av fångsttryck, och det är ofta svårt att utrota bestånd genom kräftfiske. Det kan ändå finnas behov av ett fångstmått för att få ut bästa möjliga avkastning ([Dimensionering av fångsten](#)). Det kommersiella minimimåttet har varit 10 centimeter.

Fördelning av rätten att fiska kräfta

Delägarlagen bestämmer om rätten till kräftfiske. På vissa områden säljer man kräftfisketillstånd till personer som är bosatta på orten, sommar-gäster och andra intresserade.

Fångstkvoten bestäms på basis av kräftbeståndens produktivitet och fördelas mellan dem som fiskar kräfta. Antalet mjärdar beräknas enligt vattenområdets storlek, kräftbeståndets avkastning och antalet kräftfiskare. I mindre vattendrag ges i allmänhet tillstånd för 5 - 10 kräftburar, i större sjöar och stråtar exempelvis 20 - 50 burar per fiskare eller hushåll. Rätten till kräftfiske kan också delas upp genom att arrendera ut kräftvattnen, stycka upp dem i skiften eller genom auktionering.

Det lönar sig att sälja tillstånden per vattendrag eller sjö. Det här minskar på behovet att flytta redskapen från ett vatten till ett annat och risken för att kräftpesten och signalkräftan sprids minskar.

En fungerande vård av kräftbeståndet förutsätter aktiv övervakning. Övervakningen kan effektiveras genom att motivera kräftfiskarna och övervakarna. För att underlätta övervakningen ska kräftfiskeredskapen förses med ett tydligt redskapsmärke.

Dimensionering av fångsten

Det finns väldigt lite till finländska förhållanden anpassad information om dimensionering av kräftfångsten. Det har endast gjorts få omfattande kräftfiskebokföringar och kräftfiskeenkäter, eller så har resultaten inte publicerats. Kunskapsbaserad reglering är möjlig då man känner till åtminstone totalfångsterna och fångsansträngningen från en längre tidsperiod. Det är till fördel om man har tillgång till referensuppgifter från vatten som är belägna på ungefär samma breddgrader och har liknande temperaturförhållanden.

Naturrekursinstitutets uppgifter visar att i södra Finlands effektivt fiskade vatten har signalkräftfångsternas långtidsmedeltal rört sig mellan 13 och 54 kräftor per hektar utan att man sett tecken på överfiske. Därmed har åtminstone den här fångsteffektiviteten visat sig vara hållbar. Om signalkräftorna som fiskats varit i medeltal 11 centimeter långa och vägt 45 gram, har medelfångsten varit 0,6 - 2,4 kilogram per hektar.

Det har endast gjorts få experimentella undersökningar där man har jämfört vilka effekter fångsteffektivitet, fredning, mjärdarnas knutavstånd eller fångstmått har på fångsternas och beståndens struktur. I en finländsk signalkräftsjö på fyra hektar testades att sänka fångstmåttet från 10 centimeter till 9 centimeter samt att fiska kräfta helt utan fångstmått. Sänkningen av fångstmåttet till 9 centimeter

Vård av kräftbestånden

ökade både totalfångsterna och fångsterna av över 10 centimeter långa kräftor, men avlägsnandet av alla fångade kräftor klarade beståndet inte av. Experiment med flodkräfta har gett liknande resultat. Man kan inte dra långtgående slutsatser baserat på enskilda experiment, men det verkar som om båda kräftarterna klarar av ett rätt så kraftigt fiske.

FÖRBÄTTRING AV LIVSMILJÖN

Det lönar sig inte att börja restaurera kräftvatten utan grundligt övervägande, för i många fall kan nyttan bli mindre eller kortvarigare än väntat. Restaureringen måste planeras som en helhet med beaktande av alla faktorer. Det hjälper inte att ta itu med en faktor, om andra för kräftan negativa faktorer kvarstår oförändrade. De för kräftan nyttigaste restaureringsåtgärderna kan vara att kalka vattnen, minska på predatorerna och öka på mängden skyddsplatser.

Kalkning av vattnet

I de flesta av våra vatten är kalciumhalten under den för kräftan idealiska halten. I synnerhet om kalciumhalten är låg och vattnets surhetsgrad ökar, kan man stävja försurningen genom att kalka vattnet eller tillrinningsområdet. Om vattnet av andra orsaker lämpar sig dåligt för kräftor, till exempel på grund av dålig botten-

beskaffenhet, lönar det sig knappast att kalka för kräftornas skull.

Avsikten med kalkning är att höja vattnets kalciumhalt, pH och buffertförmåga, så att det försvagade kräftbeståndet återhämtar sig eller så att man lyckas återetablera ett försvunnet bestånd. Till kalkningen lämpar sig till exempel kalkstenskross eller dolomitkalk, de löser sig i vattnet långsamt, har lång verkningstid och det finns ingen överdoseringsfara. Hur lång kalkningens verkningstid är beror bland annat på mängden kalk, hur man sprider ut den och vattnets retentionstid i sjön.

Begränsning av predatorer

Att minska på bestånden av fiskar och mink som använder kräftor som föda kan i vissa fall vara avgörande för kräftornas överlevnad och kräftbeståndets tillväxt. Att fånga mink med fällor kan behövas exempelvis då kräftbeståndet efter en utsättning ännu är glest, eller då minkarna dominerar en liten bäck. Infångande av den här främmande arten som inte hör till Finlands natur främjar bevarandet av både kräftor och andra inhemska arter. Den som fångar mink måste ha jakträtt på området.

Abborren är ofta den mest betydande rovfisken med tanke på kräftorna, och att minska mängden abborre kan på ett avgörande sätt inverka på kräftornas yngeldödlighet. Också ålen har ansetts vara förödande för kräftbestånden,

Lämpar sig vattnet för kräftor?

Hur ett vatten lämpar sig för kräftor får man reda på genom att undersöka vattenkvaliteten, ta reda på omfattningen av sådana livsmiljöer som lämpar sig för kräfta och sumpkräftor som man fått utsättningstillstånd för.

Före man gör omfattande utsättningar kan det vara bra att göra en provutsättning av 200 - 300 köns mogna individer eller minst 500 yngel på det bästa området. Överlevnaden och kvarstannandet på utsättningsområdet har

varit tillräcklig om man i provkräftfisken får minst en tiondedel (10 %) av sättkräftorna som fångst. Det lönar sig att provfiska kräftor under några år efter utsättningen.

Hur förökningen har lyckats får man en uppfattning om genom att vända på stenarna vid utsättningsplatserna för moderkräftorna under sensommaren. Första sommaren yngel lever huvudsakligen på under en halv meters djup. Den bästa metoden för att observera ynglen är att snorkla, men man kan också urskilja ynglen genom att vada så länge vadandet inte grumlar upp vattnet.

LÄMPLIGA EGENSKAPER FÖR KRÄFTVATTEN

pH	6 - 8
Alkalinitet	Över 0,05
Syre på vintern mg/l	Över 2
Syre på sommaren mg/l	Över 5
Fasta partiklar mg/l	Under 100
Kalcium mg/l	Över 3
Järn mg/l	Under 3 - 5
Labilt aluminium µg/l	Under 20
Gifter	-

men oftast utan orsak. Det lönar sig ändå inte att plantera ut ål i vatten där man vill vårda kräftbestånden. Om det finns några ålar som vandrat in från annat håll, är kräftbeståndet inte i fara och det finns inget behov att fiska bort ålen – i synnerhet då ålen klassificeras som en akut hotad fiskart.

I en miljö där det finns mycket kräftor men knappt om annan föda, kan rovdjuren också påverka beståndet positivt: genom sin predation kan de se till att det inte bildas ett oövertätt, dåligt avkastande kräftbestånd. Vanligtvis drar kräftorna nytta av vårdfiske av underutnyttjade arter ([Restaurering av näringskedjor: vårdfiske, s. A141](#)) eftersom vårdfisket minskar på födokonkurrensen och predationen på kräftorna.

Ökning av mängden skyddsplatser

Om kräftornas skyddsplatser har slammat igen eller det av naturen finns lite av dem, kan man förbättra kräftornas välbefinnande och överlevnad genom att öka mängden skyddsplatser och/eller rengöra skyddsplatser i stenpartier. Rengöring behövs inte i stora sjöar, där vågorna håller de fasta strandbottnarna rena. I små sjöar kan det i vissa fall vara bättre att rengöra utsättningsområdena med hjälp av en pump än att bygga nya stenpartier. Å andra sidan finns det ingen forskning om rengöring av stenpartier.

Ibland har man lagt ut taktegel och täckdiketrör i naturliga vatten för att öka mängden skyddsplatser, men de skyddar bara kräftor av en viss storlek – och dessa material hör inte hemma i naturen. En bättre lösning är att bygga bankar av sten och grus på sjöbotten. I bankarna ska man använda stenar med en diameter på cirka 5 – 35 centimeter och stenbankens höjd ska vara minst en halv meter. Stenbanken erbjuder skydd åt kräftor i alla storlekar, även nykläckta yngel.

Att köra ut sten i ett vatten är rätt så dyrt, så det bör övervägas bara i sådana fall där omständigheterna i övrigt är goda, men avsaknaden av skyddsplatser begränsar kräftornas överlevnad. De bästa resultaten torde man få på bärande mineralbottnar, så som sandstränder, där sjunker stenmaterialet inte in i botten.

Åar i naturtillstånd erbjuder vanligtvis de bästa levnadsförhållandena för kräftor vad kommer till bottnar, näringsinförskaftning och vattenkvalitet. Då man restaurerar åar för kräftor bygger man fler trappliknande stenläggningar eller trösklar tvärs över fåran än i fiskeriekonomiska restaureringar. Förutom att bygga trösklar lönar det sig att lägga ut stenar av olika storlek för att öka mängden skyddsplatser. För kräfttynglen bygger man skilt grunda steniga och grusiga ställen. Då avsikten är att göra miljön lämpligare för kräftor riktar man åtgärderna till mer långsamt strömmande ställen än vad man gör i restaureringar för laxfiskar.

UTSÄTTNING AV KRÄFTOR

Att sätta ut signalkräftor eller att flytta dem från en del av ett vatten till ett annat är förbjudet i hela landet. Att plantera ut flodkräftor är däremot möjligt och det finns ofta många goda skäl att göra det. Med hjälp av utsättningar kan man återinföra flodkräftor i vatten som arten försvunnit ifrån, eller etablera den i vatten där den inte tidigare förekommit. För att garantera att man lyckas är det viktigt att göra grundliga förundersökningar, utan tillräcklig information ger inte ens omfattande utsättningar nödvändigtvis resultat.

Om det finns flodkräftor i vattnet från tidigare, lönar det sig vanligtvis inte att sätta ut mer av dem, för i gynnsamma förhållanden stärks beståndet av sig själv så att det tål att fiskas. Att flytta kräftor är alltid förknippat med sjukdomsrisiker. I värsta fall för en stödutsättning med sig kräftpest.

Val av utsättningsvatten

Eftersom kräftpesten och den olovliga spridningen av signalkräftor har förstört många flodkräftbestånd, är det viktigt att få nya bestånd att bildas. Det finns gott om vatten som lämpar sig som utsättningsvatten för flodkräftor, men den vitt utspridda signalkräftan ökar risken att kräftpesten sprids till flodkräftvattnet. Därför ska man i varje enskilt fall noga överväga utsättningarnas fördelar mot eventuella nackdelar.

Åar, bäckar och små sjöar som är belägna högst uppe i vattendragens källflöden lämpar sig bäst som utsättningsvatten för flodkräfta. Risken att kräftpesten skulle spridas dit är betydligt mindre än i de stora sjöarna. Det här framgår till exempel från en utredning som gjordes i södra Savolax år 2009. Enligt utredningen var 67 procent (%) av flodkräftsjöarna under 50 hektar sådana där man inte kände till att det någonsin skulle ha förekommit massdöd av kräftor. Endast i 9 procent av sjöarna av den här storleksklassen var sådana där man kände till flera fall av massdöd. Däremot hade det i 87 procent av de över 1 000 hektar stora sjöarna någon gång förekommit kräftpest och i 60 procent hade man observerat massdöd mer än en gång.

Om man beaktar utsättningsresultaten och risken att det förekommer kräftpest, rekommenderar man att flodkräftutsättningarna främst riktas till sjöar mindre än 500 hektar och till strömmande vatten. I dessa är beståndens långsiktsprognos bäst, för risken att det förekommer en latent kräftpest är mindre och de bestånd som föds är mer långlivade än i större vatten.

Planering av utsättningar och förhandsåtgärder

Om man planerar sätta ut flodkräftor i ett vatten, där den ifrågavarande arten eller stammen inte finns från tidigare, behöver man ett skriftligt tillstånd av NTM-centralen. Tillstånd behövs också då utsättningen inte finns omnämnd i

Vård av kräftbestånden

fiskeriområdets nyttjande- och vårdplan samt då man tänker flytta flodkräftor från ett vatten till ett annat. Man måste dessutom ha tillstånd av vattenområdets ägare och försäkra sig om att sättkräftorna är sjukdomsfria.

Innan man ansöker om utplanteringstillstånd är det bra att undersöka vattnets tillstånd och historia. Om det inte finns information om att det någonsin skulle ha funnits kräftor i vattendraget, lönar det sig att innan man fattar beslut om utsättning fundera och ta reda på orsaken till kräftornas frånvaro. Utanför sitt naturliga utbredningsområde saknas flodkräftan helt enkelt för att den aldrig planterats ut där. Å andra sidan finns det många vatten som inte lämpar sig för kräftor och där har man inte kunnat få ett kräftbestånd att växa. Om förhållandena är gynnsamma för kräftorna, kan en etableringsutsättning till ett kräftfritt vatten mycket väl lyckas, för i ett kräftfritt vatten finns inte kräftpest.

Om det någon gång har förekommit kräftor i ett vatten, men de sedan försvunnit, är det viktigt att ta reda på orsakerna till försvinnandet. Om kräftorna försvann plötsligt, är det troligt att orsaken var tillfällig och att kräftbeståndet antagligen kan återställas. Orsakerna bakom ett snabbt försvinnande är till exempel syrebrist, kemikalieutsläpp, miljögifter, i vattnet eller tillrinningsområdet gjorda bygg- eller ändringsarbeten, eller kräftpest. En kräftutsättning kan lyckas om olägenheten har gått över.

I kräftpestfall måste man inledningsvis försäkra sig om att det inte har blivit kvar ett glest bestånd som upprätthåller pesten. Först efter det utvärderar man möjligheterna att återetablera ett kräftbestånd. Huruvida ett glest kräftbestånd är pestfritt kan utvärderas genom sumpning ([Sumpningsförsök, s. B564](#)): man sumpar i olika delar av utsättningsvattnet friska sättkräftor som man har NTM-centralens utsättningstillstånd för under minst en månad under sommaren. Om kräftorna klarar sig friska i sumparna finns det högst antagligen inte kräftpest i utsättningsvattnet. Om kräftorna insjuknar, skickar man de insjuknade kräftorna till Livsmedelsverket för analys.

Om det finns ett glest kräftbestånd som försvagas, är oförändrat eller växer dåligt, lönar det sig att reda ut vad som begränsar tillväxten. Om kräftbeståndet stegvis försämras kan det bero på kräftsjukdomar, att vattenkvaliteten försämrats eller att botten slammar igen. Om olägenheten försvinner, återhämtar sig beståndet ofta av sig själv, men i synnerhet i större vatten kan återhämtningen ta till och med tiotals år. Ett glest bestånd som håller på att återhämta sig lönar det sig oftast inte att stöda genom utsättningar, eftersom det alltid finns en risk att man överför sjukdomar samtidigt. Beståndet återhämtar sig själv om omständigheterna är gynnsamma. Utsättningarna lyckas bäst i vatten, där det inte finns kräftor från förut.

Utsättningarnas tillståndspliktighet

Det är förbjudet att sätta ut signalkräftor i hela Finland. Signalkräfta är en amerikansk art, som i EU klassats som en skadlig främmande art. Tidigare fick man i Finland sätta ut signalkräftor med tillstånd från fiskerimyndigheterna i områden som hade definierats i den nationella kräftstrategin, men sedan år 2016 är alla signalkräftutsättningar förbjudna enligt EU:s förordning om invasiva främmande arter. Kräftor som inte behövs måste släppas tillbaka på fångstplatsen och de får inte flyttas inom vattnet. Import av levande signalkräftor är möjligt på vissa villkor och endast för omedelbar matförädling. Noggrannare anvisningar om villkoren fås av Livsmedelverkets första ankomsttillsyn.

För utsättning av flodkräftor behöver man skriftligt tillstånd av NTM-centralen i följande fall:

- om flodkräftor ska planteras ut i vatten där de inte finns från tidigare
- om man tänker plantera ut en annan stam än den som finns i vattnet
- om flodkräftutsättningar inte finns nämnda i det ifrågavarande fiskeriområdets nyttjande- och vårdplan
- om man tänker flytta flodkräftor från ett vatten till ett annat.

För utsättningarna måste man därtill ha vattenägarens tillstånd och man måste försäkra sig om att sättkräftorna inte bär på sjukdomar.



Val av utsättningsplats

Det lönar sig att koncentrera utsättningarna till vattnets bästa strandområden, till platser där det finns tillräckligt med skydd för sättkräftorna. Från dessa områden kan man sedan sprida kräftor till andra delar av vattnet. På så sätt får man hela vattnets kräftbestånd att utvecklas möjligast snabbt.

Vanligtvis är de bästa utsättningsplatserna steniga stränder som snabbt blir djupare och där de steniga partierna sträcker sig ner till flera meters djup. Det idealiska är en botten som består av olika storlekars stenar, allt från stortå- till huvudstorlek, och ännu större. Då finns det gott om skyddshåligheter för kräftor av olika storlek. Då det finns gott om skyddsplatser, blir dödligheten hos både sättkräftorna och deras avkommor betydligt lägre än på ställen där det finns knappt om skyddsplatser.

Kräftorna hålls bäst i närheten av utsättningsområdet då de sätts ut vid en ö, en udde eller ett sådant strandområde som de inte lätt kommer åt att sprida sig från. Att koncentrera utsättningarna till sådana här områden säkerställer att de individer som överlever har lätt att hitta varandra vid fortplantningstiden.

Yngel hålls bättre vid utsättningsplatserna än köns mogna ditflyttade sättkräftor. Man kan förhindra bortvandringen av flyttade sättkräftor genom att sumpas dem under några dygn vid utsättningsplatsen.

Mängden sättkräftor och utplanteringsstäthet

Man har fått goda resultat med flodkräftutsättningar då man satt ut 2,5 - 5 centimeter långa sommar-gamla yngel, årgamla yngel samt köns mogna sättkräftor. Resultaten har också varit bra med mindre sommargamla yngel och till och med nykläckta yngel, men framgången har varit mer osäker och beståndets utveckling långsammare än då man har använt större yngel.

Det lönar sig att sätta ut tillräckligt med kräftor på varje utsättningsplats. På mängden inverkar sättkräftornas storlek och hur omfattande utsättningsplatserna är: per strandmeter behövs 50 - 100 nykläckta, 10 - 20 sommargamla, 5 - 10 minst ett år gamla yngel eller 2 - 5 köns mogna kräftor. För att få ett bra fortplantningsresultat måste man sätta ut 2 - 3 honor per hane. Vid yngelutsättningar går det oftast inte att sortera ynglen enligt kön, så deras könsfördelning är naturlig, ungefär lika mycket av bägge könen. I mindre vatten eller vid en enskild utsättningsplats i ett större vatten är det bra att plantera ut minst 2 500 nykläckta yngel, 500 över 2,5 centimeter långa yngel eller 200 köns mogna kräftor.

Man lyckas säkrast med utsättningen och inledandet av kräftfisket underlättas om man har möjlighet att sätta ut kräftor under flera år efter varandra. Då får man ett kontinuum av flera årsklasser och beståndet utvecklas jämnare än vid en engångs utsättning. Vid förflyttnings utsättningar finns det å andra sidan alltid en risk för kräftpest. I små

vatten under 50 hektar är det därför bäst att nöja sig med en eller två utsättningsgångar, eftersom det i vatten av den här storleksklassen uppstår ett kräftbestånd inom en rimlig tid även med små utsättningsmängder. I etableringsutsättningar i större vatten uppnår man bäst ett stabilt bestånd då man sätter ut kräftor flera gånger: i södra Finland under 3 - 4 år och i norr under 5 - 6 år. Kräftorna äter sina artfränder så det lönar sig inte att göra utsättningarna på samma platser från år till år utan göra de uppföljande utsättningarna på nya lämpliga strandplatser i närheten av den första utsättningsplatsen. Det lönar sig att göra en "provutsättning" med en återhållsam mängd och fatta beslut om fortsättningen först efter att man gjort provkräftfisken följande år.

Införskaffning av flodkräftor för utsättning

Flodkräfttyngel för utsättning skaffas från kräftodlingsanläggningar. Könsmogna sättkräftor är man däremot nästan alltid tvungen att fånga i naturen, för de odlade är vanligtvis för dyra för utsättning. För tillfället är tillgången på odlade flodkräfttyngel dålig, men förhoppningsvis ökar efterfrågan vilket skulle öka på utbudet av friska sättkräftor.

Då man planerar utsättningar är det viktigt att komma ihåg att en flytt av kräftor från ett vatten till ett annat alltid förknippas en sjukdomsrisik. Största risken är att kräftpesten smittar och förstör ett flodkräftbestånd. Därför måste man försäkra sig om att sättkräftorna är sjukdomsfria innan man

sätter ut dem (Förhindra spridningen av kräftpest, s. B556).

Uppföljning av utsättningarna och påbörjandet av kräftfiske

Utsättningsvattnet fredas från annat kräftfiske fram till att beståndet är så starkt att det tål fiske. Då man i provfisken efter kräfta får till fångst cirka en kräfta per mjärde och natt, kan man inleda flytt av fångstkräftorna till andra lämpliga områden i samma vatten. På så sätt får man kräftorna att snabbt sprida sig till ett stort område. Att glesa ut beståndet vid utsättningsplatserna är bra, för det minskar konkurrensen och dödligheten hos individerna som blir kvar, och då försnabbas beståndsutvecklingen.

Kräftbeståndet är starkt nog att fiskas först då den tredje eller fjärde generationen som föds i vattnet når fångststorlek. Hur länge det här tar beror på förhållandet mellan mängden sättkräftor och arealen av lämpliga bottenar. I södra Finland tar det vanligtvis 15 - 20 år att få ett fångststarkt flodkräftbestånd, men i goda förhållanden kan man få ett lokalt bestånd fångststarkt redan från andra generationen, det vill säga på cirka tio år. I stora vatten och i norr tar det längre att få bestånd som tål att fiskas, till och med 25 - 30 år. I älv- och åvatten kan det ändå gå rätt så snabbt även i norra Finland, för där finns det gynnsamma miljöer för kräftornas tillväxt - det finns gott om föda och tillväxtperioden är längre än i sjöarna.

Nationella kräftstrategin till år 2022

Den nationella kräftstrategin ger ramarna för vården av kräftbestånden. I strategin har Finlands insjövatten delats in i fyra grupper enligt hur goda förutsättningar det finns på olika områden att utöva kräfthushållning som baserar sig på flodkräftor (*karta*). Målsättningen i alla områden är att bevara och öka flodkräftbestånden och att förhindra och kontrollera spridningen av signalkräftbestånd och kräftpesten. Man eftersträvar att effektivt nyttja våra båda kräftarter.

En viktig metod i skyddet och återupplivandet av flodkräftbestånden är flodkräftornas skyddsområden. Inom skyddsområdena återupplivas flodkräftorna kraftfullt och man eftersträvar att utrota olagliga signalkräftbestånd. Också i flodkräftornas vårdområden strävar man aktivt efter att främja en kräfthushållning som baserar sig på flodkräftor (*Skyddsplan för flodkräftor, s. B553*). I de stora sjöarna och i signalkräftvatten är tyngdpunkten på åtgärder för att förhindra kräftpest och signalkräftor från att spridas och ett effektivt nyttjande av existerande signalkräftbestånd.

I den nationella kräftstrategin ingår också den förvaltningsplan för signalkräftor som EU:s förordning om invasiva främmande arter förutsätter. Den omfattar bland annat följande principer:

- Kräfter får endast sumpas i den del av vattnet, där de fiskats (lagen om fiske 51 §).
- Det är förbjudet att plantera ut signalkräfta, i både nya vatten och nuvarande signalkräftvatten.
- Signalkräftor som inte tas som fångst, måste släppas tillbaka vid fångstplatsen (får inte flyttas till andra ställen).

- Det är förbjudet att odla signalkräfter.
- Att lagra och transportera signalkräfter levande för konsumtion måste göras på ett sätt som inte utgör en risk för flodkräftbestånden och så att det inte är möjligt för signalkräfterna att spridas till naturen.
- På de skydds- och vårdområden för flodkräfta som definieras i den nationella kräftstrategin måste vattenägaren sträva efter att ta bort nya signalkräftbestånd så snabbt som möjligt, innan de sprids till ett större område (lagen om främmande arter 4 §).

Vid sidan av dessa åtgärder innehåller den nationella kräftstrategin följande förslag för att förbättra förutsättningarna för vård av kräftvatten, kräfthushållning och kräftfiske:

- Man utreder och främjar ett effektivare nyttjande av signalkräftfångsterna, förädling och produktifiering, så att det blir lönsammare att effektivt fånga kräftor.
- Man effektiviserar ansvarfullt signalkräftfiske, nyttjande och handel, så att arten inte sprider sig till nya vattenområden och så att kräftornas inverkan på miljön minskar.
- Man utreder och främjar möjligheten att minska på transporterna av levande signalkräfter och utvecklar fångstmetoder, förvaringstekniker, insamling och logistik.
- Man ökar möjligheterna till kräftfiske, främjar en balanserad tillgång till kräftfisketillstånd och möjliggör ett kommersiellt kräftfiske.
- Man utreder metoder för att reglera signalkräftbestånden och faktorer som påverkar beståndsutvecklingen.
- Man främjar odlingen av friska flodkräftor för att förbättra möjligheterna att återetablera flodkräftbestånd.
- Man sörjer för behövligt vattenskydd och restaureringar för kräftor.
- Man fortsätter kartlägga förekomsten av latent kräftpest av As-typ.

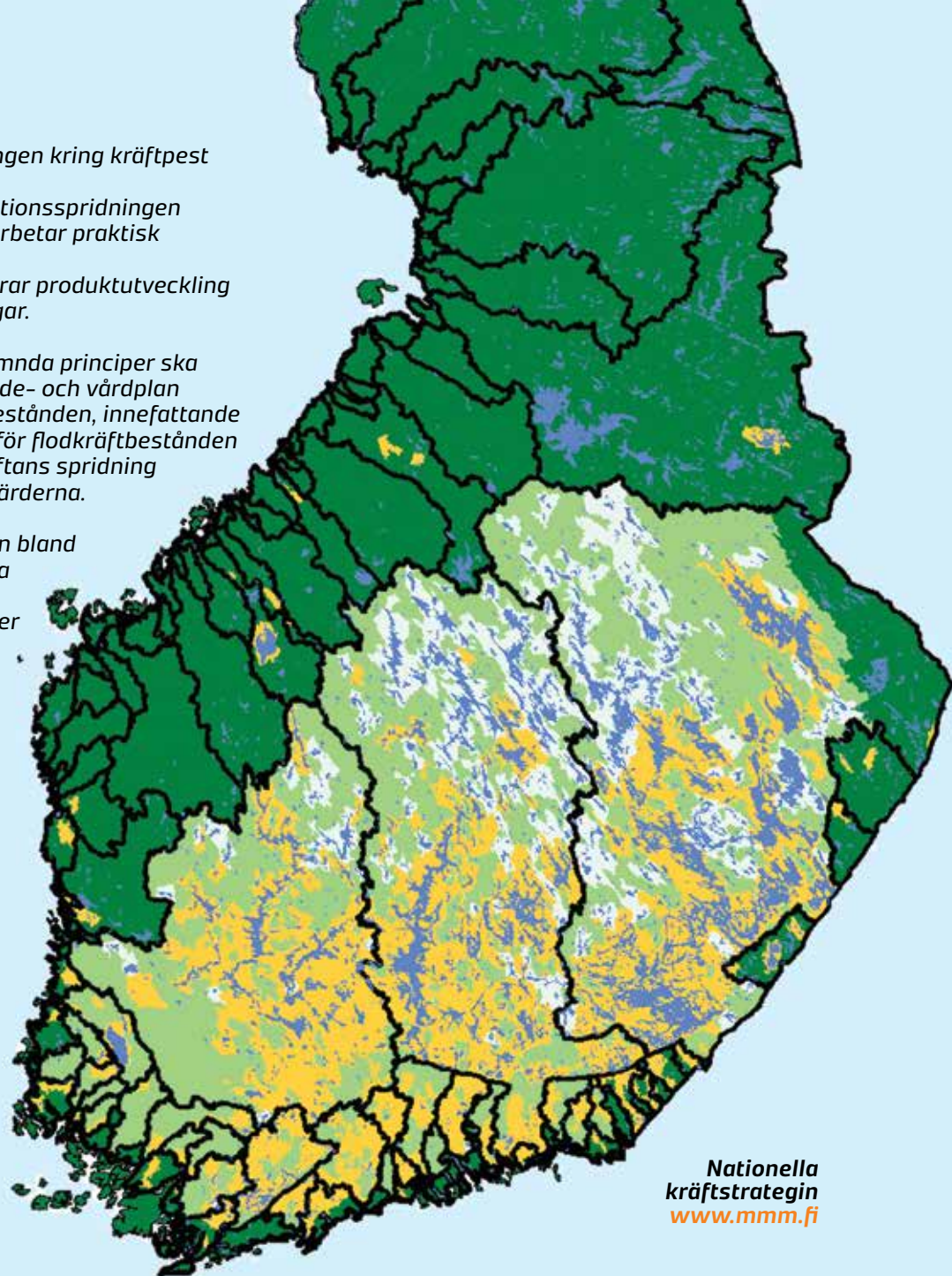
- Man effektiviserar forskningen kring kräftpest och bekämpning av den.
- Man effektiviserar informationsspridningen och rådgivningen och utarbetar praktisk information.
- Man främjar och finansierar produktutveckling och förädlingsinvesteringar.

För att förverkliga ovan nämnda principer ska fiskeriområdet i sin nyttjande- och vårdplan behandla vårderna av kräftbestånden, innefattande planer för skyddsåtgärder för flodkräftbestånden och hantering av signalkräftans spridning samt verkställandet av åtgärderna.

Myndigheterna stöder genomförandet av strategin bland annat genom att effektivisera informationsspridningen och stöda praktiska åtgärder och forskning som främjar strategin.

Flodkräftans skyddsområden

- Flodkräftans skyddsområden
- Flodkräftans vårdområden (sjöar under 500 ha)
- Områden med stora sjöar (över 500 ha)
- Signalkräftans utbredning 2016



Nationella
kräftstrategin
www.mmm.fi



Kräftbeståndens och kräftfiskets historia i Finland

Man uppskattar att flodkräftan har spridit sig till södra Finland strax efter istiden. Man vet att det fiskades kräftor redan på 1500-talet, då kräftorna skickades från Finland till de svenska kungligheterna. Efter det blev användningen av kräftor sakta vanligare bland adeln och prästerna tills det blev mode i 1800-talets Paris att äta kräftor. Därifrån spreds kräftätandet snabbt till andra europeiska storstäder och efterfrågan ökade snabbt.

På grund av överfiske och kräftpesten som spred sig till Europa på 1860-talet minskade fångsterna i Mellaneuropa, och de tyska handelsmännen utvidgade införskaffningen av kräftor ända till Finland och Ryssland. I Finland åt inte den vanliga befolkningen just alls kräftor, men man hade levererat kräftor i en viss utsträckning till Sankt Petersburg redan från och med 1840-talet. För kräftorna betalades ett gott pris, så fångsterna och handeln växte snabbt. Ryssland var hela tiden det viktigaste exportlandet. Efter att tågbanan mellan Riihimäki och Sankt Petersburg blev färdig på 1870-talet växte sig handeln ännu starkare. Som störst var exporten

kring år 1900, cirka 15,5 miljoner kräftor. Totalfångsterna var då cirka 20 miljoner kräftor.

Då efterfrågan ökade och priserna steg, började de mest förutseende planera ut kräftor också i nya vatten utanför det naturliga utbredningsområdet. Så gott som alla kräftbestånd norr om linjen Villmanstrand-Kaskö är ett resultat av utsättningar. I synnerhet de utsättningar man gjorde i Österbottens åar på slutet av 1800-talet och början av 1900-talet gav starka bestånd.

Kräftpesten spreds med kräfthandeln först till Ryssland och därifrån till Finland år 1893. Vid slutet av 1910-talet hade största delen av våra kräftbestånd förstörts. Därefter har fångstnivåerna enligt uppskattningar av sakkunniga för det mesta varit 2 - 5 miljoner kräftor per år. Efter början av 1900-talet var fångsterna som störst vid decennieskiftet 1950 - 1960, enbart i Österbotten fick man uppskattningsvis 6 - 8 miljoner kräftor. På 1960- och 1970-talen kraschade kräftbestånden igen, på grund av kräftpest, vattenbyggande samt omfattande skogs- och myrdikningar.

På 1960-talet började tron på vården av flodkräftbestånden dala. Man beslöt därför att inleda utsättningsförsök med den amerikanska signalkräftan, som man visste hade liknande livsmiljökrav som flodkräftan och som tålde kräftpest. Man tänkte att man med signalkräftan skulle kunna ersätta åtminstone den produktion man förlorat i södra Finlands stråkvatten och andra förlorade flodkräftvatten. Som sättkräftor flög



man först in köns mogna individer från Kalifornien, och senare nykläckta yngel från Sverige. Provutsättningarna gjordes bara i mindre vatten, vanligtvis med dåligt resultat. Dessutom var sättkräftorna dyra och åtminstone de individer som hade hämtats till Finland som köns mogna visade sig bära på kräftpest.

I början på 1980-talet utvecklade man vid Vilt- och Fiskeriforskningsinstitutet (VFFI) en odlingsmetod med vilken man kunde producera kräftpestfria signalkräftyngel på ett ekonomiskt lönsamt sätt. Med de här ynglen inleddes omfattande utsättningar år 1989 då den nationella kräftstrategin definierade var och under vilka villkor signalkräftor fick sättas ut. Kräftstrategin och en bättre tillgång på odlade sättkräftyngel ledde också till en stor ökning av flodkräftutsättningarna. Under 1990-talet planterade man ut 1,5 miljoner signalkräftor och 1,6 miljoner flodkräftor.

Fram till slutet av år 2016 har signalkräftor veterligen utplanterats i cirka 840 sjöar, åar eller havsvikar. Utsättningarna lyckades i synnerhet i större sjöar. Också i många mindre vatten såg resultaten först lovande ut, men senare har fångsterna gått ner på grund av kräftpest. Inledningsvis var signalkräftbestånden pestfria, för sättkräftorna hade inte kräftpest. Då arten blev vanligare på slutet av 1990-talet och i början av 2000-talet spreds kräftpesten snabbt till nästan alla våra signalkräftbestånd. Spridningen av

kräftpesten upptäcktes då flodkräftbestånden som ursprungligen levte sida vid sida med signalkräftan försvann och samtidigt uppenbarades mörka pestfläckar på signalkräftornas skal.

Den kräftpesttyp som på 1800-talet kom till Finland klarar inte i naturliga förhållanden att smitta signalkräftor, så den kräftpest som spridit sig till våra signalkräftbestånd härstammar från de kräftor som hämtades från Kalifornien på 1960-talet eller olagligt inhämtade signalkräftor från Sverige. Kräftpestsmittan har försvagat många signalkräftbestånd genom att öka signalkräftornas dödlighet. Tillsammans med andra stressfaktorer har kräftpesten också förorsakat omfattande fall av massdöd bland signalkräftor. Om det finns problem med signalkräftornas förökning, så som fallet har varit i många mindre vatten, klarar beståndet inte nödvändigtvis av att återhämta sig. Den senaste omfattande kraschen i signalkräftfångsterna inträffade i början av 2010-talet. Det återstår att se om det är fråga om en tillfällig svacka eller en mer bestående förändring.

Spridningen av signalkräftbestånd till nya vatten ledde till att flodkräftan började försvinna ännu snabbare. Trots omfattande flodkräftutsättningar på 1990-talet har arten snabbt blivit sällsyntare: Fångsterna har i olika landskap minskat med 30 - 90 procent under de senaste 20 åren. Det behövs snabbt effektiva skyddsåtgärder.

Läs mer

Nationella kräftstrategin 2019-2022 (på finska):
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-999-9>

Hanteringsplan I för bekämpning av invasiva främmande arter (godkändes 13.3.2018); Hanteringsplan II för bekämpning av invasiva främmande arter (godkändes 23.5.2019):
<http://www.vieraslajit.fi/fi/content/hallintasuunnitelmat>

Erkamo, E. 2012. Etelä-Savon jokirapuistutuksista. Suomen Kalastuslehti 5/2012: 22-23.

Erkamo E. 2016. Euroopan Unionin vieraslajiasetus kieltää täplärapujen viljelyn ja istuttamisen. Suomen Kalastuslehti 5/2016.

Erkamo, E. & Rajala, J. 2011. Hämeen täplärapuvedet ja raputalous. RKT:n työraportteja 4/2011. 35 s. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.

Erkamo, E. & Rajala, J. 2012. Raputalouden elinkeinopotentiaalit Etelä-Savossa. RKT:n työraportteja 6/2012. 39 s. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Erkamo, E., Rajala, J. & Mattila, J. 2011. Etelä-Savon jokirapuistutusten tuloksia. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 6/2011: 31-43.

Erkamo, E., Ruokonen, T., Alapassi, T., Ruokolainen, J., Järvenpää, T., Tulonen, J. & Pursiainen, M. 2008. Rapuistutusten tuloksellisuus. Teoksessa: Raputalouksatsaus 2007. Riista- ja kalatalous. Selvityksiä 3/2008.

Erkamo, E. & Tulonen, J. 2017. Täplärapun levinneisyys Suomessa. Suomen Kalastuslehti 5/2017: 14-16.

Erkamo E. & Tulonen, J. 2017. Täplärapuesiintymät Suomessa ja niiden leviämisen rajoittaminen. Teoksessa: Huusela-Veistola, E. ym. 2017.

Erkamo, E., Tulonen, J., Järvenpää, T., Pursiainen, M. & Kirjavainen, J. 2009. Mistä rapurutto tulee? Riista- ja kalatalous. Selvityksiä 5/2009: 27-34.

Heinimaa, S. & Pursiainen, M. 2010. Joki- ja täplärapun elinkierto ja levinneisyys - Kirjallisuusselvitys. Riista- ja kalatalous. Selvityksiä 6/2010. 26 s.

Jussila, J., Kokko, H., Kukkonen, H., Makkonen, J. & Aydin, H. 2014. Täplärapukin kuolee rapuruttoon. Suomen Kalastuslehti 5/2014: 22-23.

Jussila, J., Kokko, H. & Makkonen, J. 2017. Jokirapun piilevä rapurutto. Suomen Kalastuslehti 5/2017: 22-24.

Jussila, J., Kokko, H., Makkonen, J., Mäkinen, P. & Edsman, L. 2015. Täplärapukanta voi romahtaa. Suomen Kalastuslehti 6/2015: 24-25.

Jussila, J., Kokko, H. & Makkonen, J., Vesterbacka, A., Vainikka, A. & Kortet, R. 2016. Rapuruttoloinen - monimuotoinen ja muuntautumiskykyinen taudinaiheuttaja. Luonnon Tutkija 1/2016: 4-12.

Pursiainen, M. & Erkamo, E. 2014. Rapusaalisiseurannat vuosina 2006-2013 - välitilinpäätös. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 15/2014. 35s.

Pursiainen, M., Erkamo, E. & Manninen, K. 2015. Täplärapukantojen vaihtelun jäljillä. Suomen Kalastuslehti 5/2015: 10-13

Pursiainen, M., Rajala, J., Savolainen, R. & Manninen, K. 2010. Rapusaaliin rakenne. Riista- ja kalatalous. Selvityksiä 8/2010: 14-20.

Pursiainen, M. & Viljamaa-Dirks, S. 2014. Rapuruton vaikutukset Suomen raputalouteen. Riista - ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 5/2014. 39 s.

Rajala, J., Tulonen, J., Erkamo, E., Jussila, J. & Mannonen, A. 2007. Jokiravun ja täplärapun poikasten esiintyminen rannan eri syvyysvyöhykkeillä. Kala- ja riistaraportteja 404: 31-41.

Tulonen, J. & Erkamo, E. 2010. Rapuruton vaikutus kehittyvään täplärapukantaan - kaksi esimerkkiä. Riista- ja kalatalous. Selvityksiä 8/2010: 26-33.

Tulonen, J., Erkamo, E. & Jussila, J. 2007. Jäätymisen ja jään painaman vaikutus rantahabitaattiin ja täplärapujen kuolleisuuteen erilaisilla pohjatyypeillä. Kala- ja riistaraportteja 404: 19-24.

Tulonen, J., Erkamo, E. & Jussila, J. 2007. Rapujen aktiivisuus ja esiintymissyvyys eri vuodenaikoina. Kala- ja riistaraportteja 404: 1-5.

Tulonen, J., Erkamo, E. & Jussila, J. 2007. Suojapaikkojen sijainnin vaikutus jokirapuihin kohdistuvaan predaatioon säännöstellyissä olosuhteissa. Kala- ja riistaraportteja 404: 47-51.

Tulonen, J., Erkamo, E. & Jussila, J. 2007. Vuorokausisäännöstelyn ja kalapredaation vaikutus jokiravunpoikasten kuolleisuuteen. Kala- ja riistaraportteja 404: 42-46.

Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T., Westman, K., Savolainen, R. & Mannonen, A. 1998. Rapuvedet tuottaviksi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. 152 s.

Tulonen, J., Järvenpää, T. & Westman, K. 1999. Rapututkimukset. Teoksessa: Böhling, P. & Rahikainen, M. (red.). Kalataloustarkkailu - Periaatteet ja menetelmät. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. s. 232-273.

Ordlista

ALLMÄN FISKERÄTT Fiskerätt som kan jämföras med allemansrätten, kan vara avgiftsbelagd eller avgiftsfri. De allmänna fiskerättigheterna definieras i lagen om fiske 7 § på följande sätt: ”Var och en har rätt att avgiftsfritt meta och pilka samt rätt att avgiftsfritt fiska strömming med ett spö där det i reven har fästs krokar som hålls i rörelse i lodrät riktning. Var och en som har betalat fiskevårdsavgift samt var och en som är under 18 år eller över 65 år har rätt att bedriva handredskapsfiske – – rättigheterna gäller inte fors- och strömområden i vattendrag för vandringsfisk och inte heller sådana vattenområden där fiske är förbjudet med stöd av någon annan bestämmelse”. Förbudsområdena kan kontrolleras i fiskebegränsningstjänsten (<https://kalastusrajoitus.fi/>).

ALLMÄNT VATTEN Vattenområde utanför byrågång i havet. I insjöarna på vissa stora sjöars fjärdar (Höytiäinen, Enare träsk, Koitere, Lappajärvi, Orivesi, Ule träsk, Puruvesi, Pyhäselkä och Päijänne). Gränserna för de allmänna vattenområdena framgår av grundkartorna. Allmänna vattenområden är statens egendom och Forststyrelsen bestämmer om fisket på dem.

ARVSFAKTOR, GEN Del av kromosom. Den information som genen innehåller bestämmer individens alla genetiska egenskaper.

BIFÅNGST De fiskarter som kommer med i fångsten, men som man inte försökt fånga med det ifrågavarande redskapet.

BIOLOGISK MÅNGFALD, BIODIVERSITET

Biologisk mångfald omfattar den levande naturen med alla dess arter och former. Biologisk mångfald är mångfalden mellan arter (artmångfald) och mångfalden inom arter, det vill säga genetisk diversitet. Se genetisk mångfald.

BIOMASSA Sammanlagd vikt, till exempel den sammanlagda vikten av alla individer i ett fiskbestånd.

BLANDBESTÅNDSFISKE Fiske som riktar sig efter flera bestånd av samma art, till exempel utplanterade laxbestånd och naturbestånd av lax från olika älvar.

BLANDFISKE Fiske som riktas mot flera arter. Med exempelvis nät eftersträvas och fås ofta många arter samtidigt.

BOKFÖRINGSFISKE En forsknings- och uppföljningsmetod där en fiskare på överenskommet sätt antecknar sin fiskeansträngning och fångst per redskap och art. På så sätt får man information om enhetsfångster utgående från vilka det är möjligt att till exempel utvärdera vilka effekter styrningen av fisket eller utsättningar har på fiskbestånden. Se enhetsfångst.

CARLIN-MÄRKE Ett individuellt numrerat fiskmärke. Märket är av plast och det fästs med stål- eller plasttråd vid basen av fiskens ryggfena. Nuförtiden använder man i stället för Carlin-märken oftast T-ankarmärken. Se fiskmärkning, T-ankarmärke.

CATCH AND RELEASE-FISKE Fiskesätt där man befriar fiskarna på grund av fiskebegränsningar eller frivilligt.

COASTAL-NÄT Ett översiktsnät som används för provfiske vid kusten. På sjöarna använder man ett från detta aningen avvikande Nordic-nät. Se Nordic-nät.

DELÄGARLAG Ett administrativt och vårdorgan för ett vattenområde som gemensamt hör till flera fastigheter. Delägarlaget utgörs av vattenområdets delägare, det vill säga de fastighetsägare som har andel i det samfälliga vattnet.

DIFFUS BELASTNING Belastning som övergöder eller smutsar ner vattnen och som kommer från flera källor, till exempel glesbebyggelsen och jord- och skogsbruk. Jmf. punktbelastning.

DÖDLIGHET Den andel fisk som försvinner ur fiskbeståndet på grund av naturlig död eller på grund av fiske. Den årliga dödligheten är andelen fisk som dött under året. Se fiskedödlighet, naturlig dödlighet.

ECOSYSTEM APPROACH TO FISHERIES MANAGEMENT, EAFM Att man vårdar fiskevattnen som ekologiska helheter. Den här principen ingår i modern styrning av fisket.

EKOLODNING Forskningsmetod som man använder för att lokalisera fisk och för att utvärdera mängder. Metoden baserar sig på att den ljudpuls som ekolodet skickar ut reflekteras tillbaka som ett eko från hindret, så som en fisk. Med ekolodning kan man inte särskilja arter, utan andelen av olika arter baserar sig på fiskeprov och kunskap om fiskarnas beteende.

EKOSYSTEM En funktionell helhet som bildas av de organismer samt deras abiotiska miljö som interagerar med varandra och som lever inom ett område som är enhetligt till sina naturförhållanden. De organismer som hör till ett ekosystem formar ett organismsamhälle. En damm eller en sjö är exempel på ekosystem. Också vida helheter, så som hav, är ekosystem. Se organismsamhälle.

ELFISKE Provfiskemetod som används i grunda strömmande vatten och längs stränder. Med elfiskeapparaturen frambringas ett pulserande likströmsfält i vattnet, som bedövar fisken så att man kan uppskatta individmängderna, ta prov eller göra mätningar. Efteråt släpper man tillbaka fiskarna.

ENHETSFÅNGST Den fångst som man får vid ett fångsttillfälle eller då ett redskap vittjas en gång. Till exempel den genomsnittliga fångsten per nätdygn eller per gång som nätet vittjas. Enhetsfångsten för not är ofta den genomsnittliga fångsten med ett notdrag.

ENSOMRIG Se ensomrigt yngel.

ENSOMRIGT YNGEL De yngel som kläcks på våren är på hösten efter att tillväxtperioden tagit slut ensomriga. Jmf. försomrigt.

ETABLERINGSUTSÄTTNING (FI. KOTIUTUS-ISTUTUS) Utsättning med vars hjälp man återinför en fiskart samt dess förökningscykel med annat bestånd än det ursprungliga. I skyddsavseende kan man också etablera en helt ny fiskart. Enligt 74 § i lagen om fiske kan en etableringsutsättning även vara en sådan utsättning där man sätter ut en ny fiskart även om arten inte har en reell möjlighet att etablera sig, dvs föröka sig naturligt i vattenområdet.

FISKBESTÅND, FISKPOPULATION Ett fiskbestånd utgörs av de individer av en art som lever inom ett visst område och som kan föröka sig sinsemellan (t.ex. siklöjebeståndet i Pyhäjärvi). Inom fiskodlingen kallar man också fisk av samma ursprung för fiskbestånd (t.ex. ljo älvs laxbestånd).

FISKBESTÅNDSBEDÖMNING, BESTÅNDSUPPSKATTNING En uppskattning av fiskbeståndets storlek, tillstånd och utvecklingstrend. För att göra upp bedömningen använder man ofta matematiska fiskbeståndsmodeller. Se fiskbeståndsmodell.

FISKBESTÅNDSMODELL En matematisk modell som används för att bedöma ett fiskbestånds storlek och tillstånd samt förutspå hur fiskbeståndet och fångsterna utvecklas. I modellen används bland annat information om fångster, fångstens åldersstruktur och fiskarnas tillväxt. Se populationsmodell.

FISKEDÖDLIGHET Andelen fisk i ett bestånd eller i en åldersgrupp som fiskas bort. Fiske-dödligheten kan till exempel uttryckas som en årlig andel av beståndet (årlig fiskedödlighet) Jmf. dödlighet, naturlig dödlighet.

FISKEENKÄT En enkät som skickas till fiskare per post eller e-post. Med enkäten man kan samla information om bland annat föregående fiskesäsongs fiske och fångst, samt fiskarnas åsikter och önskemål.

FISKEFÖRBUDSOMRÅDE, FREDNINGS-OMRÅDE Vattenområde där fisket är helt eller delvis förbjudet med stöd av fiskerilagstiftningen eller någon annan författning eller bestämmelse. Förbudsområdena kan granskas i fiskeförbudstjänsten (<https://kalastusrajoitus.fi/>).

FISKERIEKONOMISK RESTAURERING Restaurering av bäck-, å- och älvfåror närmare naturligt tillstånd, så att den lämpar sig bättre som livsmiljö för fiskarter som trivs i strömmande vatten och som reproduktionsområde för vandringsfisk. Brett definierat omfattar fiskeriekonomiska restaureringar även byggandet av fiskvägar, restaurering av lugn- och sjövattnen samt förbättrande av vattenkvalitet. I den här handboken ingår alla dessa i begreppet ”förbättrande av fiskarnas livsmiljö”.

FISKERIMYNDIGHET Statliga fiskerimyndigheter är Jord- och skogsbruksministeriet samt de närings-, trafik- och miljöcentraler som handhar fiskeriärenden.

FISKERIOMRÅDE Fiskeriområdet är ett samarbetsorgan för ett fiskeriekonomiskt sammanhängande område, som svarar för den regionala planeringen och verkställandet av nyttjandet och vården av fiskeresurser på sitt område. Finland är indelat i 118 fiskeriområden. Medlemmar i fiskeriområden är delägarlag, ägare till vattenområden och fiskerätt samt de landsomfattande organisationerna inom fiskeribranschen.

FISKERÄTTSSINNEHAVARE Delägarlag, ägare av privat vatten eller den som hyrt fiskevattnen. I enlighet med lagen är det i första hand fiskerättsinnehavaren som är skyldig att ordna fisket och fiskevården på sitt område.

FISKEVÅRDSAVGIFT En avgift som betalas till staten för att främja fiskerihushållningen. Ska årligen betalas av alla 18 - 64 åriga fiskare som fiskar på annat sätt än metar, pilkar eller fiskar med strömmingshäckla.

FISKEVÅRDSSKYLDIGHET Åtgärder ålagda av regionförvaltningsverket (RFV), med vilka man minskar eller kompenserar bestående miljöförändringar och skador på fiskfaunan och fisket. Förverkligandet och finansieringen av åtgärderna åläggs ofta den som förorsakar skadan. De vanligaste åläggandena är utsättningsskyldigheter, men kan också innebära byggande och upprätthållande av en fiskväg eller en fiskeriekonomisk restaurering.

FISKEÖVERVAKNING Verksamhet med vilken man tryggar att lagen om fiske, EU:s gemensamma fiskeripolitik, NTM-centralernas beslut samt fiskeriområdenas och delägarlagens fiskeregler i anslutning till fisketillstånden efterföljs. Fisket övervakas av fiskerimyndigheterna (JSM, NTM-centralerna) samt av NTM-centralen godkända fiskeövervakare, polisen, gränsbevakningsväsendet och Forststyrelsen.

FISKMÄRKNING Forskningsmetod där man märker fisk för att senare kunna identifiera dem. Med märkningen införskaffar man bland annat information om fiskens vandring, tillväxt, dödlighet, utsättningars lönsamhet samt om var, när och med vilka redskap och i vilken ålder fisken fångas. Huvudmetoder är gruppmarkning och individuell märkning. Se gruppmarkning, individuellt märke.

FISKSAMHÄLLE De fiskar som lever inom samma vattenområde i växelverkan med varandra. Jmf. organismsamhälle, ekosystem.

FREDNINGSSOMRÅDE Se fiskeförbudsområde.

FREDNINGSTID Tidsperiod då det är förbjudet att fånga en viss fisk- eller kräftart. Under fredningstiden får man inte använda redskap som är gjorda eller särskilt lämpade för fångst av den ifrågavarande arten. Fastnar en fredad fisk eller kräfta i redskapet under fredningstiden måste den omedelbart släppas fri.

FRÄMMANDE ART En organism som inte hör till ett områdes ursprungliga artsammansättning som har spridits av människan endera avsiktligt eller oavsiktligt. Den allt snabbare spridningen av främmande arter är ett stort hot mot ursprungliga arter, så man har tagit itu med situationen med hjälp av lagstiftning. Främmande fiskarter eller -bestånd får inte längre sättas ut på nya områden.

FÅNGSTANSTRÄNGNING Mått på mängden fiske. Enheten för fångstansträngning kan till exempel vara nätdygn eller tråltimmar.

FÅNGSTBARHET Enhet, som beskriver benägenheten hos en viss del av fiskbeståndet (t.ex. längdklass) att fastna i redskapet, det vill säga med hur stor sannolikhet en enskild fisk fångas i redskapet.

FÅNGSTKVOT, KVOT Den största tillåtna fångstmängden av en fiskart. Bestäms utgående från fiskbeståndets tillstånd. Med en fångstkvot försöker man vanligtvis reglera fiskedödligheten. Den årliga kvot för en fiskart som tilldelats fiskarna kan fördelas vidare som exempelvis fiskar- eller enhetsvisa fångstkvoter.

FÅNGSTMÅTT Fiskarnas tillåtna fångstlängd. Fångstmåttet kan vara ett minimimått, ett övre mått eller en kombination av bägge, ett mellanmått.

FÅNGSTPROV Prov från en fiskfångst. Utgående från fångstprovet kan man vid behov bestämma fångstens ålders- och storleksstruktur, andelen hanar och honor eller fiskarnas könsmognadsålder.

FÄLLA (LAXFÄLLA, SIKFÄLLA) Öppen ryssja som används i fiske efter lax och sik. Fällan har ett öppet fiskhus och räta sidor. En lång ledarm och kortare sidoarmar leder fisken via mynningarna till fiskhuset.

FÖDOOMRÅDE Ett område i vilket fiskarna befinner sig mellan lekperioderna. En betydande del av fiskens tillväxt sker på födoområdet.

FÖRSIKTIGHETSPRINCIPEN, PRECAUTIONARY APPROACH Princip som tillämpas vid exempelvis styrningen av fiske. Enligt försiktighetsprincipen ska nyttjandet av fiskebeståndet vara allt försiktigare, ju osäkrare information man har om fisket och fiskbeståndets tillstånd. Att följa principen är viktigt då man eftersträvar ett hållbart nyttjande av fiskresurser.

FÖRSTA SOMMARENS YNGEL/FÖRSOMRIGT YNGEL Ett fiskyngel som efter kläckningen på våren har odlats 2 - 8 veckor. Jmf. ensamrigt yngel.

FÖRSURNING, SÄNKT PH-VÄRDE Vattnen försuras av surt nedfall från luften eller på grund av ämnen som lakas ut från jordmånen. Se pH.

FÖRÖKNINGSOMRÅDE, FORTPLANTNINGSMRÅDE Vattenområde där fiskens förökning sker. Fiskbeståndets produktionskapacitet beror på i vilket skick förökningsområdena är.

GENETISK MÅNGFALD Variationen av arvsfaktorer i arten, underarter och beståndet. Artens inre genetiska mångfald tar sig uttryck i underarternas, beståndens, populationernas och individernas olikhet i arvsfaktorer. Olika yttre utseende beror på både genetiska faktorer och miljöfaktorer. Se biologisk mångfald, biodiversitet.

GRILSE (FI. KOSSI) En lax som efter ett havsår återvänder för att leka (nästan alltid hanar).

GRUPPMÄRKNING En fiskmärkningsmetod där alla individer i ett fiskbestånd som undersöks får ett likadant märke. Gruppmarkerade fiskar kan inte skiljas från varandra, men de fiskar som hör till den markerade gruppen kan ännu efter flera år skiljas från övriga fiskar. T.ex. färgmärkning.

HABITAT Livsmiljön för en fisk, annan organism eller organismsamhälle.

HANDREDSKAPSFISKE Enligt lagen om fiske definieras handredskapsfiske som "sådan annat fiske än mete eller pilkfiske som sker med ett spö och konstgjort bete, trollingfiske med ett spö, konstgjort bete och viktdrag samt fiske med spinnsnö".

HAVSÅR De år som vandringsfiskar så som lax tillbringar i havet. Laxens och havsöringens ålder kan anges separat som älvår och havsår.

HUMUS Stormolekylära, färgade nedbrytningsprodukter från organiskt material, som sönderfaller dåligt i naturen. Humus påverkar vattnens ljus- och temperaturförhållanden, vattenkvaliteten och näringsvävens funktion.

HÅLLBART FISKE

Se hållbart nyttjande av fiskresurser.

HÅLLBART NYTTJANDE AV FISKRESURSER, HÅLLBART FISKE

Principen för nyttjandet av fiskresurser och det bärande temat i Finlands fiskerilagstiftning. Hållbart nyttjande delas in i tre dimensioner: ekologisk, ekonomisk och social. Fisket är ekologiskt hållbart då det inte förorsakar skadliga förändringar i miljön så som att fiskarter eller fiskbestånd förstörs eller att deras genetiska egenskaper eller biologiska mångfald förändras på ett bestående sätt. Ett ekonomiskt hållbart fiske är ekonomiskt vettigt och avkastande. Socialt hållbart fiske är det att fisket inte förorsakar skada för andra som nyttjar vattnen och olika nyttjande- och befolkningsgrupper har rättvisa möjligheter att delta och påverka hur fisket utvecklas.

HÅVNING (FI. LIPPOAMINEN) Älv- och åfiske där man fiskar med långskaftade håvar. Vanligtvis håvar man efter fisk som stiger upp för att leka.

ICES Se Internationella Havsforskningsrådet.

INDIVIDUELLT MÄRKE Ett fiskmärke på vilket det finns ett nummer eller en kod för varje fisk. På så sätt kan varje fisk identifieras även efter flera år. Exempel på individuella fiskmärken är Carlin-märke och T-ankarmärke. Jmf. gruppmarker.

INRE BELASTNING Det fenomen som uppstår då näringsämnen som sedimenteras på botten åter löser sig i vattnet där de kan användas av primärproducenterna. Den inre belastningen kan vara fysisk (förorsakas av vågor eller strömmar), kemisk (närsalter löser upp sig i syrefritt eller mycket basiskt vatten) eller biologisk (fiskar bökar upp sediment då de letar efter föda).

INTERNATIONELLA HAVSFORSKNINGSRÅDET, INTERNATIONAL COUNCIL FOR THE EXPLORATION OF THE SEA (ICES)

Ger vetenskapliga råd om fiskemöjligheterna och havsmiljöns tillstånd till bland annat EU-kommissionen och medlemsländerna.

KALKNING Neutralisering av surt vatten, det vill säga en höjning av pH-värdet, görs vanligen genom att tillsätta pulvriserad kalksten. Se pH.

KNUTAVSTÅND Mått på maskstorleken i garnredskap (nät, not, ryssja, trål), avståndet mellan två intillvarande knutar. Jmf. maskstorlek.

KOMMERSIELL FISKARE Fysisk eller juridisk person som finns registrerad i registret över kommersiella fiskare.

KOMMERSIELLT FISKE Verksamhet där man fiskar för försäljning eller där de fångade fiskarna eller en del av dem säljs.

KONDITIONSINDEX Ett mått på fiskens allmänkondition (K), som räknas ut med formeln $K = 100 * \text{vikten (g)} / \text{längden}^3 \text{ (cm)}$.

KRÄFTPEST En sjukdom som förorsakas av *Aphanomyces astaci* -algsvampen. Sjukdomen har kraschat ursprungliga flodkräftbestånd i så gott som hela Europa. I Finland är kräftpesten en främmande art och det påträffas två genotyper av den, kräftpest av flodkräftstyp som påträffas hos flodkräftan och kräftpest av signalkräftstyp som påträffas hos både flod- och signalkräfta. Att förhindra spridning av kräftpest är en viktig del av vården av kräftbestånd.

KVOT Se fångstkvot.

LEKBESTÅND

De könsmogna individerna i ett bestånd.

LINÅL Flod- eller bäcknejonögats larvstadium som lever i vattendragets bottenlam.

LIVSCYKEL De viktigaste faserna i fiskens liv. Till exempel laxens och andra vandringsfiskars livscykel består av lek, yngelstadium, omvandling till vandringsyngel (smoltifiering), födovandring, könsmognad och återvandring för att leka.

LUFTNING Att göra vattnet syrerikt genom att leda dit luft. En sjös syrefria bottenvatten kan också luftas genom att pumpa ner syrerikt ytvatten. I en transporttank tar man med hjälp av luftning bort fiskens exkret, koldioxid och ammoniak.

MAP, MULTIANNUAL PLAN Mångårig plan som definierar fiskedödlighetsgränser inom vilka ramar det rekommenderas att man fiskar. Dylrika mångåriga planer finns uppgjorda för en del av de fiskbestånd som man årligen sätter upp internationella och nationella fiskekvoter för.

MASKSTORLEK Storleken på maskorna i garnredskap (nät, not, ryssja, trål). I Finlands fiskelagstiftning och internationella fiskebestämmelser är måttet på maskstorleken garnmaskans genomskärning eller största diagonal; den mäts med speciellt platt kilformat redskap. I stormaskiga nät är diagonalen mått som ovan ungefär två gånger knutavståndet. I Finland används ofta också knutavstånd som mått på maskstorlek. Se knutavstånd.

MELLANMÅTT Fiskarnas tillåtna fångstmått då man definierat både ett övre och ett undre mått. Jmf. minimimått, övre mått.

METE I lagen om fiske definieras mete som "fiske utan konstgjort bete och utan för kastfiske lämpad rulle där det används ett spö och en krok".

MILJÖFLÖDE Flöde som till mängden, kvaliteten och tidsmässigt är tillräcklig för att trygga ett gott tillstånd av ett vattendrags ekosystem.

MILJÖMYNDIGHET Miljöministeriet (MM), närings-, trafik- och miljöcentralerna (NTM-centralerna), regionförvaltningsverken (RFV), kommunernas miljösektor. Se fiskerimyndighet.

MINIMIMÅTT Minsta tillåtna längd på den fisk eller kräfta som fångas. Fiskens längd mäts från käkspetsen till den utsträckta sammanpressade stjärtfenans spets. Fiskarnas fångstmått (minimimått) finns stadgade i förordningen om fiske (<https://www.finlex.fi/sv/laki/alkup/2015/20151360>). Jmf. mellanmått, övre mått.

MODERFISK-REKRYTFÖRHÅLLANDE Förhållandet mellan storleken på moderfiskbeståndet (lekbeståndet) och mängden avkomma. Förhållandet kan beskrivas med matematiska modeller. Se lekbestånd, rekryt.

MSY-PRINCIPEN, MAXIMUM SUSTAINABLE YIELD PRINCIPLE Målsättningen med MSY-principen är att nå en sådan storlek på populationen, att beståndets produktionsförmåga maximeras på lång sikt. Man strävar efter att nå målet genom att ge rekommendationer om de största möjliga fångsterna på en längre tidsperiod.

M74-SYNDROMET Den ovanligt stora dödlighet i gulesäcksstadiet som har konstaterats hos Östersjölaxen. Orsaken till fenomenet är att det på grund av för mycket fet fiskföda går åt för mycket tiamin, det vill säga B1-vitamin, i fiskens ämnesomsättning under lekfastan. Syndromet namngavs första gången år 1974 i Sverige och man antog att orsaken låg i någon miljöfaktor, därav namnet M74.

NATURLIG DÖDLIGHET Dödlighet som förorsakas av andra orsaker än fisket; det vill säga den andel fisk som försvinner ur populationen eller ur en åldersgrupp på grund av att den dör av naturliga orsaker eller blir byte för rovfiskar eller dör av till exempel sjukdomar. Se dödlighet, fiskedödlighet.

NATURLIGT BESTÅND Fiskbestånd som förökar sig i naturen.

NORDIC-NÄT, ÖVERSIKTSNÄT Ett översiktsnät som används vid provfisken i sjöar. Nätet har 12 olika knutavstånd mellan 5 och 55 millimeter. Nätet är 30 meter långt och 1,5 meter högt. Varje panel med ett visst knutavstånd är 2,5 meter långt. Nätgarnet blir grövre med ökat knutavstånd. I provfisken vid kusten använder man nät som lite skiljer från detta, Coastal-nät. Se Coastal-nät.

NTM-CENTRAL NTM-centralen är den regionala myndighet som ansvarar för fiskeri- och miljöärenden. Fiskeriärendena har koncentrerats till tre NTM-centraler. Egentliga Finlands NTM-central ansvarar för kustens fiskeriuppgifter (Egentliga Finland, Satakunta, Österbotten, Mellersta Österbotten, Södra Österbotten, Nyland, Sydöstra Finland), Norra Savolax NTM-central ansvarar för Insjöfinlands fiskeriuppgifter (Norra Savolax, Södra Savolax, Norra Karelen, Mellersta Finland, Birkaland, Tavastland) och Lapplands NTM-central ansvarar för fiskeritjänsterna i norra Finland (Lappland, Norra Österbotten, Kajanaland) och Lapplands NTM-central svarar för fiskeriuppgifterna i norra Finland (Lappland, Norra Österbotten och Kajanaland).

NYTTJANDE- OCH VÅRDPLAN En plan som det är fiskeriområdets lagstadgade uppgift att göra upp. Planen är en grundutredning över hur områdets fiskevatten och fiskbestånd mår samt en plan över hur fisket ska ordnas och fiskresurserna vårdas. Nyttjande- och vårdplanen är ett centralt dokument för beslut kring fisket och hur fiskresurserna ska vårdas och hur vården ska verkställas och förverkligas.

ODLINGSBESTÅND Den del av fiskbeståndet som grundar sig på fiskodlingsanläggningarnas moderfiskbestånd och spermabanker.

ORGANISMSAMHÄLLE De organismer som hör till ett ekosystem utgör ett ekosystem. Se ekosystem.

PELAGISKA FISKARTER Fiskarter som lever ute på öppet hav eller på fjärdarna. I Östersjön är till exempel vassbuk och strömming pelagiska arter, i insjöarna siklöja.

PH, SURHETSGRAD Ett pH-värde på 7 är neutralt, pH över 7 är basiskt och ett pH under 7 är surt.

PILKFISKE I lagen om fiske definieras pilkfiske som ”fiske med ett kort spö och en vid en lina fäst pilk som hålls i rörelse i lodrät riktning”.

PLANKTON Små organismer som driver omkring eller simmar i vattnet. Till plankton hör djur, växter och bakterier (djurplankton, växtplankton och bakterieplankton).

POPULATION Individer av samma art, som lever inom ett visst område och förökar sig sinsemellan. Se fiskbestånd.

POTENTIELL YNGELPRODUKTION Den mängd yngel som ett yngelproduktionsområde som mest kunde avkasta under ett år. Det kan till exempel vara fråga om laxens eller öringens yngelmängder (parr/stirr eller smolt/vandringsyngel). För dessa arter kan uppskattningen bland annat baseras på forsarnas kvalitet, provutsättningar och smoltens ålder i olika områden.

PRIMÄRPRODUKTION Den sammanlagda mängd organiskt material som produceras av växterna inom ett ekosystem.

PRINCIPEN OM EN LEKOMGÅNG Princip enligt vilken fisken ska nyttjas först efter att den hunnit leka minst en gång.

PRINCIPEN OM MINST EN LEKOMGÅNG Se principen om en lekongång.

PRÄGLING Ett utvecklingsstadium under vilket ett fiskyngel lär sig känna igen platsen där den kläckts. Präglingen gör att den vuxna fisken antagligen återvänder för att leka till samma område. Den starkaste präglingen sker hos vandringsfiskar, så som lax och öring.

PUNKTBELASTNING Belastning som övergöder eller smutsar ner vattnen och som kommer från en klart definierbar utsläppskälla, till exempel en industrianläggning eller ett samhälle. Jmf. diffus belastning.

PUT AND TAKE (FI. ISTUTA JA ONGI) Utsättning av fisk i fångststorlek för fiske som ska ske strax efter utsättningen.

REDSKAPETS SELEKTIVITET Redskapets egenskap som beskriver hur fångsteffektiviteten riktas mot en viss del av fiskbeståndet. Vanligtvis är redskapen selektiva i fråga om storlek. Exempelvis ett nät fångar inte alla individer i populationen lika effektivt, utan de små individerna simmar genom maskorna och de stora fiskarna trasslar inte lika lätt in sig i redskapen som de mindre fiskarna. Nätens selektivitet beror framför allt på knutavstånd.

REDSKAPSENHET, ANVÄNDNING AV REDSKAPSENHETER Metod, med vars hjälp delägarlagen fördelar fiskerätten mellan delägarna. Redskapsenheter lämpar sig inte för att reglera mängden fiske, för med metoden kan man inte styra användningen av olika redskap.

REGIONFÖRVALTNINGSVERKET (RFV) Regional myndighet till vars uppgifter bland annat hör tillstånds- och ersättningsärenden i enlighet med miljöskydds- och vattenlagen. RFV bestämmer om fiskevårdsskyldigheter. Se fiskevårdsskyldighet.

REKRYT En fisk som når fångststorlek eller blir föremål för fångst. Ibland kallar man också yngel för rekryter.

REKRYTERING Det skede då fisken når fångststorlek eller börjar bli föremål för fiske. Fiskarna rekryteras till det fiskbara beståndet till exempel då när de har vuxit sig så stora att det inte längre kommer genom maskorna i näten som används. Med rekrytering kan man också avse antalet fisk som vuxit sig till denna storlek och ibland även yngelmängden.

REKRYTERINGSSTORLEK Den storlek då fiskarna börjar fastna i de redskap som används. I reglering av rekryteringsstorleken är avsikten ofta att försäkra sig om förökningsresultatet. Bland annat redskapets knutavstånd påverkar rekryteringsstorleken.

REPRODUKTIONSÖVERFISKE Ett så kraftigt fiske att lekbeståndet blir för litet, vilket gör att förnyandet av beståndet hotas. Jmf. tillväxtöverfiske.

RESTAURERING AV NÄRINGSKEDJA En metod som används i sjörestaureringar där man kraftigt minskar på den del av fiskfaunan som äter plankton eller bottendjur. Med metoden strävar man efter att minska på den inre belastning som fisken förorsakar.

RESTAURERING, ISTÅNDSÄTTNING Förbättring av fiskarnas livsmiljö både i fråga om struktur och verksamhet.

RÅDGIVNINGSGRUP Se rådgivningsorganisation för fiskerinäringen.

RÅDGIVNINGSGRUP FÖR FISKERINÄRINGEN En organisation som ger råd i fiskerifrågor. Organisationer som får statligt stöd är Centralförbundet för Fiskerihushållning CFF (vars medlemmar är de regionala fiskerihushållningscentralerna och fiskarförbunden) och Finlands Fritidsfiskares Centralorganisation FFC.

SKYDDAT HAVSOMRÅDE, MPA, MARINE PROTECTED AREA Avsikten med MPA-områden är att skydda värdefulla havs- och kustområden samt -ekosystem.

SMOLT Se vandringsyngel.

STENSÄTTNING En metod som används i fiskeriekonomiska restaureringar av strömmande vatten, där man lägger tillbaka eller lägger till mer stenar i fåran. Stenarna ökar fårans mångformighet och ger skydd åt fiskarna. Stenar som når upp till ytan hjälper forsen att frysa till, vilket hindrar att det bildas kravis.

STIRR, PARR Yngel av lax eller öring som lever i älv, å eller bäck. I Finland räcker denna fas 1 - 5 år för lax och för öring vanligtvis 2 - 3 år. Fasen som stirr/parr tar slut efter att ynglet smoltifierar och blir ett vandringsyngel (smolt) som beger sig på havs- eller sjövandring. För odlade yngel använder man även termerna stirr/parr och vandringsyngel/smolt enligt deras vandringsberedskap.

STRÖMSTYRARE, STYRSTRUKTUR En stenstruktur som koncentrerar strömningen och ökar strömningshastigheten, används i restaureringar i strömmande vatten. Med hjälp av strömstyrare skapar man lämpliga platser för fisk och bottendjur eller minskar på sedimenteringen vid lekplatserna.

STYRNING AV FISKET Åtgärder med vilka man strävar efter att ändra fiskets struktur eller omfattning. Målsättningen är ofta att trygga fiskbeståndens avkastning och förökning. Man använder också termer så som reglering av fiske och ordnande av fiske.

T-ANKARMÄRKE Ett märke gjort av böjlig plast för individuell märkning av fisk. Ett alternativ till det traditionella Carlin-märket. Se fiskmärkning, Carlin-märke.

TILLVÄXTÖVERFISKE Ett så kraftigt fiske att fiskarna dör under perioden för snabb tillväxt. Då lider fiskbeståndets produktivitet. Jmf. reproduktionsöverfiske.

TRÅL Släpnot, ett stort påslikt garnredskap som dras med ett eller två fartyg. Trål används mest för fiske efter strömming och siklöja.

TRÖSKEL En stenkonstruktion som görs i en fiskerieekonomisk restaurering. Tröskeln sträcker sig tvärs över ån eller älven och dämmer upp vattnet så att det på tröskelns övre sida skapas ett område med mer långsamt strömmande och djupare vatten där större fisk trivs.

VANDRINGSFISK Fisk som rör sig från sötvatten till havet eller från havet till en sjö eller ett vattendrag för att leka. I lagen om fiske räknas följande arter som vandringsfisk; lax, insjölag, ål, nejonöga, asp, öring samt de vandrande bestånden av röding, harr och sik.

VANDRINGSYNGEL Ett lax- eller öringyngel, smolt, som vandrar från vattendraget till havet. Då ynglet som är anpassat till sött vatten omvandlas till vandringsyngel genomgår den fysiologiska förändringar som möjliggör anpassning till förhållandena i havet.

VASE En konstruktion av ris som sänks ner i vattnen för att fungera som skydds- eller lekplats för fisk. Vasar kan också göras av grenar, halm och andra naturmaterial.

VITALISERINGSUTSÄTTNING (FI. ELVYTYS-ISTUTUS) En utsättning genom vilken man stöder ett fiskbestånd att återhämta sig i en situation där de faktorer som har förstört eller förhindrat naturlig förökning har försvunnit eller minskat betydligt. Om beståndet har förstörts på det ifrågavarande området, är det fråga om en återetableringsutsättning (fi. palautusistutus). Se återetableringsutsättning.

VÅRD AV FISKRESURSER Att trygga fiskbeståndens biologiska mångfald och produktionsförmåga genom fiskestyrning och andra åtgärder som förbättrar fiskbeståndens tillstånd och tryggar fiskemöjligheterna; dylika är i synnerhet restaurering av fiskarnas livsmiljöer samt fisk- och kräftutsättningar.

VÅRDFISKE Metod genom vilken man försöker ändra fiskfaunans struktur eller minska individtätheten, med målsättningen att förbättra fiskevattnets tillstånd.

Y/R-MODELL Fiskbestandsmodell som räknar fångsten per rekryt. Modellen används bland annat för att utvärdera fiskets inverkan. Med modellen räknar man den fångst man får per fisk (rekryt) som blir föremål för fångst med olika fiskeeffekter eller fiskesätt.

ÅLDERSGRUPP Fiskar av samma ålder i ett bestånd, till exempel ettåriga fiskar. Jmf. årsklass.

ÅLÄGGANDEUTSÄTTNING En fiskutsättning som ålagts av regionförvaltningsverket (RFV) för att kompensera för fiskeriekonomisk skada förorsakad av en miljöförändring. Åläggande-utsättningarna görs vanligtvis årligen. Se fiskevårdsskyldighet.

ÅRSKLASS De fiskar i ett bestånd som fötts under ett visst år. Exempelvis årsklass 1998 betecknar de fiskar som fötts under 1998. Jmf. åldersgrupp.

ÅTERETableringsutsättning (FI. PALAUTUSISTUTUS) Utsättning med vars hjälp man återetablerar ett fiskbestånd som försvunnit. En återetableringsutsättning kan komma i fråga i en situation där de faktorer som förstört fiskbeståndet har försvunnit, eller deras effekt har minskat betydligt. Om fiskbeståndet som återetableras inte är det ursprungliga för vattendraget, pratar man om en etablerings-utsättning (fi. kotiutusistutus). Se etableringsutsättning.

ÅTERSTÄLLANDE (FI. ENNALLISTAMINEN) Återställande av naturmiljön, till exempel ett strömmande vatten, så nära som möjligt det tillstånd som rådde innan miljöstöringen.

ÖVERFISKE Fiske som är för kraftigt sett till fiskbeståndets fångstavgkastning eller förökning. Se tillväxtöverfiske, reproduktionsöverfiske.

ÖVERFLYTTNING Flyttning av moderfisk som söker sig upp i vattendraget över vandringshinder till lekområdena. På motsvarande sätt kan man fånga och flytta vandringsyngel på väg ner, ut till vattendragsmyningen.

ÖVERGÖDNING, EUTROFIERING En ökning av primärproduktionen då mängderna näringsämnen i vattnen ökar. Se primärproduktion.

ÖVERSIKTSNÄT Se Coastal-nät, Nordic-nät.

ÖVRE MÅTT Det största tillåtna fångstmåttet för fisk eller kräftor. Jmf. minimimått, mellanmått.

Bilaga 1

Utvärderingsmodell för hållbarhet Tillämpningsexempel och utvärderings- kriterier

Utvärderingsmodellen för hållbarhet hjälper att utvärdera olika fiskesätts ekologiska, ekonomiska och sociala hållbarhet samt identifiera eventuella problempunkter och utvecklingsbehov. På så sätt kan man planera målsättningarna och ordnandet av fiskresursernas nyttjande och vård så att olika synvinklar beaktas.

Utvärderingsmodellen utvecklades i projektet Modellområden för hållbar fiskerihushållning. I projektet utvärderade fiskesakkunniga med hjälp av modellen hållbarheten hos olika fiskesätt som yrkesfisket utövar i Skärgårdshavet.

Gruppen av sakkunniga bestod av ekonomiforskare, sociologer, biologer, fiskeriföretagare samt regionala yrkesfiske- och fritidsfiskerepresentanter.

Av fångstsätten utvärderade man strömmingstrålning i skärgården, ryssjefiske efter strömming, nors och abborre, nätfiske efter gös, abborre och sik samt bortfiske av mörtfiskar. Fångsättens hållbarhet utvärderades på skalan 1 - 5. Ju högre värde utvärderaren gav, desto hållbarare ansåg hen fångstsättet vara.

De sakkunniga gav de olika fiskesättens kriterier olika vikt och utifrån utvärderingen räknade man ut hela gruppens medeltal för kriteriet.

Utvärderingsgruppens syn på hur hållbara de olika fiskesätten i Skärgårdshavet är. Medeltal uträknat för den vikt gruppen har gett:

■ över 3,5 ■ 2,5 - 3,5 ■ under 2,5

HÅLLBARHETSKRITERIER OCH FISKESÄTT

SKÄRGÅRDS-
TRÄLNING
STRÖMMINGS-
RYSSJA
NORS-
RYSSJA
ABBOR-
RYSSJA
GÖS-
NÄT
ABBORR-
NÄT
SIK-
NÄT
BORT-
FISKE

EKONOMISK DIMENSION

Lönsamhet och konkurrenskraft			■					■
Efterfrågan på produkter				■	■	■	■	■
Övriga tillväxtmöjligheter	■							■
Företagsekonomisk betydelse		■			■			
Lokal-, regional- och nationalekonomisk betydelse								■
Inverkan på kommersiella utbudet av fisk eller tjänster					■			
Utvecklandet av självförsörjningen av fisk i hemlandet			■	■	■	■		

SOCIAL DIMENSION

Möjligheten att bo och leva på sitt eget sätt på orten		■			■	■		
Ökar trivseln	■		■					
Förbättrar hälsan	■		■					■
Nyttjandesektorns möjligheter att delta och påverka								■
Konflikter				■				
Lokalsamhällets stöd		■		■			■	
Överensstämmelse med lokalkulturen	■	■		■	■	■	■	
Aktörernas beredskap till anpassning					■			
Verksamhetsmiljöns inverkan på verksamheten		■	■	■				

EKOLOGISK DIMENSION

Förnyelse av fiskbeståndet som fiskas	■	■						■
Förnyelse av bifångstarterna								
Fiskbeståndets avkastning								
Biologisk mångfald								■
Utrotningshotade fiskbestånd								■
Främmande arter	■	■	■	■	■	■	■	■
Energieffektivitet								
Klimatpåverkan								

Antal svarande

10-12 10-12 10-12 4 10-12 10-12 10-12 10-12

Resultaten har sammanfattats i bistående tabell. Eftersom yrkesfiske är näringsverksamhet är det förståeligt att många av den ekonomiska dimensionens kriterier fick värden högre än medeltalet (3).

Bortfisket avviker ekonomiskt från de andra fångstformerna, för avsikten med verksamheten var att ta bort näringsämnen från vattnen genom att fiska underutnyttjade mörtfiskar. Bortfisket var inte lönsamt utan samhällets stöd. Ryssjefiske efter nors har en liten effekt på försörjningsgraden av inhemsk fisk, för den fiskas för export. Också de små abborrarna som man får med ryssjor går på export.

Yrkesfisket är en viktig del av skärgårdskulturen. Lokalsamhället förhåller sig positivt till de traditionella fångstsätten och fisket är för många som bor i skärgården en del av försörjningen eller en livsstil. De som fiskar strömming, nors och abborre med ryssjor har haft svårt att anpassa sin verksamhet till förändringarna i miljön, för man kan inte flytta på ryssjeplatserna lika flexibelt som nät. De som fiskar gös med nät har haft svårt att anpassa sig till förändringar i verksamhetsmiljön. Kriterier som gäller trivsel och hälsa får lägre värden än medeltalet. Yrkesmässigt fiske sker vanligtvis tidigt på våren eller sent på hösten, då det inte

LÖNSAMHET OCH KONKURRENSKRAFT



Gruppmedeltal samt minsta (min) och största (max) givna värde per fiskesätt för lönsamhet samt konkurrenskraft. Det minsta och största värdet beskriver spridningen i utvärderingen, som också kan mätas på många andra sätt. Genom minimi och maximi kan man dock se respondenternas extremvärden. Medeltalets placering mellan extremvärdena visar var svaren har sin tyngdpunkt mellan extremvärdena.

ur hälsosynvinkel är den bästa tiden att vara på havet.

Av de ekologiska kriterierna fick yrkesfiskets fångstsätt vanligtvis högre poäng än medeltalet (3). I synnerhet strömming- och mörtfiskbestånden ansågs tåla fiske bra.

Man ansåg att bortfisket också hade en främjande inverkan på den biologiska mångfalden och sannolikt en välgörande effekt på fiskbestånden.

Analysen kan fördjupas genom att granska den per kriterium. Bilden intill visar att man vanligtvis ansåg att fisket efter strömming och nors är lönsamt. Skillnaden mellan det största och det minsta värdet var störst vad gäller ryssjefisket efter strömming och nors. Den stora spridningen kan förutom på olika synsätt bero på varierande kunskapsnivå bland utvärderarna. Ryssjefisket efter strömming och nors var kanske inte lika bekant för alla utvärderare som nätfisket eller bortfisket, som det har varit mycket diskussion i offentligheten om.

Den minsta spridningen hade trålfisket och nätfisket efter sik. I trålfisket var lönsamheten vid utvärderingstidpunkten rätt så stabil, medan siken hade en ganska liten betydelse för Skärgårdshavets fiskets lönsamhet. Ryssjefisket efter nors hade det högsta medeltalet medan bortfisket hade det lägsta. Efterfrågan på nors var på uppgång vid tidpunkten för utvärderingen, priserna var höga och fångsterna goda. Fisket

var mycket lönsamt för de fiskare som hade investerat i det. Bortfisket av mörtfisk förutsatte å sin sida statlig bortfiskeersättning för att förverkligas.

Aktörerna kan utifrån gemensam växelverkande analys dra slutsatser från resultaten och agera för att ordna nyttjandet av vattnen och vården av fiskevattnen. Exempelvis kunde en allmän slutsats av de resultat som presenterats här vara att man inte upplever betydande hållbarhetsproblem i Skärgårdshavets kommersiella fiske. De största problemen hängde ihop med bortfiskets lönsamhet.

Bortfisket ansågs ur en ekologisk synvinkel vara mycket viktigt, vilket förordar ett fortsatt samhälleligt stöd och/eller att man förbättrar fiskets lönsamhet till exempel genom att utveckla mörtfisket, samt hanteringen och marknadsföringen av fångsterna. Begränsningarna i ryssjefiskets flexibilitet borde uppmärksammas i fiskeregleringen och fiskarnas arbetsförhållanden borde förbättras på grund av hälsoriskerna. I gösfiskeregleringen borde man uppmärksamma näringens anpassningsmöjligheter. Noggrannare slutsatser kräver djupare granskning och jämförelse av varje kriterium på samma sätt som ovan har presenterats gällande lönsamhet och konkurrenskraft.

KRITERIER FÖR HÅLLBARHETENS EKONOMISKA DIMENSION

1. FÖRETAGSVERSAMHETENS KONKUR- RENSKRAFT, LÖNSAMHET, UTVECKLINGS- DUGLIGHET OCH TILLVÄXTPOTENTIAL

Ett konkurrenskraftigt företag fungerar lönsamt vid marknadspris. Det finns tillväxtpotential om fiskresurserna räcker till och produkten har efterfrågan.

A. Lönsamhet och konkurrenskraft

- 1 Verksamheten är inte lönsam utan fortsatta betydande stödåtgärder
- 2 Det är svårt att upprätthålla kontinuerlig lönsamhet
- 3 Verksamheten är vanligtvis lönsam och det är möjligt att hålla den lönsam
- 4 Verksamheten är lönsam och konkurrenskraftig
- 5 Verksamheten är mycket lönsam och även internationellt konkurrenskraftig

B. Efterfrågan på produkter

- 1 Det finns inte just någon efterfrågan på produkterna
- 2 Efterfrågan på produkterna håller på att minska
- 3 Produkternas utbud motsvarar efterfrågan, marknaden har inga större möjligheter att utvecklas
- 4 Efterfrågan är större än utbudet
- 5 Produkterna har mycket större efterfrågan än produktionen kan svara på

C. Övriga tillväxtmöjligheter

- 1 Falnande verksamhet utan utvecklingsutsikter
- 2 Verksamheten minskar, men kan upprätthållas genom exempelvis stödåtgärder
- 3 Verksamheten växer inte eller den kan i viss mån utvecklas
- 4 Det finns goda möjligheter att utveckla verksamheten
- 5 Verksamheten har goda möjligheter till betydande tillväxt

2. EKONOMISKT VÄLMÅENDE SOM VERKSAMHETEN GENERERAR I SIN OMGIVNING

Verksamheten sysselsätter i företag, värdekedjan och i den övriga verksamhetsmiljön och de ekonomiska effekterna sprider sig lokal-, regional- och nationalekonomiskt.

A. Företagsekonomisk betydelse

- 1 Verksamheten har ingen ekonomisk betydelse eller den har en negativ betydelse för aktörernas ekonomi
- 2 Verksamheten har en liten ekonomisk betydelse för några aktörer och deras familjer
- 3 Verksamheten har en stor ekonomisk betydelse för några få företagare eller en ekonomisk betydelse för flera aktörer
- 4 Verksamheten är en central del av områdets företagsverksamhet
- 5 Verksamheten har en stor betydelse för områdets företagsverksamhet

B. Lokal-, regional- och national-ekonomisk betydelse

- 1 Verksamheten har ingen lokalekonomisk betydelse
- 2 Verksamheten har en liten lokalekonomisk betydelse
- 3 Verksamheten har betydande lokalekonomiska effekter och även regionalekonomisk betydelse
- 4 Verksamheten har en betydande multiplikativ effekt på regionalekonomin
- 5 Verksamheten har även nationalekonomiska effekter, till exempel betydande export

3. FÖRETAGENS INVERKAN PÅ UTBUDET AV FISK ELLER TJÄNSTER OCH SJÄLVFÖRSÖRJNINGEN AV FISK

Företagen ökar utbudet av fisk eller tjänster och utbudet ökar självförsörjningsgraden av fisk eller tjänster på individ-, regional- eller nationalekonomisk nivå.

A. Inverkan på det kommersiella utbudet av fisk eller tjänster

- 1 Verksamheten har ingen betydelse för det kommersiella utbudet
- 2 Verksamheten har en liten ökande betydelse för det kommersiella utbudet
- 3 Med verksamheten upprätthåller man ett måttligt kommersiellt utbud
- 4 En betydande del av det kommersiella utbudet kommer via verksamheten
- 5 Produktens kommersiella utbud är huvudsakligen beroende av den granskade verksamheten

B. Självförsörjning

- 1 Verksamheten har ingen betydelse sett ut självförsörjningssynvinkel
- 2 Verksamheten har betydelse för individens självförsörjning, men påverkar inte det kommersiella utbudet av fisk eller tjänster
- 3 Verksamheten har en stor betydelse för individens självförsörjning eller betydelse för den kommersiella självförsörjningen av en viss fiskart eller tjänst
- 4 Verksamheten har en stor betydelse för den lokala eller regionala självförsörjningen av fisk eller en tjänst
- 5 Verksamheten har en stor betydelse för den nationalekonomiska självförsörjningen av fisk

KRITERIER FÖR HÅLLBARHETENS SOCIALA DIMENSION

1. SOCIALT VÄLMÅENDE SOM VERKSAMHETEN SKAPAR

Upprätthåller eller ökar människans välmående: levnadsmöjligheter, sysselsättning, livsstil, trivsel, fysisk och psykisk hälsa.

A. Ökar möjligheterna att bo på orten och utöva sitt levnadssätt

- 1 Verksamheten minskar möjligheterna att bo på orten och utöva sitt levnadssätt
- 2 Verksamheten inverkar inte på möjligheterna att bo på orten och utöva sitt levnadssätt
- 3 Verksamheten är en del av det lokala levnadssättet och gör det möjligt att bo på orten
- 4 Verksamheten är ett viktigt levnadssätt eller den har en stor betydelse för möjligheten att bo på orten
- 5 Verksamheten har en avgörande betydelse för att utöva levnadssättet eller för möjligheten att bo på orten

B. Ökar trivseln

- 1 Verksamheten minskar trivseln på orten
- 2 Verksamheten påverkar inte trivseln på orten
- 3 Verksamheten förbättrar trivseln på orten
- 4 Verksamheten ökar tydligt trivseln på orten
- 5 Verksamheten är en av de främsta orsakerna att man trivs på orten

C. Ökar hälsan

- 1 Verksamheten försvagar hälsan
- 2 Verksamheten har inga betydande hälsoeffekter eller den har både positiva och negativa effekter
- 3 Verksamheten bidrar till den fysiska och psykiska hälsan
- 4 Verksamheten ökar tydligt både den fysiska och psykiska hälsan
- 5 Verksamheten har en mycket viktig hälsofrämjande effekt

2. VERKSAMHETENS ACCEPTABILITET

Verksamhetsutövaren har möjlighet att delta i och påverka beslutsfattandet som gäller verksamheten, samarbetet med olika parter fungerar, man litar på beslutsfattandet. Verksamheten anses vara allmänt acceptabel och förorsakar få konflikter. Lokalsamhällena stöder verksamheten (t.ex. tillgång till fiskevatten) och verksamheten är en del av den lokala kulturen.

A. Verksamhetsutövarens möjligheter att delta och påverka

- 1 Verksamhetsutövarna har inga möjligheter att delta i och påverka beslutsfattandet
- 2 Verksamhetsutövarna har små möjligheter att delta i och påverka beslutsfattandet
- 3 Verksamhetsutövarna kan för sin del delta i och påverka beslutsfattandet
- 4 Verksamhetsutövarna har goda möjligheter att delta i och påverka beslutsfattandet
- 5 Verksamhetsutövarna kan huvudsakligen själva definiera de yttre ramarna för verksamheten på orten

B. Konflikter

- 1 Verksamheten förorsakar sega konflikter med flera instanser
- 2 Verksamheten förorsakar konflikter med vissa instanser
- 3 Verksamheten förorsakar få konflikter
- 4 Verksamheten är för det mesta konfliktfri
- 5 Verksamheten förorsakar inte konflikter eller mildrar konflikter

C. Lokalsamhällets stöd

- 1 Lokalbefolkningen stöder inte verksamheten och försöker främst hindra den (vill till exempel inte bevilja tillstånd för verksamheten)
- 2 Lokalsamhällets stöd för verksamheten är litet och diffust
- 3 Lokalbefolkningen stöder vanligtvis verksamheten
- 4 Lokalbefolkningen stöder i stor utsträckning verksamheten
- 5 Verksamheten är en betydande del av lokalsamhällets verksamhet

D. Överensstämmelse med den lokala kulturen

- 1 Verksamheten passar inte alls ihop med den lokala kulturen eller är till och med motstridig
- 2 Verksamheten passar bara delvis ihop med den lokala kulturen
- 3 Verksamheten passar ihop med den lokala kulturen
- 4 Verksamheten har redan länge varit en del av den lokala kulturen
- 5 Verksamheten är en central del av den lokala kulturen

3. VERKSAMHETENS FLEXIBILITET OCH ANPASSNINGSMÖJLIGHET

Aktörerna har mångsidiga möjligheter att anpassa eller omorganisera sin verksamhet då det sker förändringar (t.ex. fångstteknik, arbetskraft, hushållets inkomstkällor). Verksamhetsmiljön är tillräckligt stabil (t.ex. naturens tillstånd, ekonomi och politik) och samhället stöder anpassningen till förändrade förhållanden).

A. Aktörernas beredskap till anpassning

- 1 Aktörerna är helt beroende av nuvarande verksamhet och de har inte beredskap att anpassa sig till förändringar
- 2 Aktörerna har liten beredskap och vilja att anpassa sig till förändringar i verksamhetsmiljön
- 3 Aktörerna har måttlig beredskap att anpassa sig till förändringar
- 4 Aktörerna har mångsidig beredskap att anpassa sig till olika förändringar
- 5 Att anpassa sig till verksamhetsmiljön är aktörernas verksamhetsstrategi

B. Möjligheter att anpassa verksamheten till förändringar i verksamhetsmiljön

- 1 Det finns en stor risk att förändringar i verksamhetsmiljön gör slut på hela verksamheten
- 2 Det är svårt att anpassa verksamheten till förändringar i verksamhetsmiljön
- 3 Man klarar vanligtvis av att anpassa verksamheten till förändringar i verksamhetsmiljön
- 4 Verksamheten kan på många sätt anpassas till förändringar i verksamhetsmiljön
- 5 En fortsatt anpassning till förändringar i verksamhetsmiljön är en central del av verksamheten

KRITERIER FÖR HÅLLBARHETENS EKOLOGISKA DIMENSION

1. FISKRESURSERNAS OCH VATTENMILJÖNS VÄLMÅENDE

Verksamheten främjar förnyelsebara naturresurser på ett hållbart sätt och belastar inte vattnen. Verksamheten främjar fiskresursernas och vattnens välmående genom att till exempel ta bort underutnyttjade fiskar eller näringsämnen.

A. Verksamheten möjliggör förnyelse av det fiskbestånd som är föremål för fiske

- 1 Målarten fiskas så mycket att beståndet på grund av fisket inte längre klarar av att förnya sig
- 2 Målarten fiskas så mycket att beståndets förnyelse kan störas
- 3 Målarten fiskas så att beståndet förnyar sig
- 4 Målarten är snarare under- än överfiskad
- 5 Man kunde fiska målarten betydligt mer än för tillfället

B. Verksamheten möjliggör förnyelse av bifångstarter

- 1 Man får så mycket bifångst av en art att dess bestånd på grund av fisket inte längre klarar av att förnya sig
- 2 Fiskesättet tar så mycket bifångst att beståndets förnyelse kan störas
- 3 Mängden fisk som fås som bifångst påverkar inte förnyelsen av bifångstarten
- 4 Det finns inte bifångst eller man får mycket lite bifångst alternativt bifångsten är av hållbart fiskade arter
- 5 Som bifångst fås endast arter som borde utnyttjas mer än för närvarande

C. Verksamheten möjliggör avkastning av det fiskbestånd som är mål för fisket

- 1 Med verksamheten förlorar man huvuddelen av den fångst som fiskbeståndet skulle kunna ge
- 2 Med verksamheten förlorar man en betydande del av den fångst som fiskbeståndet skulle kunna ge
- 3 Med verksamheten får man sett till förhållandena en måttlig fångst av fiskbeståndet
- 4 Med verksamheten får man en stor fångst av fiskbeståndet
- 5 Med verksamheten får man maximal fångst av fiskbeståndet

D. Verksamhetens inverkan på vattenkvaliteten

- 1 Verksamheten belastar vattnen betydligt
- 2 Verksamheten belastar vattnen lite
- 3 Verksamheten påverkar inte vattenkvaliteten
- 4 Verksamheten förbättrar vattenkvaliteten genom att till exempel ta bort näringsämnen
- 5 Verksamheten förbättrar betydligt vattenkvaliteten

2. NATURENS MÅNGFALD

Man undviker åtgärder som hotar vattenorganismernas tillstånd och mångfald. Man äventyrar inte utrotningshotade fiskbestånd. Man ökar inte skadliga främmande arter eller man avlägsnar dem.

A. Biologisk mångfald

- 1 Verksamheten hotar på ett betydande sätt vattenorganismernas levnadsmöjligheter
- 2 Verksamheten försvagar vattenorganismernas levnadsmöjligheter
- 3 Verksamheten påverkar inte vattenorganismernas levnadsmöjligheter
- 4 Verksamheterna ökar vattenorganismernas levnadsmöjligheter
- 5 Verksamheten främjar vattenorganismernas mångfald och deras levnadsmöjligheter

B. Hotade bestånd

- 1 Verksamheten är ett av de mest betydande hoten mot ett hotat bestånd
- 2 Verksamheten försvagar tillståndet för ett hotat bestånd
- 3 Verksamheten har en mycket liten inverkan på hotade bestånd
- 4 Verksamhetssättet möjliggör frisläppandet av hotade bestånd
- 5 Verksamheten främjar skyddet av hotade bestånd

C. Främmande arter

- 1 Verksamheten sprider på ett avsevärt sätt mycket skadliga främmande arter i naturen
- 2 Verksamheten kan sprida skadliga främmande arter i miljön
- 3 Verksamheten ger inte just upphov till risk för främmande arter
- 4 Verksamheten ger inte alls upphov till risk för främmande arter
- 5 Verksamheten främjar bekämpandet av skadliga främmande arter

3. KLIMATFÖRÄNDRINGEN

Verksamheten är energieffektiv och den har lite negativa klimateffekter.

A. Energieffektivitet

- 1 Verksamheten förbrukar mycket energi, också i förhållande till avkastningen
- 2 Verksamheten förbrukar relativt mycket energi i förhållande till avkastningen
- 3 Verksamhetens energiförbrukning är relativt effektiv
- 4 Verksamheten förbrukar väldigt lite energi eller är mycket energieffektiv
- 5 Verksamheten förbrukar ingen energi alls

B. Klimateffekter

- 1 Verksamhetens klimateffekter är betydande
- 2 Verksamheten förorsakar måttligt stora klimateffekter
- 3 Verksamheten har små klimateffekter
- 4 Verksamheten har inga klimateffekter
- 5 Verksamheten minskar klimateffekterna

Bilaga 2

Exempel på lämpliga vårdåtgärder i olika problemsituationer

VATTENKVALITETEN BEHÖVER FÖRBÄTTRAS

- **Situation:** Övergödningen är till skada för fisket, förorsakar smakfel, hindrar en del fiskarters förökning och försvårar simning och användning av vattnet. **Åtgärd:** Man reder ut övergödningens orsaker och strävar efter att minska näringsbelastningen.
- **Situation:** Försurningen har utrotat fiskarter eller flodkräftbeståndet i sjön eller ån. **Åtgärd:** Man undersöker om vattnet fortfarande är för surt. Om inte, kan de försvunna arterna återetableras genom utsättning. Om vattnet är för surt, kan surheten lindras genom att kalka vattnet eller tillrinningsområdet.
- **Situation:** Avrinningsvatten med mycket fasta partiklar slammar upp de höstlekande fiskarnas lekbottnar. **Åtgärd:** Man minskar på belastningen av fasta partiklar genom att bygga sedimenteringsbassänger i diken, våtmarker och överflödesfält.

- **Situation:** Fiskbeståndet har förändrats och blivit mörtfiskdominerat till följd av övergödning. **Åtgärd:** Man minskar näringsbelastningen och den interna belastningen genom vårdfiske. Man förstärker rovfiskbestånden genom styrning av fisket eller utsättningar.

LIVSMILJÖN BEHÖVER RESTAURERAS STRUKTURELLT

- **Situation:** Förnyelsen av fiskbeståndet är försvagad för att förökningsområden har förstörts genom rensningar av fåror, uppslamning eller igenväxning. **Åtgärd:** Att restaurera lek- och yngelområden.
- **Situation:** Vandringsfiskbeståndets förnyelse har försvagats för att åtkomsten till en del av förökningsområdena har hindrats med en kraftverksdamm och en del har förstörts genom byggandet av ett kraftverk. **Åtgärd:** Att bygga en fiskväg eller ännu hellre en förbiledningsfåra som dessutom kan fungera som förökningsområde.
- **Situation:** Regleringen av sjön skadar fiskbeståndet: förökningsområdena har minskat, strandzonen lämpar sig dåligt som livsmiljö för yngel och växtlighetsbältena under vattenytan har krympt. **Åtgärd:** Att påverka regleringspraxisen. Vattenståndet ska hållas på sådana nivåer att organismerna kan klara sig trots regleringen.

FISKET BEHÖVER STYRAS

- **Situation:** Förnyelsen av fiskbeståndet är försvagad för att fiskarna till största delen blir fiskade före de har blivit könsmogna. Utarmning av den genetiska mångfalden är en fara. **Åtgärd:** Att minska på fisket som riktas mot unga individer.
- **Situation:** Man vill ha i medeltal större bytesfiskar eftersom fiskens tillväxtpotential till en stor del blir outnyttjad. **Åtgärd:** Att minska på fisket som riktas mot unga individer.
- **Situation:** Man vill förändra fiskesätten från nätfiske till spöfiske med målsättningen att skapa ett attraktivt spöfiskeområde. **Åtgärd:** Att minska nätfisket.
- **Situation:** Fiskbeståndet har blivit dvärgvuxet på grund av sikutsättningar och stränga knutavståndsregler för nätfisket. **Åtgärd:** Att sluta sätta ut sik och att tillåta tätare nät än förut. Om det inte hjälper, effektiverar man fisket efter det dvärgvuxna beståndet.
- **Situation:** Fiskbeståndets struktur är snedvridet för att fisket ensidigt är inriktat på rovfiskar. **Åtgärd:** Att rikta fisket jämnare mot olika fisksorter.

DET BEHÖVS UTSÄTTNINGAR

- **Situation:** Fiskbeståndets föröknings- och yngelområden är slutgiltigt förstörda, men tillväxtområdena är i skick. **Åtgärd:** Att sätta ut fiskyngel som är färdiga för födosöksvandring.
- **Situation:** Fiskbeståndets produktivitet har sjunkit efter kontinuerligt överfiske eller en miljöstörning. **Åtgärd:** Att begränsa fisket. Om det inte räcker, stöder man fiskbeståndet med genomtänkta utsättningar tills miljöstörningen avlägsnas.
- **Situation:** Man vill försnabba och säkerställa återhämtningen av ett försvagat fiskbestånd. Faktorerna som begränsat beståndets naturliga förökning har avlägsnats. **Åtgärd:** Att tillfälligt göra genomtänkta utsättningar och noga följa med fiskbeståndet.
- **Situation:** Man vill minska på mindre värda fiskbestånd som upprätthåller sjöns inre belastning och samtidigt förädla fiskbeståndet till en mer önskvärd form. **Åtgärd:** Att minska de mindre värda fiskarna genom att sätta ut rovfisk som använder dessa som föda. Dessutom styr man fisket efter rovfiskar.
- **Situation:** Man vill grunda en lätt tillgänglig kommersiell spöfiskeplats med hög fångstsäkerhet. **Åtgärd:** Att sätta ut regnbåge i fångststorlek eller öring i en lämplig damm utan vandringsförbindelse.

Vad är hållbart nyttjande av fiskresurser och hur förverkligas det? Med vilka metoder kan vi se till att fiskbeståndens mångfald och livskraft bevaras? Det finns inte bara ett rätt sätt, för vattnen och deras användningsbehov är olika på olika håll i landet.

Handboken **Nyttjande och vård av fiskresurserna** ger vägledning i hur man kan lösa bland annat följande nyckelfrågor:

Hur står det till med fiskbestånden och fisket i vårt område?

Hur är det med kräftbestånden? Hur ska vi hitta gemensamma målsättningar? Varifrån kan vi få information att grunda våra beslut på? Hur borde vi styra fisket och kräftfisket?

Vilka restaureringsåtgärder lönar sig? Behövs fiskutsättningar?

Hur ska vi utvärdera resultaten av åtgärderna?

När vi skrev den här handboken hade vi främst den regionala planeringens behov i tankarna. Vi hoppas att infopaketet ska vara till nytta för fiskeriområdena, myndigheterna, delägarlagen, enskilda vattenägare samt för fiskerirådgivningen och fiskeriundervisningen. Det mångsidiga innehållet erbjuder läsning också för fiskare, hobbyfiskare och medborgare som är intresserade av fiskeriärenden.

Nyttjande och vård av fiskresurserna

Del A: sidor 1-289

Del B: sidor 290-608

