

Kräftskötselområde "Torgilsrudsälven - Lässerudsälven"

Värmland



Tomas Jansson, Hushållningssällskapet i Värmland
www.hush.se/s

Finansierad av Länsstyrelsen i Värmland och Naturvårdsverket.

Innehållsförteckning

1 Historik inom Kärnområdet

1.1 Illegal utplantering av signalkräfter

2 Grundläggande förutsättningar för flodkräfter

2.1 Vattentemperatur

2.2 Bottenstruktur

2.3 Vattenkemin

2.4 Kalcium

2.5 Järn

3 Begränsande faktorer i ett flodkräftbestånd

3.1 Abiotiska (icke biologiska) faktorer

3.1.1 Temperatur

3.1.2 Försurning

3.1.3 Övergödning och förgiftning

3.1.4 Reglering av vattendrag

3.1.5 Grumling

3.2 Biotiska (biologiska) faktorer

3.2.1 Predatorer på kräftor

3.2.2 Överfiskning

3.2.3 Mink

3.2.4 Parasiter

4 Flodkräftans biologi

4.1 Könsmognad

4.2 Parning

4.3 Tillväxt

4.4 Aktivitet och vandringar

4.5 Föda

5 Kräftpest

5.1 Kräftpest – en svamp

5.2 Historik om kräftpesten

5.3 Myter och felaktiga påståenden

5.4 Kräftpestens spridning i samma vattensystem

5.5 Kräftpestens spridning mellan olika vattensystem

5.6 Signalkräfter sprider kräftpest

5.7 Illegala utsättningar av signalkräfter – största hotet mot flodkräftan

5.8 Lagstiftning för att förhindra spridning av kräftpest och signalkräfter

5.9 Praktiska råd till hur DU/NI kan förhindra spridning av kräftpest till ert flodkräftvatten

5.10 Att tänka på vid utsättning av fisk

– för att förhindra spridning av kräftpest

5.11 För att säkerställa dig att DU inte medverkar till spridning av kräftpest...

5.12 Tänkbara metoder för att förhindra kräftpestens spridning i ett vattendrag

5.13 Sammanfattning av kräftpestspridning

6 Kräftvårdande åtgärder

6.1 Kalkning

6.2 Minkbekämpning

6.3 Biotopförbättrande åtgärder

6.4 Stödutfodring

6.5 Utplantering

6.6 Flyttning av kräftor

6.7 Spridning och nyetablering av kräftor med hjälp av sumpar

6.8 Regler för kräftfisket

6.9 Provfiske – Värdering av kräftbestånd utifrån fångst per insats

7 Skötselområde: Torgilsrudsälven - Lässerudsälven

7.1 Tillrinningsområdet

7.2 Målsättning för skötselområdet

7.3 Kalkning inom skötselområdet

7.4 Närmast kända signalkräftbestånd

7.5 Risken för spridning av kräftpest till skötselområdet

7.6 Åtgärder för att förebygga en ny spridning av kräftpest inom skötselområdet

7.7 Kräftpest inom skötselområdet

8 Delområdet Lersjöarnas fvof

8.1 Organisation och förvaltning

8.2 Sjöarna och vattendragen

8.3 Risken för spridning av kräftpest till fvof

8.4 Vandringshinder för att hindra en tänkbar pesthärd inom skötselområdet

8.5 Mink

8.6 Åtgärder för hela fvof

8.7 Nordare Lersjön

8.8 Vattenkemi - Nordare Lersjön

8.9 Mellan Lersjön

8.10 Vattenkemi - Mellan Lersjön

8.11 Nedre Lersjön

8.12 Vattenkemi - Nedre Lersjön

8.13 Torgilsrudsälven

9 Delområdet Lässeruds fvof

9.1 Organisation och förvaltning

9.2 Sjöarna och vattendragen

9.3 Förekomst av flodkräftor i Lässeruds fvof

9.4 Risken för spridning av kräftpest i Lässeruds fvof

9.5 Vandringshinder för att hindra en tänkbar pesthärd inom skötselområdet

9.6 Mink

9.7 Åtgärder för hela fvof

9.8 Holmsjön/Åretjärn

9.9 Stora Butjärn

9.10 Vattenkemi - Stora Butjärn

9.11 Norra och Södra Taktjärn

9.12 Vattenkemi - Norra och Södra Taktjärn

9.13 Lässerudsälven

9.14 Vattenkemi - Lässerudsälven

Bilaga: Tillvägagångssätt vid misstanke om pestsmittade flodkräftor

Norsk/Svenska kärnområdet för flodkräfta

Vid förra sekelskiftet fanns ca 30 000 bestånd av flodkräfta (*Astacus astacus*) i Sverige. Efter att den parasitiska svampsjukdomen, kräftpesten (*Aphanomyces astaci*), drabbade Sverige första gången 1907 har antalet flodkräftbestånd kraftigt minskat. På grund av flodkräftans starkt minskande förekomst klassificerades arten 1993 som hänsynskrävande i den dåvarande svenska databanken för hotade arter. Under perioden 1990 till 2000 minskade flodkräftan ytterligare med ca 20 % i Sverige, och i rödlistan från år 2000 lyftes flodkräftan från "hänsynskrävande" till "sårbar" (Art-databanken 2003). 1996 fanns uppskattningsvis 1500 kända flodkräftpopulationer i Sverige. 10 år senare, 2004, fanns ca 1000 bestånd av flodkräftor kvar varav ca 25 procent av dessa finns i Värmland och Dalsland.

Flodkräftan räknas internationellt som en hotad art och från och med 2005 kommer flodkräftan i Sverige att få större beskydd, från att tidigare ha varit "sårbar" kommer den att klassas som "starkt hotad" på ArtData-bankens rödlista för hotade arter, utslutande på grund av den illegala ut-sättningen av signalkräftor som sker i Sverige. På Norsk sida är flodkräftan "hänsynskrävande". Norge är det enda landet i Norden som ännu inte har signalkräftan (*Pacifastacus leniusculus*) i sin fauna.

Interreg-projektet Astacus utlyste ett Kärnområde (karta 1) för flodkräfta. Målet med kärnområdet är ett långsiktigt bevarande och mångsidigt nyttjande av flodkräfta (*Astacus astacus*). Det geografiska området, Kärnområdet, omfattar ett i stort sett lika

stort område i Sverige och Norge, och är ett verkligt interregionalt område. Områdena som tillsammans bildar kärnområdet är delar av Värmland, Dalsland, Østfold, Akershus och Hedmark. Det är av stor vikt för såväl Sverige som Norge att detta gränsområde förblir ett kärnområde för flodkräfta. Målsättningen är att detta område skall förknippas med flodkräfta ur ett bevarande och nyttjandeperspektiv.

1. Historik inom kärnområdet

I slutet av 1950-talet insamlades fångstuppgifter i alla län med avseende på flodkräftor. I hela landet fångades enligt dessa uppgifter 348 ton flodkräftor. Mest kräftor fångades i Småland med Värmland på andra plats.

Den finns ingen sammanställning av när och var de första kräftpestubrotten skedde i Värmland och Dalsland. Enligt uppgift blev Värmland drabbad av kräftpest 1929-1930. Ett senare



Karta 1 . Kärnområde för flodkräftan

dokumenterat utbrott, som även gick upp i vattensystem i Norge, var pestutbrotten i Växan/Vrångsälven 1971-1974. Vrångsälven har sina källor söder om Kongsvinger i Norge och rinner förbi Charlottenberg och ingår i Byälvens avrinningsområde. Vrångsälven med tillhörande källsjöar var före pestutbrotten ett av Norges bästa kräftvatten. Enligt obekräftade uppgifter kom smittan in i Vrångsälven via utplantering av pestsmittade flodkräftor i Eda. Kräftpesten fick därmed fäste i systemet och kunde sedermera spridas uppström och in i Norge.

Tillstånd för inplantering av signalkräftor inom delar av Vänerns avrinningsområde började ges 1985 och i Värmlands län först 1989. Från Dalsland finns dock 6 tillstånd givna redan 1969 och ett tillstånd 1980. 1992 var antalet tillstånd för odling/utsättning av signalkräftor 18 stycken vardera i Värmlands och Älvsborgs län medan Göteborg och Bohusläns län fanns 2 tillstånd givna.

Efter 1992 har inga fler tillstånd beviljats i Värmland. Av de 18 beviljade tillstånden i Värmland fördelades dessa mellan 11 odlingar och på 8 utsättningar i naturliga vatten (tab.1).

1.1 Illegal utplantering av signalkräftor

Det absolut största hotet mot flodkräftan är spridningen av amerikanska kräftarter och då främst signalkräftan (*Pacifastacus leniusculus*). Dessa är bärare av kräftpestsvampen och därmed sprider signalkräftor kräftpesten. Till skillnad från de amerikanska kräftarterna är flodkräftan mycket känslig för kräftpest som förorsakar total utslagning av flodkräftor i de smittade vattnen. År 1969 gavs tillstånd till utplantering av signalkräftor i stora delar av södra Sverige men från och med 1994 får man inte tillstånd för utsättning av signalkräfta i Värmland och Dalsland. Problemet med illegal utplantering av signalkräfta är mycket påfallande. Via rykten och konkreta fångster med signalkräftor har projektet fått en uppfattning om hur allvarlig situationen är i Värmland och Dalsland. I Dalsland har man 2004 vetskap om ca 8 kända lokaler med illegalt utplanterade signalkräftor, varav de två största sorgebarnen är det stora sjösystemet med Stora Le och Lelång. I Värmland finns uppskattningsvis 40 – 45 lokaler med illegalt utplanterade signalkräftor, med tyngdpunkten

på östra Värmland. Mörkertalet är förstås stort. Dessa signalkräftor befinner sig i avrinningsområden som fortfarande hyser flodkräftbestånd och utgör därmed ett mycket stort hot mot dessa.

2. Grundläggande förutsättningar för flodkräftor

Flodkräftan förekommer i många olika typer av vatten, från stora sjöar till små bäckar.

Avgörande för flodkräftans möjligheter att etablera sig i ett vatten är de lokala temperaturförhållandena, vattenskemin bottenstrukturen samt födotillgången.

2.1 Vattentemperatur

Kräftor är en varmvattenkrävande art, och temperaturen är den begränsande faktorn för utbredningen norr ut. Kräftor kräver en genomsnittlig vattentemperatur på 15°C eller högre under de 3 sommarmånaderna för att kunna upprätthålla goda och självproducerade bestånd. Vid låga vattentemperaturer under sommaren fördröjs kläckningen av kräftynglen. Om ynglen inte hunnit kläckts före juli månads utgång överlever knappast denna årsklass till påföljande sommar. I Värmland finns de nordligaste kräftbestånden norr om Torsby vid Östmark och Vitsand. Den högst belägna kända lokalen med flodkräftor i kärnområdet är en sjö i Värmland på 271 möh. Optimala växtförhållanden är vid 17 - 20°C. Utgången av sommarens väderförhållanden har sålunda stor påverkan på storleken av årets yngelkull samt årets tillväxt.

2.2 Bottenstruktur

Flodkräftan lever främst i strandnära och relativt grunda områden. Förekomsten påverkas starkt av tillgången till skyddsmöjligheter. Lämpliga miljöer för arten är t ex. områden med stort inslag

Tabell 1. Sjöar som givits tillstånd till utsättning av signalkräftor inom kärnområdet

Sjö	Kommun	Tillståndsår
Botungen	Säffle	
Värmeln	Arvika	
Värmeln	Grums	
Aplungen	Sunne	
Grumsfjorden (Vänern)	Grums	
Vänern (Hammarö)	Hammarö	
Hornbjärn	Sunne	
Nästjärnet	Grums	
Lilla krokvattnet	?	1969
Långevattnet	Färgelanda	1969
Stora Skärbotjärnet	Bengtsfors	1969
Åsnebotjärn	Bengtsfors	1968
Ellenösjön	Färgelanda	1969
Östersjön	Färgelanda	1969?
Nären	Mellerud	1980?
Näsöln	Mellerud	1988
Lilla Hagtjärn	Ed	1989

av sten av varierande storlek, rötter mm. eller områden dominerande av fasta bottenar (lera) i vilka kräftan själv kan gräva skyddande hål. Sådana miljöer finns ofta rikligt i näringsfattiga sjöar och i rinnande vatten.

2.3 Vattenkemien

Flodkräftan är en av de mest försurningskänsliga organismer som lever i våra sötvatten och kräver därmed ett rent och syrerikt vatten för att kunna existera. Det räcker med en dag med surt vatten, en surstöt efter ett häftigt regn vid fel tidpunkt på året, för att en årskull ska slås ut. Några absoluta gränser vad gäller vattenkemiska parametrar har inte gått att fastställa. Snarare sker successiva förändringar i en kräftpopulation vid ändrande vattenkemiska förhållanden.

Vid bedömning av ett vattens lämplighet för flodkräfta är det i huvudsak följande fyra parametrar (Tabell 2) som används som kriterier vad gäller vattenkvalitet: pH, alkalinitet (buffertförmåga dvs. vattnets förmåga att stå emot sur nederbörd utan att pH-värdet ändras), kalciumjonhalten (Ca^{2+}) och halten lösta järnjoner ($\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$).

De vattenkemiska förhållandena påverkar kräftorna olika kraftigt under olika delar av kräftans livscykel. Det är alltså viktigt att ta hänsyn till vilka förhållanden som råder då kräftan är som känsligast. Tre perioder under året kan nämnas som speciellt avgörande för utvecklingen av ett kräftbestånd:

1. Vid parning och romsättning (september-november). Förhållandena vid befruktningen (romsättning) och de närmast veckorna därefter är helt av-



Flodkräfta till vänster och signalkräfta till höger. Lägg märke till de ljusa fläckarna på signalkräftans klor.

görande vad gäller utgången av nästkommande års årskull.

2. Kläckning av rommen och ynglens första skalbyte (mitten av juni – juli). Första skalbytet för ynglet sker ungefär 1-2 veckor efter att rommen kläckts.

3. Veckan före, under samt ca två veckor efter skalbyte.

Värdena i tabellen är inga absoluta gränsvärden utan det ena värdet påverkar det andra. T ex kan kalciumjoner motverka den skadliga inverkan som järnjoner kan ha. Detta innebär att ju högre halt av kalciumjoner ett vatten innehåller, desto större mängd järnjoner kan finnas utan att påverka kräftorna negativt. Generellt gäller alltså att ju högre pH-, alkalinitet-, och kalciumvärden desto bättre.

Utöver ovan nämnda kompliceras bilden ytterligare av att kräftan är bottenbunden och oftast mycket stationär. Det innebär att de vattenkemiska värdena som uppmätts i fria vattenmassan inte alltid är representativa för

de förhållanden som råder i kräftans absoluta närmiljö. T ex. kan kalciumhalten i fria vattenmassan visa låga kalciumjonhalter medan bottensubstraten kan bestå av kalkhaltiga leror, där kräftorna bygger sina bon och gångar. På detta sätt får alltså kräftorna tillgång till den mängd kalciumjoner som krävs t ex. för skaluppbyggnad.

2.4 Kalcium

I kräftans skal är kalcium ett viktigt byggelement. Innan skalbytet lagrar kräftan kalk (Ca) från det gamla skalet i blodet, hepatopancreas, det organ hos kräftan som motsvarar vår lever, och i kräftstenarna (gastroliter) som finns i kräftans mage. Efter skalbytet användes lagret av kalcium i blodet, hepatopancreas och i kräftstenarna till att bygga upp det nya skalet. Mängden lagrat kalcium i kräftan är inte tillräckligt utan kräftor måste även ta upp kalciumjoner direkt ur vattenmassan via gälarna, för att göra skalet hårt och robust. Därför måste det vara en viss kalciummängd i vattnet för att kräftan skall kunna leva där. En ökning av kalciumhalten i vattnet sker i samband med kalkning.

2.5 Järn

Det är inte helt klarlagt på vilket sätt kräftorna drabbas av höga halter av järnjoner i vattnet. En trolig förkla-

Tabell 2 Riktlinjer för fyra viktiga vattenkemiska parametrar

pH	> 6,5
Alkalinitet	> 0,1 mekv/l
Järn ($\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$)	< 0,5 mg/l
Kalcium (Ca^{2+})	> 4 mg/l

ring är att det sker en utfällning av järnoxid ("rost") på bl.a. kräftornas gälar. Detta kan leda till försämrad syreupptagningsförmåga, vilket ger upphov till stressreaktioner i kräftan som kan resultera i försämrad motståndskraft mot sjukdomar samt försämrad tillväxt och reproduktion. Speciellt under de första yngelstadierna samt i samband med skalbyten påverkas kräftan negativt av hög järnhalt i vattnet.

En orsak till höga halter av järnjoner i vattnet är att omgivande skog- och myrmarker är påverkade av sur nederbörd orsakar låga pH-värden i markskiktet. Detta medför att olika joner, bl.a. järnjoner, blir mer lösliga och från att tidigare ha varit bundna till partiklar i marken och i olika kemiska föreningar löses de nu ut av vatten med lågt pH-värde och transporteras ut i vattendragen. Genom markkalkning inom avrinningsområdet motverkas effekten av den sura nederbörden och järnet förblir bundet i marken.

3. Begränsande faktorer i ett flodkräftbestånd

Kräftornas utbredning och kräftbeståndens täthet bestäms av flera olika faktorer som kan verka var för

sig eller tillsammans genom mer eller mindre komplexa interaktioner. Vilken enskild faktor eller vilka komplex av faktorer som är den/de mest betydelsefulla är beroende av de lokala förutsättningarna och kan variera med tiden. Generellt kan man dela upp de begränsande faktorerna i sådana som är oberoende av kräftbeståndets täthet och sådana faktorer som är beroende av kräftbeståndet. De oberoende faktorerna av kräftbeståndet utgörs av icke biologiska (abiotiska) orsaker, oftast av fysikaliskt/kemiska faktorer som tex. klimat, vattenkemi mm. Medan de beroende faktorerna vanligen har biologiska orsaker (biotiska) som t ex. predation, konkurrens, parasiter mm. men kan också utgöras av t ex. förekomsten av skydd.

3.1 Abiotiska (icke biologiska) faktorer

Av de täthetsberoende faktorerna är det framför allt temperatur, försurningspåverkan, samt förändrad vattenföring/vattenståndsförändringar som påverkat flodkräftans utbredning och beståndsstorlek under 1900-talet. Bortsett från klimatet, är de övriga faktorerna effekter av mänsklig aktivitet.

3.1.1 Temperatur

Som det nämndes tidigare har vattentemperaturen en avgörande betydelse för utbredningen av kräftor, skalbyte och äggkläckning. Det sker en naturlig förändring av produktiviteten och därmed fångsten av kräftor i ett vatten från år till år bl.a. beroende på hur sommarens väder utvecklats sig. En varm försommar gynnar framför allt yngelproduktionen genom att ynglen kläcks tidigt, vilket medför att de hinner byta skal flera gånger och att äta upp sig inför vintern som är en svår tid för ynglen. Ju större och i bättre kondition ynglen är desto större chans har de att överleva vintern. Vid normala förhållanden når mindre än 5 % av de nykläckta kräftynglen vuxen ålder.

Vid bedömning om avkastningen av årets kräftfiske är hög eller låg måste man ta hänsyn till väderleksutvecklingen, dels årets sommar samt till hur sommaren för 5 år sedan utvecklade sig. Årets sommar avgör i vilket skede skalbytena befinner sig i. I regel fiskar man för tidigt i början på augusti, när kräftorna byter skal. De större kräftorna (ca 10 cm) man fiskar efter är motsvarande 5-åringar. Mängden 5-åringar man fiskar efter avgörs mycket av hur sommaren för fem år sedan utvecklade sig. Var försommaren för 5 år sedan kall och regning kan detta medföra att årets kräftfiske blir dåligt, av den anledning att det var få kräftor ur den årskullen som överlevde det första året och därmed finns det färre stora kräftor att fiska efter i år. Medan en bra sommar kan medföra ett mycket gott kräftfiske fem år senare.

3.1.2 Försurning

Flodkräftan är mycket känslig för lågt pH i vattnet. Kräftbeståndets täthet påverkas redan då pH faller under 6 och i gravt sura vatten saknas flodkräfta helt. Denna känslighet gäller framförallt de yngsta stadierna i livscykeln. Redan vid pH-värden mellan 5,6 och 5,8 har fysiologiska störning-



Foto: Tomas Janson, Hushållningsällskapet

Lidsjön, Gunnarskog i Arvika kommun. Kräftorna slogs ut under 1970-1980-talet pga försurning



Teakersälven, igenväxt damm.

Foto: Tomas Janson, Hushållningssällskapet

är noterats på rom och yngel med ökad dödlighet som följd. Vid romläggning som sker under hösten medför surt vatten att rommen inte kan fästa på undersidan av honans stjärt på normalt sätt. Efter kläckningen av rommen har kräftynglen ett stort behov av att snabbt förkalka sitt skall. Detta sker genom att kalcium tas upp från det omgivande vattnet via gälarna. Denna process är mycket pH-känslig beroende på att lågt pH hindrar upptaget av kalcium. Vid pH-värden under 6 är kalciumupptaget reducerat och vid pH 5 är det i stort sett helt blockerat. Samma förhållande gäller för vuxna kräftor, där skalömsningen utgör det skede i livscykeln då känsligheten för lågt pH är störst.

En bidragande orsak till att kräftan drabbas hårt vid försurningen av sjöar är att de i huvudsak uppehåller sig i sjöarnas strandzon. Denna del av sjön är oftast mer utsatt för försurningspåverkan än mer centralt belägna delar av sjön. På motsvarande sätt kan högst lokala förhållanden uppstå pga. utflöden av grund- eller ytvatten (diken, småbäckar mm.) vilket kan inverka både positivt och negativt på ett kräftbestånd.

Vid sidan om de direkta försurnings-effekterna på kräftans fysiologi, påverkar försurningen även den miljö kräftan lever i. Förändringen av predationstrycket från fisk är den faktor som visats påverka kräftan mest. I många vatten ökar abborrtätheten vid en måttlig försurningsskada, beroende på att konkurrensen med andra mer försurningskänsliga fiskarter minskar. Abborren är också känd som en av de vanligaste predatorerna på kräftan. Detta medför att under ett försurningsskede ökar predationstrycket på kräftan, samtidigt som den utsätts för direkta fysiologiska störningar.

3.1.3 Övergödning och förgiftning

I övergödda sjöar förekommer en kraftig sedimentation, orsakad av en hög växtplanktonproduktion. Sedimentationen leder till att skyddande hålrum på hårbotten blir otillgängliga för kräftor pga. igenfyllnad och syrgasbrist. Övergödda sjöar är oftast omgivna av jordbruksmark och där tillkommer ytterligare ett hot mot flodkräftan. Kräftor är nämligen mycket känsliga för olika typer av bekämpningsmedel, särskilt insektsgifter. Kräftan är nära besläktad med insekterna och således ytterst känslig

för insektsgifter. Kräftor kan vara upp till tio gånger känsligare för pesticider än vad fisk är. Även hantering av permitinbetade skogsplantor är en riskfaktor. Små mängder av bekämpningsmedel/insektsgifter som driver med vinden, dräneras till ytvatten eller vid rengöring av tankar och annan besprutningsutrustning kan på så sätt nå ut i vattendragen och orsaka mycket stora skador på en kräftpopulation.

Problem med hög näringsbelastning genom läckage från jordbruksmark, är oftast störst i södra Sveriges jordbruksområden.

3.1.4 Reglering av vattendrag

Flodkräftan förekommer främst i strandnära områden där det finns gott om sten som kan utgöra skydd. I flertalet sjöar förekommer sådana områden enbart inom ett begränsat djupintervall omfattande högst 2-3 m, och ofta är intervallet ännu mindre. Flodkräftan är därmed mycket känslig för vattenståndsförändringar, och onormala variationer kan få allvarliga konsekvenser. Säsongsreglering av vattenståndet och dygnsreglering omfattande 1 – 2 dm kan leda till allvarliga skador på beståndet.

Korttidsreglering av flödet i vattendrag kan medföra allvarliga skador på kräftbestånden, dels genom att vegetationen och den övriga bottenfaunan påverkas negativt, men också pga. av ökade problem med frysning eller underkyllning av vattnet vintertid. Ingrepp som vägbyggen, uträtningar, rensning eller muddring kan också vara negativa då de förändrar bottenstrukturer och ge en uppslamning av partiklar i vattnet.

3.1.5 Grumling

Vid arbeten i vattendrag, avverkningar, utdikningar mm. medför detta till att mängden finfördelade partiklar ökar avsevärt i vattendraget. Gälblad

och rom blir täckta av mineralpartiklar vilket reducerar syrgasutbytet. Dessutom hämmas romsättning, genom att rommen får svårare att fästa på undersidan av honan. Förutom de direkta effekterna på kräftorna kan grumling orsaka förändringar av kräftornas biotoper vid sedimenteringen. Bohålor och lämpliga bottnar kan slammas igen och sedimentationen på växter kan orsaka en minskning av vegetationen och därmed födan.

3.2 Biotiska (biologiska) faktorer

Bland de täthetsberoende faktorerna är det i första hand parasiter (främst kräftpesten), fiske och predation från fisk och landlevande djur (mink) som bidragit till flodkräftans nuvarande utbredning och situation i Sverige.

3.2.1 Predatorer på kräftor

Flodkräftan har ett flertal vatten- och landlevande fiender, varav några t ex. minken inte är naturliga för kräftan. Av de landlevande fienderna utgör minken (se nedan) en av de svåraste predatorerna. I fiskfaunan är det främst ål, abborre (>15 cm), gädda (>15 cm) och lake som anses vara de svåraste kräftpredatorerna. En av de största fienderna för kräftor är kräftan själv. Stora kräftor äter gärna små kräftor. Framförallt under och efter skalömsningen, då kräftans skal under 1-2 veckor är mjukt och kräftan därmed mycket sårbar.

Relationen mellan predator och kräfta är oftast balanserad så att både predator och kräftor förekommer. Abborren finns i ca 95 % av Sveriges sjöar och utgör den mest vanligt förekommande kräftpredatorn. Trots detta finns det många täta kräftbestånd i sjöar med täta abborrebestånd. Om balansen mellan predatorn och kräftan störs, t ex genom att de vattenkemiska omgivningarna förändras, eller att tätheten av endera arten förändras, kan detta leda till att predatorn får ett allt för stort övertag över



Minkfälla intill damm.

kräftan, vilket kan medföra att kräftbeståndet kraftigt reduceras.

Ålen hindras att naturligt vandra upp i de Värmländska/Dalsländska vattendragen genom åtskilliga vandringshinder. Ålutsättningar sker dock men dessa kan regleras genom administrativa beslut om inplantering.

Vilken roll predationen spelar för kräftbeståndets täthet bestäms inte bara av tätheten av predatorer. En mängd olika faktorer påverkar detta. Sålunda spelar tillgången till skydd, alternativa födoslag till predatorn mm. en avgörande roll. I vatten med gott om skydd i form av sten, håligheter, ris/kvistar eller vegetation har kräftorna större möjligheter att undkomma predatorerna. I vatten där kräftan har ont om skydd, kommer predationen att spela en större roll.

3.2.2 Överfiskning

I många fall är kvarvarande flodkräftpopulationer hårt exploaterade. Ett alltför hårt fisketryck kan starkt reducera förekomsten av kräftor och återhämtningen hos en flodkräftpopulation efter överfiskning kan ta många år. Det statliga regelverket kring kräftors fisketid och minimiått

upphörde 1993. Idag finns inget regelverk utan det är upp till respektive fiskrättsägare att avgöra hur och när fisket skall bedrivas. Det kan synas motsägelsefullt att lagstiftningen tillåter en hård exploatering av en art vars framtida existens är allvarligt hotad.

Sannolikt är det dock nästan omöjligt att helt utrota ett kräftbestånd genom ett alltför intensivt fiske, och kräftfisket utgör därför knappast ett direkt hot mot flodkräftan. Överfiskning kan dock indirekt utgöra ett hot mot flodkräftan, eftersom minskande fångster i ett vatten kan öka risken för illegal utsättning av signalkräfta. Kräftan blir könsmogen redan då den är 6-7 cm. Om endast kräftor över ett visst bestämt minimimått (t ex 9,5 cm) fiskas bort ur ett bestånd är risken för överfiskning minimal.

3.2.3 Mink

Tillsammans med predatoriska fiskarter utgör mink den viktigaste predatorn på flodkräfta i Sverige och Norge. Där kräftor förekommer utgör de ofta en mycket viktig del av minkens föda, särskilt i näringsfattiga vatten, och det är huvudsakligen vuxna kräftor som konsumeras.

Genom att minken rör sig längs sjöar och vattendrag kan den också fungera som en vektor (bärare/spridare) för kräftpesten. Detta gäller speciellt vid ett akut pestutbrott när pesten stoppas vid ett vandringshinder. Eftersom det då finns en hög täthet av zoosporer nedströms vandringshindret är det stor risk att en mink som vandrar uppströms och kan föra med sig zoosporer i pälsen eller smittade kräftor förbi vandringshindret.

3.2.4 Parasiter

Kräftdjur har generellt sett stor motståndskraft mot parasitangrepp, vilket beror på att deras försvarssystem är betydligt mer effektiva än våra egna. En kräfta kan t ex förlora alla

Foto: Tomas Jansson, Hushållningsallskapet

sina ben och nästan alla sina blodkroppar utan att behöva dö. Kräftor är ca en miljon gånger effektivare att känna igen och reagera på bakterier och svampar än vad däggdjur är.

En encellig inhemsk parasit på kräftor är *Psorospermium haeckeli* som är vanligt förekommande i våra nordiska flodkräftbestånd. *Psorospermium haeckeli* påträffas både i goda och dåliga flodkräftbestånd. Parasitens effekter på kräftor är dock omdiskuterad. Om ett flodkräftbestånd som är smittat med *Psorospermium haeckeli* stressas av olika faktorer, kan detta vara ödesdigert för kräftorna. Man kan jämföra med signalkräftor och pesten, så länge inte signalkräftor påverkas av stress kan inte pesten påverka signalkräftor i någon nämnvärd omfattning. Om de däremot blir påverkade av stress (t ex försurning, födobrist, predation mm.) och deras immunförsvar försämras av den stressrelaterade orsaken kan pesten döda signalkräftan.

Psorospermium haeckeli sprids troligen via kannibalism, sålunda är kräftungel fria från parasiten. Det kan vara värt att analysera sitt flodkräftbestånd med avseende på *Psorospermium haeckeli* om problemet med ett svagt kräftbestånd förekommer. Av säkerhetsskäl bör inte utsättningskräftor vara bärare av parasiten.

4. Flodkräftans biologi

4.1 Könsmognad

Flodkräftan blir könsmogen vid 6-8 cm längd vilket motsvarar en ålder av 3-7 år. Efter det att könsmognad inträtt parar sig som regel hanarna varje år. Under gynnsamma förhållanden (god näringstillgång och temperaturförhållande) kan de flesta honorna producera rom varje år, men det är vanligt att en del av honorna står över parningen och parar sig vartannat eller t om. vart tredje år. I södra Sverige visade en undersökning att antalet könsmogna honor som parade sig varierade från 53 % – 97 % i olika vattendrag.

4.2 Parning

Parningstiden pågår under tiden september - november och styrs av sjunkande vattentemperatur. När vattentemperaturen når ca 12°C påbörjas parningen. Vid parning placerar hannen spermiekapslar i närheten av honans könsöppningar. Befruktning sker när honan lägger rommen. Befruktningen (romsättning) kan ske direkt efter parningen till ca 3 veckor efter parningen. Honan bär sedan rommen under stjärten ända fram tills kläckningen. Beroende på temperaturen, inträffar den från midsommar fram tills mitten av juli.

4.3 Tillväxt

Tillväxten sker genom skalömsningar

och tillväxthastigheten bestäms främst hur många gånger kräftan hinner byta skal under sommarens tillväxtsäsong. Beroende på väderleksförhållandena sker kontinuerliga skalbyten hos kräftor av olika storlekar under perioden maj och fram till början av september. Ju varmare försommaren är, desto fler skalbyten hinner kräftorna med under tillväxtsäsongen. Under gynnsamma förhållanden kan ynglen första sommaren ömsa skal upp till 7 gånger och ha en längd av 2-3 cm i slutet av tillväxtsäsongen. Könsmogna flodkräftor ömsar skal vanligen 1-2 gånger per sommar, vid varje skalbyte växer könsmogna kräftor mellan 2 och 8 mm. Små kräftor kan ömsa skal vid så låga temperaturer som 5°C och könsmogna kräftor kan ömsa skal redan vid 9 – 11°C, medan optimala temperaturer för skalbyte är 17- 20°C.

4.4 Aktivitet och vandringar

Kräftan är nattaktiv och aktiviteten är temperaturberoende. Den är relativt stationär, men kan företa vandringar. Om sommaren uppehåller sig kräftan ovanför språngskiktet, dvs. på grundare partier där vattnet är varmare. Speciellt honor med rom är koncentrerade till strandzonen på våren och försommaren, för att utnyttja det varmare vattnet. Under hösten när sjön cirkulerar (vattnet har samma temperatur vid ytan som vid botten) fördelar sig kräftorna åter jämnt på olika djup.



Foto: Länsstyrelsen

4.5 Föda

Flodkräftan är i alla stadier omnivor, dvs. djur och växter samt delvis nedbrutet organiskt material ingår i födan. Andelen växter och djur i födan varierar genom åren och mellan olika storleksgrupper. Innslaget av djur i födan är störst under de första levnadsåren. När det gäller växtmaterial föredrar kräftor påväxtalger och högre vattenväxter, men äter även frön, nedfallna löv, rötter och övrig dött organiskt material som dessutom är omgivna av en rik bakteriefloora. Den viktigaste djurfödan består av insektslarver, snäckor och små kräftdjur. Kräftorna är dessutom karnibaler.



Foto: Länsstyrelsen i Värmland

5. Kräftpest

5.1 Kräftpest – en svamp

Ett av de största hoten mot flodkräftan är kräftpesten (*Aphanomyces astaci*). Kräftpesten är en vattenlevande parasitsvamp som härstammar från Amerika och som spridits till Europa via handel med kräftor. Kräftpestsvampen tillhör ett ganska stort

släkte vattensvampar, som omfattar drygt 20 olika arter. Kräftpestsvampen är en specifik parasit på en speciell värdorganism (kräftor). Det betyder att de i naturen inte överlever i frånvaro av sin värd utan dör ut om värden försvinner. Kräftpestsvampen saknar sexuella stadier, vilket innebär att strukturer för långvarig överlevnad utanför värden saknas. Kräftpestsvampen är hänvisad till att bilda förökningskroppar på asexuell (könlös) väg. Dessa kroppar kallas zoosporer och sprider pesten vidare från en infekterad kräfta till en oinfekterad. Zoosporerna är mycket kortlivade och överlever endast någon vecka

(1-6 dagar) om de inte hittar en ny kräfta. När väl zoosporer når en kräfta fäster de på skalet och börjar växa igenom skalet och angriper vävnaderna under skalet. Inom loppet av 1 - 2 veckor avlider kräftan och svampen i den döende/döda kräftan sprider nya zoosporer som infekterar nya friska flodkräftor. Kräftor som dött i kräftpest smittar i minst fem dagar, om kräftan ligger i 10°C. Förloppet för sjukdomen (spridningshastighet och sporens livslängd) påverkas starkt av vattentemperaturen och antalet zoosporer.

5.2 Historik om kräftpesten

I Europa fanns ingen kräftpest före 1860 då plötsligt en epidemi startade i Po i norra Italien, när smittade amerikanska kräftor kom till Europa med båtar från Amerika.

I Europa spreds kräftpesten snabbt åt alla håll och nådde Finland 1893. Importen av flodkräftor från Finland till Sverige under denna tid var omfattande, ca 1,9 miljoner flodkräftor importerades till Sverige 1906. I Sverige oroades man av pestens ut-

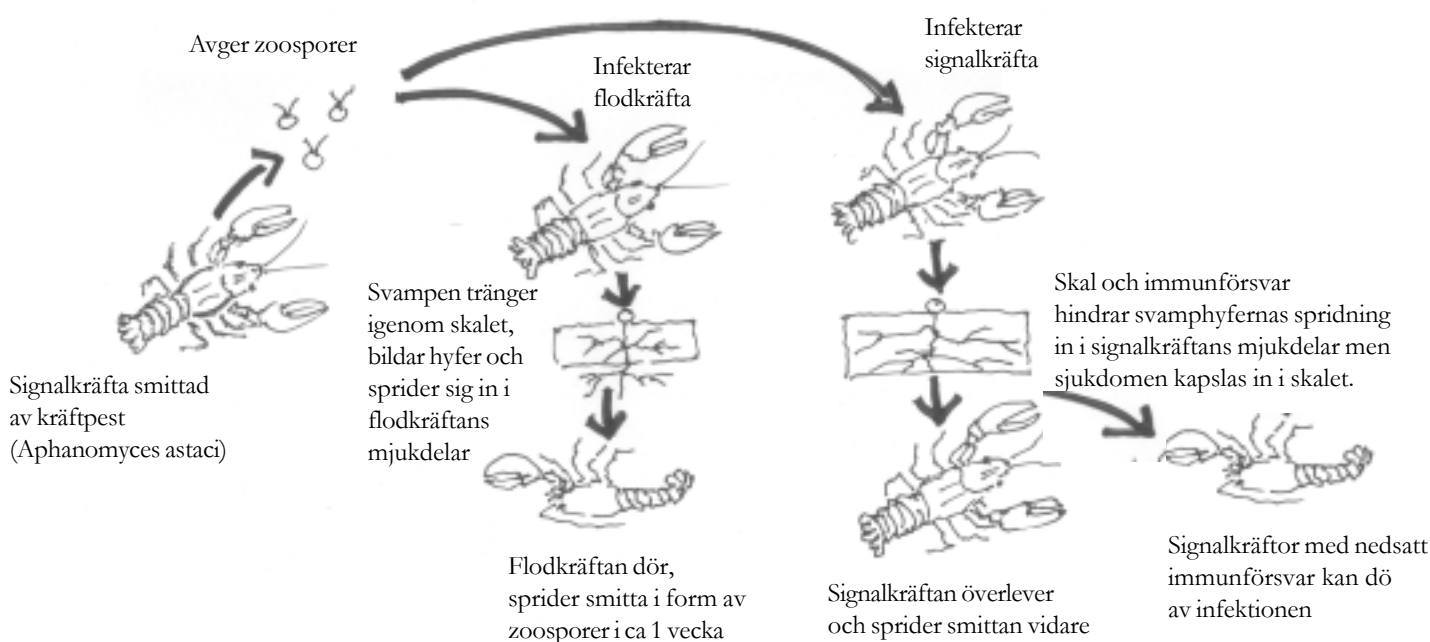


Illustration: Per Brunström, Hushållningssällskapet

veckling i Finland och ett importförbud infördes därför 1907. Tyvärr kom förbudet några veckor för sent och över en miljon kräftor hade redan hunnits importerats. Vid ankomsten dumpades ”dåliga” och självdöda kräftor i Mälaren utanför Stockholm, och därmed fanns kräftpest i Svenskt vatten. Mälarens kräftor slogs snabbt ut och därefter spreds pesten 1908 till Hjälmarens, Sveriges kräftrikaste sjö. Här togs före pestens ankomst 200 000 tjog kräftor per år.

Pesten höll sig snällt i Mälaren och dess tillrinningsområde ända till 1928 då den plötsligt dök upp i Västergötland. I början av 1930-talet drabbades också det kräftrika Småland för första gången. Intressant är att pesten alltså höll sig i Mälaronrådet tills bilen blev ett vanligt forskaffningsmedel, dvs. omkring 1930. Det är ingen tvekan om att det framför allt är människor som orsakar pestens spridning.

5.3 Myter och felaktiga påståenden

Det stora kräftintresset i Sverige medförde att röster höjdes för att hitta en kräfta med syfte att ersätta flodkräftan i de vatten som drabbats av kräftpest. Genom den stora betydelse som kräftfisket har haft och har i Sverige, både ekonomiskt och socialt, tilldrog sig introduktionen av signalkräftan till landet ett enormt intresse. Detta intresse upprätthölls genom ett stort antal mer eller mindre okritiska rapporter och tidningsartiklar om signalkräftans tillväxt- och produktionspotential, samtidigt som information om konsekvenserna av signalkräftintroduktionen i eller närheten av vatten med flodkräfta inte nådde ut till allmänheten. Detta gav upphov till en mängd myter som florerat runt bland allmänheten och som bidragit till illegala utplanteringar av signalkräftor i tron att det inte går att bevara flodkräftor eller återinplantera flodkräftan efter ett pestutbrott. Följande är exempel på några av de myter om signalkräftan och

kräftpest som ännu idag är förankrade hos en stor del av allmänheten:

1. Att plantera ut flodkräfta igen är i princip hopplöst.
2. Har pesten en gång slagit till i en sjö är det omöjligt att få tillbaka flodkräftan.
3. Kräftpesten lever kvar i botten på sjön i många år.
4. Signalkräftan växer tre gånger så fort som flodkräftan.
5. Signalkräftan är immun mot kräftpest och drabbas aldrig av sjukdomen.
6. Planterar man ut signalkräfta lyckas man alltid och kan börja fiska redan efter 2-3 år.
7. Om man glesar bland de små kräftorna så får man bättre tillväxt och undviker ”dvärgbestånd”.
8. Flodkräftan hade ändå utrotats oavsett signalkräftan.
9. Man har inte funnit några negativa effekter av signalkräftan.

Samtliga dessa påståenden är bevisligen felaktiga. Men har legat till grund för signalkräftans oförtjänta popularitet. Påståendena har legat till grund för de omfattande illegala utsättningar som gjorts över hela Sverige.

5.3 Kräftpestens spridning i samma vattensystem

Zoosporerna har dålig simförmåga och de sprider sig därför lättare nedströms

än motströms. Detta leder till att kräftpesten snabbt kan infektera kräftbestånd som finns nedströms i vattensystemet. Zoosporerna kan inte självmant sprida sig motströms. Motströms sprids pesten t ex. med smittade kräftor som vandrar motströms, att människor eller djur flyttar smittade kräftor eller redskap. Hur snabbt pesten sprids motströms varierar, men det finns dokumenterade fall på att den spridit sig med hastigheten 3 km/år vid ett vattendrag och ca 1 km motströms under 1 – 1,5 sommarmånader vid ett annat vattendrag. Det går betydligt snabbare om människor och djur är inblandade i smittspridningen.

Hur snabbt ett flodkräftbestånd slås ut kan variera mycket beroende på vattensystemets karaktär och tätheten på flodkräftbeståndet. Ett bra flodkräftbestånd som utsätts för pesten kan dödas på några veckor, pga. pestsporerna enkelt påträffar friska flodkräftor. När samtliga flodkräftor slagits ut försvinner kräftpestsvampen snabbt pga. brist på näringssubstrat. Kräftpestsvampen tar i så fall död på sig själv. Man brukar säga att 30 dagar efter att sista flodkräftan dött ut, är vattensystemet fritt från kräftpest.

I komplexa vattensystem och motströms i rinnande vatten, går spridning-



Illegalt utplanterad signalkräfta i Fjällsjön, Eda kommun.

Foto: Tomas Janson, Hushållningssällskapet

en långsammare. Kräftpestsvampen tycks därför "leva kvar". I själva verket pågår också här samma förlopp dvs. svampen infekterar och dödar kräftor, men mycket långsammare än i täta och samlade flodkräftbestånd.

5.5 Kräftpestens spridning mellan olika vattensystem

Det finns mycket lite belagt om hur pesten sprids från ett vattensystem till ett annat, och även hur den sprids inom ett vattensystem. Helt klart är dock att en smittad kräfta, levande eller nyligen död, avger zoosporer och därigenom smittar andra kräftor. Detta innebär att den absolut viktigaste smittkällan är signalkräftor (*Pacifastacus leniusculus*) som är bärare av pestsvampen i sitt skal samt pestdrabbade flodkräftor eller delar därav. Troligen orsakades de flesta tidigare pestutbrott, innan signalkräftans inträde i Sverige, av att pestdöda, smittade flodkräftor eller smittade kräftdelar förflyttades av framförallt människor men även av fåglar och däggdjur till andra vatten. Människan är och har varit den effektivaste smittspridaren genom att förflytta pestsmittade kräftor från ett vatten till ett annat. Idag är illegal utplantering av signalkräftor den absolut vik-

Foto: Tomas Janson, Hushållningsällskapet



Båtramp vid Nössemark, Stora Le i Dals-Eds kommun. En möjlig källa för spridning av kräftpest mellan olika vattensystem.

tigaste orsaken till spridning av kräftpest.

För att en flodkräfta skall bli smittad av kräftpest krävs en viss koncentration av zoosporer i vattnet. Med tanke på utspädningen, är det mindre troligt att t ex fiskredskap i sig kan sprida pesten från ett vatten till ett annat, under förutsättning att inga kräftrester medföljer från redskapet. Möjligheten att båtar som transporteras landvägen mellan olika vatten skall sprida pest är därmed också liten. Sporerens korta livslängd och den begränsande mängden vatten som överförs gör att man vågar dra den slutsatsen.

Om däremot kräftor eller kräftrester medföljer kan vidare spridning ske.

Om stora vattenvolymer tas från ett vatten och sedan sprids till ett annat föreligger en uppenbar risk att kräftpest sprids. Vid fiskutsättningar transporteras t ex stora mängder vatten, som vanligtvis tippas ut vid strandkanten. Ett akut pestutbrott uppströms fiskodlingen kan mycket väl medföra att pesten sprids till utsättningsplatsen genom att zoosporer följer med i vattentanken.

Vid förflyttning av fiskredskap från ett vatten till ett annat kan smittade kräftdelar följa med och dessutom kan kräftfiskeredskap som kommit i kontakt med smittade kräftor föra smittan vidare om de använts i andra vatten utan föregående desinficering eller uttorkning. Sporer kan även spridas genom att de fäster i slemskiktet hos fisk eller att fisk ätit smittade kräftor och via avföringen sprids sporer vidare.



Signalkräfta som bär synliga tecken på kräftpest.

Foto: Tomas Janson, Hushållningsällskapet

5.6 Signalkräftor sprider kräftpest

Det hot som kräftpesten utgör mot flodkräftor hänger samman med förekomsten av den introducerade signalkräftan. Den främsta anledningen till att signalkräftan utgör ett hot mot flodkräftan är att kräftpestsvampen förekommer som en parasit hos i stort

sett alla signalkräftpopulationer. Genom att signalkräftan under lång tid har samexisterat med kräftpestsvampen har det liksom hos alla andra amerikanska kräftarter som undersökts, utvecklats en normal parasit/värd – förhållande. Dvs. parasiten dödar inte sin värd annat än i undantagstillstånd, när immunförsvaret hos signalkräftan försvagats. Signalkräftor har sålunda ett starkt försvar mot kräftpesten. När svampen tränger in i skalet på en signalkräfta sker en motreaktion. Kräftans immunförsvaret har möjlighet att melanisera (kapsla in) svampens hyfer i skalet, vilket förhindrar svampen att växa in i kräftans vävnader. Kräftpesten ligger då latent hos individen och kan angripa kräftan om immunförsvaret blir försvagat, t ex genom skalskador, stress eller till följd av andra parasiter. En signalkräfta som bär på kräftpesten, utvecklar synliga svarta fläckar, som oftast finns i spetsarna på avbrutna extremiteter eller kring andra skalskador där svampen försökt tränga in. Dessa fläckar syns inte alltid direkt efter ett skalbyte utan utvecklas successivt. Fläckarna upptäcks lättast på våren, före säsongens första skalbyte.

Signalkräftor är alltså bärare av kräftpest och inplantering av signalkräftor i ett vatten innebär därför att pestsvampen blir permanent förekommande i det aktuella vattnet. Därmed omöjliggörs återetablering av flodkräfta i hela vattenområdet för överskådlig framtid.

Eftersom signalkräftor sedan 1994 inte får planteras ut i vattenområden där arten idag saknas är det framför allt de illegala utsättningar av signalkräftor som är det största hotet mot flodkräftan idag.

5.7 Illegala utsättningar av signalkräftor – största hotet mot flodkräftan

Dåvarande Fiskeristyrelsen gav 1969 tillstånd till omfattande utplanteringar, efter att haft en försöksperiod med signalkräftor i ett mindre antal sjöar. I takt med att tillgången till vildfångade signalkräftor ökade, ökade också antalet illegala utsättningar. En stor del, kanske huvuddelen, av de kräftpestutbrott som inträffat i vatten med flodkräfta sedan början av 80-talet har troligen orsakats av illegala utsättningar av signalkräfta. Efter att tillstånd gavs till utplantering av signalkräftor ökade även kräftpestutbrotten. I Stockholms län drabbades 35-40 sjöar av kräftpest under tidsperioden 1907 - 1980, medan ca 90 olika sjöar blev drabbade av kräftpest under tidsperioden 1981- 2000.

Problemet med illegal utplantering av signalkräfta är mycket påfallande. Via rykten och konkreta fångster med signalkräftor har Astacus-projektet fått en uppfattning om allvarlig situationen är i Värmland och Dalsland. I Dalsland har man 2004 ca 8 kända lokaler med illegalt utplanterade signalkräftor, varav de två största sorgebarnen är det stora sjösystemet med

Stora Le och Lelång. I Värmland finns uppskattningsvis 40 – 45 lokaler med illegalt utplanterade signalkräftor, med tyngdpunkten på östra Värmland. Mörkertalet är förstås stort. Dessa signalkräftor befinner sig i avrinningsområden som fortfarande hyser flodkräftbestånd och utgör därmed ett mycket stort hot mot dessa.

5.8 Lagstiftning för att förhindra spridning av kräftpest och signalkräftor

För att minska risken för spridning av kräftpest och andra sjukdomar är det enligt lagstiftningen i förordningen om fisket, vattenbruket och fiskerieringen (SFS 1994:1716) samt Fiskeriverkets föreskrifter om odling, utplantering och flyttning av fisk (FIFS 2001:3) förbjudet att :

- * Sätta ut eller flytta fisk och kräftor från ett vatten till ett annat utan tillstånd från Länsstyrelsen
- * Flytta kräftfiskeredskap mellan olika vatten utan att desinficera dem
- * Förvara, beta med eller kasta kräftor eller delar av kräftor i ett annat vatten än där de fångats
- * Rengöra eller kasta emballage som använts för förvaring av kräftor i ett annat vatten.

Foto: Tomas Janson, Hushållningssällskapet



Försök att stoppa en akut kräftpestframryckning vid utloppet ur Teakensjön med hjälp av släckt kalk.

För att förhindra vidare spridning av kräftpest får länsstyrelsen vid ett pestutbrott i ett vattendrag besluta att ett visst område skall anses kräftpestsmittat. Inom ett sådant område kan gälla fångstförbud, förbud att saluhålla, sälja, köpa eller transportera kräftor eller förbud att använda fisk som betesfisk i ett annat vatten än där den fångats.

5.9 Praktiska råd till hur du/ni kan förhindra spridning av kräftpest till ert flodkräftvatten

Kräftpesten medför 100 % dödlighet för flodkräfta och smittade individer dör oftast inom några veckor. Sjukdomen sprids från ett vatten till ett annat främst genom signalkräfter, som alltid är bärare av sjukdomen, och smittade flodkräftor. Smittan sprids också genom att sporer följer med i vatten eller i blöta/fuktiga föremål som varit i kontakt med vatten innehållande sporer och transporteras till ett annat vatten. Ju större mängd vatten som överförs desto större smittrisk. Utanför kräftan lever sporen maximalt någon vecka (1-6 dygn) i vatten. Sporererna överlever inte uttorkning samt höga temperaturer (>26°C).

Genom att känna till och tillämpa följande råd ökar ni möjligheterna till att behålla och nyttja flodkräftan i era vatten i framtiden:

- * Desinficering eller torkning till absolut torrhet av fiskredskap, båtar, kanoter, vadarstövlar, badkläder och annan utrustning innan de flyttas mellan olika sjöar/vattendrag

- * Använd betesfisk från samma vatten som du fiskar i eller djupfrys betet i minst ett dygn innan användning

- * Anmäl till Länsstyrelsen och kräftansvarige i fvo om du fångar eller observerar kräftor som du misstänker är sjuka

- * Var mycket noga vid utplantering av fisk för att säkerställa att det inte förekommer signalkräfter i de vatten som fiskodlingen bedrivs i. Om misstankar finns att det förekommer signalkräfter vid fiskodlingen bör utplanteringen av fisk uppskjutas eller byt fiskleverantör.

5.10 Att tänka på vid utsättning av fisk – för att förhindra spridning av kräftpest

- * Bada fisken i saltlösning.

- * Se till att absolut inget vatten från

odlingen följer med i transporten (ersätt med kranvatten).

- * Se till att redskap och transportkärl har desinficerats innan de används

- * Se till att fisken inte haft möjlighet att äta kräftor minst tre dagar före transport.

5.10 För att säkerställa dig att du inte medverkar till spridning av kräftpesten, använd en av följande metoder för desinficering som du anser är enklast att använda dig av:

- * Torkning till fullständig torrhet t ex. i bastu minst 70°C i minst fem timmar (stora föremål) eller minst en timme (små föremål) genom långvarig soltorkning eller lufttorkning (flera dygn)

- * Tvättning eller nedsänkning i T-röd (3 delar sprit: 1 del vatten). Fångstredskap (kräftmjärdar mm.) bör hållas nedsänkta i minst 20 min.

- * Frysning -10°C under minst ett dygn.

- * Kokning under lock minst 5 min, föremålet skall vara nedsänkt i vatten.

- * Tvättning med högtryckstvätt med minst 80°C vatten eller ånga.

- * Båtar och kanoter duschas med t-röd med duschspruta efter det att allt vatten är urtömt och avtorkat.



Vandringshinder i tillflöde till Stora Le, Strömviken i Dals-Eds kommun.

Foto: Tomas Janson, Hushållningssällskapet



Foto: Tomas Janson, Hushållningssällskapet

Spridning av släckt kal i Teakersälven för att skapa en kräftfri zon

5.11 Tänkbara metoder för att förhindra kräftpestens spridning i ett vattendrag

Dessa metoder för att hindra kräftpestens spridning bygger på att skapa en kräftfri zon i ett vattendrag. Pesten kan bara överleva och sprida sig med levande eller nyss döda smittade kräftor. Den kan därför inte sprida sig uppströms i ett vattendrag utan att kräftor förflyttar sig eller förflyttas uppströms. Visserligen finns en teoretisk risk att levande sporer kan spridas med fisk, men sannolikheten är liten.

Vandringshinder

Vandringshinder (dammar, slussar, vattenfall mm.) kan stoppa kräftpestens spridning uppströms. Det är därför viktigt att överväga om åtgärder att skapa fiskpassager (omlöp, fisktrappor) förbi vandringshinder, kan leda till att spridningen av kräftpest underlättas.

Kalkning

Kalkning kan under vissa omständigheter användas för att förhindra spridning av kräftpest i ett vattendrag. Kalken som skall användas är bränd (CaO) eller släckt (Ca(OH)₂) kalk för att ge ett tillräckligt högt pH-värde för att vara säker på att en kräftfri zon skapas. Kalkningen skall utföras så

att pH-värdet på minst 10,5 uppnås under ett dygn. Så höga pH-värden ger upphov till skador på övrigt liv där åtgärden skall utföras. Metoden kan därför endast användas för att tillfälligt skapa en kräftfri zon eller slå ut illegalt utplanterade signalkräftor.

Elektriska spärrar

Med el-spärr kan man skapa en kräftfri zon även i ett större vattendrag. Man placerar strömförande wirar tvärs över vattendraget på två platser med ett avstånd av ca 100 m från varandra. Både kräftor och fisk hindras från att passera zonen mellan wirarna. En el-spärr kan användas betydligt längre än en kalkspärr. Metoden kräver tillgång till elström samt avspärrning av området där el-spärrarna finns.

Nedsmittning

Metoden bygger på att en kräftfri zon skapas i ett vattendrag som hotas av kräftpest, genom att sprida ut smittade kräftor vid de områden man vill skapa en kräftfri zon t ex nedströms ett vandringshinder.

Oavsett vilka bekämpningsmetoder man väljer bör man, om möjligheten finns, fiska ännu osmittade kräftor från området och hålla dem på betryggande sätt, t ex i dammar. Dessa djur

kan sedermera användas som återinplantering efter pestens försvinnande.

Det är mycket viktigt att rådgöra med länets fiskerikonsulent innan någon av ovanstående metoder prövas. Mynigheternas tillstånd för att vidta åtgärderna krävs.

5.13 Sammanfattning av kräftpestspridning

Pesten är en svampsjukdom som medför 100 % dödlighet för flodkräftor och smittade individer dör oftast inom några veckor. Pesten kan spridas med:

- * Vatten (som innehåller pestsporer)
- * Smittade flodkräftor eller kräftdelar
- * Signalkräftor
- * Fisk
- * Fåglar
- * Däggdjur

Fisk

o Avföring från fisk som ätit infekterande kräftor smittar upp till två dagar
o Sporer kan leva i slemmet på fisk någon dag

Fågel (Däggdjur)

o Ingen smitta via avföring från fågel. Beror på hög kroppstemperatur (35-37°C) i matspjälkningsorganen jämfört med fisk

o Kan transportera smittade kräftor och kan teoretiskt sett ha med sig några droppar vatten med sporer i päls och fjädrar. Pestspridning uppströms förbi vandringshinder, orsakas troligtvis av minkar (fåglar) som flyttar pestsmittade kräftor

6. Kräftvårdande åtgärder

För att framgångsrikt kunna bevara och förbättra förutsättningarna för flodkräftan krävs att hoten i respektive vatten klarläggs innan man kan skydda sig mot hoten och att försöka klarlägga orsakerna till varför ett bestånd ser ut som det gör idag. Man måste veta att ett vårdbehov föreligger



Foto: Trond Taugbøl, NINA

Konstgjorda gömslen som tagits i bruk av kräftor. I första hand bör naturliga material som smälter in i miljön användas.

ger samt vilka åtgärder som ger bästa effekt. När de vårdande åtgärderna är genomförda måste man kunna mäta effekten (provfiske), i biologiska termer.

6.1 Kalkning

För att rädda eller bevara ett kräftbestånd i försurningspåverkade vatten är det nödvändig att neutralisera det sura vattnet genom kalkning till ett stabilt pH-värde över 6,0. Länsstyrelserna ansvarar för den regionala åtgärdsstrategin och effektföljningen samt beviljar statsbidrag till huvudmannen (ofta kommuner) om kalkningen.

För att kalkningsåtgärderna skall ge resultat i form av ökade kräftbestånd är det väsentligt att de utförs på ett sådant sätt att de områden där reproduktionen av kräftor sker nås av åtgärden. Detta innebär att den översta delen av sjöns strandzon måste nås av kalkningsinsatsen.

Viktigt är att även kalka mindre tillflöden (skogsbäckar) som mynnar i sjön eller vattendraget som kan medföra att högst lokala förhållanden kan uppstå pga. utflöden av grund- eller ytvatten (diken, småbäckar mm.). De mindre tillflödena kan inverka både

positivt och negativt på ett kräftbestånd. Som en konsekvens av ovanstående, ges också goda möjligheter att med olika åtgärder skapa lokalt goda förutsättningar i ett övrigt mindre lämpligt område, bl. a genom direkta kalkningsinsatser.

Genom att känna sitt kräftvatten om var förekomsten av kräftorna är som störst respektive sämst, kan man via sin lokala kännedom bedöma om det varierande kräftbeståndet är orsakat av försurningsskador. Därmed kan man tillsammans med länsstyrelsen komplettera de kalkningsåtgärder som eventuellt pågår till ytterligare punktinsatser.

6.2 Minkbekämpning

Om man vill gynna ett kräftbestånd, är minkbekämpning mycket betydelsefullt. Även om det för tillfället inte förekommer några synliga tecken på att minken finns inom området kan man med stor sannolikhet anta att mink periodvis vistas inom området och att det snabbt kan ske en permanent etablering av mink om ett kräftbestånd börjar byggas upp. Det gäller att från första början och framgent bekämpa minken med alla tillbuds stående medel. Med vetskap om att **en** mink under en natt vid ett naturligt kräftvatten dödade ca 300 kräf-

tor, förstår man lätt vidden av detta rovdjurs betydelse. Vålgjorda fällor, rätt skötta och riktigt placerade, tillsammans med god jakt- och viltkunskap är de bästa motmedlen mot mink.

6.3 Biotopförbättrande åtgärder

Som alltid gäller att tillgången på föda och gömslen är av avgörande betydelse för hur bra ett kräftbestånd är eller kan bli. Mycket grovt brukar 10 kräftor av olika storlekar/m² räknas som ett tätt bestånd. Av dessa 10 kräftor kanske endast en eller ibland färre kan fiskas för konsumtion per år. Avkastningen av en ordinär till bra kräftsjö bör vara 5-50 kg per att ha och år vilket motsvarar ca 165 – 1650 stycken kräftor per att ha och år vid en storlek av ca 10 cm. Oavsett vilka predatorer som förekommer i vattnet och i vilken omfattning de finns i, är tillgången på skydd/gömslen och bon avgörande hur bra kräftorna kan värja sig mot angreppen.

Oftast varierar tillgången på gömslen i en sjö. På grus-, ler- och stenbottnar finns det oftast naturliga gömslen, medan andra delar av en sjö kan bestå av lösbottnar som inte ger några naturliga skydd. Det är framförallt i sådana delar av en sjö eller vattendrag som historiskt haft ett svagt kräftbestånd som biotopförbättrande åtgärder kan utföras för att höja produktionen och avkastningen i hela sjön.

Det är viktigt att det finns bon för kräftor i alla storlekar, att de täcker hela kräftan samt att gömslen finns på olika vattendjup från strandkanten och ut till ca 5 m djup. Kräftor kan utnyttja olika djup vid olika årstider. Under varma somrar när vattentemperaturen når 24-25°C i strandnära områden blir kräftorna stressade. Ju högre temperaturen är, desto aktivare blir kräftorna, samtidigt som vattnets syrebärande förmåga minskar. Kräftorna söker sig då normalt mot djupare och svalare vatten med högre syrgasvärden. Kräftor utnyttjar

djupare partier även under vinterhalvåret. Vid isläggning rör sig kräftorna som finns i strandnära områden mot djupare vatten för att sedan vandra tillbaka på våren när isen släpper.

Innan man påbörjar biotopvårdande åtgärder genom utläggning av olika bomaterial bör man göra en inventering av vilka områden i sjön/vattendraget som är i behov av en sådan åtgärd och att det faktiskt finns ett behov av åtgärden. En kartläggning över var de bästa respektive sämsta kräftförande lokalerna i respektive sjö/vattendrag fanns innan kräftbeståndet försvann/minskade, ger en bra vägledning för biotopförbättrande insatser.

Utanför sina bohålor är kräftorna känsliga mot predation. Vid födosök och under parningstiden exponeras kräftorna för predatorer. Det är då viktigt att det finns gott om gömsle/skydd i närheten av bohålorna. Beroende på födotillgången kan avståndet från bohålan till där kräftan hittar sin föda variera. Därför är det lämpligt att mellan bohålorna och där födosöket sker, lägga ut ridåer med risknippen och grenar mm. som kräftorna kan gömma sig under.

Exempel på biotopvårdsåtgärder för att öka tillgången på bon och skydd/gömslen:

- * Utläggning av stockar och större grenar

- * Tegelpannor och stenar som läggs i högar/strängar

- * Längs stränderna kan man lägga ut sten från omgivande landområden.

- * För att skapa utrymmen under och mellan stenarna, kan man med hjälp av ett järnspett och vadarbyxor lyfta på redan befintliga stenar i strandzonen som ligger delvis nedsjunkna i botten.

- * Risknippen, risvasar mm. som ligger utspridda på botten vilket kräftor kan söka skydd under vid födosök och parning.

För att minska kannibalism mellan stora och små kräftor kan man vid utläggning av gömslen sortera ut gömslena efter storleksordning. T ex kan en utlagd gömslehög bestå av sönderslagna tegelpannor som innehåller små gömslen och som därmed riktar sig mot små kräftor. I takt med att kräftorna växer måste de söka upp större gömslen, vilket kan vara ett närbelägen utlagd gömslehög som har stora gömslen dvs. hela tegelpannor. Kräftorna förflyttar sig därmed mellan de olika gömslena beroende på vilket storlek kräftorna har.

Vid utförandet av biotopförbättrade åtgärder bör man vara aktsam med att åtgärden ser bra ut och smälter in i omgivningen (t ex storleken på stenarna, så de stämmer med det befintliga.).

I en norsk sjö med ett kräftbestånd gjordes en undersökning med omfattande utläggning av naturliga gömslen i en del av sjön som hyste ett mycket svagt kräftbestånd. Sju år senare och ca 1000 ton sten hade avkastningen ökat till uppskattningsvis 20 kg/ha. Man använde sig av natursten i varierande storlek från ett grustag som tippades vintertid på isen från lastbilar. Stenen blev lagda i långsgående åsar på isen i den form och i den areal de önskade att det skulle täcka. Vattendjupet på utläggningssområdet var mellan 2-4 m. Höjden på stenrösen var 1-1,5 m så att det skulle bli helt täckt av vatten, även vid ett lågt vattenstånd.

Ett annat norskt försök med konstgjorda gömslen som bestod av ihopsatta dräneringsrörbitar och keramikoner gav lika goda effekter. Tre ca 20 m breda och 50 m långa sektorer från land och utöver anlades, djupet längst ut i vardera sektor varierade mellan 2 - 4 m. I varje sektor placerades ca 1800 konstgjorda gömslen. De biotopvårdande åtgärderna medförde en ökning av avkastningen från mindre än 5 kg/ha till 20 kg/ha på tio år.

Biotopvård behöver inte enbart vara iläggande av ytterligare skydd/gömslen, utan man kan se till att vattnet inte växer igen med ökad slampålagring som följd. En viss vassbekämpning kan vara motiverad, under vegetationen finns ofta hårda bottenar. Men där vassen upphör ut mot öppet vatten kan det ibland förekomma en brant kant. Som riktmärke brukar man kunna säga att så länge bottenen sluttar är också bottenen hård, och därmed bra för kräftor. Utanför vasskanter kan man med fördel utföra biotopvård

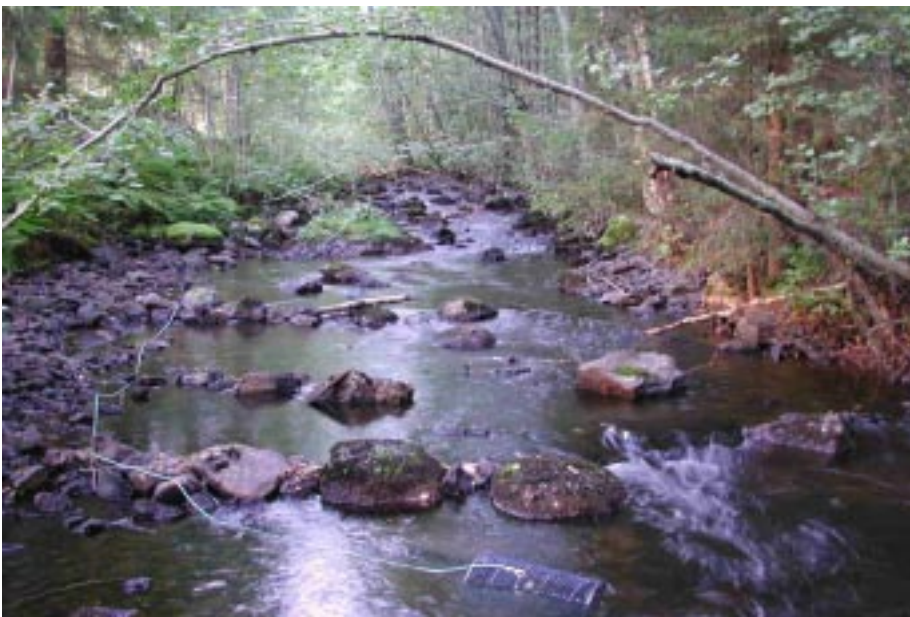


Foto: Länsstyrelsen i Värmland

Ett vattendrag som varit påverkat av flottledsrensning som blivit biotopvårdat i syfte att öka det lokala öringbeståndet. Stenläggningar har skapat bon och gömslen även för flodkräftor. Lagg märke till den goda tillgången av strandvegetation.

dande åtgärder, vid födosök vandrar kräftorna från bohålorna in till vasskanten där det förekommer gott om föda både, i form av vegetation samt ett rikt insektsliv. Ynglen har dessutom gott om gömslen bland vegetationen.

Kräftor gynnas av övrig fiskevård som utförs i ett rinnande vatten, i syfte att förbättra förutsättningarna för t ex. öring. I rinnande vatten är det även viktigt att de utlagda bona är stabila eller utplacerade på så sätt att de inte blir flyttade under höga vattenflöden.

6.4 Stödutfodring

En faktor som påverkar kräftbestånden och avkastningen är tillgången på föda. Det kan i många fall vara födobrist som hämmar beståndsutvecklingen i vissa kräftförande vatten, framförallt i näringsfattiga vatten.

Det har visat sig att näringsrika sjöar med god näringstillgång inte har fler kräftor jämfört i näringsfattigare sjöar. Däremot är andelen större kräftor högre i näringsrikare sjöar, detta förklaras med att det finns mer pro-

teinrik föda i form av ett rikare insektsliv i näringsrika sjöar. Proteinrik (insekter, fisk, fiskrens mm.) föda är mycket viktigt inför skalbyten och tillväxten.

För att säkerställa en långsiktig god födotillgång är det viktigt att de omgivande markerna (buskar, träd, sly mm.) runt vattendragen tillgodoser dem med kontinuerligt nedfall av organsikt material. Därför är det mycket viktigt att man sparar trädriddaer längs med och runt sjöar och vattendrag vid avverkning. Nedfall av landvegetation (träd, kvistar, grenar, löv mm.) är inte enbart en födokälla för kräftor utan det gynnar dessutom det övriga insektslivet i vattnet. Dessutom har grenar och kvistar en viktig funktion som substrat för påväxtalger som är en viktig födokälla för kräftor.

I framförallt i näringsfattiga vatten kan man lokalt öka tillgången på föda för kräftorna, med hjälp av stödutfodring. Stödutfodring kan ske med t ex. groddad havre (vid utfodring av spannmål är det viktigt att spannmålet groddas först, annars kan inte kräftorna tillgodose sig stärkelsen), allöv, hö, kokt potatis, kokt ris, kokta ma-

karoner, iläggande av risvasar, kvistar, sly av lövträd, inplantering av växter (t ex. Nitella) samt fisk och fiskrens. I potatisen är det potatisskalet som innehåller mest näring, koka potatisskalen några minuter för att omvandla stärkelsen till olika sockerarter och som kommer kräftorna tillgodo.

Man kan börja stödutfodringen i maj. I september bör utfodring av proteinrik föda upphöra pga. att om de får för mycket proteinrik föda kan kräftorna lägga ner mer energi på tillväxt istället för att bli parningsmogna och reproducera sig. Det är svårt att veta hur mycket man skall stödutfodra, man får helt enkelt ha koll på hur mycket av den utlagda maten som blir uppäten och anpassa givorna därefter. Man får inte överdriva givorna så att man skämmer vattnet, framförallt vid varmt väder.

I rinnande vatten kan man öka födotillgången genom att förankra risknippen för uppsamling av förbiflytande organiskt material (löv, kvistar mm.) samt se till att det bevaras en trädzon längs strandkanterna som därmed regelbundet avger löv, kvistar mm. vilket ramlar ned i vattnet och kommer kräftorna och övrigt insektsliv tillgodo.

Genom att stödutfodra kräftorna kan man även öka andelen parningsmogna honor, vilket ökar nästkommande års årsproduktion av yngel. Dessutom får honor som är i bra kondition en bättre romkvalité med en bättre överlevnad på ynglen.

Stödutfodring ger en del extraarbete och att utfodra en hel sjö är inte genomfört. Däremot kan man lokalt utfodra kräftorna av dem som är intresserade och som bor eller ofta uppehåller sig runt sjön, t ex. vid båtplatser, sommarbostäder mm.. Den lokala stödutfodringsåtgärden som utförs kommer de fiskrättsägare till godo som utnyttjar lokalerna till sitt kräftfiske och på sikt hela sjön/vattendraget.



Foto: Tomas Janson, Hushållningssällskapet

6.5 Utplantering

Vid svaga bestånd eller bestånd som slagits ut pga. av försurning eller kräftpest är det fullt möjligt att återintroducera flodkräftor om orsaken till den tidigare tillbakagången är känd och åtgärdad. All utplantering och flyttning av kräftor från ett vattendrag till ett annat kräver tillstånd från länsstyrelsen. Att sprida kräftor inom samma vatten är dock tillåtet utan tillstånd, dock krävs tillstånd vid flyttning förbi ett vandringshinder inom samma vattendrag.

För att säkerställa och bevara ett friskt kräftbestånd är det viktigt att kräftor för utsättning inköps från en hälsokontrollerad odling eller hälsokontrollerat vatten. Om möjligheterna finns är det att föredra att kräftorna för utsättning helst skall härstamma från det aktuella vattensystemet för att bevara den genetiska variationen.

Utsättningen av kräftorna bör ske på sådana bottnar som har god tillgång på både gömslen och föda. Tidigare kända lokaler som hyste goda kräftbestånd i alla storlekar är en bra utgångspunkt om var en utsättning kan ske.

Tidpunkten för utsättningar varierar beroende på vilket utsättningsmaterial man använder sig av. Vid utsättning av försträckta yngel av stadium IV (tre skalbyten) dvs. yngel som är kläckta i odlingsmiljö inomhus med tempererat (17-20°C) vatten, bör man vänta med utsättningen av ynglen tills vattentemperaturen uppnått ca 15°C (juni). Dels för att inte temperaturskillnaden skall bli för stor samt för att produktionen av födoorganismer i utsättningsvattnet skall ha kommit igång. Vuxna kräftor kan utplanteras från försommaren fram till september, rent generellt kan man säga att all utplantering bör ske under försommaren (maj – juni) beroende på väderleken, kräftorna har därmed hel sommar att etablera sig i sin nya miljö.

Vid utsättning av yngel får man ett



Foto: Tomas Janson, Hushållningssällskapet

Bertil Nordström proviskar efter misstänkt illegalt utplanterade signalkräfter i Ragvaldstjärn, Sunne kommun.

mer stationärt bestånd, ynglen har inte samma benägenhet att vandra iväg jämfört med vuxna kräftor. Vid utsättning av yngel är det lämpligt att fördela utsättningen under en 3 – 5 års period. Dels för minimering av risken för misslyckade utsättningar, trots goda förberedelser kan ekologiska samband vara svåra att förutsäga varför det finns skäl till försiktighet. För ytterligare fakta om yngelutsättning se rapporten ”Råd och rekommendationer för vidareutveckling av nyetablerade kräftbestånd” av Mikael Persson. Rapporten finns tillgänglig på vår hemsida: www.astacus.org.

Mängden kräftor man skall plantera ut är svårt att säga, oftast är det tillgången på pengar som avgör storleken på utsättningen. Könsfördelningen i viltvatten bör vara 50 – 50 jämfört med i odlingar där man brukar använda en hane på tre honor.

Vuxna kräftor har en benägenhet att vandra iväg från utsättningsplatsen, därmed får kräftorna svårt att hitta varandra under parningstiden eftersom kräftorna är utspridda inom ett stort område. Kräftorna bör därmed

sumpas under ca en vecka på utsättningsplatsen innan själva utsläppet. Vid utsättning av vuxna (vildfångade) kräftor är det svårt att avgöra vilken ålder kräftan har. Kräftans bästa förökningsperiod är relativt kort, honor som sätter rom för tredje gången är i absolut bästa ålder med avseende på rommens kvalitet och kvantitet. Utplantering av gamla kräftor ger därmed ett margert resultat.

Mängden utplanterade vuxna kräftor bör inte understiga två kräftor per löpmeter. Det är bättre att klumpa ihop utsättningen inom ett begränsat område för att säkerställa föryngring jämfört med att sprida ett begränsat antal kräftor runt en sjö eller längs ett vattendrag.

6.6 Flyttning av kräftor

Efter lyckade nyintroduktioner, kalkning eller andra kräftvårdande åtgärder som medfört ett etablerat bestånd, kan man flytta kräftor till andra delar av vattnet för att påskynda den naturliga spridningen. Provfiske enligt en standardiserad metod (se nedan) kan ge en upp-

fattning av hur bra kräftbeståndet är i lokalen. Flyttning av kräftor kan påbörjas när provfiske uppvisar 1-2 kräftor/mjärde och natt, vilket anses vara tillräckligt för att fiska kräftor utan att påverka kräftbeståndet. Kräftfiske med mjärddar fångar bara en bråkdel av de kräftor som faktiskt finns.

Även vid täta kräftbestånd eller ett alltför tätt och småvuxet bestånd, kan det vara en god idé att flytta kräftor till lämpliga, obesatta lokaler. Utglesning av beståndet leder till att man minskar konkurrensen kräftorna emellan. Samma kriterier som för utplantering gäller även vid flyttning av kräftorna.

En naturlig spridning sker i takt med att kräftbeståndet ökar, men det kan ta lång tid eller de kan t.o.m. bli begränsade i sin spridning pga. att de undviker mjuka bottenar. Idealiska steniga grundvatten runt isolerade öar och grynnor kan vara tomma på kräftor för att omgivande mjuka bottenar hindrar invandring. För omflyttning tas lämpligen köns mogna individer som kan para sig redan samma höst. Sätt ut dem (enligt ovan, Utplantering) samlad i grupper på lämpliga bottenar. Även vid flyttning bör kräftorna sumpas något dygn på den nya utsättningsplatsen. Eventuellt kan man utfodra dem tillfälligt före frisläppandet.

6.7 Spridning och nyetablering av kräftor med hjälp av sumpar

En annan metod med flyttning av



Foto: Länsstyrelsen i Värmland

köns mogna kräftor är att sumpas kräftor vid de nya lokalerna. Parningen sker i sumpen i september-oktober, efter parningen plockar man bort hannarna, kvar i sumpen får honorna vara. Under tiden från parningen fram tills rommen kläcks i juni-juli är honorna skyddade i sumpen. Äggkläckningen sker i sumpen och yngel kommer att ta den nya lokalen i besiktning. Rapport med ritning på sumpar, parning i sumpar ("Källarodlingsmanual") finns på hemsidan www.astacus.org.

6.8 Regler för kräftfisket

Från och med 1994 finns inga lagar eller förordningar kring minimimått eller fångsttider för kräftor. Ingen annan än ägarna till fisket bestämmer när de skall fiska samt vilka storlekar man vill fiska. Det vanliga fiskbeståndet i ett fvf är en tämligen rörlig resurs och därigenom kan betraktas som ett gemensamt värde för berörda fiskrättsägare inom fvf. Kräftan är däremot betydligt mer stationär vilket kan innebära stora skillnader i förekomst och täthet mellan olika delar inom ett fvf. I detta förhållande ligger både problem och möjligheter. Problem uppstår om det inte från början finns klara accepterade rekommendationer om hur beståndet skall utnyttjas. Möjligheterna är uppenbara eftersom de kräftbefrämjande åtgärder som vidtas på en viss plats kommer de/dem som visat engagemang tillgodo. För att en satsning på kräftor ska komma hela fvf till del är det alltså nödvändigt att man är helt överens om de regler som skall gälla. Vikten av enighet kan inte nog poängteras. Därför är det viktigt att vid fiskstämor/årsmöten klargöra vilka råd och rekommendationer man bör följa för att utnyttja kräftbeståndet på bästa sätt samt att förklara varför man inför råden och rekommendationerna.

Man kan fiska hårt och ofta i kräftvatten framför allt efter hannar. Man

kan inte fiska sönder ett bestånd om man konsekvent håller sig till vissa minimimått som säkerställer att kräftorna har fått para sig minst en gång. En god regel är att fiska upp honor över 10,5 cm och hannar över 10,0 cm (möjligen 10,0 resp. 9,5 cm).

Det är en god kräftvård att fiska bort stora kräftor, eftersom vuxna kräftors kannibalism på yngel kan vara mycket påfallande. Dessutom är flodkräftan en revirhävdande art, i kräftbestånd råder en uttalad dominansordning. Detta innebär att stora kräftor dominerar över mindre. Denna ordning medför att de starkaste kräftorna ockuperar de bästa bottenarna med de bästa gömslena och med den bästa födotillgången. De stora revirhävdande kräftorna trycker tillbaka de mindre kräftorna som då hindras att söka föda på de bästa lokalerna vilket för dessa medför en försämrad tillväxt. Stora kräftor kan vara snabbväxande eller gamla kräftor. Gamla kräftor blir med åren infertila. Däremot fortsätter de att hävda revir, framförallt under parningstiden. Detta medför att en gammal hane kan hävda ett flertal honor under parningstiden som därmed förhindras att paras med andra hannar. Alltså, vid bortfiskning av stora kräftor kommer de kvarvarande kräftorna få en större tillväxt, då födotillgången och mängden attraktiva gömslen ökar, mängden parade honor kan ökas och dessutom får ynglen en större överlevnadschans.

När fisket skall påbörjas kan vara olika från år till år beroende på hur varm framförallt försommaren har varit. Vid en kall sommar kan honorskalbyten ske först i mitten av augusti medan varma somrar medför, framför allt för hannar, ett andra skalbyte i mitten av augusti. Sker fisket för tidigt på säsongen under en period av hög skalbytefrekvens får man en dålig fångst och en misstolkning kan göras med avseende på beståndstätheten i vattnet.



Foto: Trond Taugbøl, NINA

Ett komplement till provfiske med mjärddar är dykinventering.

Kräftfisket bör sålunda inte påbörjas för tidigt på säsongen och man bör fiska hårt vid flera olika tillfällen under senare halvan av augusti och i början på september under förutsättning att man konsekvent håller sig till de givna storleksgränserna. Det är värre att endast fiska en gång under året. Risken finns att man vid ett kräftfiske under året får de honor som är avklarade med skalbytet och förbereder sig inför parningen medan övriga kräftor är i färd med att byta skal och dem får man först senare.

Om problemet är ett småvuxet och tätt bestånd bör de stora kräftorna istället få vara kvar för att gallra bland de små kräftorna.

6.9 Provfiske - Värdering av kräftbestånd utifrån fångst per insats

All fiskevård måste grunda sig på att man vet hur beståndet ser ut. Dessutom är det viktigt att följa de kräftvårdande åtgärder man utför i sitt vatten för att följa upp dess effekter. Provfiska och dokumentera därför all-

tid fisket. Provfiske av kräftor kan ske inom det reguljära fisket med några kompletterande moment, bl.a. mätning av kräftorna, könsbestämning och notering av skador eller att man utför ett standardiserat provfiske. Metodiken för ett standardiserat provfiske med protokoll finns att ladda hem från Naturvårdsverkets och Fiskeriverkets hemsida, länkarna finns tillgängliga på vår hemsida www.astacus.org. Metoden bygger på antal fångade Kräftor per Mjärde och natt (K/MN). Vid användandet av en standardiserad metod för provfiske av kräftor kan man bl.a.:

* Kvantifiera och beskriva kräftbeståndet på enstaka lokaler eller i hela sjön eller vattendraget.

* Undersöka förändringar i täthet och

storleksstruktur hos kräftbestånd över tiden på fasta lokaler dvs. uppräta tidsserier.

* Möjliggöra jämförelser av kräftpopulationer mellan olika vatten.

K/MN ger ett relativt mått på tätheten av kräftor i lokalen. Osäkerheten och variationen i K/MN är emellertid stor. Fångsten i mjärddar varierar med tiden och är först och främst avhängig av skalbytesfasen och temperatur. Före under och efter skalbytet (1-2 veckor), är kräftan väldigt svår att få i mjärddar. Andra faktorer som påverkar mjärdfångsten är t ex.: tidpunkten för fisket, mjärddtyp, bottensubstrat, månfas, närhet av fiskpredatorer, åtel fisk, tillgång på naturlig föda. Vid provfiske med 50 mjärddar i en lokal i Glomma, Norge, fångades en kräfta. Medan en dykinventering i samma lokal visade att det fanns ett gott kräftbestånd i lokalen. Detta betyder att man bör vara försiktig vid bedömning av resultaten av ett provfiske med mjärddar. Det är alltså svårt att ge några klara kriterier för att bedöma ett kräftbestånd utifrån K/MN. Som en tumregel kan följande värden användas (Tabell 3)

Mjärdfångst av kräftor är även storleks- och köns- selektiv. Det fångas större kräftor och fler hannar än beståndet i övrigt. Kräftor mindre än 7,5 cm fångas sällan i mjärddar. När man fiskar med kräftburar brukar man anse att en bur fiskar en yta ungefär fem till sju meter i radie från där buren ligger. Detta gäller för relativt stillastående vatten i sjöar. I strömmande vatten fiskar en bur i stort sett bara de kräftor som finns nedströms buren.

Tabell 3 Tumregel för bedömning av kräftbestånd med hjälp av resultatet från ett provfiske. K/MN (Antal fångade kräftor per mjärde och natt)

K/MN	
<0,5	Väldigt svagt bestånd
0,5 < 2,5	Svagt till medelst bestånd
2,5 < 5	Bra bestånd
> 5	Mycket bra bestånd

7 Skötselområde: Torgilsrudsälven- Lässerudsälven

Skötselområdet Torgilsrudsälven-Lässerudsälven omfattar Lersjöarnas fvof och Lässeruds fvof. Det 51,6 km² stora avrinningsområdet för Torgilsrudsälven innefattar en gränsöverskridande sjö, Holmerudssjön samt ett flertal mindre tjärn belägna i Norge medan de tre Lersjöarna dominerar den Svenska sidan. Lässerudsälven avrinningsområdet omfattar 26,5 km² och består huvudsakligen av Stora Butjärn, Norra och Södra Taksjön samt Stora Koletjärnet. Lässerudsälven och Torgilsrudsälven strålar samman söder om Torgilsrud, därefter heter vattendraget Lillälven.

Fiskerättsägarna i de två fvof har gått samman bildat ett skötselområde med syftet att återskapa, bevara och att förbättra de bestånd av flodkräftor (*Astacus astacus*) som finns/har funnits i området. Det förekommer för närvarande flodkräftor i ett flertal vatten inom området och flodkräftbeståndet har haft en positiv utveckling sedan 1990-talet efter att kalkningen har reducerat försurningens påverkan.

Den gemensamma faktorn för fiskerättsägarna i området är att de delar på ett gemensamt vatten vilket medför att de är mer eller mindre beroende av varandra. Kräfftisket ingår i inte något av fvof stadgar. Kräfftisket har en lång tradition i bygden och har varit och är ett viktigt inslag i när augusti mörkret närmar sig.

7.1 Tillrinningsområdet

Tillrinningsområde består huvudsakligen av höglänta kuperad barr- och blandskogs terräng med inslag av lövskog. Sjöarna och vattendragen är näringsfattiga (oligotrofa). Sjöstränderna har mestadels minoregena botten med sparsam vegetation av vass och kortskottsväxter. Intill Torgilsrudsälven och Lässerudsälven finns den huvudsakliga bebyggelsen.

7.2 Målsättningen för skötselområdet Torgilsrudsälven-Lässerudsälven är att:

- * Hindra illegala utplanteringar av signalkräfter (*Pacifastacus leniusculus*) till skötselområdet
- * Hindra spridning av kräftpest (*Aphanomyces astaci*)
- * Ha en stabil och tillfredsställande vattenkvalité
- * Ha en stabil vattenföring i de rinnande vattendragen
- * Det finns tillräckligt med bon och gömslen
- * Undvika överfiskning
- * Bedriva minkjakt
- * Vid behov återintroducera/stödutplantera/flytta kräftor
- * Årligt inventera flodkräftbestånden
- * Informationsspridning om kräftor och spridning av kräftpest
- * Tillsammans med länsstyrelsen bilda ett skyddsområde för flodkräftor
- * Ej sprida flodkräftor i Lillälven från bron i Lernäs till mynningen i Kölaälven. Med en kräftfri zon kan man hindra en tänkbar spridning av kräftpest från Kölaälven och uppströms i skötselområdet.

7.3 Kalkning inom skötselområdet

Skötselområdets avrinningsområde utgörs av försurningskänslig mark vilket medfört till utslagning och försämring av tidigare befintliga kräftbestånd, försurningen är huvudanledningen till varför flodkräftbeståndet kraftigt minskade i flertalet sjöar och vattendrag under 1970-talet. Bakgrunds pH innan kalkningen för Torgilsrudsälven var 5,5 och Lässerudsälven 5,3. Första kalkningen som påverkade Torgilsrudsälven genomfördes 1985 i Nedre Lersjön och 1986 för Lässerudsälven i Södra och Norra Taktjärn.

Motivet för kalkningen är sällsynta arter av bottenfauna, fiske av lokalt intresse, strategisk kalkning, öring, flodkräfta, flodpärlemussla. Skötselområdet ingår i kalkningens åtgärdsområde 209 ”Lillälven-Lersjöarna”. Kalkning-

en startade 1985 med sjökalkning av Nedre Lersjön. 1986 utökades kalkningen med fem sjöar/tjärn. Under 1994-1995 tillkom ytterligare sex sjöar och 2001 påbörjades dessutom kalkning i den gränsöverskridande Holmsjön. Kalkningen har upphört i två sjöar, Bredsjön och Stora Mörtetjärnet.

För att undersöka och följa upp och värdera kalkningsinsatserna utför Länsstyrelsen vattenprovtagning, botten- och litoralfauna undersökningar samt elfisken på strategiska lokaler i området. Vattenkemin undersöks med avseende på pH och alkalinitet. De vattenkemiska värdena ger endast en ögonblicksvärde för tillståndet i lokalerna. Riktlinjerna för pH och alkalinitet för flodkräftor är att pH inte bör understiga 6,5 och alkaliniteten bör vara högre än 0,1 mekv/l, dessa värden skall ses som riktvärden. Trots att flertalet vatten inte uppnår dessa värden kan de utgöra mycket goda förhållanden för kräftor. Om vattenkemin uppvisar stabila värden dvs. inte fluktuerar i stor utsträckning kan t ex pH 6,3 vara fullt tillräckligt för att etablera mycket goda flodkräftbestånd. Undersökningar av bottenfaunan och elfisken utförs som ett komplement till de vattenkemiska parametrarna.

Kalkningen i området har gett synbara effekter på flodkräftbeståndet, vattenkemin är återigen tillfredsställande för att kräftor skall kunna leva och etablera goda bestånd. I flertalet vatten har beståndsutvecklingen varit mycket positiv framförallt sedan slutet av 1990-talet och framöver. Sammantaget finns mycket goda vattenkemiska förutsättningar att skapa goda fiskbara bestånd med flodkräftor i Lässerudsälven, Lersjöarna, Torgilsrudsälven samt Lillälven.

7.4 Närmast kända signalkräftbestånd

De närmast kända lokalerna där signalkräfter förekommer är vid Högsäterälven/Nordsjön ca 1 mil fågelvä-

Skötselområde: Torgilsrudsälven - Lässerudsälven

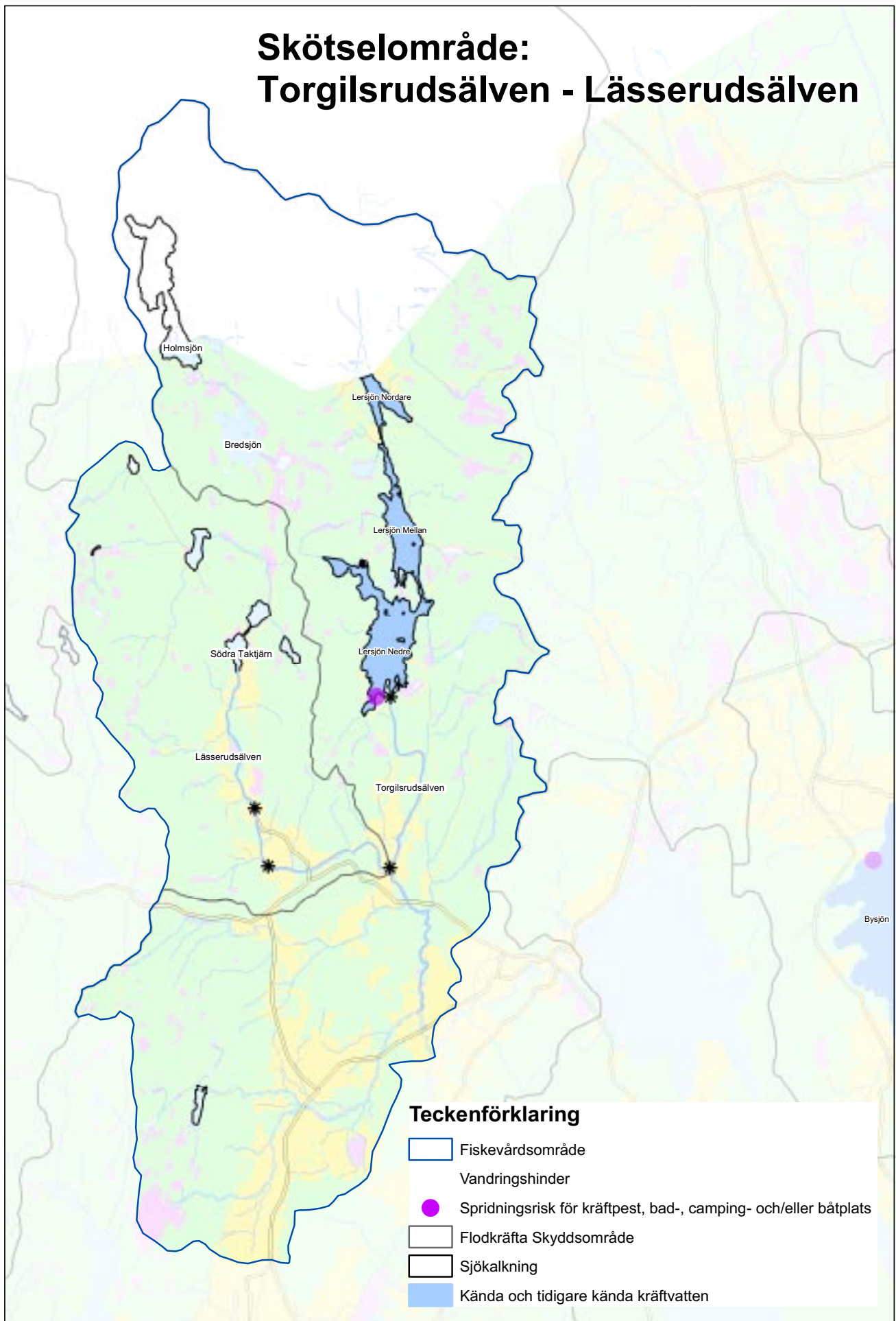




Foto: Tomas Jansson, Hushållningsällskapet

På väg mot kräftfiske med båten full av redskap.

gen väster om Lässerudsälven. Signalkräftor är illegalt utplanterande och förekommer vid en begränsad yta vid Högsäterälvens mynning i Nordsjön. Beståndet är dock mycket klen.

7.5 Risken för spridning av kräftpest till skötselområdet

Signalkräftor kan inte av egen kraft vandra in i skötselområdet. Största risken med att få in kräftpest eller signalkräftor är via illegal utplantering. Riskerna med illegala utsättningar av signalkräftor är mer påtagliga desto närmare signalkräftor finns tillgängligt. Eftersom det är relativt långt (ca 1 mil) till närmast kända förekomst av signalkräftor (Högsäter) bedöms risken som liten för att detta skall ske. Övriga tänkbara smittspridningsvägar till skötselområdet är fåtaliga. Det finns dock en kommunal badplats i den södra delen av Nedre Lersjön. Badplatser kan vara en plats där det kan förekomma risker med att man flytta vatten från ett avrinningsområde till ett annat. Sammantaget finns mycket goda förutsättningar till att bevara och bygga upp stabila fiskbara bestånd inom skötselområdet.

7.6 Åtgärder för att förebygga en ny spridning av kräftpest inom skötselområdet

För att hindra den okontrollerade spridningen av signalkräftan och kräftpesten är genom informationsspridning. Många illegala utplanteringar sker i oförtstånd och utan att man är medveten om konsekvenserna. Ofta finns inte kunskapen om vad kräftpesten är och hur den sprids samt hur man undviker att sprida kräftpesten. Dessutom bör man uppmärksamma människor som vistas utmed vattendragen att det förekommer flodkräftor i systemet för att uppmäna till försiktighet. Via informationstavlor uppsatta på strategiska platser (bad-, camping-, båtplatser och framför allt vid de aktuella vattnen med flodkräftbestånd), kan man nå ut till människor för att påminna dem om att det förekommer flodkräftor och att signalkräftor är spridare av kräftpesten.

7.7 Kräftpest inom skötselområdet

Någon kräftpest har aldrig förekommit inom skötselområdet. Anledningarna till den kraftiga nedgången av flodkräftbeståndet under 1970 – 1980-talet berodde huvudsakligen på försurningen. Under 2002-2003 pågick

en kräftpest i Kölaälven i Koppom, Lillälven mynnar i Kölaälven. Som tur var spreds aldrig kräftpesten från Kölaälven och uppströms till skötselområdet via Lillälven. För att gardera sig mot en liknande händelse i framtiden bör man låta de nedre delarna av Lillälven vara utan kräftor. Har man en kräftfri zon kan man hindra spridning av en kräftpest motströms i ett vattendrag.

8 Delområde Lersjöarnas fvof

8.1 Organisation och förvaltning

Lersjöarnas fvof bildades 1991 och består av 224 fastigheter fördelade på 6 hemman. Kräftor ingår inte i föreningens stadgar, det är fiskerättsägarna som har rätten till fisket i respektive hemman. För närvarande finns inga råd eller rekommendationer som berör kräftfisket.

Fram till början av 1960-talet fanns det stora mängder med flodkräftor i Torgilsrudsälven och i Nordare Lersjön. Det var framförallt de fiskerättsägarna som hade strandrätt som fiskade kräftor. I takt med försurningens intrång under 1970- och 1980-talet upphörde fiske mer eller mindre. Sedan 1990-talet har flodkräftorna återhämtat sig. Men det är fortfarande endast ett fåtal fiskerättsägare som nyttjar flodkräftorna. Förhoppningsvis skall ett ökat flodkräftbestånd bidra till att det återigen skall bli en tradition i bygden med ett eftertraktat fiske efter flodkräftor. Det har aldrig planterats ut flodkräftor i fvof och några fiskutsättningar bedrivs inte.

8.2 Sjöarna och vattendragen

Tillrinningsområdet till vattendragen i fvof domineras av kuperad skogsmark, med inslag av myrmark. Det råder liten mänsklig påverkan, förutom skogsbruk inom området.

Tabell 4.

Sjönamn / Vattendrag	Hyser kräftor	Strandlinje(km)	Vattendragslängd(km)	H.ö.h
Holmsjön	?	1,4	-	170
Nordare Lersjön	X	3,9	-	146
Mellan Lersjön	X	8,5	-	145
Nedre Lersjön	X	12,5	-	145
Torgilsrudsälven	X	-	4	Ca 145-105
Lillälven	X	-	5,5	Ca 105-95

8.3 Risken för spridning av kräftpest till fvof

Det råder liten aktivitet runt vattendragen i fvof, därmed är risken för spridning av kräftpest till fvof liten. Den absolut största spridningsrisken med att få in kräftpest till fvof är via illegala utplanteringar med signalkräftor.

8.4 Vandringshinder för att hindra en tänkbar pesthärd inom skötselområdet

Om kräftpesten och/eller signalkräftor sprids till området finns det endast två tillgängliga vandringshinder att tillgå, i form av dammar där man kan bekämpa en ev. kräftpest som sprids motströms.

8.5 Mink

Inom fvof bedrivs ingen organiserad minkjakt, men en viss jakt på mink bedrivs. Årligen fångas ett fåtal individer.

8.6 Åtgärder för hela fvof

- Informationsspridning, informationstavlur om kräftor och spridning av kräftpest
- Årlig inrapportering av kräftfisket till fvof
- Minkjakt
- Provfiska de nedre delarna av Lillälven innan en ev. flyttning/spridning av flodkräftor från Torgilsrudsälven. Spridningen av kräftor skall ske huvudsakligen till de övre delarna av Lillälven som har goda biotoper för kräftor. För att hindra en tänkbar spridning av kräftpest från Kölaäl-

ven och uppströms in i skötselområdet skall de nedre delarna av Lillälven undantas av spridning av kräftor.

- Torgilsrudsälven har fiskbara bestånd med flodkräftor men är småvuxna, framförallt sträckan mellan Björnefallet och Svenstorpen. Sträckan domineras av strömmande/forsande partier. De småvuxna kräftorna kan bero på höga tätheter och att det därmed råder näringsbrist. En åtgärd är att sprida kräftor till lämpliga lokaler/sträckor i samma system och som saknar kräftor. Syftet med flyttning av kräftorna är att få större kräftor på sträckan mellan Björnefallet och Svenstorpen och att hela systemet med goda biotoper skall producera flodkräftor. Förslagsvis fångas och flyttas kräftor i intervallet 5-9 cm. Vid flyttning av kräftor är det viktigt att det förekommer lika många honor som hanar vid återetablering av nya sträckor.

- Flyttning/spridning av kräftor från Torgilsrudsälven till Lersjöarna. Välj ut strategiska lokaler med goda bio-

toper dvs mycket sten, död ved mm. som ger mycket bra skydd och gömsle, var noga med att det skall finnas gömslen som sträcker sig från strandkanten och till ca 5-8 m djup. Var även uppmärksam på att inget större tillflöde finns i närheten av den lokal där utplanteringen skall ske. Tillflödena kan periodvis förse strandnära områden med låga pH-värden. Ca 200 kräftor i storleksintervallet 5 -9 cm (100 honor och 100 hanar) utplanteras på en sträcka av 20 - 30 m. När väl kräftorna etableras efter ca 3-4 år på denna lokal kommer de av egen kraft sprida sig vidare i sjön. Ansök om tillstånd hos länsstyrelsen vid flyttning av kräftor från Torgilsrudsälven till Lersjöarna.

- Lersjöarna bör provfiskas för att undersöka förekomsten/tätheter med flodkräftor för att sedermera kunna ta fram olika förslag till åtgärder för att bygga upp fiskbara flodkräftbestånd.

- Börja fiska mer kräftor, men gör det med eftertanke.



Foto: Tomas Jansson, Hushållningssällskapet

8.7 Nordare Lersjön

Nordare Lersjön omges av en viss bebyggelse, sjöns avrinningsområde uppgår till 15,9 km² och sjöns yta till 0,39 km². Sjön är gränsöverskridande. Fle- ra tillflöden finns i de norra delarna, varav den största är Flöyta som mynnar på den norska delen. ”Flöyta” avvattnar bl.a. den kalkade Holmsjön och är kräftförande. Ett ytterliggare större tillflöde finns mynnar i den norra delen där ingen kalkning bedrivs. Därmed utgörs troligen mynningsområdet som mindre lämpligt för kräftor pga. bristande vattenkvalité. Nordare Lersjön är opåverkad av reglering.

Kräfter har alltid funnits i sjön, förr fanns goda bestånd framförallt efter den västra sidan från Flöytas mynning och söderut till sundet mellan Nordare och Mellan Lersjön. Det är Nordare Lersjön som varit den bästa kräftsjön av de tre Lersjöarna. Det fanns dessutom ett mycket bra bestånd i Flöyta. Under 1980-talet minskade kräftbeståndet kraftigt och fisken mer eller mindre upphörde. Dock överlevde en spillra med flodkräftor. Sedan slutet av 1990-talet har beståndet återigen ökat och ett visst fiske bedrivs numera.

8.8 Vattenkemi – Nordare Lersjön

Sjön kalkades första gången 1986, bakgrunds pH för kalkningen var 5,6. Årligen kalkas ca 60 ton via båt-kalkning. Motivet för kalkningen utgörs av ”Fiske av lokalt intresse” och ”Flodkräftor”. Vattenkemiska undersökningar (pH och alkalinitet) utförs vid utloppet vid sundet mellan Nordare Lersjön och Mellan Lersjön. Den vattenkemiska målsättningen med kalkningen är att hålla ett pH över 6,0. Under perioden 2000 till 2008 varierade pH mellan 5,8 – 7,3 och alkalinitetens lägsta noteringen var 0,03 mekv/l i april 2001, därefter har vattenkemin uppvisat relativt stabila och tillfredsställande värden.

8.9 Mellan Lersjön

Sjöns avrinningsområde uppgår till 23,5 km² och sjöns yta till 0,66 km². Endast tre fritidshus finns beläget vid Mellan Lersjön. Det råder liten aktivitet i anslutning till sjön. Det finns mycket liten risk för spridning av kräftpest till sjön. Det är osäkert över hur kräftbeståndet historiskt har utvecklats sig och vilken omfattning och utbredning beståndet är i dagsläget. Huruvida sjön utgör lämpliga biotoper

för kräftor är ännu inte kartlagt. Mellan Lersjön har aldrig varit någon bra kräftsjö, trots detta förekommer flodkräftor i sjöarna, utsättningar har gjorts i liten skala långt tillbaka i tiden.

8.10 Vattenkemi – Mellan Lersjön

Sjön kalkades första gången 1986, bakgrunds pH för kalkningen var 5,7. Årligen kalkas ca 30 ton via båt-kalkning. Motivet för kalkningen utgörs av ”Fiske av lokalt intresse” och ”Flodkräftor”. Vattenkemiska undersökningar (pH och alkalinitet) utförs vid utloppet. Den vattenkemiska målsättningen med kalkningen är att hålla ett pH över 6,0. Under perioden 2000 till 2008 varierade pH mellan 5,8 – 7,3 och alkalinitetens lägsta noteringen var 0,03 mekv/l i april 2001. Därefter har vattenkemin uppvisat relativt stabila och tillfredsställande värden. Alkaliniteten har dock pendlat en hel del men det har skett på den övre gränsen dvs > 0,1 mekv/l.

8.11 Nedre Lersjön

Sjöns avrinningsområde uppgår till 31,7 km² och sjöns yta till 2,22 km². Ett fåtal fritidshus förekommer runt sjön samt en kommunal badplats är



Den gamla "goda tiden" med flodkräftfisket är på väg tillbaka!

Foto: Per Adolphson, Fiskeriverket

belägen i den södra delen. En badplats medför vissa risker med spridning av kräftpest även om den är liten. Flodkräftor förekommer fläckvis i sjön. Inget provfiske har skett därmed finns en stor kunskapslucka. Även i Nedre Lersjön har man inte kartlagt om och var det finns goda biotoper för flodkräftor. Den historiska utvecklingen är ännu okänd.

Nedre Lersjön har aldrig varit någon bra kräftsjö, trots detta förekommer flodkräftor i sjön, utsättningar har gjorts i liten skala långt tillbaka i tiden. Ev. kan det finnas bättre förutsättningar för att etablera ett flodkräftbestånd i sjön numera pga. av ålens tillbakagång och de kalkningsinsatser som genomförs.

8.12 Vattenkemi - Nedre Lersjön

Nedre Lersjön var den första av de tre sjöarna som kalkades 1985, bakgrunds pH för kalkningen var 5,5. Årligen kalkas ca 40 ton via båt kalkning. Motivet för kalkningen utgörs av "Fiske av lokalt intresse" "Sällsynt bottenfauna" och "Flodkräftor". Vattenkemiska undersökningar (pH och alkalinitet) utförs vid utloppet. Nedre Lersjön har även en lokal för undersökning av sjöns bottenfauna. Den vattenkemiska målsättningen med kalkningen är att hålla ett pH över 6,0. Under perioden 2000 till 2008 varierade pH mellan 6,0 – 7,2 och alkalinitetens lägsta noteringen var 0,04 mekv/l i april 2001. Därefter har vattenkemin uppvisat mycket stabila och tillfredsställande värden. Bottenfaunan har undersökts vid tre tillfällen sedan 1999, vid samtliga undersökningar har försurningsbedömningen visat som "Ingen eller obetydlig påverkan". Sammantaget uppvisar de vattenkemiska förutsättningarna flodkräftor i Nedre Lersjön som mycket goda.

8.13 Torgilsrudsälven

Älven utgör ett Natura 2000-område och utpekas som ett nationellt och

Flodkräfta som är på väg att vandra nedströms dammluckan.



Foto: Tomas Jansson, Hushållningssällskapet

regionalt särskilt värdefullt fisk- och naturvatten som klassas som riksintresse för både naturvård och biologisk naturvård. I Torgilsrudsälven förekommer nyckelbiotoper som blockrika forsar, översilande klippor, fall, oreglerat sjöutlopp, höljor, tillrinnande vattendrag, och kvillområden. Älven är oreglerad och hyser skyddsvärt bestånd av reproducerande flodpärlmussla, flodkräftor, öring samt sällsynt bottenfauna, vilka alla utgör motiv till både kalkning och biologisk återställning. Älvens steniga botten och syrerika strömmande-forsande vatten gynnar rik biologisk mångfald.

Torgilsrudsälven är ca 4 km lång och sträcker sig mellan Nedre Lersjön i

norr och ned till Torgilsruds odlingslandskap i söder där den förgrenar sig med Lässerudsälven och byter namn till Lillälven, vilket sedan rinner ut i Kölaälven. Dambyggnader, som båda utgör ett vandringshinder för fisk, finns vid utloppet ur Nedre Lersjön samt vid Björnerud. Tidigare utvanns vattenkraft vid Björnerud varav dammen vid Lersjön användes till regelring av vattenföringen. Vattendraget är därutöver påverkat av flottledsrensning och skogsbruk. Omgivningarna i den norra delen domineras av brukad granskog vilket övergår söderut av jordbruksmark. Kantzonen närmast vattendraget har en smal lövbård som domineras av gråal och björk med visst inslag av rönn

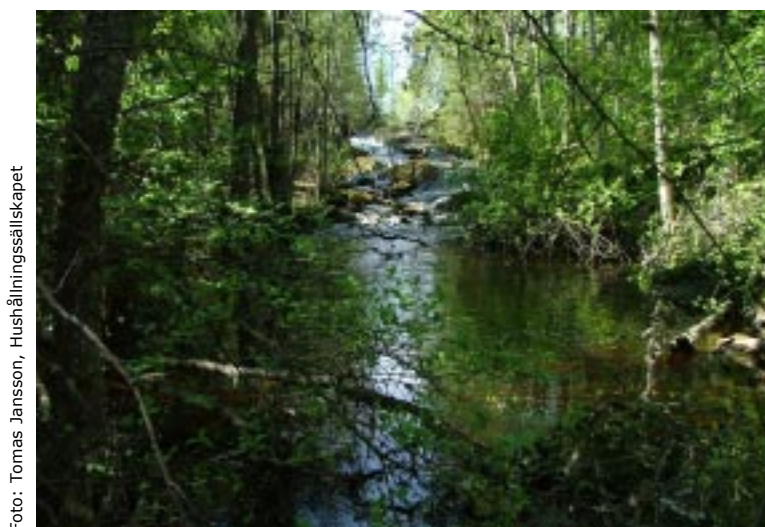


Foto: Tomas Jansson, Hushållningssällskapet

Torgilsrudsälven nedströms Björnerud. Mycket fina biotoper för kräftor; notera den frodiga lövvegetationen längs strandkanten. Allöv är mycket bra föda. Rötterna av alträd utgör mycket bra skydd och gömslen för kräftor.

och asp. I anslutning till älven finns värdefull sumpskog. Lillälven är huvudsakligen luftflytande vilket kan ses via det meandrande loppet.

Torgilsrudsälven har biotopvårdats under 1900-talet, manuellt på vissa sträckor med syftet att öka beståndet av öring. Vattendraget har biotopkarterats av länsstyrelsen. Under 2008 anlades sju lekbottnar. Torgilsrudsälven har ett glest öringbestånd vilket missgynnar flodpärlmusslans möjligheter till föryngring.

Inplantering av ål sker i Hugn, i början av 2000-talet utsattes ca 22000 ålyngel. Det förekommer även ål uppströms Adolfsfors kraftverk, på något vis lyckas de passera kraftverksdammen. Detta medför att ål kan vandra upp i Torgilsrudsälven och Lässerudsälven och vidare upp i systemet.

2003-2004 utfördes en inventering av Klarälvdalens folkhögskola varpå utertecken påträffades i anslutning till älven.



Foto: Tomas Jansson, Hushållningssällskapet

Torgilsrudsälven med strömmande/forsande partier

9 Delområde Lässeruds fvof

9.1 Organisation och förvaltning

Lässeruds fvof bildades under början av 1990-talet. Kräfter ingår inte i föreningens stadgar, de som fiskar kräfter är de som har mark som gränsar mot vatten. Det finns inga regler för hur kräftfisket skall bedrivas men de som fiskar kräfter gör det enligt den gamla traditionen samt att inga kräfter under 10 cm tas upp.

9.2 Sjöarna och vattendragen

Tillrinningsområdet till vattendragen i fvof domineras av kuperad skogsmark, med inslag av myrmark. Det råder liten mänsklig påverkan, förutom skogsbruk inom området. Lässerudsälven avrinningsområde är 26,5 km² stort och omfattar sjöarna Butjärn, Norra och Södra Taktjärn samt Öretjärnet och Stora Koletjärnet. Det unika med detta område är avsaknaden av ett gäddbestånd och vitfisk trots det relativt stora avrinningsområdet samt förekomst av flodkräfter och öring. Ett naturligt vandringshinder beläget strax innan mynningen i Torgilsrudsälven hindrar naturlig invandring av gäddor och vitfisk från nedströms belägna vatten. De arter som förekommer är Abborre, Gärs, Elritsa, Öring, Flodkräfta och Karp. Under 1940-talet försvann rödingbeståndet i Stora Butjärn, Örtjärn och Norra och Södra Taksjön av okänd anledning. Om rödingen var naturlig eller inplanterad är okänt. Kransalgen *Nitella sp.* förekommer i Lässerudsälven.



Foto: Tomas Jansson, Hushållningssällskapet

Det naturliga vandringshindret vid mynningen i Torgilsrudsälven. Vandringshindret är orsaken till varför det inte förekommer vitfisk och gädda i Lässerudsälven.

Tabell 5 Data för de sjöar och vattendraget som har hyst och hyser ett flodkräftbestånd i Lässeruds fvof.

Sjöamn/Vattendrag	Hyser kräfter	Strandlinje(km)	Vattendragslängd (km)	H.ö.h
St. Butjärn	?	2,1	-	169
Norra Taktjärnet	?	1,7	-	155
Södra Taktjärnet	?	1,7	-	155
Lässerudsälven	X	-	6,8	155-110

Det är framförallt i anslutning till Lässerudsälven det förekommer fastigheter.

9.3 Förekomst av flodkräftor i Lässeruds fvf

Historiskt har det funnits relativt stora mängder med flodkräftor i Lässerudsälven och fisket efter flodkräftor var en given tradition under augusti. Inom fvf är det endast i Lässerudsälven det förekommer flodkräftor. Om det har förekommit flodkräftor i Holmsjön, Bredsjön, Stora Butjärn, Södra och Norra Taktjärn osäkert. Troligen har det aldrig varit sådana stora bestånd så att det har bedrivits ett fiske efter flodkräftor.

9.4 Risken för spridning av kräftpest till Lässeruds fvf

Det råder mycket liten aktivitet runt vattendragen i fvf. Den absolut största spridningsrisken med att få in kräftpest till fvf är via illegala utplanteringar med signalkräftor.

9.5 Vandringshinder för att hindra en tänkbar pesthärd inom skötselområdet

Om kräftpesten och/eller signalkräftor sprids till området finns det två tillgängliga vandringshinder att tillgå, där man kan bekämpa en ev. kräftpest som sprids motströms.

9.6 Mink

Inom fvf bedrivs organiserad minkjakt, årligen fångas 5 – 7 minkar.

9.7 Åtgärder för hela fvf

- Informationsspridning, informationstavlur om kräftor och spridning av kräftpest
- Årlig inrapportering av kräftfisket till fvf
- Minkjakt
- Spridning av befintligt kräftbestånd
- Provfiska de övre delarna av Läs-

serudslälven innan en ev. flyttning/spridning av flodkräftor från nedre delar.

- Lässerudsälven har ett mycket bra bestånd med flodkräftor men är småvuxna, framförallt sträckan mellan "Badhuset" och nedströms.
- Biotopvård för att förbättra förutsättningarna för kräftor. Varje m² i Lässerudsälven kan flodkräftor nyttja, om det finns skydd och gömsle. Biotopvård har hög prioritet vid de sträckor som älven rinner genom öppen jordbruksmark.
- De sträckor som domineras av strömmande/forsande sträckor har relativt småvuxna kräftor. Detta kan bero på höga tätheter och att det därmed råder näringsbrist, alt. mindre lämpligt vattendjup eller skydd/gömslen för stora kräftor. En åtgärd kan vara att sprida kräftor till lämpliga lokaler/sträckor i samma system och som saknar kräftor. Syftet med flyttning av kräftorna är glesa ut beståndet och undvika näringsbrist och därmed få större kräftor samt att hela Lässerudsälven skall producera flodkräftor. En kompletterande åtgärd är att man samtidigt reglerar fångsterna med ett minimått/intervallmått. Stora kräftor äter små, därmed är det bra att under en period då det förekommer små kräftor låta de stora kräftorna vara kvar i älven. Förslagsvis

fångas/flyttas kräftor i intervallet 5-9 cm. Vid flyttning/återetablering av nya sträckor med kräftor är det viktigt att det sker med lika många honor som hanar.

- Södra och Norra Taktjärn bör provfiskas för att undersöka förekomsten/tätheter med flodkräftor för att sedermera kunna ta fram olika förslag till åtgärder för att bygga upp fiskbara flodkräftbestånd.
- Undersöka om Stora Butjärn, Holmsjön och Bredsjön är lämplig för flodkräftor.
- Undersöka behovet av stödotplantering/återintroduktion för Holmsjön/Åretjärn samt Bredsjön.
- Börja fiska mer kräftor, men gör det med eftertanke

9.8 Holmsjön/Åretjärn

Holmsjön ingår inte i Lässerudsälven avrinningsområde, utan mynnar i Nordare Lersjön. Däremot ingår den i Lässeruds fvf. Fram tills 1970-talet innan försurningen påverkade sjön, fanns ett riktigt bra bestånd med flodkräftor i sjön. Sjön delas av Sverige och Norge, varav en mindre del av den södra delen av sjön är belägen i Sverige. Utloppet ur sjön, Flöyta, är beläget på den norska sidan men ca 300 m efter utloppet mynnar den ut i ett mindre tjärn som ligger alldeles



Foto: Tomas Jansson, Hushållningsällskapet

Åretjärnet. Det förekommer områden i tjärnet som utgör goda biotoper för flodkräftor.



Foto: Tomas Jansson, Hushållningssällskapet

Flöyta mynnar ut i Åretjärnet och rinner på den Norska sidan. Flöyta har mycket goda biotoper för flodkräftor. Det är dock oklart om det förekommer flodkräftor i bäcken.

på gränslinjen (se karta). Holmsjön kalkas årligen sedan 2001. Ca 30 ton sprids årligen via båtkalkning. Motivet för kalkningen är ”Strategisk kalkning”. Det är oklart om det förekommer flodkräftor i Holmsjön numera samt om Holmsjön har lämpliga biotoper för kräftor på den Svenska delen av sjön. Någon vattenkemisk uppföljning sker inte vid utloppet.

9.9 Stora Butjärn

Stora Butjärn avrinningsområde utgör 8,1 km² och består huvudsakligen av barrdominerande skogsmarker med inslag av mossor/myrar. Sjöytan uppgår till 0,15 km². Tjärnet omges av skogsmark och vid den södra delen passerar en grusbilväg. Tjärnet avvattnar Öretjärnet, i bäcken mellan de båda tjärnen finns öring. Den hyser dessutom goda biotoper för kräftor. Fram tills 1940-talet fanns röding i sjön. Om den var naturlig eller i planterad är inte känt. Orsaken till varför den försvann är också oklart, ev. orsak är försurningen. Det är oklart om det förekommit flodkräftor eller om man planterat ut flodkräftor i tjärnet. Det är ännu inte klarlagt om

Stora Butjärn har lämpliga biotoper för kräftor. Biotopvårdande åtgärder har genomförts i bäckarna mellan Stora Butjärn och Öretjärnet och Norra Taktjärn, syftet har varit att förbättra förutsättningarna för öringbeståndet.

9.10 Vattenkemi - Stora Butjärn

Stora Butjärn kalkades första gången 1994, bakgrunds pH för kalkningen var 5,2. Årligen kalkas ca 23 ton

varav motivet för kalkningen är ”Stationär Öring”. Det största tillflödet från Öretjärnet kalkas också sedan 1994 med en årlig dos om ca 6 ton. Vattenkemiska undersökningar (pH och alkalinitet) utförs vid utloppet. Den vattenkemiska målsättningen med kalkningen är att hålla ett pH över 5,6. Under perioden 2000 till 2008 varierade pH mellan 5,4 – 7,6 och alkalinitetens lägsta noteringen var 0,03 mekv/l i april 2001. Under perioden 2000-2006 varierade vattenkemin kraftigt medan de senaste åren har varit stabila och tillfredsställande. Sammantaget uppvisar de vattenkemiska förutsättningarna flodkräftor i Stora Butjärn som hyfsat goda.

9.11 Norra och Södra Taktjärn

De båda tjärnen hänger mer eller mindre ihop via ett litet sund. Avrinningsområdet omfattar 13,0 km². Båda tjärnens stränder omges i hög grad av mjukpartier i form av moss/myrmarker. Någon lämplig kräftbiotop utgör dessa delar av tjärnen troligen inte. Om övriga delar av tjärnen har lämpliga biotoper för kräftor är inte kartlagt. Vad gäller Södra Taktjärn förekommer flodkräftor men är ej fiskbara, mycket troligt har det aldrig förekommit fiskbara bestånd i tjärnarna.



Foto: Tomas Jansson, Hushållningssällskapet

Bredsjön har mycket goda biotoper för flodkräftor, däremot varierar vattenkemin oroväckande mycket vilket kan vara en anledning till att en återintroduktion/utplantering inte är aktuell i dagsläget.

9.12 Vattenkemi - Norra och Södra Taktjärn

Tjärnen kalkades första gången 1986, bakgrunds pH för kalkningen var 5,3. Årligen kalkas ca 8 ton i Norra Taktjärn och 11 ton i Södra Taktjärn varav motivet för kalkningen är ”Stationär Öring”. Vattenkemiska undersökningar (pH och alkalinitet) utförs vid utloppet ur Södra Taktjärn. Den vattenkemiska målsättningen med kalkningen är att hålla ett pH över 5,6. Under perioden 2000 till 2008 varierade pH mellan 5,6 – 7,6 och alkalinitetens lägsta noteringen var 0,03 mekv/l i april 2001. Vattenkemin har varierat och är hyfsat stabil med avseende på pH medan alkaliniteten har varierat kraftigt i takt med de årliga kalkningarna. Sammantaget uppvisar de vattenkemiska förutsättningarna flodkräftor i Taktjärnen som hyfsat goda.

9.13 Lässerudsälven

Lässerudsälven är ca 7 km lång med ett avrinningsområde om 26,5 km². Den varierar mellan fors-, fall-, strömmade- och lugnflytande partier. Det förekommer 4 vandringshinder från utloppet ur Södra Taksjön till mynningen i Torgilsrudsälven, det nedre vandringshindret är naturligt och är belägen alldeles innan mynningen i Torgilsrudsälven. Det är tack vare detta vandringshinder som medfört att det inte förekommer vitfisk och gädda i Lässerudsälvens avrinningsområde. Dammar finns vid övriga tre vandringshinder, men dessa följer den naturliga fluktuationen i vattenståndet. De strandnära omgivningarna består mestadels av skogsmark men med varierande inslag av odlad åkermark eller gamla igenväxande marker. Öring förekommer i hela den 7 km långa Lässerudsälven. Öringen hindras för vandringshindren inom systemet av de tre anlagda vandringshindren. En ansökan om har skickats in till Länsstyrelsen om anläggandet av fiskvägar förbi hindren men kostnaden och arbetsinsatsen för fvof är för stora.



Foto: Tomas Jansson, Hushållningsällskapet

Lässerudsälven nedström Södra Taktjärn

Historiskt har det varit ett mycket stabilt och bra bestånd. Eftersom älven är ett litet vattendrag är det känsligt för ett hårt fisketryck samt att minken kan ha stor påverkan på flodkräftbeståndet. Under mitten av 1980-talet skedde en snabb och dramatisk nedgång i beståndet, den troliga orsaken var försurningen. Nedgången gick väldigt snabbt från att man fiskat och ”plockat” kräftor i forsarna början av 1980-talet till att man endast fick några enstaka kräftor 1985. Efter att kalkningen påbörjades 1985-1986 började en sakta återhämtning av beståndet. Beståndet har sedan 1990-talet ökat, mycket troligt tack vare att kalkningen motverkar försurningen. Numera har man återigen fått 24 stycken flodkräftor i en bur.

Flodkräftor förekommer numera från utloppet ur Södra Taktjärn till mynningen i Torgilsrudsälven. De högsta tätheterna finns mellan ”Badhuset” och ned till den nedre dammen. Från ”Badhuset” och uppströms till utloppet ur Södra Taktjärn avtar tätheterna kraftigt. En trolig orsak är att vattendraget blir mindre och därmed mer känslig för konkurrens inom den egna arten samt predation från tex mink och häger.

Fiskerättsägare i fvof har under den här perioden bedrivit en aktiv kräftfiskevård. Man har flyttat kräftor i systemet för att förbättra och påskynda spridningen, infört minimiått, honor släpps tillbaka samt tillverkning av gömslen/bon för kräftor. Åtgärderna har varit lyckade vilket visas av att det återigen förekommer fiskbara tätheter i delar av Lässerudsälven. En hel del arbete kvarstår dock, dels för att bibehålla de tätheter som finns idag samt att öka tätheterna ifrån



Foto: Tomas Jansson, Hushållningsällskapet

Lässerudsbäcken strax innan mynningen i Torgilsrudsälven.



Lässerudsälven mynning i Torgilsrudsälven.

Foto: Tomas Jansson, Hushållningssällskapet

”Badhuset” och uppströms till utloppet ur Södra Taktjärn. T ex bör man fortsätta sin aktiva jakt efter mink samt bedriva biotopvård på val utvalda ställen som bedöms ge god effekt. Samt fortsätta med fisket som sker i med givna regler.

Våren 2007 raserades dammluckan vid det nedre vandringshindret, vilket medförde att dammen ca 60 lång x 40 m bred uppströms dammluckorna till stor del tömdes på vatten. Dammen lagades snabbt under dagen. Effekten blev att dammen blev kraftigt påverkad av vattenminskningen under ca 8-10 timmar. Efter att dammluckan lagats steg vattnet snabbt i dammen. De kringboende upptäckte strax därefter ett annorlunda fenomen. Kräftorna som tidigare befunnits i den påverkade dammen sökte sig aktiv nedströms förbi dammluckan och vidare nedströms. Kräftorna klättrade i rader om fem stycken förbi luckan. Kräftorna tvekade en stund och försökte gå förbi dammluckan men det slutade med att de ramlade nedför dammluckan. De uppskattade att ”ett hundratal kräfter” vandrade förbi hindret. Uppenbarligen blev kräftorna i dammen

stressade av att vattenståndet snabbt sjönk, vilket medförde att kräfter vandrade nedströms över och förbi dammluckorna. Hundratals kräfter kunde räknas ca 15 m nedströms dammluckan. Erfarenheten av detta fenomen är att kräfter kan stressas vid sänkning av ett vattendrag och som kan utlysa en massiv vandring nedströms.

9.14 Vattenkemi - Lässerudsälven

En provtagningspunkt för vattenkemi och en för bottenfauna finns i älven. Lässerudsälven är ett målområde för den kalkning som bedrivs uppströms

i systemet. Den vattenkemiska målsättningen är pH 6,0 och den biologiska målsättningen är ”Bottenfauna”. Sedan 2000 har inte pH understigit 6,2 och alkaliniteten har vid ett tillfälle understigit 0,05 mekv/l. De vattenkemiska förutsättningarna är mycket bra. Bottenfaunan har undersöts vid fem tillfällen sedan 1994. Vid samtliga undersökningar har man bedömt Lässerudsälven till ”Ingen eller obetydlig påverkan av försurning”. Sammantaget finns goda förutsättningar för flodkräfter i Lässerudsälven med avseende på vattenkvaliteten.

Nedströms vattenfallet fanns ca 100 kräfter som vandrat förbi dammluckan, tydligt störda av den snabba vattensänkningen när dammluckan brast.

Foto: Tomas Jansson, Hushållningssällskapet



Tillvägagångssätt vid att misstanke om pestsmittade flodkräftor

Från och med augusti 2002 genomför Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA), fiskavdelningen, kräfhälsokontrollerna i naturvatten och odlingar. Döda och döende kräftor i ett naturvatten som misstänks vara drabbade av pesten undersöks också av SVA. Mest fördelaktigt är att skicka iväg kräftor som är döende, dvs. de är ännu inte döda vid insamlandet. Detta för att säkerställa diagnosen kräftpest, genom att isolera kräftpestsvampen *Aphanomyces astaci* från insjuknade kräftor. Kräftor som påträffats döda är mindre lämpade för analys men bör också insamlas. Vid insamling av döda kräftor bör i första hand de färskaste exemplaren väljas. Vid insändning av flera kräftor skall respektive kräfta märkas och noteras om de var döda eller döende vid insamlandet. Om möjligt är ca 10 kräftor lämpligt för analys, både döda, döende eller konserverade.

Vid ett fåtal påträffade döda (2-3) kräftor vid ett vatten kan dessa konserveras enligt nedan för förvaring för senare analyser, samtidigt som man undersöker sitt vatten efter ytterligare döende eller döda kräftor. Vid upptäckt av döende kräftor vid tidpunkter (fredagar, helger mm.) som inte är lämpligt för sändning till Uppsala kan kräftorna konserveras enligt nedan. Vid sändning till SVA av färska eller frysta kräftor skall de vara framme dagen efter. Kontakta fiskerikonsumenten vid Länsstyrelsen och framförallt SVA **innan** kräftorna skickas för att bästa insamlings- och insändningsförfarandet för dagen kan anpassas. Om det är vid sådan tidpunkt eller att fiskerikonsumenten på länsstyrelsen inte är nåbar, kan enbart Thorbjörn Hongslo (fiskavdelningen) eller jourhavande på SVAs fiskavdelning kontaktas.

- Materialet (döda eller döende kräftor) insändes både i färskt och konserverat och om det är möjligt helst i levande tillstånd (döende kräftor).
- Materialet (kräftorna) bör helst förpackas individuellt och i förslutna påsar eller burkar. Varje kräfta noteras om de var döda eller döende vid insamlandet.
- Konserverat material konserveras fortast möjligt i 70 % spritblandning, (2/3 starksprit 95 %, alternativt T-röd 2/3 och 1/3 vatten).
- Färska kräftor (döende eller döda) nedkyls till kylskåps-temperatur (0-4°C snarast efter insamlandet), vid iväg-sändandet skall kräftorna vara välkylda i kylboxar eller

liknande. Se till att kräftorna inte är i direktkontakt med is/kylklampar för att undvika frostsador på kräftorna.

- Infrysta kräftor kan insändas, men är inte att föredra.
- Fiskavdelningen (i första hand Thorbjörn Hongslo) skall aviseras av insändaren snarast möjligt eller helst 7-10 dagar före insändandet av prover. Proverna insändes i länsstyrelser och kommuners regi.

För närmare information om insamlings- och insändningsförfarandet kontakta:

SVA 018-67 40 00 (fiskavdelningen),
 Thorbjörn Hongslo (018- 67 42 27)
 SVA, Fiskavdelningen, Travvägen 20, 751 89 Uppsala

Uppgifter om kräftbeståndet, vattenområde, lokal, tidpunkt, antal sjuka och döda kräftor bifogas om möjligt provet. Eventuell fiskdöd, förändringar i vattnet, fysiska ingrepp i vattenområdet och tidigare uppgifter om hälsoproblem i kräftbeståndet meddelas om möjligt också.

Preliminära svar kan meddelas snarast och slutsvar meddelas skriftligt efter ca 14 dagar. Om detta inte är möjligt meddelas uppgiftslämnare. Fiskavdelningens jourhavande är uppdaterad avseende pågående fall av kräftundersökningarna.

Hushållningssällskapet i Värmland arbetar med stöd av Länsstyrelsen i Värmland, Naturvårdsverket och Fiskeristyrelsen för:

1. Bevarande, stärkande och återintroduktion av flodkräftbestånd inom området.
2. Uthålligt nyttjande av flodkräftbestånden i form av rekreationsfiske och näringsfiske.

Ansvarig för verksamheten är :

Tomas Jansson, Hushållningssällskapet i Värmland, Ventilgatan 5D, 653 45 Karlstad
Tel. 054-54 56 18, 0708-29 09 23, tomas.jansson@hush.se, www.hush.se/s

