



Idésammanställning kring biotopvård för flodkräftor

- ◆ Hur gör man
- ◆ Vad ska man undvika
- ◆ Hur kontrollerar man
- ◆ Vad är syftet
- ◆ Vad säger lagen
- ◆ När vet man om man nått målet

Björn Tengelin

Version maj 2002

Innehåll

Idésammanställning kring biotopvård för flodkräftor.....	3
<i>Inledning</i>	<i>3</i>
Att tänka på rörande vården av flodkräftor	3
<i>Signalkräftor är största hotet</i>	<i>4</i>
<i>Undersöka och dokumentera.....</i>	<i>4</i>
Provfiskemetodik	5
Provytor och provserier.....	5
<i>Faktorer som påverkar flodkräftorna</i>	<i>6</i>
Öka möjligheten till spridning	6
Predatorer	6
Gömslen	7
Föda.....	9
Temperatur	10
<i>Vattenkvalité.....</i>	<i>10</i>
Syrgasbrist.....	10
<i>Vattenfluktuationer.....</i>	<i>12</i>
<i>Fisketrycket</i>	<i>12</i>
Dokumentera fisket	12
Fiska vid rätt tid	13
God tillväxt.....	14
Tusenbröder.....	14
<i>Lagstiftning</i>	<i>15</i>
Miljölagen	15
Vattenlagen	15
LOFO	15
<i>Att flytta kräftor.....</i>	<i>16</i>
Saker som vi inte vet så mycket om.....	17
Referenser och att läsa vidare i.....	18

Idésammanställning kring biotopvård för flodkräftor

Inledning

1999 inleddes en förstudie kring flodkräftor i delar av Dalsland och Värmland i Sverige, tillsammans med Akershus, Östfold och Hedmarks fylken i Norge. Syftet var att säkerställa ett kärnområde för flodkräfta. Denna förstudie har lett vidare till ett fullskaleprojekt, finansierat bland annat av EU Interreg IIIa. I planen för detta projekt ingår målet att samla och presentera tips om hur man förbättrar förhållandena för flodkräftor, både lokalt och regionalt. Föreliggande arbete är just detta.

Denna idésammanställning avser att tydliggöra det mesta av den samlade, praktiska och teoretiska kunskap kring hur man vårdar och förbättrar för flodkräftor i naturliga vatten. Sammanställningen har inte målsättningen att vara komplett. Nya erfarenheter och synpunkter ska kunna läggas till detta materialet när det bedöms relevant.

Mycket av den samlade erfarenheten i Sverige, Norge och övriga Skandinavien idag härrör sig från signalkräftor. Då signalkräftor och flodkräftor till en mycket stor del har likartade krav på miljön, uppträder på ett likartat sätt i ekosystemen, och liknar varandra till utseende (Enckell 1980), ger denna sammanställning sig inte ut för att specifikt beröra just flodkräftor. Om inget annat sägs, så är rekommendationerna allmängiltiga just för sötvattenskräftor i Norden.

Detta ska dock inte misstolkas som att man kan flytta eller blanda flodkräftor och signalkräftor hur som helst. Det allra största hotet mot flodkräftor i Norden idag är just signalkräftor, och den kräftpest dessa alltid för med sig. Det är just av detta skäl som det är viktigt att utöka skyddet och vården för flodkräftan. Flodkräftor räkas internationellt som en hotad art. I Sverige och Norge har den klassificerats som sårbar.

Att tänka på rörande vården av flodkräftor

Flodkräftor är som alla andra biologiska varelser beroende av en gynnsam miljö för sin fortlevnad. Det ska finnas mat, gömslen, ett bra vatten, och det får inte finnas sjukdomar eller fiender som skadar flodkräftan mer än vad tillväxt och föryngring kompenserar för. Vi ska alltså om möjligt förbättra de faktorer som är positiva för flodkräftorna, och reducera eller eliminera hoten i möjligaste mån. För att på bästa sätt kunna göra åtgärder för flodkräftor, måste man veta en hel del om det kräftbestånd man vill vårda. Man måste veta att vårdbehov föreligger, vilka åtgärder som ger bästa effekt och beakta att det kan finnas risker och negativa bieffekter för flodkräftorna eller andra organismer.

När de vårdande åtgärderna är genomförda måste man kunna mäta effekten, i biologiska termer såväl som ekonomiska termer. Åtgärder utan effektkontroll är alltså inte meningsfullt.

Vid vård av flodkräftor måste vi samtidigt beakta gällande lagar och bestämmelser. Det är också viktigt att fastslå att man genom en åtgärd inte skapar en försämring eller förändring för någon annan organism eller intressent.

Signalkräfter är största hotet

Det mest påtagliga hotet idag mot de nordiska flodkräftorna är kräftpesten. Kräftpesten har funnits i Sverige i snart hundra år nu. Pesten kan spridas genom vattnet, via pestdödade flodkräftor, eller genom att flodkräftorna kommer i kontakt med signalkräfter. Signalkräfter ska alltid betraktas som bärare av kräftpest, även om de inte uppvisar några sjukdomssymptom eller pestfläckar. Kräftpesten och signalkräftorna kommer båda ursprungligen från Nordamerika där de utvecklats i ett inbördes samspel. Signalkräfter lever alltså normalt med kräftpestsmitta i kroppen utan att ta skada.

Kräftpest är till 100 % dödligt för alla flodkräftor som kommer i kontakt med pestsmittan. Efter nära hundra år av hela tiden nya pestangrepp på olika bestånd av flodkräftor i Norden, finns ändå ingen som helst immunitet eller motståndskraft. Dödligheten är total och tämligen omgående. Därtill är det mycket svårt att bli av med pestsmittan i ett smittat vatten. Är det så att kräftpesten har kommit till ett vatten genom inplantering av signalkräfter, säkerligen då en olaglig sådan, är det i praktiken omöjligt att bli av med signalkräftorna igen, därmed också kräftpesten. Följaktligen går det inte heller att återskapa flodkräftorna i detta vatten igen.

Därför är det mycket viktigt att ingen av oaktsamhet eller okunskap för in signalkräfter, eller på annat sätt kräftpest, i ett område med flodkräftor. Detta ansvar vilar givetvis på alla, allmänhet såväl som mark- och fiskerättsägare, att se till. Denna aktsamhet avser självklart alla vatten som idag innehåller flodkräftor, som eventuellt innehåller flodkräftor, eller som skulle kunna tänkas innehålla flodkräftor i framtiden. Därtill också alla till de angränsande vatten som på något vis står i förbindelse med dessa.

Är man intresserad av mer information kring kräftpesten, var det finns signalkräfter och flodkräftor, och, inte minst hur dessa skiljs åt, kan man rekvirera en liten folder från Fiskeriverket eller Naturvårdsverket, "Flodkräftan" (Fiskeriverket 2001). Den finns också på deras hemsidor, se under referenser. Här finns också information om hur man undviker spridning av kräftpest.

Undersöka och dokumentera

För att verkligen veta tillståndet på ett kräftbestånd är det viktigt att provfiska regelbundet efter standardiserade metoder. Det vanliga fiske man också bedriver ska bokföras och bedrivs på ett något så när enhetligt och ordnat sätt, samt bokföras. Om detta inte görs är det omöjligt att med säkerhet se om en förändring, till det bättre eller det sämre, inträffar. Utan någon form av underlag är det också omöjligt för någon utomstående att bedöma kräftfisket och ge råd om eventuella åtgärder.

Följande helt autentiska lilla dialog kan belysa problemet. Kräftfiskeägaren i telefon till fiskeriexperten:
Kräftfiskeägaren: - Vi får så dåligt med kräftor, vad kan det bero på?
Fiskeriexperten: - Hur dåligt är det då?
Kräftfiskeägaren: - Mindre än hälften mot ifjol!
Fiskeriexperten: - Hur var kräftfisket i fjol då?
Kräftfiskeägaren: - Ja, det var dåligt redan då!

Med detta underlag kan alltså ingen, aldrig så kunnig, uttala sig om orsakerna bakom en försämring.

Det är också näst intill omöjligt att åka ut till ett kräftvatten och bara titta på det, för att sen uttala sig om varför fisket är just så bra eller så dåligt som det uppfattas.

På samma sätt är det av ringa värde att provfiska ett kräftbestånd, först när man uppfattar att det finns ett problem. Då har man inget material att jämföra med hur det var före den uppfattade förändringen. Vi kan alltså knappast uttala oss om den uppfattade förändringen faktiskt över huvud taget verkligen har ägt rum, istället för att det är slumpen. Och vi kan heller inte avgöra om det är en stor eller liten förändring, eller vad den kan bero på.

Provfiskemetodik

Sedan 1997 finns det en framtagen standardiserad provfiskemetodik för kräftor (Fiskeriverket 1997). I denna finns förklarat hur man på ett objektivt och tydligt sätt provfiskar ett kräftvatten. Med ett sånt provfiske som underlag går det att värdera kräftvattnet och jämföra med andra kräftvatten som är provfiskade efter samma metod.

Med denna metod undersöker man också om det överhuvudtaget finns några kräftor i ett vatten. Om man vid en stor provfiskeinsats åtminstone får en kräfta, då vet man att det finns kräftor, om än begränsat. Men om man bara lägger i några få burar slumpvis och inte får några kräftor, kan man inte uttala sig om det finns kräftor eller inte.

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.

Provytor och provserier

Om man mer långsiktigt vill följa och bedöma ett kräftbestånd, efter en introduktion, någon form av kräftfiskevård, eller på grund av ändrat fisketryck, kan man använda sig av provserier och provytor. Alla organismer fluktuerar i antal, tillväxt eller förekomst över en period. Dock kan det vara svårt att avgöra vad dessa variationer beror på. Det kan för kräftornas vidkommande bero på årets väder, på vattenkvalitet, på att de blir uppätta av andra djur, eller på en hel rad olika faktorer. För att försöka särskilja de olika effekterna ifrån varandra är det viktigt att vara systematisk och noggrann. Detta behöver inte på något vis betyda att det är svårt eller tar mycket tid.

Man kan på sitt fiskevatten på kartan mäta in stranden till exempel i 100 meter långa områden. Därefter särskiljer man alltid fångsten från varje ruta. Med likartade fiskeinsatser på varje ruta får man då snart en bild av hur mycket kräftor man kan fånga normalt på varje ruta. Man ser då också hur stora variationerna verkligen är mellan åren också. En ruta kan man ha som en referensruta. Där fiskar man som i övriga rutor, noterar fångsten, men släpper sen tillbaks fångsten igen på rutan. På så vis får man en uppfattning om hur fisket påverkar kräftorna.

När dessa saker görs bör man också notera datum för insatsen, samt storlek och kön på kräftorna. Görs detta alltid och noggrant får man snabbt en mycket bra

bild av sitt kräftbestånd, man kan förstå när man och hur man ska fiska mest effektivt, och man kan förhoppningsvis också se tydligt effekten av de vårdinsatser man genomför.

Faktorer som påverkar flodkräftorna

För att vårda sina kräftor bör man eftersträva att minska de ogynnsamma faktorerna, och gynna de positiva faktorerna (Fiskeriverket 1991, Johansson & Odelström 1999).

Öka möjligheten till spridning

Genom att loda, titta på och känna botten på sitt kräftvatten kan man få en god uppfattning om var de goda kräftbottarna finns. Som riktmärke brukar man kunna säga att så länge botten sluttar är också botten hård, och därmed bra för kräftor. Flodkräftor trivs dock bäst tämligen strandnära, till skillnad från signalkräftorna som även går på djupare vatten.

Finns det inte kräftor på alla lämpliga hårbottnar kan man hjälpa till att sprida dem till dessa. Man flyttar helt enkelt en del av de mindre kräftor man får i det ordinarie fisket. Men har man redan gjort detta ett flertal år till samma plats, och inte finner något resultat, är det ingen idé att fortsätta. Kräftorna vet ändå bäst själva.

Kräftor tycker inte om mjuk botten, och de gillar inte heller tät vegetation, även om viss vegetation kan vara till fördel för ungarna som gömslen och för födosök. Därför kan det vara meningsfullt att bekämpa en del av vegetationen för att ge kräftorna bättre bottnar. Under vegetationen finns rotfilt och slam, men även ofta hårdare botten. Kräftorna trivs inte bra i vass. Men där vassen upphör ut mot öppet vatten kan det ibland förekomma en brant kant, ett stalp, under vilket kräftorna ibland kan finna fina hålor och god födotillgång.

Genom att förbinda fina kräftbottnar med varandra gynnas också kräftornas möjligheter till att sprida sig själva.

Till viss del bereder kräftorna sin egen botten. Man anser att det är lättare att återskapa ett bra kräftbestånd om det löpt kort tid sedan det var bra. Man kan också ofta se att det blir mer slam på bottarna när kräftorna försvinner, och igenväxningen ökar. I täta kräftbestånd tar kräftorna sakta men successivt även mindre uppskattade bottnar i besittning, genom att de förbättrar för sina egna förhållanden utifrån kanterna.

Predatorer

Predatorer, det vill säga rovdjur, kan se kräftan som ett lämpligt byte. Abborrar, ål, lake och gäddor har gärna kräftor på menyn (Larsen 1990). I vissa fall vet man också att bara förekomsten av dessa i kräftornas närhet påverkar kräftorna till inaktivitet. Samtidigt ska man komma ihåg att det är naturligt att vissa kräftor blir uppätta. Genom att tillåta fiske på dessa fiskar kan påverkan på kräftorna minska något. Ett annat sätt är att se till att det finns rikligt med gömslen. Man bör undvika utplantering av ål, då det ofta finns ett mycket tydligt negativt samband mellan mängden kräftor och mängden ål.

En annan känd kräftfiende är minken. Minken är mycket effektiv på att leta upp och fånga kräftor, och kan på strandnära bottnar ställa till stor skada. Det sägs dock att mink inte dyker djupare än 1,4-1,7 meter.

Är mink ett problem, är det ett av de problem som man ganska lätt kan göra något åt. Effektiv minkbekämpning är fullt möjligt. Svenska Jägarefundet kan bistå med information kring jakt och fällfångst.

Kräftyngel äts även av vissa insektslarver och fåglar. Detta är dock endast ett problem i mindre kräftdammar. Även här är god tillgång på gömslen den bästa åtgärden.

Kräftans största fiende torde dock vara kräftan själv. Stora kräftor äter gärna små kräftor. Framför allt vid skalömsningen, då kräftan under en kortare tid är mjuk och mycket sårbar, riskerar den att bli uppäten av större kräftor. I tätare kräftbestånd är troligen denna kannibalism ett större problem. I så fall är ett ökat fiske lämpligt. Men även här handlar det om god tillgång på gömslen för alla storlekar av kräftor. I kalkfattiga och försurningspåverkade vatten går också skalömsningen långsammare.

Gömslen

Som framgår ovan är det alltid viktigt med gömslen för kräftor. På grus och stenbottnar brukar det finnas rikligt med naturliga gömslen. Men det är viktigt att det finns gömslen för kräftor av alla storlekar. Gömslen ska också finnas på olika vattendjup, även riktigt strandnära på vattendjup mindre än en meter.

Gömslen är inte bara skrevorna kring och under block, stenar och grovt grus. I grusfraktioner från en spelkulas storlek och uppåt finner årsungarna fina gömslen, samtidigt som vattengenomströmningen är god. Sjunkna stockar och grenar erbjuder också möjligheter till att finna skydd. I styv lera gräver flodkräftorna gärna egna hål, närmare metern djupa. Man kan ibland se dessa håligheter med bara någon decimeter emellan varandra, där det i varje hålighet vilar en kräfta. Det hela är mycket likt en koloni backsvalar.

Det man själv kan göra för att öka tillgången på gömslen är att se till så att vattnet inte växer igen, med ökad slampålagring som följd. Viss vegetationsbekämpning kan alltså göra nytta. Man kan också tillföra gömslen i form av stockar, större grenar och sten. Dock ska man inte förändra och påverka allt för mycket så det kan uppfattas som en förfulning eller nedskräpning.

Längs stränderna kan man lägga ut sten som samlats från åkrarna. Det förekommer också att man lägger ut grovkrossat tegel. Görs detta ska man se till så det inte hamnar så det sticker upp ur vattnet, ens vid lågvatten. Det ska inte heller ligga nära badplatser eller där allmänheten uppehåller sig. Sten och tegel ska läggas i högar så att det blir mycket håligheter. Det är praktiskt att kunna köra ut lass på isen.

Troligen kan det också ge en viss effekt att lägga ut risvasar ungefär på samma sätt som man gör för att gynna abborrarna. Riset ger skydd, framför allt för

mindre kräftor. Det skapas också stora ytor på riset som det kan växa alger på, och där smådjur uppehåller sig, allt lämpligt som föda för kräftorna.

Främst i dammar använder man också ibland konstgjorda gömslen. Åtminstone tidigare har det funnits att köpa små koner i tegel för just detta ändamål. Från flera håll har man noterat att dessa tegelkoner fungerar bra, och rymmer inte sällan en mindre kräfta längst in, och en större kräfta i mynningen. Å andra sidan har man konstaterat att man i varmt och stillastående vatten får problem, då den lilla inre kräftan kan dö av syrgasbrist. Koner där man slagit av botten fungerade mycket bättre, då viss vattengenomströmning kan uppstå.

Man har också experimenterat med håltegelsten och med plastkassetter för skogsplantor. Kassetterna kan då fästas ihop tre och tre, där man sen stoppar i någon mindre sten, eller lite cement, som sänke. När de då släpps ner på botten kommer alltid åtminstone två sidor att fungera som gömslen. Fördelen med håltegelsten och plankassetter är att de har hål rakt igenom, till stor nytta för vattengenomströmningen och därmed syretillförseln.

Generellt blir det mer gömslen ju större bottenyta man kan ordna. En ökad bottenyta ger också tillgång till mer föda. Samtidigt är det viktigt att man i mer stillastående vatten inte lägger ut så mycket gömslen så att vattnet i de lägst liggande håligheterna blir syrgasfria. Då kan inte kräftorna nyttja gömslet. Men ännu värre är att det vid syrgasbrist och viss näringstillgång såsom ett slamlager, kan uppstå svavelvätebildningar. Svavelväte luktar som ruttna ägg.

När syrgashalten på sjöbotten, dammen, eller i en hålighet successivt sjunkit till noll, kan det därefter bildas svavelväte. Kräftorna har då för längesedan lämnat området. Det stora problemet och hotet är, att när vattnet förr eller senare börjar röra på sig, blandas svavelvätet upp i vattnet. Svavelväte är mycket giftigt, och hotar då att slå ut allt liv i ett mycket större område än där det ursprungligen bildades. Speciellt i kräftdammar ska man nogsamt de första åren ofta mäta syrgashalten i vattnet, för att innan de blivit allt för lågt sätta in motmedel. Luktar det ruttna ägg i dammens utlopp, eller från djupt tagna vattenprov, kan det vara för sent att göra något.

I Norge har objektiva studier kring hur man arbetar med gömslen givit mycket intressanta resultat (Taugbøl 2000). Man har i stora naturvatten både testat utläggning av naturliga gömslen samt konstgjorda gömslen, och följt effekten över flera år.

Vid försöket med konstgjorda gömslen ökade man avkastningen av flodkräftor från starten på mindre än 5 kg/ha, till närmare 20 kg/ha, tio år senare, alltså en ökning med 300 %. Här använde man dels ihopsatta dräneringsrörbitar, dels keramikkoner. Denna effekt avspeglades dels i ordinära provfiske av kräftorna, men även vid fiskerättsägarens eget fiske. Effekten uppstod också långt ifrån där gömslena lades ut. Ett till två år efter det att dräneringsrören lagts ut visade dykundersökningar att de till stor del var bebodda. Keramikkonerna togs i anspråk på ännu kortare tid. Vid utvärderingen bedömde man att keramikkonerna fungerade bäst, både för kräftor och miljö. Det fanns problem med att gömslena sjönk ner på de mjuka bottarna. Men så

länge de inte överslammades helt, var de nyttjade av kräftor. Undersökningen visar att det går utmärkt att skapa ett värdefullt kräftbestånd på en tidigare mer eller mindre kräfttom mjukbotten.

Den andra undersökningen omfattade utläggning av naturliga gömslen, i form av natursten. Före försöket kunde inga kräftor observeras i området. Sju år, och 1000 ton sten senare, fick man även här närmare 20 kg/ha. Man använde rund natursten från ett grustag. Stenen tippades vintertid på isen, från lastbilar, i långa vallar. Kräftorna etablerade sig raskt bland stenen. Man kunde visa att det var vuxna kräftor som tog stenrösen i besittning, samt att de därefter började yngla av sig. Bedömningen var att så gått som hela det fångstbara kräftbeståndet i stenvallarna var ett skapat mervärde utöver vad som fanns på lokalen innan försöket.

Det var likartad positiv effekt för både konstgjorda gömslen och natursten. Konerna är dyrare i inköp, men lättare att lägga på plats. Natursten är gratis, men den kan vara dyr att transportera långt, och svårt att få ut om isen inte är bra just det året. Båda försöken bedöms ha givit mycket positiva effekter för kräftor, till överkomliga kostnader och enkla metoder.

Kräftor har alltså en mycket stor nytta av ett gömsle, och också ett stort intresse av att söka ett. Som kuriosa kan nämnas att det utanför badbryggor, där det gärna konsumeras drycker i burk och flaska, kan man ofta finna dessa på botten, innehållande kräftor. Det är bra för kräftorna, ett litet tag. Därefter utgör burkarna och flaskorna en livslång fälla. Efter någon eller några skalömsningar kan inte kräftan ta sig ut ur sitt, numera fängelse.

Föda

Man brukar inte anse att tillgången på föda är begränsande för flodkräftor. Kräftor är omnivorer, det vill säga allätare. Det mesta i form av växter och döda och levande byten äts med glädje, så länge det är färskt. Kräftungarna äter dock i första hand vatteninsekter och djurplankton som finns på eller i botten. Ju större kräftan blir desto större andel av födan består av växter. Mycket av en kräftas mat kan bestå av alger och bakterier som finns ovanpå föremål i vattnet. Därtill kommer växtskott, spåda rötter och blad.

Det är alltså sällan någon nytta med att tillföra föda, då det för det mesta finns tillräckligt. Om man ändå väljer att göra det ska det vara färska saker. Ruttande saker undviks helt. Det finns också en påtaglig risk att man skämmer vattnet om det är ruttna saker, eller att man lägger i så mycket så att inte kräftorna äter upp allt direkt. Vid varmt väder blir det mesta oaptitligt och till skada redan efter något dygn.

Vad man kan göra om man väldigt gärna vill, är att lägga ut enstaka fiskar som blivit över, en bit ut i vattnet. Likaså förekommer det att man slänger i spillsäd, krossad potatis och hö. Löv kan också ätas, gärna allöv.

Men det är alltså tveksamt om det är värt extraarbetet och kostnaderna med att fodra kräftor, eller om det över huvud taget ger något mervärde.

Temperatur

Flodkräftan leker på hösten när vattentemperaturen kommer ner i omkring 10 °C. Hannen befruktar honan genom att fästa ett spermiepaket, oftast mellan honans gångben. Efter någon vecka klämmer honan ut den mogna rommen, den befruktas, och fästs sen i slemtrådar under honans stjärt, kring simbenen. Innan romutvecklingen sätter fart måste dock vattentemperaturen sjunka ytterligare till nära 0 °C. Därefter utvecklas rommen under vintern. Honan fläktar friskt syrerikt vatten förbi romkornen.

Tiden till kläckning är beroende av vattentemperaturen. Man brukar tala om ett antal dygnsgrader. Ju högre vattentemperatur, desto snabbare romkläckning. Enligt Abrahamsson (1972) kläcker flodkräftorna sin rom i genomsnitt mellan 28 juni och 4 juli mellan 58 och 60 norra breddgraden, alltså inom det för detta projekts område.

I mindre vatten, främst dammar, kan man något påskynda romkläckningen genom att minska på snötäcket genom plogning av isen. Vårsolen tränger då snabbare ner och påbörjar uppvärmningen av vattnet. Detta minskar också risken något för syrgasbrist, då istäcket bryter upp tidigare, och även syrgasproduktionen påbörjas tidigare. Dessa åtgärder får dock räknas som ”överkurs”.

Vattenkvalité

Flodkräftor ska ha ett rent fint vatten att leva i. De är bland de allra mest känsliga organismerna för försurning. Deras skal består ju av kalk (Taugbøl 2002). I försurade och försurningshotade vatten måste man hålla ett vaksamt öga på vattenkemin, och att eventuella kalkningsprogram följs fullt ut. Det räcker med en dag med surt vatten, en surstöt efter ett häftigt regn vid fel tidpunkt på året, för att en hel yngelkull ska kunna slås ut. pH bör under hela året inte understiga 6,0 (Westman, et al 1992).

Närsalter, naturliga näringsämnen, ska det finnas i normala halter i vattnet. Flodkräftor förekommer både i relativt näringsfattiga vatten, men likaså i näringsrika. Kräftor är generellt känsliga för grumlingar i vattnet. Det kan sätta igen, och skada, kräftornas gälar. Detta gäller precis som för fisk, men fisk vet man med lätthet flyr undan tillfällig grumling, vilket inte kräftor kan.

Kräftor är som alla andra organismer känsliga för miljögifter och föroreningar (Nyström & Rönn 1990). Men flodkräftor kan trivas i alla vatten som i övrigt inte är exceptionella i något avseende, alltså där övriga organismer trivs.

I många mindre sjöar och dammar kan syrebrist vissa tider på året skapa stora problem för kräftorna. Detta är ett problem som på många håll är undervärderat.

Syrgasbrist

Syrebrist kan uppstå både i slutet på vintern och i slutet på sommaren. Efter en lång period med heltäckande istäcke minskar syret i vattnet successivt då de förbrukas av de biologiska processer som alltid finns i vattnet. I näringsrika vatten är alltid risken för detta problem större än i näringsfattiga. Finns det källor i sjön eller dammen är alltid det utströmmande vattnet syrgasfritt. Med stora

källflöden i botten, liten vattenvolym, och istäcke under lång tid, kan man ganska lätt räkna ut när tillströmmande källvatten har tryckt ut de syrerika vatten som isen avskärmat från atmosfären. Det förekommer också att man finner ihjälfrusna kräftor i strandkanten.

I sjöar som är lite större och djupare än dammar skiktas normalt vattnet på sommaren. Överst ligger ett skikt med varmt vatten, och under det kan finnas ett skikt med kallt vatten. Denna skiktning är mycket stabil. Därför har friskt syresatt vatten svårt att tränga ner till det kalla avgränsade bottenvattnet. I slutet på sommaren finns då risk att kräftorna lämnar det kallare djupbottenarna för att tvingas in på grundare mer syrerikt vatten. De kommer då att tvingas konkurrera om både föda och gömslen längs stränderna. Många kräftor blir uppätta.

Under hösten och våren, när vattnet kyls av och uppvärms, inträffar alltid en period när hela vattenmassan har samma temperatur. Då upplöses alla skiktningar och vattnet blandas runt, djupt som grunt. Då blir det också syresatt igen.

Ytterligare ett fenomen kan uppträda. Kräftor tål inte hur varmt vatten som helst. Vid vattentemperaturer uppåt 24-25 °C blir kräftorna mycket 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 syrevärden. Men i en mindre sjö, med höga näringsvärden kan det svalare bottenvattnet under sensommaren bli syrgasfattigt, som beskrivs ovan, samtidigt som det varmare ytvattnet helt enkelt är för varmt för kräftorna och deras syrgasbehov. Detta kan då ofta ta sig uttryck i att man finner döda kräftor i burar och sumpar. I de flesta fall finns detta problem för kräftorna endast just i burar och sumpar, inte i övrigt i vattnet. I burarna och sumparna samlas rikligt med kräftor, de klumpar ihop sig, och förbrukar då allt syre i det vatten de har närmast omkring sig, varpå de börjar dö. Det kan man se speciellt under en längre värmeperiod när det också är vindstilla. Vattnet är då orörligt.

Att åtgärda syrgasbrist är svårt, men i dammar och små vatten är det möjligt. I första hand bör man koncentrera sig på att mäta och följa vattnets syrgashalt på olika djup. För detta finns både enklare och mer avancerade provtagare. På så vis ser man vartåt syrgashalten är på väg, och man kan åtminstone förstå varför kräftorna dör, minskar eller försvinner. Att åtgärda problemet är svårare. Mer långsiktigt är minskade näringshalter och minskad vegetation. Multnande vegetation förbrukar mycket syre.

I dammar och små sjöar kan man skapa omblandning av vattnet. Det behövs förvånansvärt lite om vattenvolymen inte är så stor. Under en lång vinter med heltäckande istäcke kan man som tidigare nämnts ploga isen bitvis, vilket släpper ner lite ljus, och påskyndar isavsmältningen.

Annars kan man ha omblandning av vattnet. Det kan göras med luftbubblor eller mekaniskt. Man ska då sträva efter att lyfta bottenvattnet upp mot ytan för

att vattnet ska komma i kontakt med luften. Ett flertal olika metoder finns för detta, med hjälp av elektricitet, vindsnurror eller en båtmotor.

Syrgasbrist är i första hand ett problem i dammar, företrädesvis nyanlagda dammar. I sjöar är det inte så vanligt. Vet man dock med sig att en mindre, grund och näringsrik sjö återkommande drabbas av syrgasbrist, också kallat kvalm, kommer detta aldrig att kunna bli en bra kräftsjö.

Vattenfluktuationer

Kraftiga vattenståndsfluktuationer och fluktuationer vid fel tid på året kan vålla skada på ett kräftbestånd. Samtidigt ska man komma ihåg att mindre fluktuationer, naturliga för årstiden, inte är till förfång.

I korttidsreglerade vatten skapas en improduktiv strandzon där vattnet ömsom översvämmar, ömsom torrlägger. Där kan inga bottenlevande djur trivas. Om kräftor och kräfttyngel uppehåller sig nära vattenbrynet, och stranden är långgrund, är det stor risk att de inte hinner följa ett sjunkande vatten. Då kan de bli lämnade på land, och blir då ännu mer utsatta för andra rovdjur. Direkt solljus torkar också ut dem snabbt.

Under vintern är flodkräftorna mycket lugna, ligger nästan i dvala. Därför är det inte bra om vattnet sänks för mycket under denna period. Risken är då stor att kräftorna får isen ”i huvudet” och fryser sönder.

Mindre, normala vattenståndsfluktuationer är alltså inga problem, men häftiga avsänkningar, särskilt under vintern, ska undvikas om möjligt.

Fisketrycket

Det fisketryck som människan utövar på ett kräftbestånd har både en direkt och en indirekt inverkan. Det finns många olika uppfattningar om hur ett kräftbestånd på bästa sätt ska skötas. Det är inte heller alltid så att alla ”sanningar” är tillämpliga på alla kräftvatten.

Dokumentera fisket

Så länge man inte dokumenterar sitt fiske enligt metoder ovan är det svårt att tolka effekten av ett visst fisketryck. Tyvärr är det omöjligt att direkt kontrollera en kräftas ålder. Och det är ganska viktigt att veta. Man vill veta om en liten kräfta också är en ung kräfta, eller om det är en äldre utsvulten kräfta, alltså vad som kallas ”tusenbröder”.

Det finns dock en metod för att översiktligt ge en bild av kräftornas tillväxt. Om man fiskar med finmaskiga burar och längdmåter och könsbestämmer alla kräftor kan man göra ett längdfrekvensdiagram med alla längderna. Då kan det utkristallisera sig grupper, svärmar, med kräftor kring vissa längder. Dessa grupper är då var sin åldersgrupp. Det fungerar ibland upp till en viss storlek.

En uppfattning kring fisketryckets inverkan på ett kräftbestånd är att så länge man låter kräftorna para sig åtminstone en gång, det vill säga inte fångar dem mindre än någonstans mellan 9-10 cm stora, finns det ingen risk att man skadar beståndet. I ett kräftvatten som inte är extremt näringsfattigt, eller försurnings-

påverkat, kan man anse att man normalt tappar intresset för att fiska långt innan man skadar kräftbeståndet. Det vill säga: ekonomisk skada är inte samma sak som biologisk skada.

I Finland (Jord- och skogsbruksministeriet 2000) är den allmänna bedömningen att man kan börja fiska sina kräftor när tätheten eller rättare sagt fångsten är ”lagom”. Det anser man inträffar när man i medeltal får 1-2 kräftor per bur och natt. Tiden fram till detta i södra Finland är 8-16 år för flodkräftor. Motsvarande tid i Sverige är under goda eller normala förhållanden betydligt kortare, då södra Finland är något nordligare än vårt område, men framför allt därför att Finland har ett typiskt kontinentalt klimat, till skillnad från vårt kustklimat. I Finland är vintern längre och kallare, men sommaren är normalt varm.

Sambanden är ganska normala för kräftor, precis som för andra djur. Fiskar man mycket, minskar fångsten efter några veckor och fiskeomgångar under samma höst. Man ska avstå från att fånga kräftor mindre än 9 cm, eller så ska man släppa tillbaka de som är mindre där de fångats. Då kommer de kvarvarande kräftorna att få en fin tillväxt, då födotillgången och mängden attraktiva gömslen ökar. Vid ett hårdare fisketryck kommer man inte att få så många riktigt stora kräftor, men desto fler omkring 10 cm i bästa fall.

**Vissa tror att det är med fisk och med kräftor på samma sätt som det är i ladugården. Har man tio kor och slaktar två, har man bara åtta kvar.
Andra tror att det är som i skogen. Gallrar man i beståndet växer resten bättre, till högre kvalitet.
Vad tror du?**

I ett riktigt svagt kräftbestånd, där man fångar i genomsnitt mindre än en kräfta per bur och natt, finns troligen någon form av problem. Men troligen blir inte detta kräftbestånd bättre av att man inte fiskar på det. Däremot är det tämligen ointressant att fiska för rekreation eller försörjning.

Fiska vid rätt tid

Alla kräftbestånd tål att man fiskar på det åtminstone en gång. För att då få bästa möjliga bild av kräftbeståndet bör inte fisket ske för tidigt på säsongen. Man bör vänta tills alla kräftor kan förväntas vara fullt aktiva. Det bör inträffa senare halvan av augusti och första halvan av september.

Börjar man fisket för tidigt fångar man färre och mindre kräftor än om man fiskar senare. På så vis är kräftor precis som jordgubbar och färskpotatis. Tar man dem för tidigt är kvalitet, tillgång och storlek mycket sämre. Honorna kanske inte har hunnit äta upp sig och ömsa skal förrän en bit in i augusti. Varma somrar kanske de mindre hannarna just ska genomgå ytterligare en skalömsning. Ska man vara noggrann och räkna och mäta sin fångst, och beräkna medelfångst per säsong och per burnatt, måste man själv bedöma hur dessa siffror påverkas om man fiskar för tidigt på säsongen, och då räknar in dessa magrare fångster i årssammanställningen. Alltså, en vid första anblicken dålig säsong, kan vara en effekt av att kräftorna var lite senare det året, och man började fiska för tidigt.

Det är också viktigt att inte sluta fiska för tidigt. De allra flesta vatten tål att man fiskar över dem ett flertal gånger. Fisket är bra en lång tid in i september. Ju längre hösten fortlöper, desto mer välmatade blir kräftorna. Man brukar säga att i slutet av september går det en kräfta mindre per kilo, än i början på augusti. I slutet på september börjar också honorna att bli mycket välmatade och fina, med all rommen lagrad under ryggskölden.

I vissa kräftvatten är man mycket försiktig om sina kräftor och fiskar endast mycket lite, eller inget alls. Det är mycket tveksamt om det på något vis gynnar kräftbeståndet. På samma grunder missgynnar det samtidigt också fiskerättsägarna. Ett helt ofiskat bestånd har i noll avkastning. Det gäller oberoende hur mycket kräftor det finns. Det gäller för övrigt alla organismer, älgar såväl som skog. Tar man inte tillvara produktionen är avkastningen helt enkelt noll. Efter ett tag är också tillväxten noll. Det dör det undan lika många individer som tillkommer.

God tillväxt

Kräftor har en förhållandevis hög tillväxthastighet. Detta innebär att även om man fångar alla kräftor från 10 cm och uppåt, så kommer det att finnas en massa mindre kräftor som nått detta mått nästa säsong igen. Kräftor har också en hög reproduktionsförmåga. De förökar sig alltså snabbt. Flodkräftan lägger upp till 150 ägg årligen (Fiskeriverket 1999). Kräftynglen har ofta en god överlevnad och en snabb tillväxt.

En skola säger alltså att fiska så mycket man vill. Det finns alltid mindre kräftor kvar som växer sig stora och fångstbara till nästa säsong. En annan skola säger att man ska spara en del stora kräftor, så dessa kan göra mycket avkomma och också äta en del småkräftor. Det är svårt att veta vilken metod som är den rätta, och under vilka förutsättningar. Men provar man själv på olika provrutor, så får man förhoppningsvis en egen grund för vad som gäller på sitt eget vatten.

Tusenbröder

I vissa kräftvatten får man mycket små kräftor och inte så mycket konsumtionskräftor. Rapporter tyder på att detta kan vara ett allt vanligare problem, i allt fler vatten. Dock kan det möjligen vara vanligare i signalkräftvatten, än i flodkräftvatten.

Man vet ingen generell orsak till detta. Vid detta problem är det extra viktigt att veta om dessa många allt för små kräftor är små unga eller små gamla. Uppfattningen om vad som är "små kräftor" varierar också. I vatten där man nyligen planterat ut kräftor får man ofta en hög tillväxt, till stor storlek de första åren. Likadan bild blir det när man börjar fiska ett tidigare mer eller mindre ofiskat kräftvatten, såsom nu nyligen Vättern, även om det här rör sig om signalkräftor. Kräftorna är stora, det är uppskattat, men när fisket utökas blir medelstorleken helt naturligt mindre. Har man blivit bortskämd med stora kräftor under några år, är det ju tråkigt om de stora minskar i antal. Vad som är små kräftor, eller tusenbröder, är alltså delvis avhängigt vad man jämför med.

Inte desto mindre tycks vissa kräftbestånd gå mot allt större andel små kräftor. Naturligt är då att man kanske fiskar mer försiktigt, och kanske inför begräns-

ningar eller att man släpper tillbaks alla småkräftor. Men det är långt ifrån självklart att detta är det bästa. Det kanske är just så att kräftbeståndet behöver glesas ut, så att föda och utrymme bättre räcker för de återstående. Det kan vara så att man gör sig själv och sina kräftor en "björntjänst" just genom att släppa tillbaks alla de små. Men för att bättre förstå denna fråga behövs mer forskning och försök, och att fler fiskerättsägare själva experimenterar med provtytor och tidsserier på sina vatten.

Lagstiftning

När man vill pyssla om sitt kräftvatten är det några lagregler man måste tänka närmare på. Dessa är Miljölagen, Vattenlagen (som är den del av Miljölagen) och LOFO, det vill säga Lagen om fiskevårdsområden. Därtill ska man ju inte heller plantera ut kräftor eller fisk utan att söka tillstånd.

Idag finns däremot inga lagar eller förordningar kring minimimått eller fångsttider för kräftor. Ingen annan än ägarna till fisket bestämmer när de ska fiska, och vilka kräftor de ska fiska.

Miljölagen

Miljölagen är tämligen ny och omarbetad. Det kan vara många olika avsnitt som kan beröra ett kräftvatten. I första hand gäller att man inte får förorena eller påverka vattnet så att skada uppstår. I sammanhanget kan väl påpekas att man faktiskt inte behöver tillstånd från övriga vattenägare och fiskerättsägare för att kalka ett vatten.

Vattenlagen

Man får inte bygga i vatten så att andra enskilda eller allmänna intressen riskerar att påverkas. Detta betyder att man inte utan vidare kan bygga en damm, om det finns risk att någon granne på något vis påverkas. Däremot kan man nog utan problem lägga ut lite sten längs en strand för att gynna kräftorna.

LOFO

Lagen om fiskevårdsområden belyser hur ett fiskevårdsområde får och ska arbeta. Ett fiskevårdsområde har som huvudsakligt syfte att sälja fiskekort, bedriva fiskevård, och beakta medlemmarnas intressen (Dyhré & Edlund 1982).

Kräftor omfattas av ett fiskevårdsområdes verksamhet, om det inte särskilt står att så inte är fallet. Kräftor är i detta sammanhang detsamma som fisk, i juridisk mening. Rätten till kräftorna följer rätten till fiske i övrigt. Vid en nationell enkätundersökning till alla Sveriges fiskevårdsområden ställdes frågan, "Vilken är de viktigaste fiskarterna i föreningens vatten" (Tengelin 1997) Kräftor rankades då som den fjärde viktigaste arten. Kräftor var också den tredje vanligaste arten vid utplanteringar i föreningarnas fiskevatten.

Ett fiskevårdsområde kan endast besluta om kräftor i fiskevårdande syfte (Tengelin 1991). Tar man beslut i fiskevårdande syfte, och det finns någon som inte ställer sig fullt bakom beslutet, måste föreningen ha en mycket tydlig grund för ett beslut som begränsar ägarnas möjlighet till fiske. Har man haft ett något så när stabilt kräftbestånd över en tid, även om det är tämligen svagt, kan man inte ta beslut mot någons vilja att denne inte får fiska sina kräftor.

Kräftor är i stort sätt stationära. Det innebär att de finns där de finns, de flyttar sig inte så himla mycket. Fiskar en delägare mycket hårt på sitt vatten, påverkar det inte kringliggande vatten. Om någon däremot fiskar alldeles för lite på sitt vatten, finns däremot en viss risk att kräftorna blir trångbodda och svältfödda, och söker sig vidare ut ur området till dess de finner en bättre miljö.

Detta innebär att de inte gynnar gemensamma intressen att fiskevårdsområdesföreningen tar beslut om att medlemmarna ska begränsa sitt kräftfiske. Likaså ska inte föreningen ta ställning till hur kräftfisket ska fördelas mellan medlemmarna, över hela fiskevårdsområdet, eller i de olika ingående byarna. I varje by har delägarna ett andelstal, ett mantal, och det är detta som är grunden för andelen i ett oskiftat fiske. Är man oense i byn om var eller hur man ska bedriva fisket, är det en sak för byn att lösa, inte för hela fiskevårdsområdesföreningen, eller dess styrelse.

Man kan heller inte besluta att man ska provfiska utan medlemmarnas fulla tillstyrkan, eller att kräftor ska flyttas från ett område till ett annat. Har man prövat att flytta kräftor några gånger, och det ändå inte blir bättre på det nya stället, finns det ingen anledning att fortsätta. Trivs inte kräftorna så är det ingen idé att hålla på. Vissa delar av en kräftsjö kommer alltid att vara bättre än andra delar.

I detta sammanhang är det viktigt att påpeka att kräftorna i ett kräftvatten aldrig tillhör fiskevårdsområdesföreningen, oaktat hur kräftorna hamnade där. Kräftorna tillhör bara medlemmarna, varje enskild medlem med sitt kräftvatten.

Detta innebär att en fiskevårdsområdesförening givetvis kan engagera sig i kräftorna, men bara i positiv anda, och om alla medlemmar till fullo ställer sig bakom besluten. I övrigt kan man informera om hur man bäst betar sig och sköter sina kräftor. Men medlemmen har alltid full rätt att göra som han vill med sina kräftor på sitt vatten. För hur han än gör, så påverkar det inte negativt övriga delägares kräftor.

I LOFO står det att man kan begränsa en medlems fiske i fiskevårdande syfte. Men vården ska då vara till nytta för många medlemmar och stor del av föreningen. Om man har en lekplats för hela sjöns gösar endast i en vik eller ett vattendrag till sjön, då är det i hela föreningens intresse att just den medlemmen som äger fiskerätten där leken sker, inte fiskar sönder gösen till men för alla delägare.

Att flytta kräftor

För att sprida kräftor till nya delar av ett vatten, efter en nyintroduktion eller efter framgångsrik kalkning, finns en del att tänka på. Dit man vill flytta kräftorna måste vara ett lämpligt område för kräftor. Är kräftvattnet stabilt sedan många år, utan att det finns kräftor på vissa ställen, är det troligt att kräftorna inte trivs där, även om man själv tycker allt verkar bra.

Kräftor kan flyttas till botten där det finns för kräftor bra förhållanden. På andra platser trivs inte kräftorna. De lämnar då utplanteringsplatsen direkt, eller så blir de uppätta.

När man flyttar kräftor får man bara flytta inom samma vatten, utan att söka tillstånd för det. Flyttar man kräftorna förbi ett hinder som kräftorna själva inte kan passera, måste alltid tillstånd införskaffas från länsstyrelsen.

Man kan välja att flytta stora kräftor till ett nytt ställe där inga kräftor finns, för att dessa ska bilda en massa kräftungar. Efter ett år bör de i möjligaste mån fiskas upp igen, då stora kräftor kan äta mer kräftor än de själva producerar.

Man kan också flytta de kräftor som är mellan 8-10 cm. De har första parningen och yngelsättningen framför sig.

När man väljer ut de kräftor som ska flyttas bör man ha två till tre honor per hanne. På så vis maximerar man mängden kräftyngel. Det är också viktigt att man behandlar de kräftor man ska flytta mycket försiktigt så de inte blir stressade. Annars riskerar de att nypa sönder varandra, och att rusa omkring som yra höns på det ställe där man släpper i dem, så att de sprider sig för mycket.

Likaså är det viktigt att sätta ut tillräckligt mycket kräftor på varje utplanteringsplats. Man brukar säga att man ska ha minst hundra kräftor. Dessa ska då släppas ut lugnt och försiktigt allihopa på samma plats. Detta för att de ska kunna finna varandra när det är aktuellt för parning. Eventuellt kan man sumpdem på utsättningsplatsen så att de lugnar ner sig lite. Därefter öppnar man försiktigt sumpen och låter kräftorna krypa ur själva i sitt eget tempo.

Avslutningsvis är det viktigt att man exakt vet var man släpper ut kräftorna, på metern när, så att man nästa säsong kan provfiska just där för att se om det lyckas med att få kräftorna att trivas, stanna, föröka sig och tillväxa just där.

Saker som vi inte vet så mycket om

Idag vet vi inte så mycket som vi skulle vilja, om kräftor i allmänhet och flodkräftor i synnerhet. Kunskapsbanken är en blandning av praktisk erfarenhet, och modern forskning. Bland annat följande frågor vet vi inte så mycket om som vi önskar:

- ◆ Mellanårsvariationer. Hur mycket kan fisket och kräftbestånden variera mellan åren, vad är normalt, och vad beror variationerna på?
- ◆ Varför är vissa vatten synbart likartade andra, men ger ändå färre kräftor? Varför vissa kräftvatten ser ut att vara idealiska för kräftor, men kräftorna tycker inte det? Andra vatten ser mindre bra ut, men kräftorna tycks gilla förhållandena.
- ◆ Storleken. Varför tycks kräftorna i vissa vatten inte växa sig stora?
- ◆ Genetiska variationer, förekommer det?
- ◆ Hur gammal är en kräfta, och hur gamla kan de bli?
- ◆ Hur mycket kräftor finns det? Kräftfisket och ett provfiske visar en relativ bild av kräftbeståndet, och visar hur mycket kräftor det går att fånga. Men det är inte samma sak som hur mycket kräftor det finns totalt i vattnet.

Referenser och att läsa vidare i

- Abrahamsson S 1972: Fecundity and growth of some populations of *Astacus astacus* Linné in Sweden with special regard to introductions in northern Sweden. Rep. Inst. Freshwater Res. Drottningholm 52.
- Dyhre G, Edlund L 1982: Fiskevårdsområden. Bildande och förvaltning. Norstedt.
- Enckell P H 1980: Kräftdjur. Fältfauna. Signum.
- Fiskeriverket 1991: Kräftfiskevård i naturvatten. F-Fakta 6.
- Fiskeriverket 1997: Kräftprovfiske i sjöar och vattendrag. F-Fakta 12.
- Fiskeriverket 1999: Åtgärdsprogram för bevarande av flodkräfta. Fiskeriverket & Naturvårdsverket.
- Fiskeriverket 2001: Flodkräftan. Folder från Fiskeriverket och Naturvårdsverket. www.fiskeriverket.se www.environ.se
- Johansson S, Odelström T 1999: Flodkräftodling – En möjlig produktionsgren i Norrland. Fiskeriverket Information 1999:2.
- Jord- och skogsbruksministeriet 2000: Fiskeriförvaltningens kräftstrategi. Finska Jord- och skogsbruksministeriet. Fiske- och viltavdelningens publikation 47/2000. Finland.
- Larsen K 1990: Den ny krebsebok. Krebs – Krebseopdræt – Krebseavl – Krebsefangst. Pinus förlag. Danmark.
- Nyström P, Rönn T 1990: Kräfter och kräftodling. LTs förlag.
- Tengelin B 1991: Handbok för funktionärer i fiskevårdsområdesföreningar. Fiskevattenägareförbundet.
- Tengelin B 1997: Fiskevårdsområdenas betydelse för fritidsfiskemöjligheterna, fiskevattenägarna och fiskevården – en utvärdering. Slutrapport. Sveriges Fiskevattenägareförbund. Hushållningssällskapet Östergötland.
- Taugbøl T 2000: Krebs i dammer og naturlige vann: muligheter for næring? Slutrapport fra ”Krepseprosjektene”. Norsk institutt for naturforskning. Avd. for naturbruk. Norge
- Taugbøl T 2002: Effekter av kalking på forsursrammede krepsebestander. NINA. Norge
- Westman, Ackefors, Nylund 1992: Kräfter. Biologi – Odling – Fiske. Kiviksgården.