

FINANSIERAT AV MILJÖMILJARDEN

Våra sötvattenkräftor

- spelar de någon roll?



Per Nyström och Marika Stenberg, Ekoll HB
på uppdrag av Stockholm Vatten, 2008

Innehållsförteckning

Bakgrund och syfte.....	5
Kräftor i Sverige – en kort historik	5
Kräftpest.....	6
Signalkräftan i Sverige	7
Sötvattenskräfta, vad är det?	8
Livscykel.....	8
Beteende, miljökrav och hot	9
Kräftor – påverkan på ekosystemen	10
Kräftan, en specialiserad allätare.....	11
Biologisk mångfald och kräftor	13
Vegetation och kransalger.....	13
Alger, organiskt material och sediment	15
Småkryp (rygggradslösa djur).....	15
Fisk och groddjur.....	17
Vad påverkar hur många och stora kräftor man fångar?	19
Bornsjön – ett exempel	24
Utplantering av kräftor	25

Bakgrund och syfte

I Sverige har sötvattenskräftornas utbredning och status förändrats dramatiskt under 1900-talet. Den inhemska flodkräftan (*Astacus astacus*) har minskat samtidigt som den inplanterade signalkräftan (*Pacifastacus leniusculus*) sprider sig. Vi har idag sjöar och vattendrag som helt förlorat sina kräftor, men även vatten där vi nu har signalkräftor istället för flodkräftor. Det finns också några få vatten med båda arterna (se omslagsfoto). Dessutom har kräftor planterats in i ökad utsträckning i småvatten som tidigare saknade kräftor.

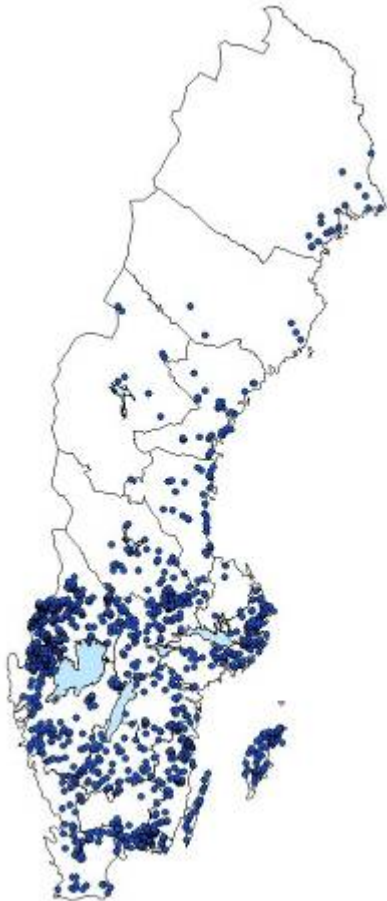
I denna rapport belyser vi frågor som: Spelar det någon roll för våra sjöars och vattendrags ekosystem om det finns flod- eller signalkräftor, eller inga kräftor alls? Vilka effekter av kräftor kan vi förvänta oss på den biologiska mångfalden? För att svara på detta är det viktigt att sammanställa hur flod- och signalkräftan påverkar de ekosystem de lever i så att negativa effekter på den biologiska mångfalden kan undvikas. Detta inte minst för att uppfylla miljömålen ”Myllrande våtmarker” och ”Ett rikt växt och djurliv”. Samtidigt är kräftor en viktig del i många sjöar och vattendrag och det är därför viktigt att sammanställa vilka faktorer som begränsar kräftornas antal och produktion. Detta för att vi skall kunna ha ett hållbart fiske på båda kräftarterna, och inte minst för att kunna bevara livskraftiga bestånd av den inhemska, och starkt hotade, flodkräftan. Syftet med denna sammanställning är därför att belysa kräftornas roll i ekosystemen, eventuella skillnader och likheter mellan arterna, och vad som påverkar deras tillväxt och tätheter i sjöar, vattendrag och småvatten. Innehållet i rapporten baseras till stor del på resultat av senare års kräftforskning i landet. Rapporten vänder sig till alla som på något sätt kommer i kontakt med sötvattenskräftor eller de ekosystem de lever i.

Kräftor i Sverige – en kort historik

Det finns mer än 540 kräftarter i världen, en del arter är väldigt små och andra arter väldigt stora. En kräftart på Tasmanien (*Astacopsis gouldi*) kan väga upp emot 4,5 kg. Kräftor finns i många olika miljöer. Vi tänker mest på dem som vattenlevande, men i många andra delar av världen finns arter som nästan uteslutande lever på land. I Europa finns förhållandevis få arter, fem inhemska samt tre inplanterade med ursprung i Nordamerika. Idag har kräftan en stor betydelse i Sverige, men det dröjde förmodligen in på 1500-talet innan flodkräftor började ätas här. Inga fossila fynd av flodkräfta har gjorts i Sverige, men man tror att den kom till Skandinavien efter den senaste istiden, för ca 10 000 år sedan. På medeltiden användes kräftor för andra ändamål än konsumtion, exempelvis maldes kräftstenar till medicin (i dessa ”stenar” lagras kräftan upp kalk i samband med skalömsningen). De första kända matrecepten på kräftor kommer från medeltiden. Kräftskivan är en äkta svensk tradition, men kräftskivor i dagens mening (kalla kräftor med tillbehör) förekom troligen inte före 1800-talet.

Omkring 1860 kom kräftpesten hit, något som får betecknas som den värsta katastrofen för de europeiska kräftarterna i modern tid. Sedan dess har de fem europeiska arterna minskat drastiskt och betraktas som hotade. Fångsten av flodkräfta i Sverige i början av 1900-talet uppskattades till 600-1 000 ton/år, men är idag bara ca 200 ton.

Flodkräftans utbredning fortsätter fortfarande att minska, huvudsakligen till följd av kräftpest, men försurning och annan miljöpåverkan bidrar också. I dag räknar man med att flodkräftan finns på åtminstone 1000 lokaler, dessa finns främst i områden där signalkräftan saknas, i södra och mellersta Norrland (Figur 1). Det finns även viktiga bestånd av flodkräfta i andra delar av landet. Flodkräftan infördes 1993 på den svenska rödlistan över hotade arter, och är i dag klassad som starkt hotad. Ett nytt åtgärdsprogram för bevarandet av flodkräfta håller på att tas fram.



Figur 1. Känd utbredning av flodkräfta i Sverige 2004. Källa: Fiskeriverkets kräftdatabas.

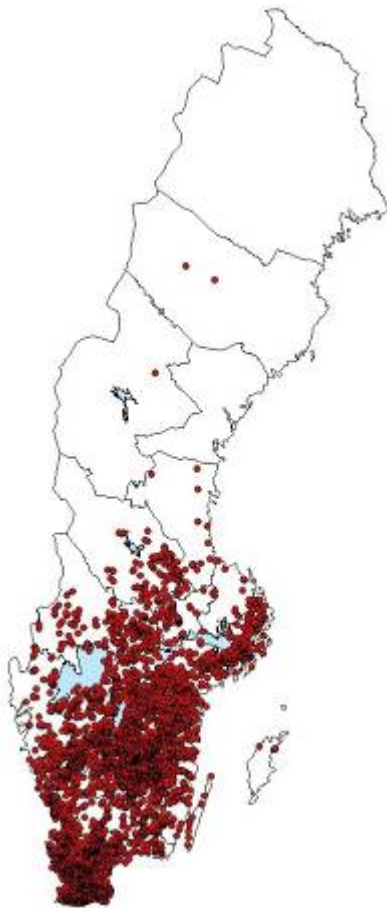
Kräftpest

Vad är då kräftpest och varför drabbas de europeiska kräftarterna så hårt? Till Europa kom kräftpesten troligen först till Italien via kräftor från Nordamerika. År 1907 kom pesten till Stockholm med smittade flodkräftor från Finland. Kräftorna var i dålig kondition och dumpades i Mälaren och på så vis spreds sjukdomen. Det var först på 1920-talet som det fastställdes att pesten orsakades av en svamp (*Aphanomyces astaci*). Svampen är helt beroende av sötvattenskräftor för sin överlevnad. Svampen lever naturligt i skalet på de nordamerikanska kräftorna och förökar sig genom svampsporer som simmar från ett smittat djur till ett annat. Sporererna är kortlivade och överlever endast några få dygn om de inte träffar på någon kräfta. Svampen har inga vilosporer och sprids därför via kräftor eller delar av kräftor. Om det saknas kräftor i ett vatten kan inte kräftpestsvampen finnas där! Genom att nordamerikanska kräftor under lång tid samexisterat med svampen har de utvecklat ett väl fungerande sjukdomsförsvår. De kan begränsa svampens spridning till skalet genom att kapsla

in svamptrådarna med det svarta pigmentet melanin. Därför är det inte ovanligt att man på signalkräftor ser svarta fläckar, ofta där det finns någon skada i skalet eller på klor eller ben. Om kräftorna är i dålig kondition, beroende på annan stress (t ex försämrade vattenkvalitet) kan angreppen vara kraftiga. Skalfläckarna på signalkräfta beror ofta på kräftpest men det kan även vara andra svampangrepp som orsakar dem. Hos flodkräftan sprider sig däremot svampen in i kroppen och kräftan dör inom några veckor. De nordamerikanska kräftorna är i princip alltid bärare av kräftpestsvampen och kan sprida den vidare.

Signalkräftan i Sverige

Under 1950-talet började man undersöka möjligheterna att ersätta flodkräftan med en kulinariskt och ekologiskt (med den tidens kunskap) likvärdig nordamerikansk kräfta. Man fastnade för två nordamerikanska kräftor, dels signalkräftan och dels *Orconectes virilis*. 1968 bestämde Fiskeriverket att signalkräftan var lämplig att ersätta flodkräftan i pestdrabbade områden. Från Lake Tahoe importerades då ca 60 000 signalkräftor som planterades in i 69 sjöar. Samtidigt pågick avelsarbete vid Simontorps akvatiska avelslaboratorium (Blentarp), där signalkräftyngel för utplantering togs fram och fanns tillgängliga år 1970. Sedan 1969 har signalkräftan spridits till flera tusen vatten i Sverige (Figur 2).



Figur 2. Känd utbredning av signalkräfta i Sverige 2004. Källa: Fiskeriverkets kräftdatabas.

Produktionen av signalkräfta från svenska vatten ligger idag säkerligen på mer än 1 000 ton, varav huvuddelen kommer från naturvatten. I samband med signalkräftans spridning i Sverige ökade också intresset för att i mer kommersiell skala ”odla” kräftor i anlagda dammar och befintliga småvatten. Därför spreds signalkräftan även till många småvatten. Samtidigt ökade också intresset för odling av flodkräfta, vilken också planterades in i många småvatten. Idag har vi kräftor i många nyanlagda vatten, men även i mörkelgravar och liknande vatten som tidigare saknade kräftor.

Sötvattenskräfta, vad är det?

Livscykel

Sötvattenskräftan är det största kräftdjuret i sötvatten. Signal- och flodkräfta kan bli upp till 18 cm långa. Kräftan blir könsmogen vid en storlek på ca 6-7 cm. Livscykeln kan kort beskrivas enligt följande. Parningen sker på senhösten (slutet av september till början av november, Figur 3). Efter parningen lägger honan ut rommen, som fästs under stjärtens simfötter med små trådar. Först i samband med att honan lägger ut rommen sker befruktningen (Figur 3). Honan bär sedan rommen fram till juni/juli året efter då den kläcks. Tidpunkten för kläckning är beroende av temperaturen under året. I södra Sverige kläcks därför ynglen tidigare än i norra Sverige. Kräftor saknas i de innersta delarna av Norrland eftersom klimatet inte medger någon reproduktion. När rommen kläcks sitter ynglet kvar under honans stjärt (Figur 3). Efter att ha ömsat skal en gång liknar ynglet en vuxen kräfta. Ynglet stannar kvar hos honan någon vecka innan de lämnar henne.



Figur 3. Från vänster: parad flodkräftshona, flodkräfta med rom och flodkräfta med kläckfärdig rom och nykläckta yngel.

Kräftornas tillväxt sker genom upprepade skalömsningar. Tillväxten begränsas av vattentemperatur och födotillgång, och könsmognad inträffar vanligen vid 3-4 års ålder. Kräftarerna i Sverige kan bara tillväxa och föröka sig i sötvatten men de vuxna kräftorna kan överleva långa perioder på land, så länge den kan hålla gälarna fuktiga. Det finns rapporter om kräftor som rymt och överlevt månader i fuktiga källare.

Beteende, miljökrav och hot

Kräftan är anpassad till att förflytta sig på botten och leta föda. Den kan inte simma i kapp några byten. Däremot kan den fly undan rovdjur genom att "simma bakåt" korta sträckor genom att slå med stjärten. Eftersom den oftast är aktiv när det är mörkt förlitar den sig inte enbart på synen. Den använder sig av både känsel och lukt för att söka föda. Klorna används väldigt sällan när den äter, dessa verkar huvudsakligen användas vid försvar.

I Sverige finns många rovdjur (predatorer) på kräftor. De viktigaste är rovfiskar som ål, lake, abborre (Figur 4) och gädda. Minken är också en viktig predator på kräftor och även hägern kan äta kräftor. Kräftors förekomst begränsas, förutom av vattentemperaturen i norra delarna av landet, av förhållanden i vattnet. Kräftor är försurningskänsliga och kan inte föröka sig normalt i vatten med pH-värden under 6 om detta inträffar i samband med romläggning och yngelkläckning. Det är inte bara vattnets surhetsgrad som är negativt för kräftor eftersom sura vatten även kan ha förhöjda halter av aluminiumjoner. Reproduktionsskador har noterats vid aluminiumkoncentrationer på 0,25 mg/l i sura vatten. I småvatten kan syrgasbrist såväl på sensommaren som under vinterisen slå ut hela bestånd. Föroreningar av olika slag kan också påverka dem negativt. De är speciellt känsliga för insektsbekämpningsmedel men även gödningsmedel (t ex höga koncentrationer av ammonium, > 1 mg/l) är negativt för kräftor. Övergödning kan också leda till att syrgasbrist uppstår. Vid en syrgasmättnad på ca 25 % dör de flesta kräftor. Sötvattenskräfta är en sanning med modifikation eftersom vuxna kräftor kan överleva i brackvatten. Speciellt signalkräftan verkar vara anpassad till att överleva och reproducera sig i något saltare vatten. Den nedre gränsen för reproduktion ligger någonstans mellan 5-7 promille. Denna anpassning kan innebära att om temperaturen ökar och salthalten sjunker i delar av Östersjön är det inte osannolikt att även "sötvattenskräftor" kan överleva där i framtiden.



Figur 4. En cirka 25 cm lång abborre som ätit en 9 cm lång signalkräfta.

Förutom kräftpesten som nämnts tidigare finns det andra sjukdomar på kräftor. De som enligt fiskerilagstiftningen tas upp som "smittosamma" sjukdomar är porslinssjuka och *Psorospermium haeckeli*. Båda är mikroskopiska parasiter och kräver i regel fysiologiska underökningar för att hittas. Detta gäller dock inte de senare stadierna av porslinssjuka där undersidan av kräftans stjärt blir porslinssvit (Figur 5). Trots förekomsten av dessa sjukdomar är kunskapen om deras betydelse för kräftpopulationers välmående i naturvatten begränsad.

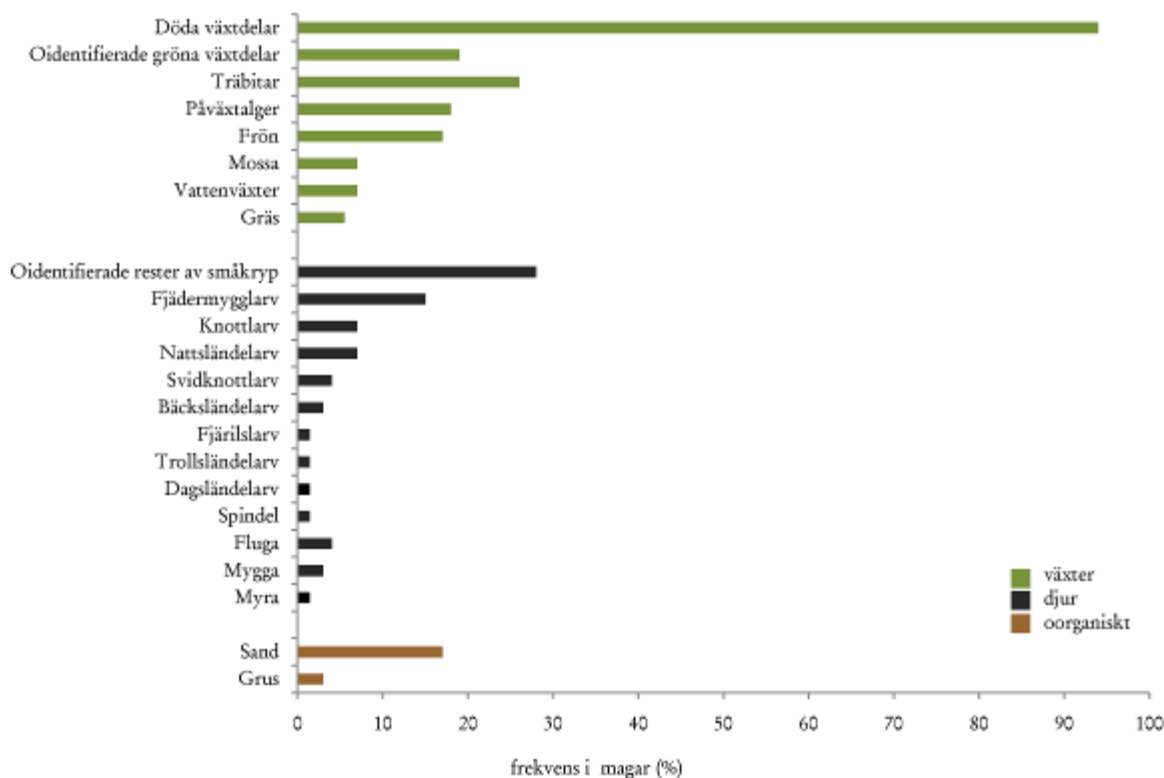
Det finns däremot antydningar om att de i vissa fall kan påverka bestånd negativt, speciellt i samband med försurning, men bevisen är inte entydiga och mer kunskap behövs. Däremot får kräftor som har dessa sjukdomar inte planteras in i vatten där sjukdomarna saknas (se avsnittet kräftinplanteringar). På senare år har även virus konstaterats på kräftor, men vilken betydelse dessa har för kräftbestånd är fortfarande inte klarlagt. Parasiter som sitter på kräftans skal är i regel ofarliga. En vanlig parasit är kräftigel. Den ser ut som en liten (mm stor) gulvit mask, och finns ofta på kräftans klor och ryggsköld. När kräftan byter skal försvinner också kräftigel, om än bara tillfälligt. I vissa fall, när iglarna lagt många ägg på kräftans gälar, kan kräftan bli stressad. Kräftiglar utgör i de flesta fall bara ett "kulinariskt" problem, även om de släpper skalet när kräftor kokas eller om man doppar dem i salt vatten.



Figur 5. De två flodkräftorna till höger har porslinssjuka (vit stjärtmuskel) medan den till vänster inte har det.

Kräftor – påverkan på ekosystemen

Det finns många studier om vad kräftor äter och de flesta visar på att kräftor är allätare. Generellt verkar yngel och småkräftor vara väl anpassade till att fånga plankton och småkryp medan de större kräftorna även kan tugga i sig växtdelar, såväl vissna blad som levande växter. När det gäller flod- och signalkräftan kan man säga att de i princip äter samma typ av föda, men att signalkräftan äter något mer, främst vid lite lägre temperaturer (8-15°C). Signalkräftan är därmed något glupskare än flodkräftan, vilket troligen beror på att signalkräftan växer något snabbare än flodkräftan. Tittar man i magarna på kräftor kan man finna det mesta som förekommer i vattenmiljön, men även rester av växter och landlevande djur som hamnat i vattnet (Figur 6). Kräftor har därmed en viktig funktion i våra vatten eftersom de via sin konsumtion, inte minst av blad och växtdelar, överför energi till de rovdjur som lever på kräftor. Samtidigt måste man påpeka att då kräftor i vissa fall kan bilda täta bestånd kan de ha stor påverkan på den biologiska mångfalden i sjöar, vattendrag och inte minst i dammar.



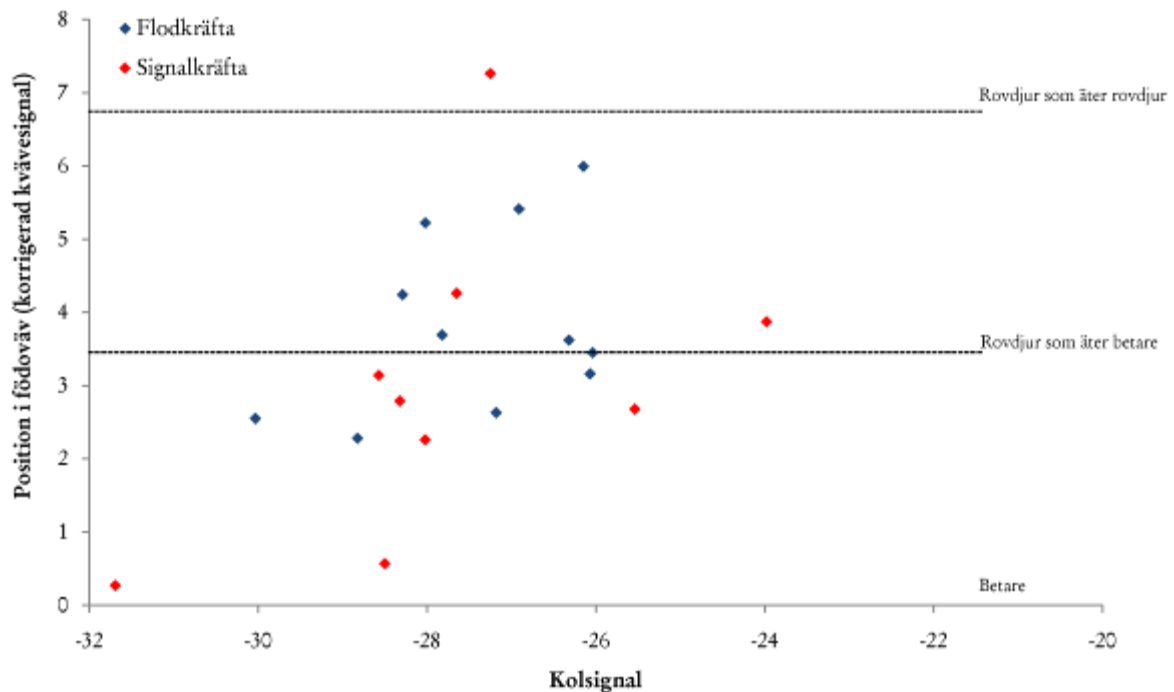
Figur 6. Maganalyser på vuxna flodkräftor (72 st från 15 olika vattendrag i Sydsverige). Figuren visar i hur stor procent av de undersökta kräftorna som ett visst födoslag förekom. Döda växtdelar förekom i nästan alla kräftor. Fritt omarbetat efter K. Olsson 2008 ("Dynamics of omnivorous crayfish in freshwater ecosystems. Akademisk avhandling, Ekologiska institutionen, Lunds Universitet").

Kräftan, en specialiserad allätare

Även om kräftor kan äta det mesta de kommer över försöker de, precis som många andra djur, finna energirik föda som ger god tillväxt och viktiga mineraler samtidigt som de vill undvika att skada sig själva eller att bli uppätta av rovdjur. Generellt kan man säga att kräftor är ganska dåliga på att fånga djur som rör sig snabbt. De har även svårt att få tag i djur som lever några cm ner i bottensedimentet. Kräftorna undviker, om det finns annan föda, att tugga i sig grova växter (t ex vass) som tar lång tid att få i sig. De undviker också större musslor och snäckor med grova skal, eftersom dessa också tar lång tid att få i sig. Kort hanteringstid av byten innebär att de kan maximera energiintaget samtidigt som de minskar risken för att visa sig för rovdjur. Det finns även fysiologiska begränsningar som kan påverka kräftornas födoval och var man finner kräftorna. Kräftor behöver relativt bra syrgasförhållanden. I sjöar och dammar kan det under vissa tider av året vara dåliga syrgasförhållanden, speciellt djupare i näringsrika vatten eller kraftigt brunfärgade vatten. I delar av sjöar som är kraftigt påverkade av vågrörelser, finner man i regel inga kräftor som äter i den vågexponerade strandzonen. I vattendrag har kräftorna svårt att ta sig fram och finna föda om det är väldigt strömt. Kräftorna börjar få svårt att röra sig och finna föda om flödet överstiger 0,5 m/s.

Med hjälp av olika avancerade kemiska analyser (stabla isotoper av kol- och kväve) har man visat sig att det är främst olika småkryp som är viktiga för kräftors tillväxt, och att dessa småkryp ger kräftan ett viktigt proteintillskott. Jämför vi vuxna flod- och signalkräftor i olika svenska vattendrag visar dessa analyser att kräftorna oftast placerar sig i födoväven som

”rovdjur” (Figur 7) trots att maganalyser visar att oftast ätit växtdelar (Figur 6). I vattendrag med riklig förekomst av småkryp, som kräftorna har lätt för att fånga, befinner sig kräftorna högre upp i näringsväven jämfört med vattendrag där det finns färre lämpliga småkryp.



Figur 7. Analyser av stabila isotoper i kräftors stjärtmuskel (kol och kväve) visar att flod- och signalkräftan ofta har rollen som ”rovdjur” i sydsvenska vattendrag. Detta innebär att det huvudsakligen är olika typer av småkryp som byggt upp kräftans kött. På x-axeln visas kolsignalen (i promille) och på y-axeln visas kvävesignalen. Om kräftans muskel byggs upp av att de ätit alger är kräftans position i födoväven samma som betarna (värdet 0 på y-axeln). Kolsignalen i kräftor varierar mellan olika vattendrag beroende på om vattendragen tillförs mycket löv från träd eller om det är vattenlevande alger som utgör grunden för dessa vattendrags organismer. Varje punkt är ett medelvärde från 7-14 kräftor. [Kvävesignalen har blivit korrigerad för det värde som betarna av alger (dagsländor) hade i de olika vattendragen. Detta måste man göra för att kunna jämföra olika vattendrag.]

Intressant är också att signalkräftan, som art, verkar ha ett något bredare födointag än flodkräftan, vilket troligen beror på att signalkräftan kan söka föda i miljöer där flodkräftan normalt inte letar föda. För att kunna växa normalt, vilket kräftan gör genom att byta ut sitt skal mot ett nytt (skalömsning), behöver kräftan också fetter och mineraler från gröna växter. Om man föder upp en kräfta på enbart fiskkött kommer kräftan så småningom att förlora sin naturliga färg (bli ljusblå, Figur 8) och slutligen dö i samband med en skalömsning. Detta syndrom, misslyckad ömsning till följd av brist på livsnödvändiga fetter och mineraler som finns i gröna växter, uppmärksammande man bland annat när man började odla hummer.



Figur 8. Några flodkräftor från samma sjö. Färgen kan variera mellan olika kräftor beroende av deras födoval, av bottenstratet, om de är nyömsade eller på deras arvsanlag.

Biologisk mångfald och kräftor

Flera undersökningar på olika kräftarter i världen, inklusive flod- och signalkräfta, har visat att kräftorna genom sin födokonsumtion och sin fysiska aktivitet (gräva hålor, förflytta sig över botten) har stor betydelse för hur ekosystemen ser ut och den biologiska mångfalden i dessa. Innan vi beskriver den påverkan som kräftorna har skall vi kortfattat gå igenom vilka organismer, växter, och alger som kräftorna kan påverka på olika sätt.

Vegetation och kransalger

Vattenvegetation har en synnerligen viktig funktion i vattenekosystem. Vegetationen fungerar som föda och uppväxtplatser för småkryp, plankton, fisk och groddjur. Vegetationen har också stor betydelse i sjöar genom att den binder sedimentet (minskad risk för grumling av vattnet), syresätter vattnet och konkurrerar med växtplankton om näring. I småvatten finns en rad organismgrupper som är helt beroende av vegetation för att kunna leva och försöka sig där, exempelvis många groddjur. I vattendrag, som inte är kraftigt beskuggade, utgör vegetation en viktig uppehållsplats för t ex yngel av laxfisk. Sammanfattningsvis utgör vattenvegetation grunden för många vattenekosystem och ett minskat antal växtarter och en minskning i vegetationens utbredning påverkar mångfalden negativt.

Kräftor kan påverka utbredningen av vattenvegetation på flera olika sätt. Det kan vara genom direkt betning av känsliga arter, som då missgynnas, men det kan också vara genom att de föredrar vissa arter framför andra. Om man låter vuxna flod- och signalkräftor välja mellan olika arter finner man följande mönster. De föredrar samma arter, men signalkräftan har en större konsumtion i förhållande till sin kroppsvikt än vad flodkräftan har. De väljer först späda undervattensväxter. De undviker styva plantor som vass, säv och kaveldun. Däremot är det inte alla undervattensväxter som äts, och inte alla arter påverkas heller negativt av kräftor. Detta beror på att en del växtarter innehåller kemiska ämnen som gör att de smakar illa,

exempelvis vattenpilört och vattenmöja. Däremot verkar kräftorna alltid föredra kransalger (Figur 9), vilka de gärna äter och smälter väl. Det finns flera släkten av kransalger i Sverige och alla äts av kräftor. Det finns flera arter av kransalger som är rödlistade och hotade i Sverige.



Figur 9. Kransalg av släktet *Chara* och en stor dammsnäck. Både kransalger och snäckor äts av kräftor i stor utsträckning.

En växtart som ofta kan ställa till med problem i vattnekosystem är den introducerade vattenpesten. Vattenpesten konkurrerar ut många inhemska växtarter och kan i vissa fall helt täcka botten i dammar och vattendrag. Även om kräftor kan äta vattenpesten måste det till ett väldigt tätt bestånd av kräftor för att de skall kunna begränsa den. Vattenpesten klarar, precis som många slingeväxter (släktet *Myriophyllum*), att bli avbitna och betade. Som nämnts tidigare föredrar inte kräftorna att äta styva växter som kaveldun och vass och de äter i mindre utsträckning flytbladsväxter (t ex olika arter av nate och näckrosor). Men hur kan det då vara så att kräftor i många fall minskar utbredningen av dessa växter? Kaveldun och flytbladsväxter etablerar sig med frön och groddplantor och dessa äts med förkärlek av kräftor. Dessa stadier är dessutom väldigt känsliga för skador. Därför är det inte ovanligt att småvatten med kräftor helt saknar vegetation och de är ofta grumliga p g a att planktonalger gynnas (Figur 10). Man har även noterat i sjöar att utbredningen av vegetation minskar efter kräftinplanteringar men att den ökar när kräftor försvunnit, t ex i samband med kräftpestutbrott. Sammanfattningsvis har täta kräftbestånd en negativ påverkan på vattenväxter genom att missgynna känsliga och arter som föredras. Signalkräftan kan förväntas ha en något större negativ påverkan än flodkräftan, eftersom den äter förhållandevis mer.



Figur 10. Typiskt utseende på damm med ett tätt kräftbestånd. Undervattens- och strand-vegetation saknas helt.

Alger, organiskt material och sediment

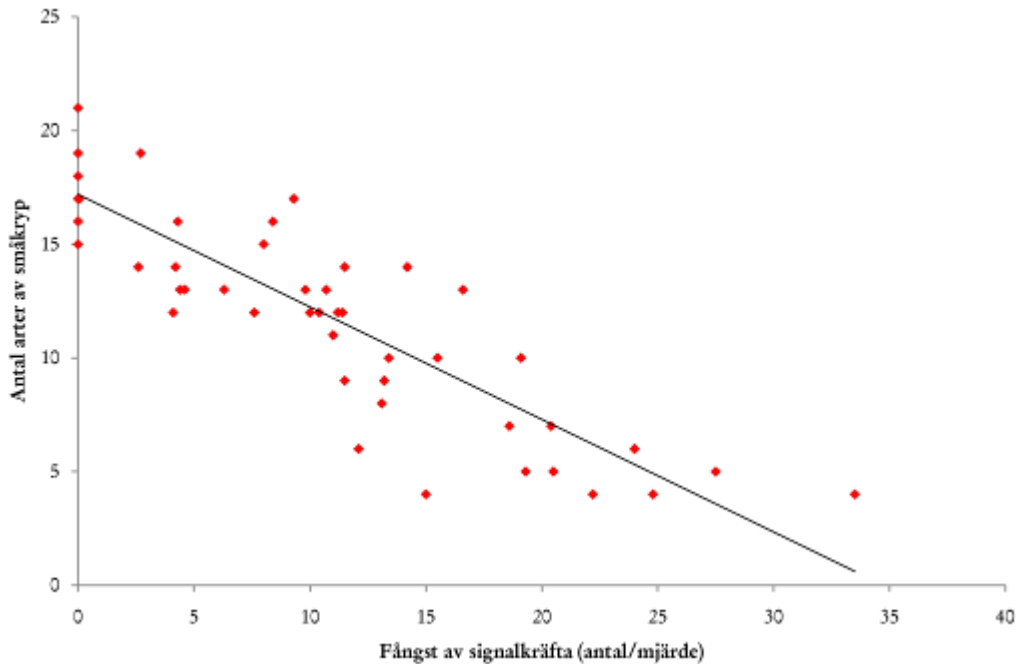
Även trådformiga alger (som växer på stenar etc) kan ätas av kräftor men ofta finner man att det växer mycket alger på stenar (påväxtalger) i vatten där det finns rikligt med kräftor. Detta beror på att kräftornas mundelar inte är väl anpassade till att beta alger som växer likt en ”kortklippt gräsmatta” på botten. Samtidigt äter kräftor mycket av andra småkryp som i sin tur är specialiserade på att beta alger, t ex snäckor (se nedan). Genom att äta viktiga algbetare får man en indirekt effekt, d v s en ökning i mängden påväxtalger. Kräftor, främst vuxna, kan i vissa fall även påverka förekomsten av dött organiskt material, t ex löv och andra växtdelar. Genom att äta nedfallna löv omvandlar kräftorna detta till värdefullt protein, t ex för rovfisk som lever av kräftor. I vattendrag har man också observerat att täta kräftbestånd kan minska igenslamningen av botten. Genom att rent fysiskt röra sig över botten, t ex i samband med att de söker föda, rörs sedimentet upp och botten blir ”renare”. Detta borde indirekt gynna arter som är känsliga för igenslamning, t ex musslor och rom av t ex öring.

Småkryp (ryggradslösa djur)

Som nämnts tidigare är allehanda småkryp en viktig energikälla för kräftor. Generellt kan sägas att kräftorna föredrar vissa småkryp framför andra, att flod- och signalkräftan föredrar samma arter, men att signalkräftan har en större konsumtion än flodkräftan. De grupper av arter som är mest känsliga för kräftor, och som de kan ha en negativ påverkan på, är de som är långsamma och som kryper på sedimentytan. Simmande arter har kräftorna svårare att fånga. Den grupp av småkryp som verkar vara kräftornas favoritföda är olika typer av sötvattenssnäckor (Figur 9) och små musslor. Bland snäckorna är det främst små och mjukskaliga arter som äts av kräftor, även om kräftorna i princip kan sätta i sig de flesta snäckarter. Det som begränsar kräftornas förmåga att äta snäckor (och musslor) är skaltjockleken på snäckan och till viss del storleken på snäckan och musslan. Om en vuxen kräfta får välja mellan olika storlekar och arter av snäckor väljer de den som de får i sig mest ”kött” av och på kortast tid. Exempelvis fick vuxna signalkräftor välja mellan olika storlekar

av den stora dammsnäckan (Figur 9). Kräftorna valde alltid snäckor som var ca 1-2 cm stora och undvek att äta de som var 3-4 cm. Tiden för att sätta i sig en snäcka på 1 cm var ca en minut medan det tog 40 minuter för att sätta i sig en 4 cm stor snäcka! När kräftorna äter snäckor och musslor använder de inte klorna, som krabborna gör, för att krossa dem. Däremot används klorna för att fånga snäckorna. De tar snäckan och vänder den med spiran neråt mot sedimentet, sedan för de snäckan till munnen och börjar bita av skalet vid snäckans öppning. De biter av så pass mycket skal att de kan komma åt köttet och dra ut det med sina mundelar. Trots att kräftan behöver kalk för att bygga upp sitt skal äter den alltså inte snäckskalet. Detta beror troligtvis på att kräftan i de flesta fall får i sig tillräckligt mycket kalk via födan och vattnet. Kräfter är väldigt effektiva på att fånga snäckor och därför har de ofta en stor påverkan på snäckförekomsten i sjöar, vattendrag och dammar. Speciellt mjukskaliga snäckarter är känsliga, men även hårdskaligare arter kan minska när kräftbeståndet är tätt. När det gäller påverkan på musslor är dessa mindre kända, det finns ju flera stormusslor som är hotade och rödlistade och som förekommer i vattendrag med kräftor (t ex tjockskalig målarmussla och flodpärlmussla). Det finns belägg för att småmusslor (t ex ärtmusslan) påverkas negativt av kräftor. När det gäller större musslor verkar dessa inte kunna ätas av vare sig signalkräfta eller flodkräfta. Konsumtionsförsök som gjorts på spetsig målarmussla visade att kräftorna föredrog snäckor framför musslor. Musslor som var större än 2 cm åts inte av kräftorna och kräftorna åt bara musslor som var 1-2 cm stora. Kräftorna verkar rent fysiskt ha svårt att hantera musslor och de kommer inte riktigt åt att bita hål i skalet för få ut musslans kött. Flodkräftan verkar mindre benägen att äta dessa musslor än signalkräftan, men det verkar ändå inte vara så att stormusslor är någon viktig föda för signalkräftan. Eftersom det finns begränsat med information om hur kräftor påverkar de minsta stadierna av stormusslor bör man tillsvidare vara försiktig med att plantera ut flod- eller signalkräfta i viktiga musselvatten. Som nämnts tidigare kan det dock finnas positiva effekter av kräftor på musselbestånd om kräftorna minskar igenslamningen av botten i vattendragen.

Förutom snäckor verkar kräftor ha en negativ påverkan på andra långsamma småkryp, t ex sötvattensgråsuggor, nattsländelarver, och i vattendrag även på iglar. Fiskfria småvatten hyser ofta en stor mångfald och vi får en gradvis minskning i antalet småkryp i dessa vatten med ökande täthet på kräftbeståndet (Figur 11). Det sker även en minskning av arter som kanske inte äts av kräftor i större utsträckning, men detta beror troligen på att det samtidigt sker en minskning i utbredningen och artantal av växter.



Figur 11. Antal arter av småkryp som hävats i vegetation i förhållande till antal fångade signalkräftor per mjärde i 50 olika dammar i södra Sverige.

Fisk och groddjur

Om kräftornas effekter på växter och småkryp får betraktas som väldokumenterade är effekterna på ryggradsdjur mindre välstuderade. Störst diskussioner och oro, speciellt av signalkräftinplanteringar, rör effekter på värdefulla fiskbestånd (laxfisk) och hotade groddjur. När det gäller effekter på fiskbestånd finns det flera experiment gjorda och de visar helt klart att såväl signal- som flodkräftor kan fånga fiskyngel i akvarier och även äta rom. Men effekter under mer naturliga förhållanden har man inte kunnat visa. I en omfattande jämförelse av fiskbestånden i svenska vattendrag, med observationer flera år före och efter kräftförekomst, kunde man inte se några förändringar i fiskbestånden som kunde kopplas till vare sig förekomst av flod- eller signalkräfta. Det är mer troligt att i de flesta fall har rovfisken negativ effekt på tätheten av kräftor i vattendrag (se nedan). Fiskar är svåra att fånga för kräftor i naturen och dessutom lägger våra laxfiskar (öring) rom som ofta ligger skyddad för kräftor. Samtidigt utvecklas rommen under en period när kräftorna normalt sätt inte är aktiva, d v s när det är kallt i vattnet. Mer underlag behövs, främst experiment i stor skala under längre tid, för att kunna dra några slutsatser om kräftors effekter på olika fiskarter.

Kräftors effekter på groddjur har studerats under de senare åren. Såväl flod- som signalkräfta kan äta rom och larver av våra groddjur. Vad som är intressant är att de även kan äta rom och yngel av t ex vanlig padda, vilken är giftig och undviks av fisk. Precis som laxfisk, lägger många groddjur sin rom när kräftorna inte äter. I studier åt signalkräftan ingen rom av vanlig padda när vattentemperaturen var 9°C och lägre. Samtidigt har kräftorna svårt att äta rom från de groddjur som har ägg som omges av ett geléhölje (t ex åkergroda, vanlig groda och långbensgroda) och ägg som inte är tillgängliga för kräftorna, t ex rom av långbensgroda som fästs på växter eller av salamandrar som lindats in i växtblad (Figur 12). Trots detta så finns det övertygande bevis för att täta kräftbestånd har negativa effekter på groddjur. En viktig del i detta är att kräftorna betar ned undervattensvegetationen. Våra båda salamanderarter,

inklusive den i Europa hotade större vattensalamandern, lägger sina ägg, ett och ett, inlindade i undervattensvegetation (Figur 12). Utan vegetation så kan den inte föröka sig framgångsrikt.



Figur 12. Hona av större vattensalamander som lägger ägg. Dessa lindas in i vegetationen ett och ett. Därför missgynnas den större vattensalamandern om kräftinplanteringar medför att all undervattensvegetation betas ner.

Det är också troligt att täta bestånd av kräftor stör och skadar arter som i samband med leken finns på botten där de kommer i kontakt med kräftorna, t ex långbensgroda, lökgroda och salamandrar. Andra arter som lövgroda och klockgroda (finns bara i Skåne i Sverige) är beroende av flytbladsvegetation där hanarna sitter och spelar, men där honorna även lägger sin rom. Det har visats att för vanligare arter (vanlig groda) påverkar signalkräftan överlevnaden under yngelstadiet genom att fånga ynglen precis när de ska krypa upp på land. Lökgrodan, som är med på den svenska rödlistan, (finns bara i Skåne i Sverige) undvek dammar där det fångades mer än 10 signalkräftor per mjärde. Sammanfattningsvis har täta flod- och signalkräftbestånd negativa effekter på de flesta av våra groddjur. De mest hänsynskrävande groddjursarterna förekommer i fiskfria, grunda, solexponerade småvatten med rikligt utbredd vegetation (Figur 13). Dessa vatten har dessutom en stor mångfald av småkryp. Inplantering av kräftor i denna typ av vatten bör undvikas, dels för att kräftproduktionen ofta är liten i denna typ av vatten, och dels för att kräftorna kan ställa till med stor skada. När väl kräftor etablerats är det väldigt svårt att få bort dem. Det skall också nämnas att kombinationen fisk och kräftor i småvatten leder till ett mycket artfattigt system. Fisk äter småkryp som inte kräftorna fångar (t ex frisimmande skallbaggar och deras larver) och kräftorna betar ner vegetationen, vilket gör att fiskens effekter ökar betydligt.

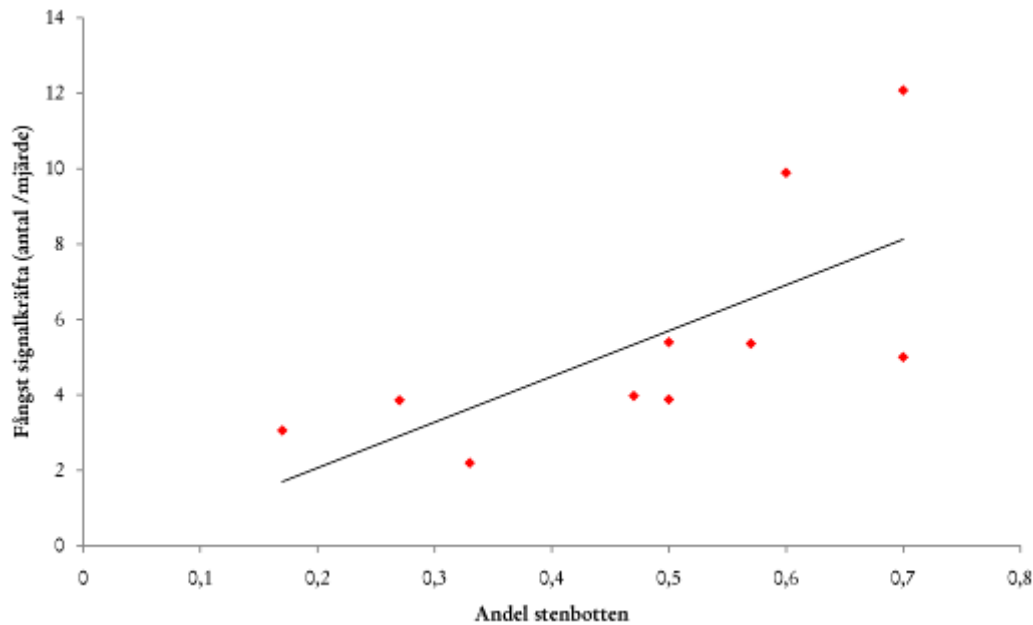


Figur 13. Ett "typiskt" grodvatten utan fisk och kräftor, men med annars hög biologisk mångfald. En kräftinplantering kan ha negativa effekter på mångfalden i denna typ av vatten och bör undvikas.

Även om flodkräftan är en hotad art bör den inte planteras in i dessa värdefulla småvatten. Istället bör man anlägga nya vatten för flodkräfta, eftersom isolerade vatten utan tillrinning kan vara ett led i att bevara flodkräftan. Vattnen bör dock inte anläggas i naturtyper och områden där det finns andra hotade arter, t ex groddjur.

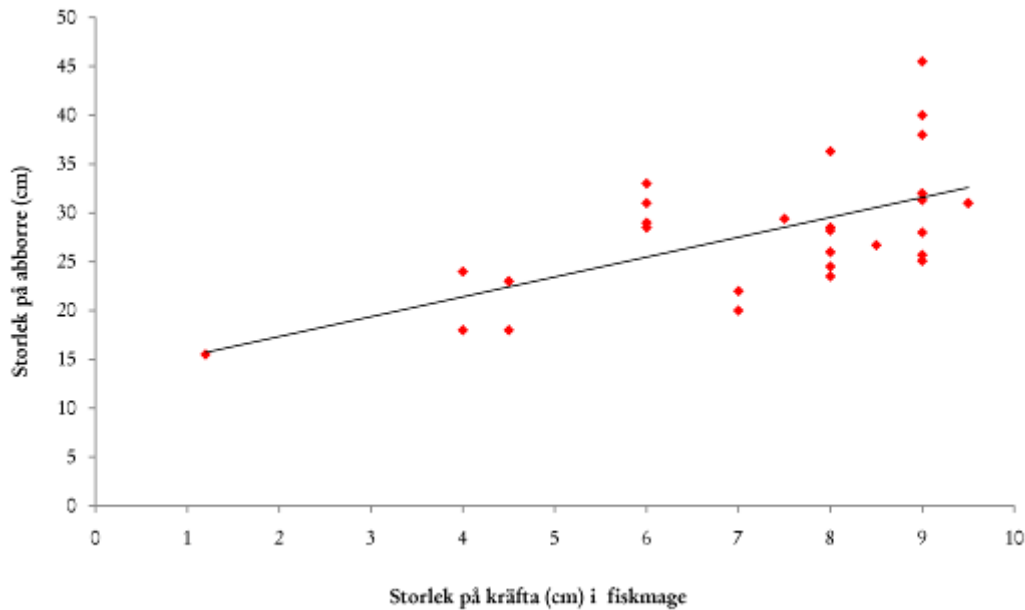
Vad påverkar hur många och stora kräftor man fångar?

I kräftvatten som inte är påverkade av förorening eller sjukdomar finns andra faktorer som påverkar såväl beståndstätheter som tillväxten hos kräftorna. De mest betydelsefulla är substrat (stenförekomst), förekomsten av rovfisk och födotillgång. I sjöar verkar kräftfångsten till stor del förklaras av tillgång på skyddsmöjligheter, d v s hur stenrik botten är. I 10 signalkräftsjöar i södra och mellersta delarna av Sverige fångades flest kräftor i sjöar som hade stor andel stenbotten (Figur 14). Detta kan bero på att stenbotten gör att kräftorna kan undvika rovdjur, men också andra kräftor eftersom de är kannibaler.



Figur 14. Det finns ett samband mellan hur mycket kräftor man fångar och hur stor andel av botten i sjön som består av sten. Baserat på 10 st provfiskade signalkräftsjöar i Sydsverige. Fritt omarbetad efter Nyström m.fl 2006 ("Crayfish in lakes and streams: individual and population responses to predation, productivity and substratum availability. *Freshwater Biology*, 51:2096-2113").

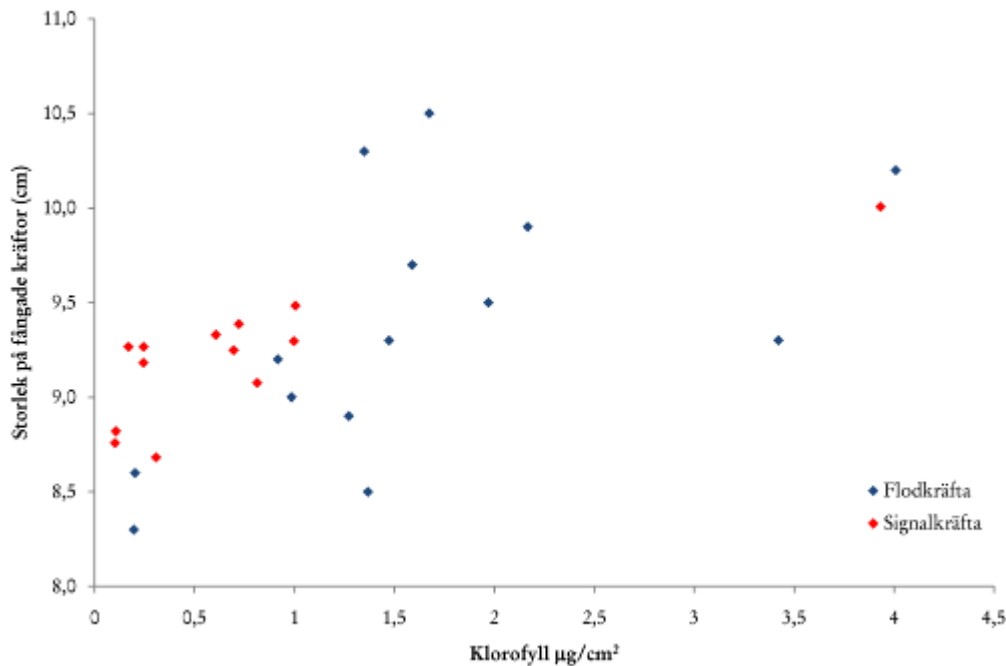
Även om studien gällde signalkräfta, finns det inget som tyder på att flodkräftan skulle bete sig annorlunda i sjöar, med reservationen att signalkräftan verkar kunna utnyttja djupare delar av sjöar i större utsträckning än flodkräfta. Detta kan vara en anpassning till att undvika predation från mink, vilken har svårt att jaga om vattendjupet överstiger 3 m. Däremot verkar det inte finnas någon direkt koppling mellan antalet fångade kräftor i sjöarna och mängden rovfisk eller näringsstatusen på sjön. Snarare tyder det på att mängden rovfisk, i detta fall huvudsakligen abborre, snarare skulle gynnas om det finns mycket kräftor. I sjöarna hade ungefär varannan abborre som var större än 15 cm ätit kräftor av olika storlekar. Ju större fisk desto större kräfta kunde den äta. När abborren nått en storlek av ca 20 cm kunde de äta kräftor som var 9 cm stora (Figur 15). Avancerade kemiska analyser av kräftkött och abborrkött (stabla isotoper av kol och kväve) visade att abborren i dessa sjöar i genomsnitt hade fått 80 % av sin energi av att äta kräftor. Resterande del kom huvudsakligen från småfisk. Resultaten tyder på att kräftor är viktiga som födokälla för rovfisk.



Figur 15. Ju större fisk desto större kräfta kan den äta. Data är signalkräfter som förekom i abborrmagar i 10 Sydsvenska sjöar. Fritt omarbetad efter Nyström m fl 2006 ("Crayfish in lakes and streams: individual and population responses to predation, productivity and substratum availability. *Freshwater Biology*, 51:2096-2113").

Storleken på fångade kräftor varierar också mellan sjöar. Det verkar vara tillgången på småkryp som styr medelstorleken på kräftorna som fångas. Ett indirekt mått på ett vattens produktivitet är mängden växtplankton. I signalkräftstudien som nämnts tidigare fanns det ett klart samband mellan vattnets produktivitet och storleken på de fångade kräftorna, i mer näringsrika vatten var kräftorna större (Figur 16). Däremot verkade inte näringstillgången påverka hur stor kräftfångsten blev, som nämnts tidigare var det stenförekomsten. Sammanfattningsvis verkar det finnas bra kräftbestånd i näringsrika sjöar med god stenförekomst.

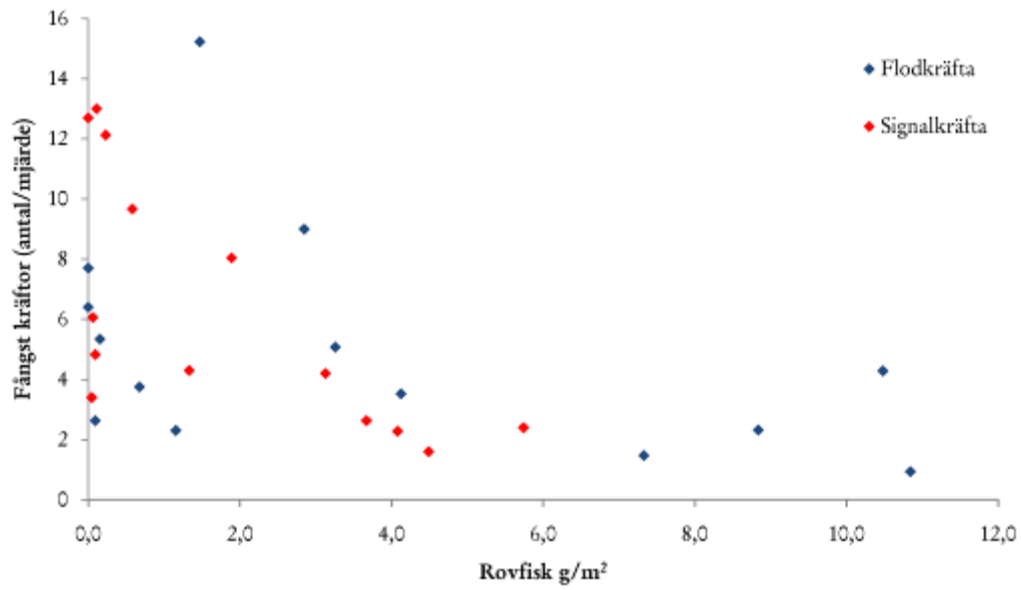
I rinnande vatten finns vetenskapliga data för flodkräfta och signalkräfta (dock olika vattendrag, samtliga belägna i södra och mellersta Sverige). Dessa undersökningar visar att det inte finns någon större skillnad i storlek mellan mjärdfångade flod- och signalkräfter. Precis som för sjöarna ser man att medelstorleken på de fångade kräftorna är större i vatten där det växer mycket alger på stenarna (mer produktiva vatten med gått om småkryp, Figur 16).



Figur 16. I mer näringsrika vatten (mätt som mängd klorofyll på stenar som ger ett mått på hur mycket påväxtalger det finns) blir kräftorna större. Varje punkt är ett medelvärde från ett vattendrag i Sydsverige.

När det gäller fångsten av kräftor i vattendrag verkar den påverkas främst av förekomsten av rovfisk (domineras av öring). Öringar som nått en storlek på ca 15 cm kan äta småkräftor. Det mönster vi ser är att när det finns mycket rovfisk finns det alltid lite kräftor. Detta gäller för båda kräftarterna, vi ser också att det inte finns någon större skillnad i antalet fångade kräftor av signal- eller flodkräfta i vatten med liknande fångster av rovfisk (Figur 17). Intressant att notera är att i vatten där det saknas eller finns väldigt lite rovfisk kan fångsten av signal- och flodkräfta variera stort (Figur 17). För signalkräftan kan vi förklara detta med tillgången på gömslen i form av sten. Vi har störst fångster av signalkräfta i vatten med småsten (ca 10 stora), men färre kräftor i vatten med sand eller stora block. Detta beror troligen på att kräftorna i dessa stenrika vatten har goda möjligheter att gömma sig från andra rovdjur än fisk (t ex mink), men framförallt från andra kräftor. För flodkräftan ser vi inte riktigt samma mönster, vilket kan bero på att flodkräftan är väl anpassad till att kunna gräva in sig i strandbrinkarna (Figur 18). Finns det goda möjligheter att gräva in sig i strandbrinken är flodkräftan inte lika beroende av stenrika bottnar som signalkräftan är.

Sammanfattningsvis verkar tätheten och storleken av signal- och flodkräftor vara störst i näringsrika (solbelysta) vattendrag med riklig förekomst av småkryp, där det finns lite rovfisk och där stenförekomsten, eller möjligheterna att gräva in sig i strandbrinkar är goda. Det kan finnas en fiskevårdskonflikt, om man gynnar öring, genom biotopvård där större stenar läggs ut, kan kräftbeståndet missgynnas, eftersom öring äter kräftor.



Figur 17. Det fångas färre kräftor i vattendrag med mycket rovfisk. Varje punkt är ett medelvärde från ett vattendrag i Sydsverige.

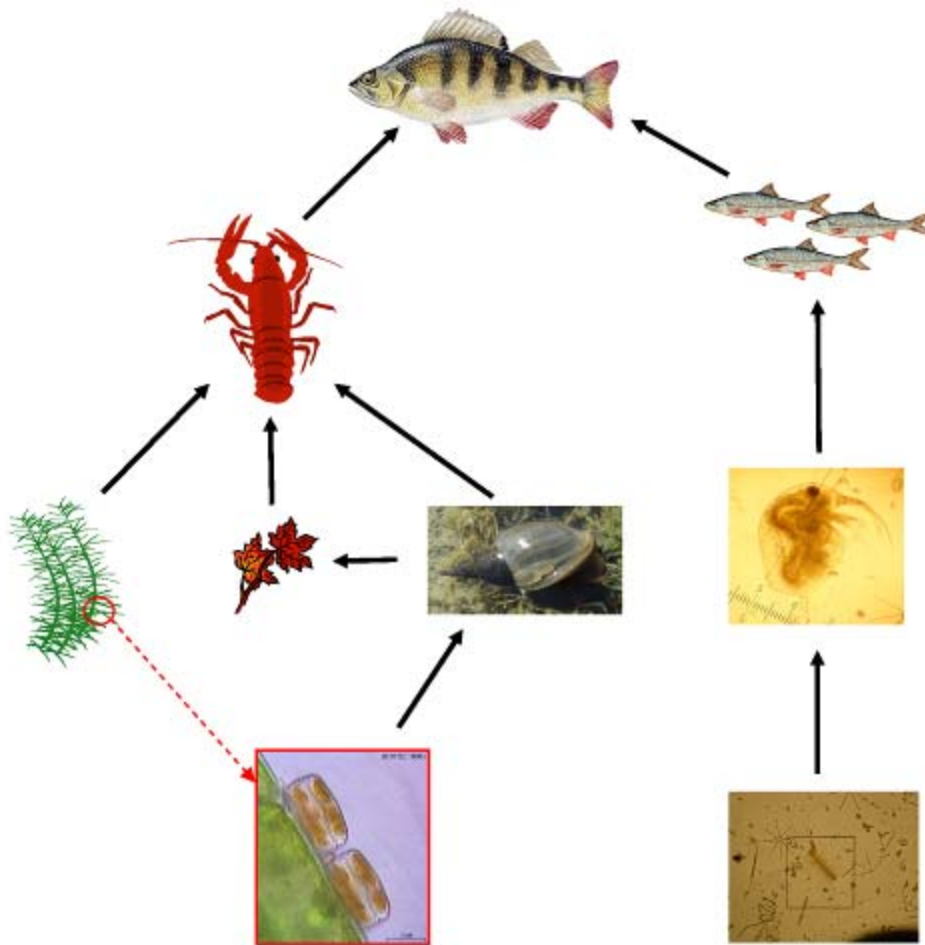


Figur 18. Hålor i strandkanten i vattendrag med flodkräfta. Foto: Karin Olsson.

Bornsjön – ett exempel

Bornsjön är Stockholms reservvattentäkt och har sedan länge haft ett bra flodkräftbestånd. Hösten 2002 fångades däremot några signalkräftor i en mjärde tillsammans med flodkräftor. Det fanns inga signalkräftor i närområdet och det fanns inget tillstånd för utsättning av signalkräfta, vilket tydde på en illegal utsättning. Kräftpestanalyser av signalkräftorna visade att de var bärare av kräftpest. År 2004 fångades inga kräftor överhuvudtaget i sjön. Flodkräftorna hade med största sannolikhet blivit smittade av kräftpest. Flodkräftor har hållits sumpade i sjön under flera år, inga fler signalkräftor fångats och man har nu satsat på att få tillbaka flodkräftbeståndet i Bornsjön. Men frågan är vilken effekt på Bornsjöns ekosystem kan man förvänta sig att flodkräftorna har- spelar de någon roll?

Bornsjön är förhållandevis stor (6,7 km²), näringsrik med klart vatten (siktdjup på ca 6 m år 2005) och branta steniga stränder. Steniga, näringsrika sjöar har, som tidigare nämnts, goda förutsättningar för att det skall finnas ett tätt och snabbväxande kräftbestånd. Medeldjupet i sjön är ca 10 m. Sjön har riklig förekomst av vattenvegetation och ett rikt fisksamhälle som huvudsakligen utgörs av abborre, även om mindre abborrar (<15 cm) dominerade vid provfisket år 2005. Eftersom sjön bland annat utgör en vattentäkt är det viktigt att vattenkvaliteten inte försämras. Som tidigare nämnts har kräftor en mycket viktig roll i sjöar som allätare och som byte (Figur 19). Genom att de bland annat äter bottenvegetation och dött organiskt material (t ex löv) överför de energi högre upp i födoväven till rovfisk som abborre. Men det är huvudsakligen de större abborrarna som lever av kräftor och förekomsten av kräftor borde därför gynna abborrbeståndet. Abborren spelar en stor roll för balansen i sjöar genom att de håller beståndet av vitfisk (t ex mört) på en låg nivå. Vitfisken i sin tur äter djurplankton som i sin tur lever av planktonalger (Figur 19). Ett bra abborrbestånd är därmed en förutsättning för att inte sjöar skall blir grumliga av alger, vilket ofta kan inträffa när täta bestånd av vitfisk betar ner djurplankton. Ett tätt kräftbestånd kan därför förväntas gynna abborren och därmed indirekt bidra till att en sjö som Bornsjön inte blir grumligare. Men även andra fiskarter som lever på kräftor, såsom gädda och lake, bör gynnas av kräftorna i Bornsjön. Även om kräftorna äter en del vattenvegetation, som även den bidrar till ett klart vatten, spelar det mindre roll för vattenkvaliteten i en så pass stor och djup sjö som Bornsjön.



Figur 19. Förenklad födoväv i en svensk kräftsjö. Pilarna visar energiflöden. Abborre som är större än 15 cm lever av såväl kräftor som av vitfisk (t ex mört). Kräftorna får energi från småkryp (t ex snäckor), men även från undervattensväxter och nedfallna blad. Snäckor äter huvudsakligen alger som växer på undervattensväxterna. Till höger visas en förenklad födokedja som finns i den öppna vattenmassan. Där äter vitfisken djurplankton som i sin tur äter växtplankton.

Utplantering av kräftor

Eftersom kräftor kan ha stor påverkan på sötvattensekosystemen, och kan sprida sjukdomar, krävs tillstånd för inplantering. Detta skall sökas hos länsstyrelsen. Det är heller inte tillåtet att plantera ut kräftor som inte är hälsokontrollerade. Länsstyrelsen kan bistå med information om leverantör av sjukdomskontrollerade kräftor. Med tanke på att signalkräftan i princip alltid är bärare av kräftpest är det förbjudet att plantera ut dessa i vatten där vi har flodkräfta, eller i områden med flodkräfta, t ex på Öland och Gotland, norr om Dalälven och i vattendrag som når in i Norge. Det finns i vissa län även ”skyddsområden” för flodkräfta och där får heller inte signalkräfta planteras in. Ett annat hot mot flodkräftan är att det fortfarande finns många bestånd i små dammar som myndigheterna inte känner till och därmed saknar dessa flodkräftbestånd i praktiken skydd och kan hotas av signalkräftinplanteringar i närområdet. Om du har ett flodkräftvatten, som du misstänker att inte länsstyrelsen känner till, är det viktigt att informera länsstyrelsens fiskefunktion så att signalkräftinplanteringar i närheten kan undvikas.