



Kräftodlingens **ABC**

Handbok för odlare

Per Nyström, Tomas Jansson, Lennart Edsman



Kräftodlingens ABC
Handbok för odlare

Per Nyström, Tomas Jansson, Lennart Edsman

maj 2018

E-post till ansvarig författare:
lennart.edsman@slu.se

Vid citering uppge:
Nyström, P., Jansson, T., Edsman, L. (2018). Kräftodlingens ABC. Handbok för odlare.
Institutionen för akvatiska resurser, **Sveriges lantbruksuniversitet**,
Drottningholm Lysekil Öregrund. 33 s.

Rapporten kan laddas ned från:
<http://pub.epsilon.slu.se/>

Fram- och baksida: Illustration av Bettina Ekdahl.

Layout och redigering: Teresa Soler, SLU Aqua och Marika Stenberg, Ekoll AB.

Tryck: SLU, Repro Uppsala.

Förord

Flodkräftan har ett stort socialt, kulturellt och ekonomiskt värde i Sverige. Förutom att den är en värdefull delikatess, är även sensommarens fiske en mycket uppskattad tradition med möjligheter till inkomster i form av försäljning av event. Eftersom flodkräftan är en akut hotad art, främst på grund av spridningen av pestbärande signalkräftor, finns det också ett stort behov av utsättningsmaterial. Flodkräftans har stor potential och är högt värderad på marknaden medan signalkräftan sedan 2016 klassas som en oönskad och invasiv art i EU som inte får odlas. Det finns därför all anledning att inom överskådlig framtid, satsa på att odla flodkräfta i dammar.

Hur gör man då för att starta en flodkräftodling och vad ska man tänka på? Det finns stor efterfrågan på kunskaper men idag går det inte att få tag i utbildningsmaterial som är aktuellt. Målet med denna handbok är att fler ska odla flodkräftor och att fler med hjälp av denna handbok också lyckas med sin odling. Vägledning och goda råd ges för att sätta upp rimliga målsättningar anpassat till de förutsättningar man har. Handboken vänder sig till alla som är intresserade av att sätta ut flodkräfta i småvatten, odla flodkräfta mer kommersiellt, samt till alla som har flodkräftor i sina vatten och vill ha mer kunskap. Handboken ingår som en del i ett utbildningspaket riktat till odlare. Den underlättar också för olika aktörer och myndigheter som får möjligheten att besvara frågor om hur man startar och driver en kräftodling.

Handboken är framtagen av några av Sveriges mest erfarna forskare och praktiker på området. Finansiering av utbildningspaketet har skett genom anslag från Jordbruksverket för åtgärder med koppling till Livsmedelsstrategin och Handlingsplan för utveckling av svenskt vattenbruk. Utbildningspaketet kan beställas från din länsstyrelse och laddas ner från www.slu.se/kraftor

Tack till de som bidragit med olika saker! Kommentarer: Susanne Gustavsson, Ekoll AB och Sofia Bureborn SLU Aqua. Layout och redigering: Marika Stenberg, Ekoll AB och Teresa Soler, SLU Aqua.

Innehåll

Inledning.....	5
Flodkräftan – biologi och miljökrav	7
Livscykel och skalömsning	7
Vattenkvalitet och andra miljökrav	10
Kalcium, kalk och försurning.....	10
Syrgashalter, nedbrytning, näringsämnen och brunt vatten	10
Vattentemperaturer och skydd.....	12
Födoval och påverkan på biologisk mångfald	13
Kräftätare – predatorer på kräftor	15
Sjukdomar och parasiter	15
Flodkräftan i naturliga småvatten och i odling.....	18
Generella råd för att lyckas med flodkräftodling.....	19
Vattenkvalitet och vattenförsörjning.....	19
Alger, vattenväxter, buskar och träd.....	23
Utsättningar och val av utsättningsmaterial	24
Naturvatten – extensiv produktion av flodkräfta i småvatten	25
Odling – kommersiell utomhusproduktion av flodkräfta.....	27
Optimering av kemisk- fysikaliska förutsättningar	27
Tillväxt, tätheter och utfodring	28
Hållbar produktion – förvaltning och dokumentation.....	29
Tillstånd för anläggning, utsättning och odlingsverksamhet	31
Detta behöver du	32
Litteratur och information	33
Litteratur.....	33
Hemsidor	33

Inledning

Flodkräftan är en hotad art med ett stort kulturellt och ekonomiskt värde i Sverige. Intresset för att odla flodkräftor ökar och odlingen är, om än i liten skala, samtidigt en viktig del i bevarandet av arten. Det största hotet mot flodkräftan är sedan början av 1900-talet kräftpesten. Spridningen av kräftpesten har ökat fyrfaldigt sedan införslsen av signalkräftan på 1960-talet. Signalkräftan bär på kräftpesten, och dessutom på en variant som är särskilt aggressiv mot flodkräftan, men signalkräftan kan också påverkas negativt av sjukdomen med minskande eller kraschade bestånd som följd. All utplantering av kräftor kräver tillstånd från länsstyrelsen. Trots att man inte får tillstånd för utsättning av signalkräfta längre, sprids fortfarande signalkräftan genom omfattande illegala utplanteringar.

Signalkräftan är idag listad i EU:s förordning över invasiva främmande arter. Det är arter som har negativa effekter på djur, natur, människa eller ekonomi och som inte får spridas. Det är sedan 2016 därför förbjudet att odla signalkräftor i Sverige. Skillnader i tillväxt mellan signalkräfta och flodkräfta vid likvärdiga miljöförhållanden är marginella. Det skiljer ofta mer mellan olika odlingar, beroende på temperatur, födotillgång och fysikalisk-kemiska förhållanden, än vad det gör mellan arterna. Generellt verkar överlevnaden vara större hos flodkräftan, skadefrekvensen mindre, medan de könsmogna honorna av signalkräfta ofta hinner med en extra skalömsning varje år.

Det kanske bästa argumentet för odling av flodkräfta är att de kan säljas för upp till tusen kronor per kilo i fiskeaffären.

Varför ska jag satsa på flodkräfta och inte signalkräfta?

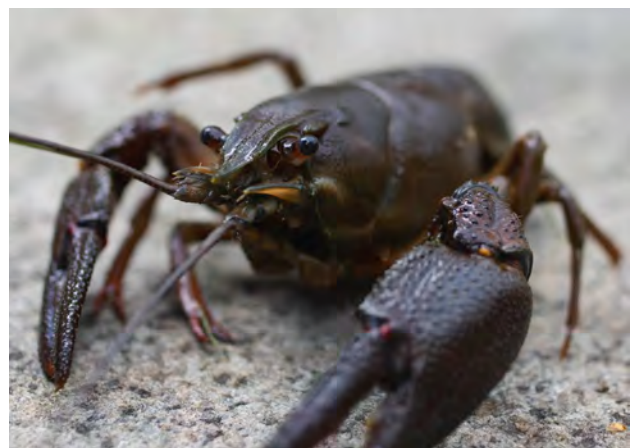
Småskalig odling av flodkräfta i isolerade småvatten är mer önskvärt än någonsin men det krävs en del kunskap för att lyckas med detta. Vad krävs?

Det finns inget kort och enkelt svar på hur en odling ska utformas, förutsättningarna varierar stort och även ambitionsnivåerna, men dessa villkor måste alltid vara uppfyllda.

- Vattnet man vill använda får absolut inte ha förbindelse med signalkräftvatten
- Vattnet får inte vara försurad eller syrefattigt
- För att flodkräftan ska kunna föröka sig måste månaderna juni till augusti ha vattentemperaturer på minst 15 °C, och därför bör flodkräftvatten ligga mindre än 300 meter över havet.

Om förutsättningarna finns kan man sätta igång och planera för sin odling och söka tillstånd för utplantering och anläggning av småvatten hos länsstyrelsen, se avsnittet Tillstånd för anläggning, utsättning och odlingsverksamhet.

Målsättningen med odlingen påverkar både utformning och skötsel av anläggningen och denna handbok är tänkt att ge vägledning och goda råd för att sätta upp rimliga mål, anpassat till de förutsättningar man har. I handboken redovisas de praktiska kunskaper och erfarenheter som finns idag och



Hane av flodkräfta. Foto: Ekoll AB

Flodkräftan – biologi och miljökrav

Livscykel och skalömsning

Flodkräftans livscykel kan delas in i olika perioder och den påverkas till stor del av temperaturen i vattnet och födotillgången. Parningen sker under en kort period på året, från mitten av september till november, då dagarna blir kortare och vattentemperaturen sjunker ner till 10–13° C. Vid parningen sätter hanen ett spermiepaket (en vit spermatofor) vid honans könsöppning mellan gångbenen och på stjärtenens flikar (figur 1). Honan producerar slem från körtlar (cementkörtlar) på undersidan av stjärten som ”löser” upp spermatoforen. Äggen befruktas i slemmet och honan fäster romkornen på simfötterna på undersidan av stjärten (figur 2). Honan bär på rommen fram tills ynglen kläcks. Tidpunkten för kläckningen varierar beroende på temperaturen i vattnet och sker under sen vår och sommar. Ju varmare vatten desto fortare går yngelutvecklingen. Kläckningstiden i södra Sverige kan vara i juni må-



Figur 1. Parad hona med spermatofor och cementkörtlar. Nyligen parad flodkräfthona. Hanen har deponerat vita spermatoforer vid könsöppningen och på stjärten. Inom en vecka kommer honan lägga ut äggen. Då producerar hon ett slem från cementkörtlarna. De gulvita körtlarna syns på bakkroppslederna och på simfötterna på köns mogna honor från mitten av augusti tills parningen är över i november. Foto: Ekoll AB.



Figur 2. Befruktad hona som nyligen lagt ut sin rom och fäst romkornen vid tunna trådar på simfötterna. Mellan 100-250 ägg läggs ut beroende på honans storlek. Foto: Ekoll AB.



Figur 3. Hona med stadie 1 yngel. Nykläckta yngel av flodkräfta i juni månad. Ynglen sitter fortfarande fast med trådar på honans simfötter. Foto Ekoll AB.

nad medan den i norra Sverige kan dröja till slutet av juli. Om sommaren är kall i de norra delarna av landet kläcks ynglen sent och risken finns att de inte överlever vintern. Det innebär att vuxna kräftorna kan klara sig bra, men att reproduktionen här kan fungera dåligt vissa år i. Detta faktum sätter gränsen för flodkräftans naturliga utbredning. Det förekommer dock flodkräftor i reproducerande bestånd i rinnande vatten ända upp till polcirkeln.

De nykläckta ynglen sitter fast vid honans simfötter (figur 3) och om ynglen trillar av i detta stadium klarar de sig inte. Efter någon vecka ömsar ynglen skal och liknar nu en liten kräfta på ca 9 mm (figur 4). Då det är dags för ynglen att lämna honan, letar hon upp en plats där chansen är stor för ynglen att klara sig på egen hand. Det ska vara grundare partier i dammen med gynnsamma temperaturer och god födotillgång för att de ska växa till sig. Kräftynglen växer och genomgår upprepade skalömsningar. Flodkräftan blir könsmogen vid en storlek av ca 7 cm och en ålder av 3–6 år.

I augusti såg det ut att ligga döda kräftor i dammen, men skalen var tomma, är detta normalt?

Skalömsningen är en speciell företeelse hos kräftdjuren. Kräftan har ett hårt skal som skyddar mot många rovdjur men när kräftan växer måste skalet bytas ut för att den ska få plats. Innan ömsningen lagrar kräftan upp kalk från det gamla skalet i något som kallas kräftstenar (figur 5). Det bildas två små stenar som ligger i huvudet på kräftan vid sidan om magen. En kräfta som är på väg att ömsa får ett mjukare skal och skalet är mjukt direkt efter ömsningen. Efter ömsningen är det viktigt att så snabbt som möjligt få ett hårt skal igen så att den inte faller offer för rovdjur och kannibalism. Detta tar ungefär en vecka. Själva ömsningen är en mycket krävande process eftersom hela kräftan, med klor och allt, ska lyckas ta sig ur det gamla skalet. Det gör den genom att hinnan mellan bakkroppen och ryggskölden spricker och kräftan, med en snärt med stjärten,



Figur 4. Stadie 2-3 yngel. Yngel som ömsat skal minst en gång sedan kläckningen och är redo att lämna honan. De liknar nu en vuxen kräfta redan vid en storlek av ca 1 cm. Foto: Tomas Jansson. ►



Figur 5. Kräftsten. När kräftan ska ömsa skal lagrar den upp kalk i en så kallad kräftsten. Det finns två stycken i kräftan i samband med skalömsningen. Kräftstenen hittades i magen på en abborre. Foto: Ekoll AB



Figur 6. Ömsat kräftskalet. Skallet och en flodkräfta som håller på att ömsa men ej lyckats ta sig ut ur skalet. Vanligtvis går dock ömsningen bra. Foto: Tomas Jansson. ►

tar sig ur skalet. Ju större kräftan är desto större blir påfrestningen och det händer att de inte klarar av det. Kvar finns nu ett skal (figur 6) och en mjukskalig kräfta. Det är lätt att förväxla skalet i vattnet för en död kräfta, men om man tar upp det märker man att skalet saknar innehåll och det luktar heller inte illa.

En kräfta tappade en klo när jag skulle släppa tillbaka den, dör den av detta?

Ömsningen är också en period då kräftan kan återbilda förlorade eller skadade kroppsdelar. Det är inte ovanligt att kräftan förlorar klor och ben när de slåss eller försöker undgå rovdjur. I samband med

ömsningarna kan en förlorad klo eller ett ben därför successivt växa ut igen.

Vuxna kräftor ömsar vanligtvis under samma period, men ofta med skillnader i tidpunkt mellan könen. Detta kan vara en anpassning till att undgå kannibalism. Ju större kräftorna blir, desto färre rovdjur finns det som kan äta dem. Vuxna flodkräftor kan byta skal flera gånger per år medan flodkräftan bara kan göra det när hon inte bär rom. I praktiken innebär detta att honan ömsar skal 1–2 gånger per år i juli till början av september. De köns mogna hanarna kan börja ömsa redan i maj om födotillgången är god och när temperaturen går upp mot 15° C i vattnet. Tillväxten vid en ömsning, för en vuxen kräfta, kan vara 5–10 mm. En flodkräfta på 10 cm väger ca 30 g, men efter ömsningen ökar vikten till 40 g.

Hur gammal är en flodkräfta som är 8 cm?

Något som ofta diskuteras och som är kopplat till hur snabbt kräftorna växer, är kräftornas ålder. Eftersom tillväxten beror på temperatur och födotillgång blir åldersbestämningen svårare ju äldre kräftorna blir, speciellt när de blivit köns mogna. Hos flodkräftan växer honorna sämre än hanarna efter köns mognaden. Konsumtionsstorlek (10 cm) uppnår flodkräftan inte förrän efter 4–7 år. Med hjälp av avancerad mikroskopi och infärgning har maximal ålder uppskattats till 20 år, och maximal storlek till över 17 cm.

Vattenkvalitet och andra miljökrav

För att en flodkräftsodling ska lyckas måste vissa minimikrav vara uppfyllda så att kräftorna trivs, växer och förökar sig. Det är svårt att sätta exakta gränsvärden för vad ett ämne eller mätresultat bör ligga på för att flodkräftorna ska må väl och detta gäller inte minst i surare vatten. Det är också stor skillnad på hur reproduktionen påverkas av förändringar i vattenmiljön jämfört med påverkan på en vuxen kräfta.

Vad är bra och dålig vattenkvalitet för flodkräftan?

I tabell 1 listas något man kan kalla "trivselnivåer", dvs. vad som erfarenhetsmässigt kan vara lämpligt eller olämpligt för flodkräfta. Trivselvärdena bör ses i ett större sammanhang där man räknar med kombinationen av alla trivselseffekter. Generellt kan man säga att försurat vatten och syrgasbrist, liksom brist på skydd för flodkräftorna, ligger bakom de flesta misslyckade odlingsförsöken.

Kalcium, kalk och försurning

Flodkräftan behöver kalk för att bygga upp sitt skal och för att kunna föröka sig. Vanligen tar de upp kalcium från vattnet eller via födan. Försurning av sjöar och vattendrag har, förutom kräftpesten, varit ett omfattande hot mot många flodkräftbestånd. Det finns en koppling mellan vattnets pH-värde, kalkhalt och vattnets förmåga att tåla tillförsel av surt vatten. Man talar om buffringsförmåga eller vattnets alkalinitet. Alkaliniteten visar om vattnet tål tillförsel av surt vatten utan att pH-värdet sjunker. Om pH-värdet är mindre än 5,7 är alkaliniteten noll. Det betyder att vattnets pH-värde kommer att sjunka om surt vatten tillförs. När man kalkar för-

surade sjöar och vattendrag är målsättningen ofta att alkaliniteten ska nå upp till minst 0,1 mekv/l.

Det finns också en koppling mellan tungmetallers påverkan på kräftorna och hur surt vattnet är. Vid pH-värden under 6 påverkas många vattenlevande organismer, inklusive flodkräftan, negativt. Vid låga pH-värden kan många av de metaller som finns i vattnen bli lösliga och på så sätt drabba kräftorna och detta kan leda till både ökad stress och dödlighet.

Vuxna kräftor är ganska tåliga för surt vatten under en kortare tid men däremot påverkas reproduktionen snabbt negativt. Därför är det viktigt att pH-värdet är minst 6 vid äggläggning och yngelkläckning. Kalkrika vatten ger också bättre tillväxt och troligen större motståndskraft mot sjukdomar och parasiter. De bästa flodkräftodlingarna är därför de med kalkrikt vatten. Det finns naturligt försurade vatten i landet och många naturligt kalkfattiga vatten. I vissa områden finns även grundvatten som är både syrgasfattigt och lite surare vilket, om det är obehandlat, inte lämpar sig för flodkräftodling. Då en damm har låga eller dåliga värden kan man kalka för att förbättra pH-värdet och kalciumhalten. Resultatet av kalkningen beror på var dammens vattenintag ligger. Om vattenflödet är lågt går det att kalka uppströms i tillflödet.

Syrgashalter, nedbrytning, näringsämnen och brunt vatten

Syrgashalten i ett vatten bidrar starkt till flodkräftans överlevnad. Om det uppstår syrgasbrist kan kräftorna lämna vattnet om de hinner, eller till och med dö. De processer som påverkar syrgashalten i vattnet är den mängd syrgas som vattenväxterna producerar under dygnets ljusa period, det som tillförs via omblandning med luftens syre, och det som

Tabell 1. Rekommenderade värden på olika kemisk- fysikaliska parametrar i olika typer av flodkräftvatten, där störst krav ställs i extensiv odling med krav på god tillväxt och överlevnad. Värdena ska ses som riktvärden för att flodkräftan ska trivas men ger samtidigt en mycket förenklad bild eftersom många av parametrarna samverkar och påverkar flodkräftornas olika stadier på olika sätt.

Parameter	naturvatten	extensiv odling
Kalcium (mg/l)	≥5	≥10
Alkalinitet (mekv/l)	≥0,15	≥0,2
pH	≥6	7 till 8
Aluminium (mg/l)	≤0,2	≤0,1
Koppar (mg/l)	≤0,1	≤0,05
Zink (mg/l)	≤0,2	≤0,05
Järn (mg/l)	≤1	≤0,5
Mangan (mg/l)	≤0,25	≤0,1
Syrgas (%)	≥75	75 till 130
Syrgas (mg/l)	≥6	≥6
Ammonium (mg/l)	≤0,6	≤0,1
Nitrit (mg/l)	≤0,1	≤0,05
Optimal temperatur för överlevnad och tillväxt	16–27	16–25

förbrukas i vattnet av levande organismer och vid nedbrytning av dött organiskt material. Störst risk för syrgasbrist i flodkräftdammar är det på sensommaren då vattnet är varmt och stillastående samt under vintern om det finns snötäckt is. På sensommaren är vattnet ofta varmt i odlingarna, samtidigt som det finns mindre löst syrgas och kräftorna är väldigt aktiva. Är dessutom vattnet stillastående så kan det skiktas så att det blir helt syrefritt vid botten i djupare delar av dammen. Om vattenytan är frusen och täckt med snö, producerar växterna inget syre och inget syre tillförs från luften. Däremot förbrukar nedbrytning av dött organiskt syre. I dessa fall kan syrgasbrist uppstå och kräftorna dö. Det kan också bildas svavelväte, så kallad sumpgas, som är skadlig för kräftorna.

Syrgashalten i vattnet mäts på två olika sätt. Dels som syrgasmättnad i procent i förhållande till syrgashalten i luften, som är 100 %, dels som mängden löst syrgas i vattnet i mg/l. Om vattnet är kallt kan det finnas mer löst syrgas vid mättnad än om vattnet är varmt. Generellt kan man använda minst 75 % mättnad och 6 mg/l som lägsta trivselnivåer (tabell 1). Flodkräftorna kan klara kortare perioder med en mättnad ned mot 50 % och 3 mg/l. Under sommaren när vattenväxterna producerar mycket syrgas och samtidigt förbrukar koldioxid via sin fotosyntes påverkas såväl syrgasmättnad som pH-värdet. Mättnaden kan ibland uppgå till 200 % och pH-värdet närma sig 11. Detta kan inträffa i vatten med väldigt mycket undervattensväxter, som den introducerade vattenpesten, och vara stressande för kräft-

torna (se avsnittet om flodkräftan i dammar samt figur 16 och 17).

Hur djupt kan kräftorna leva i min damm, och hur kan jag bedöma detta?

I humusrika vatten är vattnet kraftigt brunfärgat och påminner om tevattnet. Dessa vatten är speciellt utsatta för låga syrgasförhållanden eftersom ljuset inte tränger ned så långt i vattnet. Växternas produktion av syrgas är därför låg vid botten. Växternas utbredning på djupet i dammen, till följd av tillgängligt ljus, brukar anges som det dubbla siktdjupet. Det dubbla siktdjupet är också det djup där man fortfarande kan se en vit skiva som sänks ned. Det dubbla siktdjupet är också det djup kräftorna kan finnas på om ingen extra luftning sker.

Är det alltid bra med ett högt pH-värde?

I dammar och odlingar finns andra kemiska processer som kan påverka kräftorna och som också påverkas av syrgasförhållanden och pH-värden. Generellt kan man säga att om syrgasmättnad och pH-värden är bra för flodkräftorna minskar också negativ påverkan från andra ämnen som metalljoner (tabell 1). Höga pH-värden kan också ge negativa effekter. När dött organiskt material bryts ned eller om gödsel tillförs, bildas ammonium. Höga ammoniumhalter är skadligt för kräftorna. Om pH-värdet dessutom är 8 eller högre övergår ammonium till ammoniak, en mycket giftig gas. Höga ammoniumhalter, i detta fall koncentrationer på ≥ 1 mg/l, tyder på att gödsel tillförs eller att det sker en nedbrytning av dött organiskt material under dåliga syrgasförhållanden. Detta inträffar i dammar och odlingar där det finns mycket löv och liknande på botten eller där för mycket foder lagts ut. Under syrerika förhållanden omvandlas ammonium via nitrit till

nitrat. Nitrit är farligt för kräftorna genom att påverka syreupptagningen, medan nitrat inte är farligt i de koncentrationer som kan uppstå. Ett lämpligt flodkräftvattnet har knappt mätbara nitrithalter och ammoniumkoncentrationer under 0,1 mg/l (tabell 1). Näringsrika och kalkrika vatten har ofta en högre produktion av kräftor. Samtidigt kan tillförsel av näringsrikt vatten vara negativt. Man gynnar fosforälskande trådformiga alger som kan täcka vattentytan och skapa syrgasproblem (figur 7).

Vattentemperaturer och skydd

Vattentemperaturen påverkar flodkräftans tillväxt, tidpunkt för yngelkläckning och trivseln. Vid vattentemperaturer kring 8–10° C blir kräftorna aktiva och äter. Skälömsning sker i regel vid vattentemperaturer över 10° C. I dammar och odlingar anges det optimala temperaturintervallet för överlevnad och tillväxt till 16–25° C (tabell 1), där temperaturer på 28° C är övre gränsen för vad de vuxna kräftorna tål. Små kräftor är anpassade till att leva nära strandkanten i odlingar, sjöar och vattendrag, där de undgår rovfisk. Kräftynglen klarar sig därför bättre vid högre temperaturer än de vuxna. För att flodkräftan ska kunna föröka sig behövs minst tre månader med minst 15° C i vattnet under juni–augusti. Detta sätter gränsen för flodkräftans naturliga reproduktion i Sverige, och det finns heller inga bra flodkräftvatten



Figur 7. Dammar som ligger i jordbruksmark eller nygrävda, kan läcka fosfor vilket gynnar trådformiga alger. De kan ställa till problem om det blir syrgasbrist. Foto: Ekoll AB

som ligger mer än 300 meter över havet. Längre norrut i Skandinavien förökar sig honorna inte varje år, trots att de har storleken inne. Detta beror på att de inte varje år kan både hinna kläcka fram sina yngel, ömsa skal och få i sig tillräckligt med energi för att hinna bilda nya romanlag innan nästa parning sätter igång i slutet av september.

Om de kemisk-fysikaliska förhållandena är godtagbara är tillgången på skyddsmöjligheter avgörande för hur tätt kräftbestånd man kan ha i dammen eller odlingen. Förutom att ge skydd mot predatorer ger gömslen även skydd mot artfränder. Kannibalism

förekommer i alla kräftbestånd men denna kan minskas radikalt med god tillgång på både gömslen och proteinrik föda. I dammar med lerbotten kan vuxna kräftor gräva hål i strandbrinken. Trädrötter som finns i dammkanten kan också fungera som skydd.

Bottnar som är dyiga eller består av torv är dåliga kräftbottnar eftersom de inte fungerar som gömslen. Dessutom är de vattenkemiska förhållandena ofta olämpliga i dessa miljöer med surt vatten och dåliga syrgasförhållanden.

Födoval och påverkan på biologisk mångfald

Flodkräftan är allätare precis som de flesta sötvattenskräftor. Förmågan att leva på olika typer av föda är en värdefull anpassning, eftersom kräftor kan bilda täta bestånd och dessutom kan klara sig på väldigt mager diet under långa tider. Sannolikheten att en kräfta ska svälta ihjäl i naturen är obefintlig.

Vad är lämplig föda för att kräftorna ska växa?

Även om kräftorna är allätare finns det födoslag som de föredrar framför andra. Kräftornas förmåga att äta olika födoslag beror på deras storlek. Generellt kan man säga att kräftor, oavsett storlek, växer bäst av att äta allehanda småkryp och djurplankton, som ger värdefullt animaliskt protein. Kräftorna behöver också få i sig kolhydrater och mineraler som finns i vegetabilier som färska alger och växter. Småkräftor är till skillnad från större kräftor bra på att fånga små kräftdjur som djurplankton, medan större kräftor kan tugga i sig blad och vattenväxter. Även bland småkrypen och vattenväxterna finns favoriter. Kräftorna tar de småkryp som de lyckas fånga och som inte tar för lång tid att få i sig. Små, tunnskaliga sötvattenssnäckor står därför högt på deras mat-sedel. Skalbagg, grodyngel och annat som snabbt simmar förbi lyckas de mera sällan få tag på.

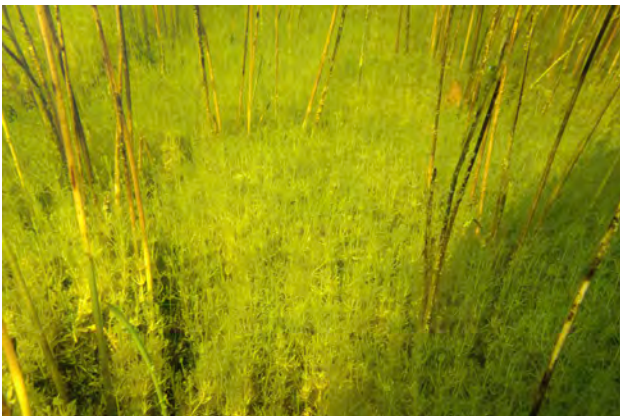
Bland vattenväxterna väljer kräftorna efter hur mycket energi det går åt för att tugga i sig växten och hur lätt växten är att smälta. Storvuxen vass och kaveldun undviks. Det finns även spåda vattenväxter som vattenmöja (figur 8) som är svåra att smälta för kräftorna. Andra växter inom familjen ranunkelväxter är giftiga och undviks också. De innehåller polyfenoler som gör att de smakar illa och som försvårar smältbarheten av protein. Växter som föredras är lättsmälta för kräftorna. Det är olika typer av kransalger (figur 9), spåda groddplantor av andra arter som inte smakar illa, inklusive groddplantor av vass, kaveldun och olika natearter. Halvt nedbrutna blad från träd och buskar kan vara födotillskott under årstider när växter saknas. Blad av al är lättsmälta och förhållandevis kväverika då de fällt gröna, medan ekblad är minst aptitliga för kräftorna.

Kräftans födoval och förmåga att bilda täta bestånd gör att den kan ha stor påverkan på dammiljön och den biologiska mångfalden. Sammanfattningsvis kan man säga att ett småvatten med riklig förekomst av flodkräftor helt kan sakna spåda undervattensväxter och speciellt kransalgerna brukar minska. Grövre växter som vass och kaveldun kan saknas helt om kräftorna sätts ut innan växterna hunnit etablera sig eftersom kräftorna äter de spåda groddplantorna. När det gäller småkryp så saknas ofta snäckor helt, speciellt de mindre och mjukskaliga

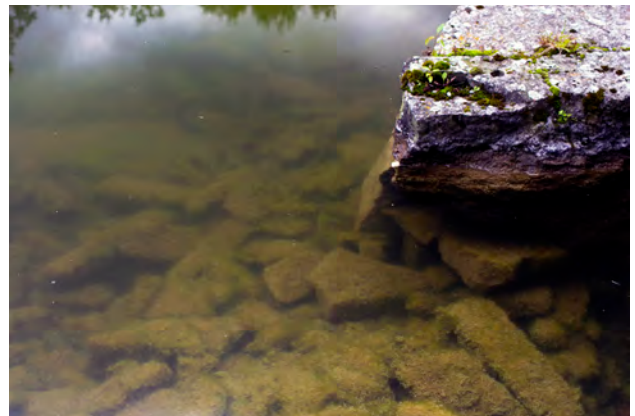
arterna. Däremot ser man ganska mycket skalbaggar och andra frisisimmande småkryp. Det växer ofta mycket alger på stenarna i kräftvatten. Det beror på att kräftorna, till skillnad från snäckorna, är mindre anpassade till att beta alger (figur 10). Kräftornas effekt på groddjur och deras rom och yngel är störst genom att de betar ner all vegetation och förändrar vattenmiljön. Vattenvegetation har stor positiv betydelse för den biologiska mångfalden i småvatten, medan fisk har en negativ påverkan. Kombinationen av fisk och kräftor är ofta negativ för den biologiska mångfalden, och man bör undvika fisikinplaneringar, då fisk dessutom kan äta kräftor.



Figur 8. Vattenmjöja som inte äts av kräftor eftersom den innehåller försvars substanser. Den bidrar dock till att gynna småkryp som i sin tur äts av kräftor. Den fungerar, precis som många andra växter, som skydd för kräftorna. Foto: Ekoll AB



Figur 9. Kransalg av släktet Chara som växer som en "djungel" på botten och bidrar till att vattnet blir klart och syrerikt. En favoritväxt att äta för de vuxna kräftorna och som enkelt kan etableras i dammar. Foto: Ekoll AB



Figur 10. Lämplig botten med fångster på 16 kräftor per mjärde. En stor mängd alger växer eftersom, kräftorna ätit upp de flesta snäckor. Jämfört med flodkräftan är snäckan en effektivare betare av alger. Foto: Ekoll AB.

Kräftätare – predatorer på kräftor

Kräftor har tidvis hårt skal vilket är ett bra skydd mot många rovdjur och parasiter. Men små centimeterstora kräftor äts av både rovlevande insekter och rovfiskar. När kräftor blivit större är det främst

Varför är det inte bra med fisk i min flodkräftodling?

rovfisk, mink, utter, häger och kråkfåglar som specialiserats sig på att äta kräftor. Bland rovfiskarna är det främst ål, lake, abborre och gädda som räknas som effektiva kräftpredatorer i stillastående vatten. I sjöar kan abborre större än 15 cm till största delen livnära sig på kräftor. Men även om fisken inte äter upp kräftorna kan de påverka kräftornas beteende så att kräftorna blir mindre aktiva eller bara aktiva när det är mörkt. Detta leder till att kräftorna äter mindre och växer sämre. En del fiskarter konkurre-

rar dessutom om föda med kräftorna, som gräskarp som äter växter, samt sutare och ruda som gärna äter snäckor. I de flesta fall är det negativt för kräftor med fisk i småvatten. Frågan man som odlare av flodkräfta ska ställa sig är om de predatorer som finns spelar någon roll för produktionen. Svaret i de flesta fall är att rovfiskar och mink är de som verkligen kan påverka ett kräftbestånd negativt. Ålen är ett mindre problem idag eftersom den är mindre talrik. Minken däremot kan jaga kräftor ned till några meters djup och tar död på många fler kräftor än den kan äta upp.

Kannibalism är vanligt bland kräftor, speciellt i samband med skalömsningar. Då kan även mindre kräftor attackera större kräftor. Med god tillgång på gömslen och rik tillgång på bra föda med animaliskt protein, kan kannibalismen hållas på en låg nivå i flodkräftodlingar.

Sjukdomar och parasiter

Det största hotet mot flodkräftan, och därmed även odlingen, är kräftpesten. Det är en parasitisk svampsjukdom som bara finns naturligt på de nordamerikanska kräftorna, som därmed har utvecklat ett bra, men inte 100 % försvar mot den.

Är signalkräftan immun mot kräftpesten?

Kräftpesten har funnits i Sverige sedan 1907 då den kom hit med smittade flodkräftor från Finland. Signalkräftan infördes till Sverige med start 1960

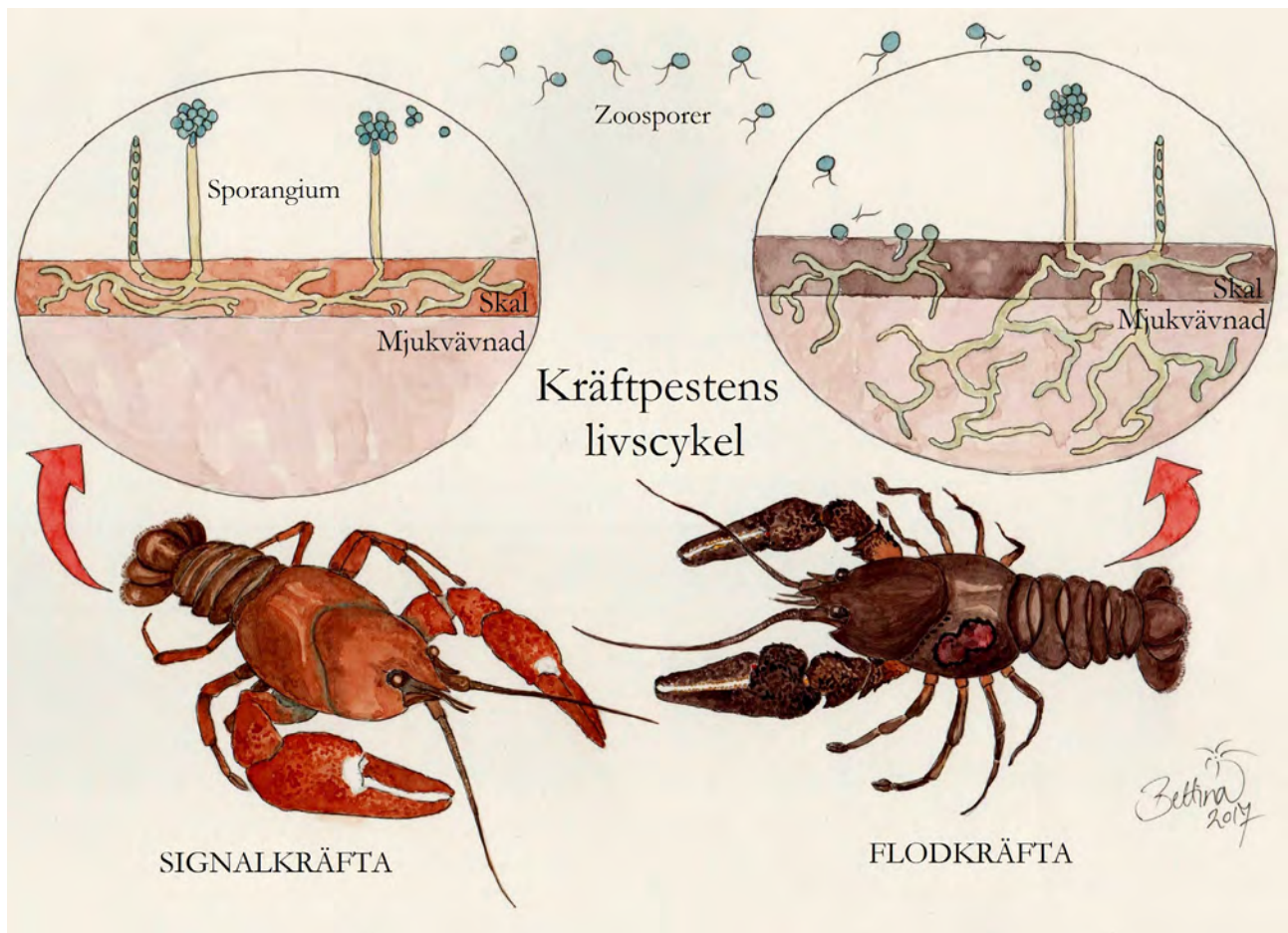
från Nordamerika eftersom den normalt sett har ett effektivt försvar mot svampen som orsakar kräftpest (*Aphanomyces astaci*). Men signalkräftan är samtidigt bärare av sjukdomen. Även de andra kräftarterna som finns i Europa med ursprung i Nordamerika är smittbärare. Spridningen av signalkräfta, och därmed kräftpesten, är det största hotet mot flodkräftan idag.

Kan man ha en flodkräftodling utan att få in kräftpest?

Odling av flodkräfta i småvatten som inte står i kontakt med signalkräftvatten har goda förutsättningar att lyckas. Pesten sprids med sporer som simmar mycket korta sträckor eller driver från kräfta till kräfta. Infekterade kräftor som är döende eller nyligen döda sprider kräftpesten. Svampens sporer klarar sig inte någon längre tid, maximalt någon vecka, utanför kräftan. I vatten som varit utan kräftor en tid finns heller ingen kräftpest. Det svåra är dock att veta om det finns någon enstaka signalkräfta i ett vatten som på så sätt permanentar kräftpesten så länge den finns kvar.

Flodkräftor som är döende i kräftpest tappas ofta klorna och "kliar" sig på ögonen med gångbenen. De har också en onormal gång och balanssvårigheter.

Man har visat att svampsporererna kan "lifva" med fisk en kort tid och fisk ska därför ses som potentiella pestspridare om de kommer från vatten med signalkräftor. Men den största risken att få in kräftpest i odlingen är via kräftor eller delar av kräftor, eftersom det är då det bildas mycket pestsporer som sprider sig.



Kräftpesten är en parasit som inte klarar sig utan levande kräftor. Amerikanska kräftor kan kapsla in svampen med pigmentet melalin för att skydda sig, men svampen lever vidare i skalet på kräftan och signalkräftan avger hela tiden sporer från fruktkroppar. Signalkräftan sprider därför pesten. Flodkräftan har inte lika bra sjukdomsförsvar och svampen växer in i mjukvävnaden. Flodkräftan dör inom några veckor. Om signalkräftan blir stressad kan den också dö i akut kräftpest. Fruktkroppar bildar nya sporer på de döende flod- och signalkräftorna. Sporererna simmar i väg för att hitta en ny kräfta. Illustration Bettina Ekdahl.

Kan jag använda betesfisk från andra sjöar när jag fiskar i min flodkräftdamm?

Sporerna klarar inte uttorkning eller frost. Torra redskap och fryst betesfisk är därför fria från levande svampsporier. Större föremål som båtar kan tvättas i vatten (högtryck) med temperatur av minst 70 °C eller ångtvätt. Man kan också tvätta med T-sprit. Följande gäller för desinficering med avseende på kräftpest:

- Fullständig torkning av redskapen i en temperatur på 70° C under 1–5 timmar. Alternativt låta mjårdar, stövlar etc torka av sig själv under längre tid (veckor)
- Frysa redskapen i minst ett dygn
- Koka redskapen i minst 5 minuter
- Spritning med minst 70 % sprit (t.ex. rödsprit). Tre delar rödsprit med 1 del vatten blir lagom. Sänk ned i minst 20 minuter.
- Desinficera med brukslösning av Virkon™ S

Det finns, som nämnts tidigare, flera andra parasiter som kan vara negativa att ha eller få in i sitt flodkräftvatten, och som man därför inte bör sprida. De som är kända och som finns upptagna i lagtexten som smittosamma sjukdomar, tillsammans med kräftpesten, är porslinssjuka (*Thelohania*), och en parasit utan svenskt namn som kallas *Psorospermium*. Mer information om sjukdomar på kräftor och fisk ges av Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA, se länk under litteratur). Av dessa smittosamma sjukdomar är det bara kräftpesten som är anmälningspliktig till myndigheterna. Vid massdöd av flodkräftor bör orsaken alltid utredas, så att sjukdomsutbrott kan fastställas eller uteslutas. Rekommendationer för hur man ska gå till väga finns hos SVA och proverna skickas in direkt eller av den aktuella länsstyrelsen eller kommunen.



Figur 11. Två könsmogna flodkräftthonor där den till höger är infekterad med porslinssjuka, vilket i ett senare stadie syns på att stjärten är porslinsvit. Foto: Ekoll AB.

Undersökningen bekostas för närvarande av Havs- och vattenmyndigheten.

Porslinssjuka orsakas av spordjur som angriper och förökar sig i kräftans muskulatur. I långt framskridet skede av infektionen kan man se att muskulaturen i kräftans stjärt blir vitaktig och slapp (figur 11). Förekomsten av flodkräftor med porslinssjuka i vilda kräftbestånd är vanligtvis mindre än fem procent, men bestånd med upptill 30 % har rapporterats. Parasiten kan vara en begränsande faktor i vilda bestånd och därför rekommenderas att man tar bort infekterade individer. Kunskapen om hur parasiten sprids och dess biologi är dåligt känd, men troligen sprids den direkt från kräfta till kräfta via karnibalism. Man har sett en ökning i infektionsgrad i försurade vatten, men det innebär inte att kalkrika flodkräftvatten är helt förskonade.

När det gäller parasiten *Psorospermium* kan man inte upptäcka den utan mikroskopering av kräftans hud. I svenska flodkräftbestånd är parasiten utbredd men behöver inte vara dödlig för kräftan. Troligtvis kan parasiten sätta ned kräftans motståndskraft för andra sjukdomar samt vara ytterligare ett stressmoment vid förändringar i miljön. Kraftiga infektioner i huden på kräftan, av många så kallade sporocyster, är ett negativt tecken. Parasitens biologi och hur de sprids är inte känt.

Vad är det för vita "maskar" som sitter på skalet? Är de farliga för flodkräftan?

Det finns många ofarliga parasiter på flodkräftan och en parasit som finns i de flesta bestånd är kräftigeln (*Branchiobdella*). Den suger inget blod från kräftan utan sitter på skalet. Man ser den som några millimeter stora gulvita "maskar" (figur 12) och äggen kan man också se på kräftan. Den är vanligast på kräftor i täta bestånd som inte byter skal så ofta.



Figur 12. Kräftigel på skalet på en flodkräfta, även igelns små ägg kan skönjas på stjärten. Foto: Ekoll AB.

Kräftigeln är i regel helt ofarlig för kräftan och kanske mer en kulinarisk nackdel. Man kan sänka ner de levande kräftorna i saltat vatten i ca 20 sekunder så släpper iglarna. Igelns släpper annars när kräftan kokas.

Flodkräftan i naturliga småvatten och i odling

Nedan beskrivs två kategorier av odlingar av konsumtionskräftor, och de representerar de vanligaste odlingstyperna som förekommer i Sverige. Man bör välja kategori efter behov av skötsel och målsättning.

En typ av odling är naturvatten som är eller som görs lämpliga för flodkräftor. Det kan vara en befintlig damm försörjd med ytvatten eller grundvatten, eller en nyanlagd damm som anpassats för att kunna producera flodkräftor mest för eget bruk. Man besöker inte vattnet så ofta, och kanske vill man också gynna änder och vilt.

Den andra ytterligheten är en odling som är en kommersiell utomhusodling av konsumtionskräftor,

med syfte att maximera produktionen. Den kommersiella odlingsformen innebär ofta tillförsel av vatten, recirkulering, luftning, utfodring och tömningsbara dammar. Tillsynen är god och det finns tillgång till elektricitet.

Nedan ges några råd för att lyckas med flodkräftodlingen med utgångspunkt från dessa två kategorier. Det finns också mellanting mellan kategorierna och även flodkräftodlingar som syftar till att kläcka och föda upp kräftor för utsättning. Metodiken för kläckning av yngel tas inte upp här. Mycket av det som tas upp nedan är baserat på erfarenheter från Interreg IIIA – projektet "Astacus", och inte minst från de som startat upp sina flodkräftodlingar.

Generella råd för att lyckas med flodkräftodling

Förutsatt att man har alla tillstånd som behövs för att sätta igång finns det flera fallgropar som ska undvikas, och det är viktigt att man på ett tidigt stadium bestämmer sig för målsättningen med flodkräftvattnet. Är det husbehovsfiske som är målsättningen eller är det mer kommersiell produktion som eftersträvas? Har man inga tidigare erfarenheter av odlingsverksamhet eller av flodkräftor är rådet att starta i mindre skala, skaffa sig erfarenheter, och sedan bygga vidare på detta. Det finns flera råd som man kan följa och som är oberoende av vilken odlingsmodell man väljer. Informationen nedan har delvis tagits upp i de tidigare kapitlen men kopplas här till praktisk odlingsverksamhet.

Vad ska analyseras i vattenprovet, alla ämnen?

Vattenkvalitet och vattenförsörjning

God vattenkvalitet är en förutsättning för att kräftorna ska föröka sig, tillväxa och trivas. Därför bör man göra en vattenanalys och bedöma om vattnet är lämpligt för flodkräfta innan man börjar söka tillstånd. Det är oftast kalciumhalten man behöver kontrollera och att den är tillräckligt hög. Även om man i många sammanhang kopplar lågt pH-värde och försurningsrisk bör man tänka på att pH-värdet kan variera stor under dagen och under året, och man bör mäta direkt på plats. Mätning av pH i vatten som bedöms som näringsfattiga bör även kombineras med en analys av kalciumhalt. Det är viktigast att göra dessa analyser i vatten som ligger

Figur 15. När det växer vitmossa vid vattnet bör man kontrollera pH-värdet och kalciumhalten. Om vitmossa dessutom täcker botten är det i regel för surt för att flodkräftan ska kunna föröka sig. Foto: Ekoll AB. ►



Figur 13. Det är viktigt att mäta pH-värdet i dammen i marker som inte är kalkrika. I detta fall ligger pH på ca 7, vilket är helt acceptabelt för flodkräftan. Foto: Ekoll AB.



Figur 14. Lämplig botten för kräftor i form av en hög med natursten i lämplig storlek (ca 10 cm) samt lämplig föda i form av sötvattenssnäckor som kryper omkring. Notera att dammen har kalk på botten som lagts i för att gynna flodkräftorna och snäckorna. Foto: Ekoll AB



i områden där jordmånen inte består av kalkrika leror, som barrskogsområden, och där torvjordar förekommer. Om vattnet är på gränsen till surt med pH kring 6, bör man köpa in pH-stickor (figur 13) så att man enkelt kan kontrollera pH under året. Detta är speciellt viktigt vid parningstiden i september till november och vid yngelkläckningen under sommaren.

Kan man bedöma om vattnet är lämpligt för flodkräfta på andra vis än vattenanalyser?

Om man redan har en damm kan förekomsten av snäckor vara en bra indikation på att kalciumhalten är tillräcklig för kräftor (figur 14). Har man däremot vitmossa som växer i eller runt dammen tyder detta på att vattnet kan vara för surt (figur 15).

Det är viktigt att undvika syrgasbrist i dammen, dels för att kräftorna kan lämna dammen eller dö, men också för att ammoniumhalterna inte får bli för höga. Om inte luftning sker kan syrebrist undvikas genom att inte ha för mycket träd och buskar runt dammen eftersom mycket löv som trillar ner förbrukar syre vid nedbrytningen. Detta är speciellt olyckligt om dammarna är små i förhållande till vattenvolymen, och om de har branta kanter och är väldigt djupa. Dåliga syrgasförhållanden uppstår i regel i djupare delar av dammarna och inte på grundområden. Om man stödutfodrar kräftorna måste fodergivan anpassas så att kräftorna äter upp allt inom en till två dagar för att undvika syrgasbrist och höga ammoniumhalter.

Lokaliseringen av odlingen måste vara sådan att flodkräftvattnet inte kommer i kontakt med bekämpningsmedel, främst insektsbekämpningsmedel som är dödliga för kräftor. I odlingslandskapet är det också viktigt att vattnet inte förorenas av gödselgivor eller av stora mängder betesdjur. En tilltagen skyddszon runt dammarna på minst 10 m

Behövs en icke-odlad zon intill flodkräftdammar i ett jordbrukslandskap?

rekommenderas om de ligger direkt i åkermark, annars finns risken att man gynnar trådformiga alger som kan täcka dammarna helt (figur 7). Får brukar vara lämpliga betesdjur eftersom de inte förorenar på samma sätt som nötkreatur kan göra, och de trampar heller inte sönder dammarnas kanter i någon större omfattning.

Om vatten kommer utifrån, via vattendrag eller dräneringar och diken, finns det flera saker att tänka på. Risken för att få in kräftpest och andra sjukdomar måste bedömas. Man måste också vara säker på att man inte får in fisk. Även om man leder in vatten från vattendrag via en pump så kan fisk komma in så småningom. Förutom risken att få in fisk- och kräftsjukdomar med bäckvatten riskerar man också att få in växter, som den invasiva vattenpesten, som kan ställa till problem (figur 16).

Det är viktigt att man kan reglera inkommande vatten. Om det inkommande vattnet utgörs av regnvatten kan det antingen gå torrt periodvis eller komma stora mängder vatten. Stora mängder vatten kan medföra snabba förändringar i vattenkemin eller hög transport av sediment som täcker kräftbottnarna. Vid höga flöden är det också viktigt att kunna leda vatten förbi dammen. På så vis har man kontroll på det inkommande vattnet.

Om man leder in vatten i sin odling via rör måste man tänka på att kräftorna i dammen dras till inflödet. Risken är speciellt stor om vattenkvaliteten i odlingen försämras som vid syrgasbrist, eller förändras på annat sätt. Kräftorna kan rymma eller bli lätta byten för kråkfåglar och hägrar. Därför bör man låta vattnet rinna in en bit ut i dammen så att kräftorna inte känner för att krypa iväg.



Figur 16. Kräftvatten som invaderats av vattenpest. Växten, som växer mycket snabbt och inte gillas speciellt av flodkräftor, täcker botten på hela dammen vilket leder till syrebrist. Foto: Ekoll AB



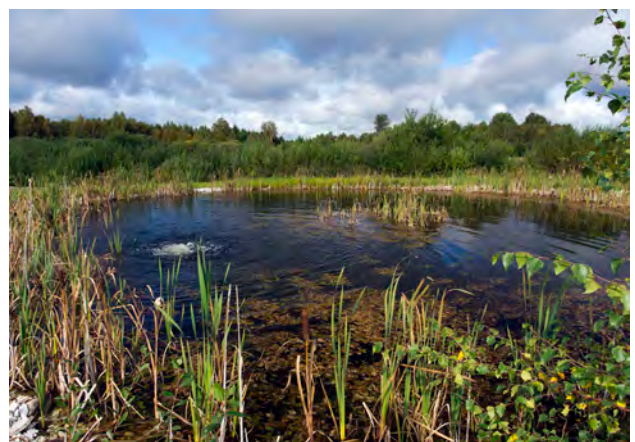
Dammutformning, gömslen och bottenstruktur

Utformningen av dammen och tillgången på lämpliga gömslen är avgörande för hur tätt kräftbeståndet kan bli och för hur kräftorna kommer att trivas. Dammens utformning bör anpassas efter syftet med odlingen och de naturliga förutsättningarna på plats, inklusive vattenförsörjningen.

Dammar med hårdare bottenar med tät lera, sand, grus och sten är lämpligast för kräftorna. Dammens lutning bör inte vara för stor, eftersom flacka strandprofiler ger god uppvärmning samtidigt som kantras undviks. En lutning på 1:3–1:4 rekommenderas. Vid grävning skall ”matjord” och syrekrävande jordmån avlägsnas, och planas ut runt dammen om tillståndet för grävningen medger detta. Större vattenvolymer gör dammen mindre känslig för förändringar i temperatur, vattenkemi, beskuggning och igenväxning, men då har man samtidigt mindre möjligheter att påverka odlingen framöver, genom luftning eller om man behöver tömma dammen. Det är en fördel om dammen blir solbelyst och inte beskuggad. Detta leder både till gynnsamma temperaturer för tillväxt och hög produktion av växter och småkryp.

Med dagens erfarenheter av utformning av kräftdammar för hög kräftproduktion rekommende-

ras ”mindre dammar” på ca 300–1 000 m². De får gärna vara runda eller rektangulära, och sakna öar (figur 17). Det är svårare att skapa cirkulation och därmed syresättning i dammar om de är flikiga och har öar. På öar i dammar kommer träd och buskar också att etablera sig och beskugga och fälla löv om man inte har skötsel. Dessutom kan vass etablera sig om man inte har skötsel som klippning eller bete på öarna.



Figur 17. Skålförmad, rund och tömningsbar damm med flodkräfta. I dammen finns ca 1000 vuxna flodkräftor. Ingen utfodring behövs eftersom det finns en balans mellan mängden gömslen (kräftor) och tillgången på föda i form av växter och snäckor. I odlingen finns bland annat salamandrar, så den bidrar till ökad biologisk mångfald. Foto: Ekoll AB



Bra bottenstruktur för en kräftdamm med många gömslen och riklig tillgång på föda. Illustration: Bettina Ekdahl

Dammens djup måste anpassas så att den inte torkar ut eller bottenfrysar. I södra Sverige kan ett maximalt djup av 1,6 meter räcka medan det längre norrut kan behövas maximala djup på upp till 2,5 meter. Man måste också tänka på att djupa dammar kan göra att vattenvegetation, om det är grumligt eller brunt vatten, har svårare att klara sig, vilket är negativt.

Kräftor av alla storlekar behöver skydd i samband med skalömsningen från artfränder och andra rovdjur. Man måste på ett tidigt stadium planera för en god tillgång på gömslen för kräftorna. Det vanligaste, och mest naturliga, är att lägga ut högar med natursten för kräftorna. Storlekar kring 10 cm i diameter fungerar för de flesta storlekarna av kräftor (figur 14) medan större stenar än 30 cm inte ger mycket skydd. Hur stenarna läggs ut och hur mycket stenar som används varierar med ambitionsnivån

och med vilken skötsel man har tänkt sig. Generellt kan man säga att stenarna ska ligga under lägsta vattennivån på sommaren och ligga i fritt vatten, minst 0,5 meter under vattenytan under isen på vintern, så att det alltid finns syrgas. Om man lyckas bra med placeringen av gömslen är det mängden gömslen som bestämmer hur stort kräftbeståndet blir. Om man täcker hela botten med sten kommer kräftbeståndet att bli mycket tätt, men man måste göra en avvägning här. Täta bestånd medför stor konkurrens om föda som är nödvändig för god tillväxt, eftersom kräftorna då eliminerar alla småkryp de kan fånga. Dessutom kommer vegetation att betas ner och det medför än mindre föda för kräftorna. Om fångsten av konsumtionskräftor är huvudsyftet är detta inte bra och det kan krävas en stor insats i form av utfodring med proteinrikt foder för att få ett bra resultat.

Alger, vattenväxter, buskar och träd

En vanlig fråga är vilka växter man ska plantera in i nya dammar. Det enkla svaret är att det i regel inte behövs någon plantering eftersom växterna kommer att kolonisera själv via frön. Vissa arter kan man etablera eftersom de är speciellt lämpliga för kräftor. Andra ska undvikas då de skapar problem.

Varför bildas det trådformiga alger i min nygrävda damm, och kommer det alltid att vara så?

När man gräver nya vatten i näringsrika jordar frigörs många näringsämnen som fosfor. Detta gynnar trådformiga alger som kan täcka delar vattenytan och botten de första åren. Efterhand som näringsämnena minskar och andra växter koloniserar försvinner i regel problemet. Stenrika, sol- och vindexponerade vatten med ätliga växter på botten, är de bästa flodkräftvattnen. Under förutsättning att de utformats på rätt sätt, ger dessa vatten bra syrgasförhållande, lämpliga temperaturer för tillväxt samt riklig födotillgång och gott skydd.

Finns det bra och dåliga växter för kräftorna?

Gynnsamma växtarter för kräftor är kransalger där de vanligaste släktena är *Chara* och *Nitella*. Dessa smälts väl av kräftorna och är lätta att etablera innan kräftbeståndet tätat. Inom släktet *Chara* finns arter anpassade till mer kalkrika vatten och dessa innehåller också mycket kalk vilket också gör att kräftorna kan smälta dem väl. Släktet *Nitella* innehåller arter som är anpassade till kalkfattiga vatten och innehåller inte lika mycket kalk. Kransalger av släktet *Nitella*, tål dåliga ljusförhållanden och vissnar inte ner på vintern. Kransalger fungerar som föda för vuxna flodkräftor och producerar syrgas även under vintern och bidrar till en ”djungel” av växter på botten året om (figur 9). Detta ger en stabil

förekomst av skydd för kräftorna och många av de småkryp som kräftorna äter. Även om kransalger har frön etableras de enklast genom att ta en ”tuss” från ett annat bestånd och plantera in. Det är säkrast att ta från ett bestånd där det inte finns kräftor och framför allt inte signalkräftor.

En vattenväxt som förtjänar en varning är vattenpesten. Det är en art från akvariehandeln, med ursprung i Nordamerika, som av misstag hamnat i den svenska naturen. Den sprids via andra organismer och vatten, men i Sverige inte via frön. Det räcker med en liten bit av vattenpest för att bilda ett tätt bestånd som ofta leder till syrgasbrist och att kräftbeståndet försvinner (figur 16). Vattenpesten är heller ingen favoritföda för kräftorna som färsk, trots att den är ganska späd. Eftersom den växer mycket snabbt krävs det ett tätt kräftbestånd för att begränsa utbredningen. Det finns dock exempel på odlingar där vattenpesten fungerar fint, den bidrar trots allt till ”djungel” på botten, och vissnar inte alltid ner på vintern. Om vattenpesten tar överhanden i ett vatten är det mycket svårt att sen bli av med den. Inplantering av gräskarp (kräver tillstånd från Länsstyrelsen!) har gjorts i många vatten med vattenpest för att försöka kontrollera den med mycket varierande resultat.

Är det bra med mycket vattenväxter eller måste jag plantera in gräskarp som äter växterna för att flodkräftan ska trivas?

Gräskarpen är också en introducerad art, en växtätare från Asien, som inte kan föröka sig naturligt i Sverige, och den gillar samma växtarter som kräftorna. Den är därmed en konkurrent till kräftorna. Det krävs ganska mycket gräskarp i ett vatten för att den ska kunna kontrollera vattenpesten om denna har hunnit etablera sig. Den är dessutom känslig för dåliga syrgasförhållanden, och luftning är nödvändig vintertid när isen och snötäcket ligger tjockt. Gräskarp gör ingen nytta om odlingen anpassas så att bara kräftbeståndet gynnas. Ett tätt kräftbestånd

gör att man slipper problem med igenväxning, även om vattenpesten försöker kolonisera.

Om man vill att vegetation ska etableras i dammen genom att sätta i kransalger, bör detta ske innan kräftorna sätts ut. Även strandväxter som kaveldun, vass och säv kan få svårt att etablera sig när det finns kräftor. Vassen etablerar sig från land och växer sedan ut i dammen, medan de andra strandväxterna etablerar sig med groddplantor. Groddplantorna äts gärna av kräftorna och de kan därmed förhindra etableringen. Detta är också vad man vill, eftersom säv och vass kan bilda täta bestånd i grunda vatten på mindre djup än två meter.

Buskar och träd runt dammar har både för- och nackdelar, och har man ingen skötsel runt sitt vatten som slåtter, bete eller klippning, kommer de att etableras. Beroende på trädslag, kan de bidra med föda och skydd för kräftorna genom rotsystemen. Träd kan också leda till minskad vindexponering som är negativt för syreomsättningen och mer nedfallande löv som förbrukar syrgas när de bryts ner. Al är det trädslag som är mest fördelaktigt för kräftorna med tanke på lövens smaklighet och skydd bland rötterna. Ek ska undvikas, och bok kan ge alldeles för stora mängder löv.

Utsättningar och val av utsättningsmaterial

Om förutsättningarna är goda för kräftor i småvatten är valet av utsättningsmaterial som yngel, vuxna eller rombärande honor (figur 18) inte helt avgörande. Det är snarare **hur och när** man sätter ut dem, samt var avelsmaterialet kommer ifrån som är viktigast.

Hur ska jag tänka när jag väljer utsättningskräftor och hur mycket ska sättas ut?



Figur 18. Ett hundratal frilevande flodkräftnyngel redo för utsättning. Foto Tomas Jansson

Används utsättning av rombärande honor ger de som är 9–10 cm stora bäst resultat genom att ha flest yngel jämfört med både mindre och större honor. Rådet är att välja material från leverantör som har sjukdomsfria och hälsokontrollerade kräftor och gärna från ett bestånd som kommer från liknande miljöer med avseende på vattenkemi och klimat, som där man ska sätta ut dem. För vuxna kräftor är det viktigt att de är i god kondition och ej svältfödda. Man bör också förvissa sig om att honorna verkligen är köns mogna om det är det man betalat för. Honor från svältfödda bestånd eller kräftor som kommer från kallare områden lägger inte rom varje år, trots att de är stora nog. Detta kan bara kontrolleras från mitten av augusti till september genom inspektion av cementkörtlarna (figur 1). Väljs yngel ska man se till att dessa är normalstora, dvs. att de inte är kläckta sent på sommaren då de riskerar att inte klara vintern. Oavsett avelsmaterial ska man sätta ut många kräftor. Om det finns nog med gömslen kan det finnas åtminstone en vuxen kräfta per kvadratmeter och 10 yngel utan att någon kanibalism sker. Utsättningar bör göras under flera år så att man får överlappande generationer. Ju fler kräftor man sätter ut desto större genetisk bas får beståndet, vilket är värdefullt för framtiden.

Naturvatten – extensiv produktion av flodkräfta i småvatten

Med naturvatten menas befintliga småvatten eller vatten som anläggs för att flodkräftor ska kunna leva där, utan skötsel. De töms inte heller i samband med att man skördar. Givet bra vattenkemiska förutsättningar, behöver bottenförhållandena anpassas för att gynna flodkräftan. Man lägger ut högar med en kubikmeter sten var 5–10 meter runt dammens kant. Detta ger möjlighet för vegetation att etablera sig emellan högarna, och man får en god produktion av konsumtionskräftor, utan att utfodring behövs. Dessa vatten har också stora förutsättningar att gynna den biologiska mångfalden av småkryp och groddjur. En förutsättning är dock att man inte får in fisk i vattnet.

Hur mycket konsumtionskräftor kan ett naturvatten med kräftor producera?

I välskötta småvatten på ca 1 000 m² är en årlig produktion av 10–15 kg konsumtionskräftor möjlig. Vill man samtidigt gynna biologisk mångfald och vilt och änder bör vattnet ha en flikigare strandlinje med olika typer av miljöer, inklusive öar.

Om man inte har regelbunden tillsyn på sitt vatten bör man minska risken för att mink ska spolia fångsterna. Detta görs genom att inte anlägga stenhögar utanför vattnet där minken kan trivas eller öar som man inte kan kontrollera. Har man en brygga eller en bod bör man undersöka om det ligger högar med kräftskal under dessa. Det tyder på att minken håller till där. Även när man fiskar kan kräftorna undersökas efter bett från mink (figur 19).

En annan indikation på att kräftbeståndet mår dåligt är om man inte ser eller får några småkräftor av storleken 6–8 cm i mjärdarna. Orsakerna kan vara



Naturvatten med kräftor. Illustration: Bettina Ekdahl

försurning eller syrgasbrist. En indikation på att vattnet har blivit kalkfattigt är om de vuxna kräftorna är mjuka i skalet även efter att skalömsningen är klar, när parningen sätter igång på hösten.

Om vattnet även används som viltvatten där man utfodrar änder, måste man vara försiktig med fodermängden och antalet änder så att syrgashalten inte sjunker och ammoniumhalten stiger.

Är det ok att utfodra änder i dammarna?



Figur 19. Vid provfiske efter signalkräfta observerades en mink på land. I mjärdarna fångades några kräftor som hade bitskador från mink (vänster, Foto: Ekoll AB). Till höger en flodkräfta och resterna när minken varit framme (Foto: Tomas Jansson). Vanligen lämnar minken det mesta, utom det som finns under ryggskölden på kräftan.

Odling – kommersiell utomhusproduktion av flodkräfta

För att lyckas med en hög produktion av konsumtionskräftor finns några nyckelfaktorer. De flesta har diskuterats i detalj tidigare men kan sammanfattas så här:

- Kalkrikt vatten
- Syrerikt vatten över hela bottenytan
- God tillgång på gömslen och skydd och lämplig dammutformning och storlek
- Optimala temperaturer för överlevnad och tillväxt
- Regelbunden kontroll av odlingen, både fysiskt, kemiskt och biologiskt
- God tillgång på animaliskt protein
- Inga predatorer som påverkar negativt som fisk och mink
- Hållbart fiske och dokumentation av fångster och kräftbestånd

Optimering av kemisk-fysikaliska förutsättningar

När det gäller kraven på kalkrikt vatten kan detta innebära att kalk behöver tillföras. Man bör inte tillföra kalk direkt i vattnet där kräftorna befinner sig, och kalken måste vara ”ren” utan att innehålla skadliga metaller eller oönskade ämnen. Kalksten kan också fungera som gömslen. Antingen läggs kalk in i dammen innan kräftorna sätts ut, eller så kalkas vattnet innan det tillförs dammen genom dosering. För att få syrerikt vatten över hela bottenytan kan utformningen optimeras och dessutom anpassas för att kunna skörda dammen om den töms. Botten av dammen bör därför vara skålförmad för att gynna cirkulationen samt ha en lägsta

punkt i dammen för att samla upp kräftorna vid eventuell tömning av dammen.

Hur vet jag hur länge och när jag behöver lufta vattnet?

En lågt liggande punkt i dammen är en bra placering av en pump eller bottenluftare för syresättning (figur 17). Om dammarna saknar tillförsel av vatten rekommenderas att ha större dammar som är rundare i formen med en ganska slät bottenstruktur, som förbättrar effekten vid luftning. Lämpliga perioder för luftning är då kräftorna är aktiva och behöver mest syre, från skymning till gryning. På vintern luftas dammen så att tjock is med snö inte ligger en längre tid. Att köpa in en syrgasmätare är ett måste för att kunna förstå sina dammar och hur syrgasnivåerna varierar och påverkas vid olika perioder av luftningen. Man ska inte lufta i onödan. Det finns olika lösningar på hur luftning kan ske, men de flesta kräver tillgång till ström, ofta 380 volt. Pumpar som ger mycket luft, och därmed god cirkulation är lämpliga.

Det finns röda järnutfällningar på vissa ställen i dammen, hotar detta mina flodkräftor?

Om vatten tillförs från en djupborrad källa, och kanske recirkuleras, kan vattnet behöva behandlas och filtreras. Vattnet från en källa är ofta syrefattigt med lösta metalljoner av järn och mangan. Vattnet kan också vara något surt beroende på mycket koldioxid. Detta vatten måste luftas innan det pumpas in i kräftodlingen, gärna genom att spridas över

kalksten så att de bildade kemiska fällningarna inte hamnar i dammen. Då kommer järn och mangan bindas till kalkpartiklarna samtidigt som det syresätts och pH-värdet höjs. Det kan även ske järnfällningar i dammar utan tillflöde. Orsaken är att syrefattigt grundvatten som sipprar in, fälls ut som järnoxid när det syresätts. Detta är oftast inte farligt eftersom det sker lokalt, men det är inte bra om det sker på platser med kräftgömslen, som då blir övertäckta av utfällningar. Om man recirkulerar vatten måste man tänka på att inte använda ledningar som kan läcka metaller som är skadliga för kräftorna som koppar och zink.

Lämpliga gömslen för kräftorna väljs beroende på om man tänker skörda kräftor med mjärdar eller tömma dammarna. Natursten i olika storlekar fungerar bra, och det gör även taktegel som krossats och läggs i högar. Lägg gömslen i högar undviker man att dy som bildas efter hand begraver gömslena. Undvik gömslen som är gjorda av betong, eternit, metall eller plast. De hör inte hemma i naturen! För att gynna småkräftor och yngel kan högar med mindre stenar (3–5 cm i diameter) läggas grunt medan högar med större stenar (ca 10 cm i diameter) läggas lite djupare för att gynna större kräftor.

Tillväxt, tätheter och utfodring

När man startar sin odling måste man planera för utfodring av de större kräftorna. Årsyngel klarar sig i regel bra på de plankton som finns i vattnet. Det bästa är naturligtvis om ingen utfodring behövs, som i odlingar med riklig förekomst av vegetation och exempelvis sötvattenssnäckor (figur 20). Både växter och snäckor måste finnas innan kräftbeståndet tättnar, annars kommer de inte att etablera sig. Animaliskt protein, tillsammans med kalkrikt vatten med lämplig temperatur, ger kräftorna god tillväxt. Är det brist på föda med animaliskt protein kommer kräftorna att växa långsammare och dödligheten öka på grund av kannibalism.

Måste jag mata kräftorna?



Figur 20. Snäckor som, den mjukskaliga ovala dammsnäckan, är en mycket lämplig och uppskattad föda för flodkräftor. Förekomsten av snäckor visar också att vattnet inte är försurat. Foto: Ekoll AB

Hur tätt bestånd av vuxna kräftor kan man ha i en odling?

Om det däremot finns tillräckligt med animaliskt protein kan vuxna flodkräftor leva i mycket höga tätheter, som 10–20 per m², utan större dödlighet. Vid dessa tätheter kan skillnaden i överlevnad med eller utan stödutfodring vara 20–25 % över en tillväxtsång.

Hur mycket ska man utfodra, och räcker det med halvkokt potatis och spannmål?

Vid stödutfodring finns det många olika sätt och foder typer och man kan utgå ifrån att en vuxen flodkräfta äter ungefär 2–10 % av sin kroppsvikt per dag i torrfoder och det dubbla om det är våtfoder. Foder rikt på animaliskt protein som fisk och småkryp har hög smältbarhet medan växtmaterial har sämre smältbarhet. Vegetabiliskt foder bör därför innehålla lättsmälta kolhydrater. Spannmål och ärtor bör ha grott innan de används som foder. Kommersiellt

tillverkade foderpellets som oftast består av protein från fisk och soja, har ett rekommenderat innehåll av 35 % protein, 6 % fett och 35 % kolhydrater. Detta är ett mycket magert foder jämfört med många kommersiella fiskfoder, men kräftorna är inte anpassade till att äta fetare mat. Därför är fiskfoder inte lämpligt till kräftor. Om man inte räknar med vattnet som utgör ca 82 %, består flodkräftans stjärtmuskel huvudsakligen av protein och lite mindre än 3 % är fett. Utmaningen är också att tillverka pelleterat foder för kräftor som både sjunker och håller ihop fram tills det äts. Tänk på följande vid utfodringen av de vuxna kräftorna:

- Utfodra under kräftornas tillväxtperiod när vattentemperaturen är minst 8–10° C. Mata någon gång per vecka som riktmärke
- Utfodra under en längre period och gärna innan de förväntade skalömsningarna. Det ger bättre tillväxt vid ömsningen. I praktiken innebär detta i juni för hanarna som är första gången de ömsar, och i augusti för honorna. Tiden varierar dock i landet beroende på vattentemperaturen.
- Utfodra på platser där kräftorna befinner sig, som nära stenhögar, men inte för grunt för att minska risken för att kräftorna blir uppätta
- Utfodra på platser där man kan se om fodret blir uppätet.
- Utfodra på samma tidpunkter och samma platser så lär sig kräftorna när det är dags för mat
- Utfodra inte mer än kräftorna äter upp inom 48 timmar
- Pelleterat foder måste hålla ihop åtminstone 24 timmar, sjunka och inte vara för fett. Det är en fördel om pelletsen är ca 1 cm stor så att kräftorna kan hantera den lätt och ta med sig den in i skydd och äta där.

Hållbar produktion – förvaltning och dokumentation

För att ha en hög och stabil produktion i sin flodkräftodling måste man vara noggrann med att dokumentera uttaget i kg och kräftbeståndets struktur, som könsmognad hos honor, storleksfördelning, samt sjukdomar och skador. I den bästa av världar vet man också hur mycket kräftor man haft i början av säsongen samt hur många av dessa som överlevt och hur mycket de växt. Det senare kräver i princip att man tömmer dammen vid två tillfällen, när man sätter i kräftorna och när man tar upp kräftorna. Men då påverkas hela ekosystemet negativt. Provfiske av dammarna efter fiskesäsongen är mer skonsamt för dammen och kan ändå ge information om man har ett hållbart uttag.

Varför måste jag dokumentera mitt uttag och kräftbeståndets status genom årliga provfisken?

Om man har ett för stort uttag i ett bestånd finns det väldigt få kräftor som är 10 cm eller större vid provfisket. I normalt fiskade bestånd är bilden en annan. I figur 21 ser man hur flodkräftbestånden kan se ut i två vatten i södra Sverige. I det hårt fiskade beståndet är det bara 6 % av kräftorna som är konsumtionskräftor efter fiskesäsongen medan det i vattnet som fiskas mindre hårt är 32 %. Hur mycket en kräftodling tål att skördas måste man själva komma fram till genom erfarenhet. För att beräkna ett hållbart uttag måste man samla in den information man behöver för beräkningen genom provfiske. En tumregel är att om minst 20 % av kräftorna i fångsten är stora, har man inte fiskat för hårt. Får man så lite som 6 % bör man fiska mindre så att beståndet återhämtar sig och för att produktionen ska bli jämnare nästkommande år.

Hur vet jag om jag fiskar hållbart?

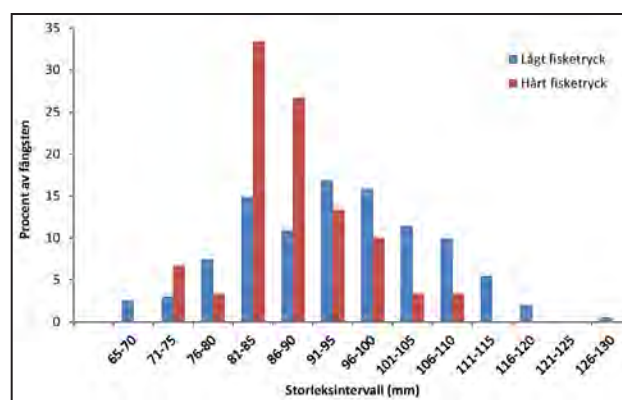
Provfiskar sitt bestånd gör man på samma sätt och med samma antal mjärddar varje år. Det sker lämpligen efter fiskesäsongen men innan parningen sätter igång i slutet av september. Helst ska det vara minst 15° C i vattnet, för att man ska kunna jämföra beståndets utveckling mellan olika år. En lämplig mjärde är av typen LINI 14 (figur 22), med 14 mm maskvidd och med mörtfisk som bete. Lägg mjärdarna med 5–10 m mellanrum. Det finns både protokoll och information om hur standardiserat provfiske i sjöar och vattendrag går till (se länk nedan till Havs och Vattenmyndigheten). Principen för provfiske i en odlingsdamm är densamma. Förutsättningen för att bedöma status på sitt bestånd är följande. Du måste protokollföra:

- Antalet mjärddar som används
- Antalet kräftor som fångas per mjärde
- Kräftornas längd
- Kön och antalet könsmogna honor
- Kräftpest och porslinssjuka
- Antalet kräftor med synbart skadade eller mindre klor, och bett från mink

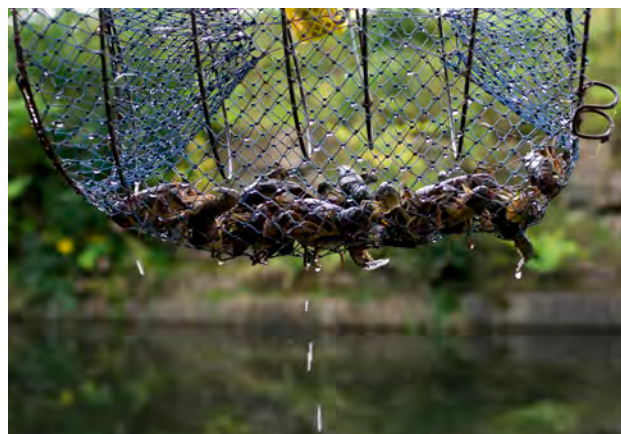
Om man får mycket kräftor i provfisket räcker det med information om 200 individer.

I figur 21 visas ett exempel från provfiske där det hårt fiskade beståndet har en storleksfördelning med bara 6,7 % av kräftor 10 cm eller större. Av honorna var 98 % könsmogna, 13 % av kräftorna hade kloskador men inga med minkbett, 0,7 % hade senare stadiet av porslinssjuka, och några enstaka kräftiglar fanns på flera kräftor. Förutom att beståndet troligen fiskats för hårt, visar resultaten på typiska värden för många flodkräftbestånd i dammar. Om skadefrekvensen hade varit mer än 30 % hade den varit hög.

Hög skadefrekvens uppstår när tätheten är hög i förhållande till mängden gömslen eller till födotillgången. Om kräftor förlorar klor påverkas tillväxten genom att kräftan satsar energi på att bilda en ny klo på bekostnad av längdtillväxten. Med informationen från provfisken kan man följa beståndets utveckling år från år, och anpassa fisket och uttaget efter resultatet. När man skapat sin provfiskeserie kan man också upptäcka förändringar som beror på faktorer



Figur 21. Fördelningen av olika storlekar av flodkräftor i olika längdintervall provfiskade med standardmjärddar i ett hårt fiskat bestånd och i ett bestånd som fiskat mindre intensivt. Båda bestånden är belägna i södra Sverige. Foto på fångst och stenbotten i det hårt fiskade beståndet finns i figurerna 10 och 22.



Figur 22. Provfiskemjärde (modell LINI 14) med maskvidd på 14 mm är standard vid provfisken i Sverige. Den är lämplig att använda eftersom de relativt små maskorna även fångar mindre kräftor. Detta är värdefullt när man bedömer hur beståndet ser ut. Den gula betesboxen innehåller mört som betesfisk. Foto: Ekoll AB

som går några år tillbaka i tiden som extrema vint-rar eller somrar som påverkat föryngringen.

Har man en kommersiell odling är det viktigt att då och då kontrollera kräftorna med avseende på de vanligaste sjukdomarna. Infekterade individer av

porslinsjuka kan man själv upptäcka fortlöpande, och ta bort. Analys av parasiten *Psorospermium* kräver ljusmikroskop och specialkompetens. Ska man även sälja kräftor för utplantering är det nödvändigt att man har ett sjukdomskontrollerat bestånd och en av jordbruksverket godkänd odling.

Tillstånd för anläggning, utsättning och odlingsverksamhet

Innan du börjar planeringen av flodkräftodlingen är det bra att känna till vilka regler som gäller. Vissa tillstånd behövs. Tillstånd för extensiv odling av flodkräfta är inte kontroversiellt och medför inte någon negativ påverkan på miljön. Snarare bidrar utsättning av flodkräfta, och skapande av småvatten, till bevarandet av en akut hotad art och hjälper till att öka den biologiska mångfalden. Tillståndsreglerna finns till för att kunna skydda vatten med flodkräfta mot andra utplanteringar, sjukdomar och miljöpåverkan.

1. För att få sätta ut kräftor och fisk måste utsättningstillstånd sökas från din länsstyrelse. Tillståndsgivningen regleras av Svensk författningssamling (SFS 1994:1716 §16) samt Fiskeriverkets författningssamling (FIFS 2001:3). Syftet med lagstiftningen är dels att förhindra oönskad spridning av arter och stammar av fisk eller kräftor, dels att förhindra spridning av smittsamma sjukdomar. Utsättningsmaterialet från odling eller naturvatten ska inte bidra till att sprida smittsamma sjukdomar. Leverantören ska visa dokumentation på att beståndet är friskförklarat. Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA), sektionen för fisk, är ansvarig för diagnostik av kräftsjukdomar, dels i den organiserade kräfhälsokontrollen men även i samband med akut dödlighet i kräftbestånd. Diagnostiken inkluderar kräftpest, det vill säga infektion med svampen *Aphanomyces astaci*, vitprickig kräftdjursjuka (WSD) samt parasiterna *Psorospermium* spp och *Thelohania* spp (porslins-

sjuka). Hälsokontroll av kräftor från odlade och vilda bestånd) utförs också.

2. Utöver ansökan om utsättning ska även en anmälan om vattenverksamhet (enligt 11 kap. 9a § miljöbalken) göras till Länsstyrelsen. Förfarandet kan variera i olika län och samordnas med ansökan om utsättning. Anmälan om vattenverksamhet har flera syften men ska alltid göras oavsett hur dammarna kommer att förses med vatten. Om man anlägger ett eller flera nya vatten görs en prövning så att lokaliseringen och placeringen av schaktmassor inte står i konflikt med andra natur- eller kulturmiljövärden. Om det gäller utsättning av flodkräfta i ett befintligt vatten kan det finnas naturvärden som kan ta skada, som hotade och fridlysta groddjur.
3. För att få odla fisk, kräftor eller blötdjur i större omfattning så måste du ha ett så kallat odlings-tillstånd. Detta ansöker du också om hos din länsstyrelse. Kraven på din ansökan kan se olika ut beroende på hur stor odling och hur hög förväntad produktion av kräftor du planerar.

Min granne har en gammal damm med lite flodkräftor, varför kan jag inte bara sätta ut några av dessa i min damm utan myndigheternas inblandning?

Har du fler frågor om odlingstillstånd så ska du kontakta din länsstyrelse.

Även om man har fått ett utsättningstillstånd för kräftor i ett vatten, slipper man inte det egna ansvaret att kontrollera om tredje person eller dennes verksamhet påverkas. Man bör därför alltid kon-

trollera med grannarna och kommunen om det finns verksamheter i närheten eller framtida planer i området som eventuellt skulle kunna påverkas av din odling. Även om Länsstyrelsen kan göra en bra bedömning om signalkräfta finns i området är det alltid bra att också höra sig för med de som bor och är verksamma i närområdet.

Detta behöver du

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| • Utsättningstillstånd | Länsstyrelsen |
| • Friskförklaring | Leverantör |
| • Anmälan om vattenverksamhet | Länsstyrelsen |
| • Odlingstillstånd | Länsstyrelsen, Kommunen |

Litteratur och information

Det finns en hel del äldre litteratur om kräftor som man kan låna på bibliotek för att få inspiration och stöd. Det finns en internationell kräftorganisation man kan gå med i och som anordnar internationella konferenser vartannat år, International Association of Astacology (IAA). IAA är ett forum för både kräftförvaltare, kräftforskare, kräftfiskare och odlare och utger nyhetsbrev 4 gånger om året. Det anordnas också Europeiska kräftsymposier som alternerar med de internationella möten. I Danmark finns en förening för odlare, med inriktning på flodkräfta, Danmarks Kребseavlerforening. Länkar till deras hemsidor, samt andra sidor av intresse för kräftodlare, finns nedan.

Litteratur

Bydén, S., Larsson, A-M. och Olsson, M. 2003. Mäta vatten – undersökningar av sött och salt vatten. Tredje upplagan. Avdelningen för tillämpad miljövetenskap och avdelningen för oceanografi, Göteborgs universitet.

Flodkräftodling i dammar. 2006. Astacus. Interreg IIIA.

Krögerström L. och Bohman, P. 2015. Bekräfta dina vatten – En handbok i förvaltning av sötvattenskräftor. Sveriges fiskevattenägareförbund.

Zimmerman, J. Kräftkokbok – om konsten att sköta ett kräftvatten. Mittuniversitetet.



Flodkräftor från en odling som hållits i sump inför försäljningen. Notera den stora variation som finns vad gäller färgen. Allt nyanser mellan blått, grönt, brunt och rödaktigt förekommer.

Hemsidor

www.slu.se/kräftor

www.räddafloodkräftan.se

www.svenskvattenbruk.se

www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/olikaslagsdjur/fiskarochandravattenbruksdjur

www.sva.se/djurhalsa/fisk/kräftor-och-kräftsjukdomar

www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/ovriga-vagledningar/undersokningstyper-for-miljoovervakning/undersokningstyper/provfiske-efter-kräftor-i-sjoar-och-vattendrag

www.astacology.org

www.flodkrebs.dk

