

Delrapport 10
Friskförklara ett tidigare pestsmittat
vatten

Svensk-norsk handlingsplan
för sötvattenkräftor

SVENSK-NORSK
innsats for
edelkreps/flodkräftor 



Statsforvalteren i Oslo og Viken



Länsstyrelsen
Värmland



Vannområde Glomma
Grensevassdragene



Aurskog-Høland
kommune

Havs
och Vatten
myndigheten



Statsforvalteren i Innlandet



Utmarksavdelingen
Akershus og Østfold

Interreg
Sverige-Norge

Europeiska regionala utvecklingsfonden



EUROPEISKA UNIONEN

Om projektet

Detta är en slutrapport för projektet Svensk-norsk handlingsplan för sötvattenkräftor. Länsstyrelsen Värmland tillsammans med Statsforvalteren i Oslo og Viken står bakom projektet som projektledare. Ytterligare projektdeltagare: Vannområde Glomma Grensevassdragene, Aurskog – Høland kommune, Statsforvalteren i Innlandet och Utmarksavdelningen Akershus og Østfold

Medfinansiering av Havs- och vattenmyndigheten, Miljødirektoratet och Europeiska regionala utvecklingsfonden. Projektet är ett Interreg Sverige-Norge projekt.

Författare:

Tomas Jansson, Jenny Monsén & Jeanette Karlsson

Innehåll

1	Tillvägagångssätt för att friskförklara ett tidigare pestsmittat vatten	4
1.1	I händelse av ett pestutbrott	4
1.2	När är pesten borta från ett system?	4
1.3	Hur snabbt slås ett bestånd ut?	4
2	Metoder som kan användas för att friskförklara ett vattensystem	5
3	Metoder för undersökning och uppföljning av ett pestutbrott	6
3.1	Sumpning av flodkräftor	6
3.2	Sumpningsmetod, placering och behov av tillsyn	6
3.2.1	Sumpning i vattendrag	6
3.2.2	Sumpning i sjöar	6
3.2.3	Sumparnas utseende, placering, hur lång tid en sumpning kan pågå samt tillsyn	7
3.2.4	När bör sumpning inte användas	7
3.3	Följa en pestfront med vattenkikare	7
3.4	Provfiske efter kräftor med mjärdar	8
3.5	Elfiske efter kräftor	8
3.6	Elfiske för att följa en pestfront	9
3.7	eDNA för att följa en pestfront	9
4	När kan ett pestdrabbat vatten friskförklaras?	10
5	Sammanfattning av valda metoder	10
6	Sammanfattning	11
7	Referenser	11

1 Tillvägagångssätt för att friskförklara ett tidigare pestsmittat vatten

1.1 I händelse av ett pestutbrott

När vattensystem drabbats av ett pestutbrott beslutar Länsstyrelsen området enligt 10 § förordningen (1994:1716) om fisket, vattenbruket och fiskerinäringen som kräftpestsmittat. Inom området som har förklarats kräftpestsmittat är det enligt 2 kap. 11 § i ovannämnda förordning förbjudet att:

1. fånga kräftor
2. saluhålla, sälja, köpa eller transportera okokta kräftor
3. använda fisk som betesfisk i ett annat vatten än det där den fångats.

Fiskeredskap, båtar, maskiner eller andra föremål som har använts i ett vatten inom ett område som har förklarats som kräftpestsmittat får inte transporteras till någon annan sjö eller något annat vattendrag inom området eller föras ut ur området utan föregående desinfektering.

Beslutet fattas av Länsstyrelsen och gäller normalt under två år. Hur länge beslutet ska gälla varierar från fall till fall. Kräftpestförklaringen bör råda under så kort tid som möjligt då detta minimerar risken att signalkräfter planteras ut igen, om utbrottet orsakats av olaglig utplantering, men även för att minska risken för spridning till andra vatten där flodkräfta kan finnas.

1.2 När är pesten borta från ett system?

Kräftpestsvampen är en specifik parasit på en speciell värdorganism, kräftor. Det betyder att kräftpesten i naturen inte överlever i frånvaro av sin värd. Svampen bildar sporer på asexuell väg och saknar strukturer för långvarig överlevnad utanför värden (Vrålstad et al., 2011). Då den sista flodkräftan dött kommer även kräftpesten försvinna då den inte överlever utan näringssubstrat (Söderhäll & Cerenius, 1999; Evans & Edgerton, 2002). Ca 30 dagar efter den sista flodkräftan slagits ut bör vattnet vara fritt från kräftpest, att veta när den sista flodkräftan är död är dock svårt. Teoretisk kan det vara möjligt efter några veckor börja plantera ut flodkräftor igen. Detta gäller dock enbart om pestutbrottet inte orsakades av olaglig utplantering av signalkräfter.

Det finns ingen 100 % säker metod för att undersöka detta. Nedan beskrivs olika metoder för att följa ett pestutbrott fram tills det upphör och det kan antas att systemet är fritt från kräftpest.

1.3 Hur snabbt slås ett bestånd ut?

Hur snabbt ett bestånd av flodkräfta slås ut varierar stort. Vid höga tätheter i en mindre sjö slås hela beståndet ofta ut på några veckor eftersom svampen enkelt hittar nya friska flodkräftor att infektera (Söderhäll & Cerenius, 1999; Evans & Edgerton, 2002). När det gäller utslagningshastigheten i vattendrag eller större sjöar kan det vara stora skillnader. Om smittan startar i nedre delen av ett vattendrag kan det dröja flera år innan den spridits ca 10 km uppströms och ibland sker utslagningen snabbt om till exempel smittan startar högt upp i ett vattendrag.

2 Metoder som kan användas för att friskförklara ett vattensystem

När ett vattensystem blir drabbat av kräftpest är den absolut vanligaste orsaken illegalt utplanterade signalkräftor. Därmed är det två saker som skall undersökas, dels om det fortfarande pågår ett pestutbrott dvs om det finns i sporer i vattnet och om och var det förekommer signalkräftor. Är olagligt utplanterade signalkräftor orsaken till pestutbrottet måste dessa lokaliseras och utrotas för att möjliggöra en återintroduktion av flodkräftor.

Det är extremt svårt att utrota signalkräftor och om det är ett etablerat bestånd som har varit i systemet under flera år är det omöjligt med dagens kunskap och metoder. Om utplanteringen skett nyligen och de endast hunnit föryngra sig 1–2 gånger finns möjligheter att vidta åtgärder för att försöka eliminera dem. Det krävs dock omfattande insatser under 1–5 år, eller mer, för att vara säker om det lyckats eller inte. För att öka chansen att lyckas med ett utrotningsförsök är all information om var kräftorna planterats ut och hur många som planterats ut av värde.

Om utplanteringen skett i ett mindre vattendrag är det betydligt enklare att försöka utrota dem eller att förhindra att de sprids uppströms genom att bedriva ett intensivt fiske med rymningssäkra plastmjärdar och "kräfttryssjor".

Många olika faktorer är avgörande för att ha större chans att lyckas med en eliminering av signalkräftorna. Det kan vara vilka bottenförhållande sjön/vattendraget har där utplantering skett, om utplanteringen skett på lokaler med olämpliga kräftbiotoper är det lättare att begränsa var ett utrotningsfiske kan genomföras då signalkräftorna högst troligt inte sprider sig vidare av egen kraft från utsättningsplatsen. Tvärtom om utplanteringen skett på platser i sjöar/vattendrag med lämpliga biotoper för kräftor.

Kräftorna trivs bäst i varmare vatten och vid kallare vatten blir det helt enkelt för kallt för en årlig reproduktion (Westman & Ackefors, 1992). Detta innebär att reproduktionen uteblir eller endast kan genomföras vissa år med varmt och gynnsamt väder. I sådana miljöer är det lättare att lyckas med utrotningsfiske då rekryteringen går långsammare. Värt att ha i åtanke är dock att ett allt varmare klimat även resulterar i varmare vatten vilket skulle kunna förskjuta kräftans spridningsområde i framtiden.

En viktig åtgärd innan arbetet med att friskförklara ett vatten påbörjas är att ha kartlagt pestutbrottet enligt beskrivningen i delrapporten *Vad är en beredskapsplan?* (SNIEF, 2022a), kännedom om hur pesten spridits inom systemet och var kräftorna dött ut är viktig. Kartläggningen ger värdefull information om var i vattensystemet pestutbrottet startade och det är då möjligt att fokusera på provfisken i en begränsad del av systemet. Detta underlättar för att välja ut var undersökningar kan/bör genomföras och vilket typ av underökning som är lämplig. Platsen där de sista flodkräftorna dog ut bör vara den plats där de sista sporerne uppehåller sig.

Ofta upptäcks att ett vattensystem blivit drabbat av kräftpest när alla flodkräftor är borta. Till exempel då kräftor fiskats föregående höst och vid årets kräftfiske är det tomt. Detta gör det betydligt svårare och leder till mer omfattande arbete med att leta efter orsaken till utbrottet och var undersökningar bör genomföras

3 Metoder för undersökning och uppföljning av ett pestutbrott

3.1 Sumpning av flodkräftor

Sumpning av flodkräftor kan användas för att undersöka om det pågår ett pestutbrott eller för att påvisa ett pestutbrott. I djupare och lugnflytande partier av ett vattendrag finns ofta en minimal strandkant. Om vattnet dessutom är mörkt är det mycket svårt att upptäcka döda kräftor. I dessa fall är sumpning av flodkräfta en bra metod för att följa/kartlägga ett pestutbrott. Om det förekommer ett akut pestutbrott bör flodkräftorna avlida efter ca två till tre veckor vid en vattentemperatur kring 10 grader, snabbare vid varmare temperatur (Westman & Ackefors, 1992). Det kan skilja flera dagar eller veckor mellan att den första och andra kräftan dör, i samband med ett utbrott. Det är vanligt att kräftor under en sumpning dör av andra orsaker eller att de helt enkelt äter upp varandra, detta är framför allt vanligt förekommande under deras skalbyten (maj-september) (Westman & Ackefors, 1992). Det är normalt att det endast är en flodkräfta kvar efter en sumpning under längre period och då ofta den största hanen.

Om en sumpning pågår och det redan är påvisat kräftpest i systemet, behöver flodkräftor inte skickas till Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA) för analys om det går att säkerställa på att det är pestfronten som nått sumpen.

Samarbete mellan Länsstyrelse, fiskerättsägare, fiskevårdsområdesföreningar (fvof), fiskare, fritidshusägare med flera är helt avgörande för att snabbt ha möjlighet att agera om döda kräftor eller kräftor som betar sig onaturligt hittas. Om möjligt bör fvof ha en eller flera kontaktpersoner som är involverade i processen vilka Länsstyrelsen kan komma i kontakt med snabbt. Om kräftpest inte påvisats tidigare och döda flodkräftor påträffas i sumpen eller på botten bör följande tillvägagångssätt användas:

- Vid upptäckt av döda kräftor ska personen/fvof som upptäcker kräftorna ta kontakt med Länsstyrelsen. Exemplar av döda kräftorna samlas in och förvaras till exempel i t-röd eller fryses in inför inskickandet till SVA. Vid insamling av de döda kräftorna dokumenteras noga var och när de samlades in. Länsstyrelsen ombesörjer att de döda kräftorna skickas in till SVA för analys.

3.2 Sumpningsmetod, placering och behov av tillsyn

3.2.1 Sumpning i vattendrag

Sumpning av flodkräfta är en metod som med fördel kan användas för att följa eller upptäcka pestutbrott i ett vattendrag med besvärliga djupförhållanden där översikten är begränsad.

I ett vattendrag kan sumpar placeras uppströms respektive nedströms ett vandringshinder och/eller placeras var 500 m för att följa spridningen och spridningstakten. Om pesten sprids och når vandringshindret och kräftorna i sumpen nedan hindret dör men de kräftor som placerats i sumpen ovan hindret överlever flera månader går det troligen att anta att pestutbrottet dött ut. Det är enklare att följa ett utbrott i ett vattendrag jämfört med sjöar.

3.2.2 Sumpning i sjöar

Sjöns storlek, strömförhållande och sjöns karaktär avgör antal sumpar och anståndet mellan sumparna. Baserat på huruvida det finns kännedom kring varifrån smittan spridits avgörs

placeringen av sumparna av detta. Det bör dock alltid sumpas vid utlopp då allt vatten någon gång kommer passera detta. Om det finns kännedom om var det finns flodkräftor i sjön bör det även sumpas där.

Sumparna kan flyttas i sjön utan problem men även om flodkräftorna lever då sumpen flyttas kan kräftorna vara i början av smittan och det kan dröja ytterligare någon vecka innan de dör. Rådet bör därmed vara att en sump är kvar på samma plats så länge undersökningen pågår.

3.2.3 Sumparnas utseende, placering, hur lång tid en sumpning kan pågå samt tillsyn

En sump kan vara konstruerad på olika sätt, till exempel kan det vara en kräftmjärde som har fixerade ingångar, egentillverkad i hönsnät, plastback med håligheter, abbormmjärde med fixerade ingångar eller runda finmaskiga kräftsumpar som finns på marknaden. En sump kan se ut hur som helst bara den håller kräftorna inestängda och har en god syresättning.

Antalet kräftor i en sump bör inte vara för många då de lätt blir stressade, 2–4 st. är ett lämpligt antal. Det bör finnas fler gömslen i sumpen än vad det finns kräftor. I sjöar bör sumparna placeras på hårbotten och gärna på mindre upphöjda stenar. På så vis kommer inte sumpens botten, där kräftorna uppehåller sig, ligga direkt mot sjöbotten vilket medför att syresättningen blir god. Placeras sumpen på mjukbotten riskerar den att sjunka ned i dyn vilket medför risk för syrefattig miljö och därmed en stor risk att kräftorna dör av den orsaken, vilket ger fel information i jakten på pestfronten.

Sumpning kan pågå i allt ifrån några veckor till flera år beroende på situationen och vad det letas efter. Om sumpning ska pågå under en längre tid måste det säkerställas att det finns mat och gömsle, naturlig dödlighet är vanligt vilket innebär att nya friska kräftor kan behövas tillföras. Lämplig mat att ge dem är al löv, vattenvegetation mm. Tillsyn bör ske 1–2 gånger varje vecka.

3.2.4 När bör sumpning inte användas

Sumpning av flodkräftor bör inte användas för att påvisa förekomst av signalkräfta. Erfarenheter har visat att sumpning med flodkräftor i ett vattendrag där det förekommer signalkräftor inte blev smittade under de två år som ett sumpningsförsök pågick. Även om signalkräftor bär på kräftpest så dödar inte pesten alltid signalkräftan annat än när immunsystemet hos kräftan försvagats. Om signalkräftor mår bra sprider de få sporer. Om immunförsvaret försvagas kan parasiten tränga igenom immunförsvaret och signalkräftan dör. När signalkräftan är döende är den sista fasen av infektionen en sporbildning och frisättning av zoosporer, som bara sker före eller strax efter döden, då hyfer växer ur kräftkroppen och ger upphov till sporangier som släpper ut zoosporer. Zoosporerna utvecklar flageller och kan aktivt söka ett nytt värdjur (flod-eller signalkräfta) (Söderhäll & Cerenius, 1999; Evans & Edgerton, 2002).

3.3 Följa en pestfront med vattenkikare

När en pestfront följs med vattenkikare är det rester av kräftor och döda kräftor som är av intresse. Föruttnelse stadie på detta försöks även bedömas. Med denna information går det att skapa en god uppfattning över var smittan är och när den passerade (SNIEF, 2022a; SNIEF, 2022b). Hittas både levande och döende kräftor i samma lokal är pestfronten mycket nära. En kräftas kroppsdel som ofta hittas vid användandet av vattenkikare som är något av det sista av kräftkroppen som bryts ned är klorna och då framför allt spetsarna av dessa.

Under en dag kan långa sträckor undersökas vilket gör metoden mycket effektiv både i arbetstid och kostnader. Djupet i vattendraget begränsar dock i vilken utsträckning det går att använda vattenkikare då det kräver vadbara djup. Att använda vattenkikare för att följa pesten fungerar även i sjöarnas strandlinje till ett djup av ca en meter. Båt kan med fördel användas, då blir den begränsande faktorn i stället siktdjupet.

En vattenkikare är ett bra verktyg för att bedöma om kräftorna är borta, dock går det aldrig att vara 100 % säker med att enbart använda en vattenkikare med det ger god bra indikation.

Vattenkikaren i kombination med sumpning är en bra kombination, då är det lättare och effektivare att sumparna placeras på rätt plats för kartläggning av fronten i djupare partier där vattenkikare inte kan användas.

3.4 Provfiske efter kräftor med mjärddar

I händelse av ett pestutbrott kan provfiske användas för att påvisa om flodkräftorna är borta eller inte. Detta ger dock inte 100 % säkerhet. En svaghet med provfiske med mjärddar är att inga juvenila kräftor (<6 cm) fångas (Havs- och vattenmyndigheten, 2022). Provfisket är dock en mycket viktig metod för att leta efter orsaken till ett pestutbrott. Med hjälp av att kartlägga pestens spridningsvägar, om möjligt, kan slutsatser om var smittan borde ha startat dras. Erfarenhetsmässigt har det varit möjligt att kunnat härleda att smittan startat i en begränsad del i en sjö till och med till en specifik vik.

För att leta efter olagligt utplanterade signalkräftor i en sjö är provfiskemetoden den enda i dag fungerande metoden. Förvisso går det att leta efter kräftor strandnära med en vattenkikare men den metoden fungerar enbart på vattendjup upp till ca 0,8 m.

För att bedöma om flodkräftorna är utslagna vid ett provfiske, är det en stor fördel att ha god kännedom om i vilka tätheter flodkräftorna förekom före utbrottet. Var det ett bra bestånd med 2–5 flodkräftor per mjärde eller mer är det betydligt enklare att dra slutsatsen att kräftorna är definitivt borta. Vid glesa tätheter är det svårt att med hjälp av provfiske med mjärddar påvisa om kräftor finns kvar.

3.5 Elfiske efter kräftor

Elfisken kan användas i flera olika miljöer och fångar kräftor av alla storlekar, även årsyngel, vilka dock är svåra att upptäcka. Elfiske efter kräftor är dessutom kostnadseffektivt och enda provfiskealternativet i rinnande vatten där det är för grunt för att placera ut mjärddar (Havs- och vattenmyndigheten, 2022).

Flera studier har visat att elfiske är en snabb och effektiv metod att fånga kräftor i alla storlekar på hårbotten i sjöars strandzon och i vattendrag. Vid jämförelse med andra fångstmetoder såsom betade burar, strandnot, kvadratsampling och manuell håvning har elfiske ofta varit den effektivaste metoden och fångat kräftor i det bredaste storleksintervallet.

Elfiske har flera fördelar jämfört med provfiske med betade mjärddar (Havs- och vattenmyndigheten, 2022):

a) Elfiske är inte storleksselektivt som provfiske med mjärddar. Med elfiskemetoden fångas även de småkräftor (<6 cm) som inte fångas i mjärddar.

b) Med elfiskemetoden fångas kräftor även under tider de är inaktiva.

c) Elfiskemetodiken gör det möjligt att få en bra bild av kräftpopulationen även inom en begränsad biotop.

d) Kräfter som lider av sjukdomar eller parasiter, som sällan fångas med mjärdar, kan fångas med elfiske.

En förutsättning för elfiske efter kräfta är att undersökningsområdet är vadbart, vilket gör att elfisket är begränsat till grunda vattenområden med ett vattendjup mindre än 0,8 m.

Vid provfiske i vattendrag är det i regel vattendragens storlek och typ av botten som avgör om det är möjligt att genomföra ett elfiske. I vattendrag som är bredare än 10 m eller vattendrag med dominans av mjukbotten är det inte lämpligt att genomföra elfiske efter kräfta. En annan förutsättning är att siktdjupet är sådant så att botten syns tydligt (Havs- och vattenmyndigheten, 2022). Siktdjupet påverkas negativt av kraftig grumlighet och hög vattenfärg.

3.6 Elfiske för att följa en pestfront

För att leta efter kräftor eller konstatera att kräftorna är borta i ett vattendrag kan med fördel elfiske användas. Syftet med metoden är att följa en pestfront eller att konstatera att fronten passerat, genom att påvisa var kräftor finns och var de inte finns. Med ett batteriaggregat som bärs på ryggen går det att leta efter kräftor långa sträckor med liten arbetsinsats. Inte heller denna metod är 100 % säker eftersom kräftorna ligger i sina bohålor eller inne bland sten substrat och kan vara svåra att hitta om tätheterna från början är mycket låga. Är det ett bra bestånd är det mycket enkelt att hitta kräftor. Liksom för provfiske med mjärdar är det en stor fördel om det finns kunskap över tätheterna av flodkräftbeståndet före pestutbrottet. Om det var goda tätheter med kräftor innan utbrottet och det inte går att hitta kräftor med elfisken går det att dra slutsatsen att kräftorna är borta. Tvärtom om beståndet var glest innan utbrottet.

Om elfisket används i djupare partier (ca 0,4 – 0,8 m) med stor andel forsande karaktär kan elfisket kombineras med att en eller två personer går bakom den som elfiskar och letar efter kräftor med vattenkikare. Likaså om det är dåligt sikt så botten inte syns är det svårare att fånga kräftor eftersom de inte attraheras lika mycket till elfiskestaven som fiskar gör.

3.7 eDNA för att följa en pestfront

eDNA kommer från engelskans "environmental-DNA" och är den blandning av organismers DNA-fragment som förekommer i vatten. Det kan röra sig om allt ifrån levande djur eller djurdelar, till exempel ägg, spermier och larver. Men även dött material som avföring, slem, fiskfjäll eller fritt flytande DNA-molekyler. eDNA tas med vattenprov, och eftersom samtliga organismers DNA är specifik går det att koppla de olika DNA-fragmenten till rätt art. Med hjälp av det eDNA som flyter omkring i våra sjöar och vattendrag kan vi alltså spåra vilka arter av fisk, musslor och kräftor som befinner sig i området. I vattendrag kan DNA transporteras flera kilometer och kan ge en indikation på arter som finns uppströms provtagningspunkten.

När ett pestutbrott pågår finns enorma mängder med pestsporer i vattnet (Bohman, 2018). Således är det möjligt att med eDNA undersöka om det förekommer pestsporer i vattnet genom att filtrera en viss mängd vatten (ca 5 l) genom ett filter som skickas till ett laboratorium för analys. Pumputrustningen kan variera från mycket enkla och användarvänliga manuella pumpar till avancerade och speciellt framtagna pumpar. Det finns apparatur där analys svar kan fås direkt i fält men dessa är ovanliga i Sverige. Metoden är mycket användbar för att påvisa pest eller inte. Erfarenheter från undersökningar har visat att

pestsporer kan påvisas ca 2 km nedströms en pestfront, i detta fall ett vattendrag som är 5–7 m bred (SNIEF, 2022c).

Länsstyrelsen Värmland har utrustning för genomförandet av filtrering och har möjligheter att genomföra strategiska undersökningar för att kartlägga och följa en pestfront. Detta gäller i dagsläget inte för alla Länsstyrelser.

4 När kan ett pestdrabbat vatten friskförklaras?

Vilka av ovan nämna metoder är mest lämplig att använda för att friskförklara ett vattensystem är svårt att utvärdera och valet av metod kan skilja sig från fall till fall. Ett pestutbrott kan pågå i stora vattensystem och att ha en fullständig kontroll över situationen är mycket svårt, tidskrävande och kostsamt. Dessutom kan ett utbrott pågå under många år. För ett mindre vattensystem i Dalsland pågick ett pestutbrott som spreds uppströms under 6 år innan alla flodkräftor var borta. I detta fall stoppades spridningen av en kraftstation men hade då passerat fem regleringsdammar och mindre kraftstationer.

Om det finns en kontroll på spridningen med ovan nämna metoder är det betydligt enklare att till slut bedöma att smittan är över och systemet kan friskförklaras. Metodiken med eDNA är den metod som med störst säkerhet kan användas för ett slutgiltigt avgöra att kräftpesten har dött ut, framför allt om man har full kontroll på pestfronten. Att kontinuerligt filtrera både nedströms och uppströms fronten ger en viss kontroll. Då är det betydligt enklare att till slut avgöra när det gått över.

Om det inte finns full kontroll på var fronten är det svårare att veta var eDNA-prov ska tas. Det bör troligen göras en utvärdering från fall till fall hur många och i vilka intervall eDNA-prover bör tas, för att slutgiltigt vara säker. I en sjö kan metoden ovan användas med en "Ruttner hämtare" och då hämta vatten från flera olika delar i sjön som blandas i en balja för filtrering. Om vatten från alla delar av sjön hämtats in och ingen träff på eDNA upptäcks bör sjön kunna friskförklaras.

Om återetablering av flodkräftor i det system som drabbats av ett pestutbrott är aktuellt måste det säkerställas att utbrottet inte orsakades av en olaglig utplantering av signalkräftor. Alla metoder ovan utom eDNA kan användas för att leta efter signalkräftor. Oftast är det mycket svårt att hitta dem och det kan dröja många år innan de upptäcks. eDNA är i dagsläget inte pålitligt för att leta efter kräftor då de släpper ifrån sig mycket lite DNA (Bohman, 2018). Tekniken kommer förhoppningsvis utvecklas inom närhet vilket då möjliggör att kunna använda denna metod i större utsträckning.

5 Sammanfattning av valda metoder

Nedan sammanfattas kort vilka metoder som kan användas för att följa ett pestutbrott. Oftast räcker det inte enbart med en av metoderna utan en kombination av dem är att rekommendera. Det går dock aldrig att vara helt säker.

Sumpning – ger endast information om det pågår ett pestutbrott i sumpens närhet. Ett utbrott i sjöar är besvärligare att följa jämfört med vattendrag. Metoden ska inte användas för att leta efter olagligt utplanterade signalkräftor.

Vattenkikare – kan med fördel användas för att leta efter döda, nyligen döda och levande kräftor i framför allt mindre vattendrag. Kan snabbt hitta pestfronten. Billigt och tidseffektivt. Är dock begränsad till grundare (<0,8 m) partier i både sjö och vattendrag.

Kräftprovfiske – används för att kartlägga om kräftorna finns kvar eller inte. Används med fördel i sjöar eller i djupare delar i ett vattendrag. Vanligaste metoden för att leta efter olagligt utplanterade signalkräftor. Tidskrävande och till viss del kostnadskrävande.

Elfiske – används för att påvisa förekomst av kräftor i framförallt grunda (<0,8 m) partier i vattendrag. Långa sträckor kan undersökas under en dag. Tids- och kostnadseffektiv men kräver utbildad personal med elcertifikat samt tillstånd från Länsstyrelsen och markägare.

eDNA – Kan med fördel användas för att påvisa förekomst av pestsporer i vatten. Den säkraste metoden för att påvisa ett pestutbrott. Lättare att följa ett pestutbrott i vattendrag. Var noga med att ta flera prover i en sjö beroende på storlek och hur flikig sjön är.

6 Sammanfattning

- Införskaffa all information som går för att skapa en kartläggning över hur kräftpesten spridit sig i vattensystemet. All information kring detta underlättar vidare steg.
- Ingen metod är helt säker, en kombination av metoder är rekommenderat.
- Om utbrottet inte orsakats av utplantering av signalkräfta bör sporer från pesten vara försvunna efter ca 30 dagar.
- Det kan finnas möjlighet att återetablera flodkräfta efter ett kräftpestutbrott.

7 Referenser

Vrålstad, T., Johnsen, S. I. & Taugbøl, T. 2011. *NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Aphanomyces astaci**.

https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/a/aphanomyces-astaci/aphanomyces_astaci.pdf [Hämtad: 2022-11-10].

Bohman, P. 2018. eDNA i en droppe vatten. *Vattenprovtagning av DNA från fisk, kräftor och musslor – en kunskapssammanställning*. Aqua reports 2018:18.

Evans, L.H. & Edgerton, B. F. 2002. Pathogens, Parasites and Commensals. Pp. 377-438 in: Holdich, D.M. (ed.). *Biology of freshwater crayfish*. Blackwell Science Ltd.

Havs och vattenmyndigheten, 2022. *Handledning för miljöövervakning. Provfiske efter kräftor i sjöar och vattendrag. Version 2:1, 2016-02-10*.

<https://www.havochvatten.se/download/18.2daa1277152c4afdb30b9ad5/1456319302311/undersokstyp-provfiske-efter-kräftor-i-sjöar-och-vattendrag.pdf> [Hämtad: 2022-11-10].

SNIEF, 2022a. Delrapport 9. *Vad är en beredskapsplan? Svensk-Norsk innsats för edelkreps/flodkräftor*. www.snief.org

SNIEF, 2022b. Delrapport 2. *Okulärinventering av kräftor – metodik, potential och en framtida standardisering*. Svensk-Norsk innsats för edelkreps/flodkräftor. www.snief.org

SNIEF, 2022c. Delrapport 7. *Kräftpestens utveckling i Billan 2016 – 2022 samt en historisk tillbakablick*. Svensk-Norsk innsats för edelkreps/flodkräftor. www.snief.org

Söderhäll, K. & Cerenius, L. 1999. The crayfish plague fungus: history and recent advances. *Freshwater crayfish* 12: 11-35.

Westman, K., & Ackefors, H. 1992. *Kräftor, biologi, odling, fiske*. Kiviksgårdens förlag.