

Bekæmpelse af signalkrebs i Alling Å-systemet



Støttet af: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, EU, Naturstyrelsen, Randers -, Favrskov -, Syddjurs – og Norddjurs Kommuner, LAG Randers, - Favrskov, - Djursland, Danmarks Naturfredningsforening Randers og Favrskov, Randers Sportsfisker Klub og Alling Å Lodsejerlaug.

Bekæmpelse af signalkrebs i Alling Å-systemet

2011, af Danmarks Center for Vildlaks for:

- Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
- Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne
- Skov- og Naturstyrelsen (nu Naturstyrelsen)
- Randers Kommune
- Favrskov Kommune
- Syddjurs Kommune
- Norddjurs Kommune
- LAG Randers, Favrskov og Djursland

Forfattere:

- Kim Iversen, Danmarks Center for Vildlaks
- Knud Erik Vindum, Danmarks Center for Vildlaks
- Martin Hansen, Randers Kommune

Fotos:

- Danmarks Center for Vildlaks
- Troels Lindgren

Forside:

- Øv. t.v.: Signalkrebs t.v. og flodkrebs t.h.
- Midt t.h.: Signalkrebs i en klump tørv
- Ned. t.v.: Nyklækket signalkrebseyngel.

Kort:

- Randers Kommune
- DTU Aqua
- Danmarks Miljøportal <http://kort.arealinfo.dk/> © Kort & Matrikelstyrelsen
- Naturstyrelsen



Danmarks Center for Vildlaks

Indhold

Forord	4
1. Introduktion	5
1.1 Formål	5
1.2 Signalkrebs i Danmark	5
1.3 Pilotprojektet 2008	7
1.4 Bekæmpelsesplan 2009-2010	8
2. Metoder og materialer	11
2.1 Kildeopsporing	11
2.2 Rusefiskeri	12
2.3 Skjulfælder	13
2.4 Elfiskeri	13
2.5 Netfiskeri	14
2.6 Biomanipulation– Udsætning af ål og aborrer	14
2.7 Udsætning af flodkrebs	15
2.8 Udtørring og oprensning af søer ved Ebbestrupgaard	16
2.9 Udbredelsesundersøgelse 2010	16
2.10 Ændret grødeskæringspraksis	16
2.11 Adfærd og konkurrence	17
3. Resultater	18
3.1 Kildeopsporing	18
3.2 Bekæmpelsens forløb	19
3.3 Rusefiskeriet	20
3.4 Skjulfælder	24
3.5 Fiskeri med net	25
3.6 Elfiskeri	25
3.7 Biomanipulation – Udsætning af ål og aborrer	26
3.8 Udsætning af flodkrebs	27
3.9 Udtørring og oprensning af søer ved Ebbestrupgaard	27
3.10 Ændret grødeskæringspraksis	27
3.11 Adfærd og konkurrence	28

3.12 Udbredelsesundersøgelse	29
4. Diskussion	31
4.1 Bekæmpelsens forløb	31
4.2 Udvikling i krebsefangster og -længder over bekæmpelsesperioden.....	31
4.3 Kildeopsporing.....	33
4.4 Rusefiskeriet	34
4.5 Skjulfælder	35
4.6 Elfiskeri	35
4.7 Fiskeri med net	36
4.8 Biomanipulation med ål og aborrer	36
4.9 Udsætning af flodkrebs	37
4.10 Udtørring og oprensning af søer	38
4.11 Grødeskæring	38
4.12 Adfærd og konkurrence.....	39
4.13 Udbredelsesundersøgelse	39
5 Anbefalinger	40
5.1 Fortsat bekæmpelse af signalkrebs i Alling Å	40
6. Referencer	41

Forord

Bekæmpelsen af signalkrebs i Alling Å-systemet blev udført som en opfølgning på en pilotundersøgelse fra 2008, foretaget af DTU Aqua, Sektion for Ferskvandsfiskeri, for oplandskommunerne ved Alling Å og Skov- og Naturstyrelsen i Himmerland.

Projektet blev sat i værk i juli 2009 med en indledende kildeopsporing udført af Danmarks Center for Vildlaks (DCV), finansieret af puljen til bekæmpelse af invasive arter under Skov- og Naturstyrelsen. Selve signalkrebsbekæmpelsen blev udført og koordineret af Danmarks Center for Vildlaks i samarbejde med lokale NGO'er og lodsejere i perioden 1. august 2009 til 1. november 2010.

I forbindelse med bekæmpelsen blev der opfisket knap 60.000 signalkrebs i ruser, samt udført en række andre tiltag for at bekæmpe signalkrebsene, bl.a. udsætning af rovfisk og hjemmehørende flodkreb.

Projektet blev støttet af:

- Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
- Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne
- Skov- og Naturstyrelsen (nu Naturstyrelsen)
- Randers Kommune
- Favrskov Kommune
- Syddjurs Kommune
- Norddjurs Kommune
- LAG Randers, Favrskov og Djursland
- Randers Sportsfisker Klub
- DN Randers og Favrskov
- Alling Å Lodsejerlaug

Styregruppe på projektet:

- Hanne Wind-Larsen, Randers Kommune
- Jens Albert Hansen, Favrskov Kommune
- Hanne Henriksen, Syddjurs Kommune
- Jens Gregersen, Norddjurs Kommune
- Kjeld Lundager Jørgensen, Skov- og Naturstyrelsen Himmerland
- Kim Iversen, Danmarks Center for Vildlaks
- Knud Erik Vindum, Danmarks Center for Vildlaks
- Martin Hansen, Randers Kommune

1. Introduktion

I juli 2009 startede en bekæmpelse af den invasive signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*) i Alling Å-systemet, et tilløb til Randers Fjord. Projektet blev foreløbig afsluttet d. 1. november 2010, og var en opfølgning på et pilotprojekt udført af DTU i 2008, hvor signalkrebsens udbredelse og tætheder i Alling Å-systemet blev undersøgt.

Rapporten her beskriver bekæmpelsesprogrammets forløb og resultater, og slutteligt gives anbefalinger for den videre bekæmpelse af signalkrebs i Danmark og Alling Å-systemet specifikt.

1.1 Formål

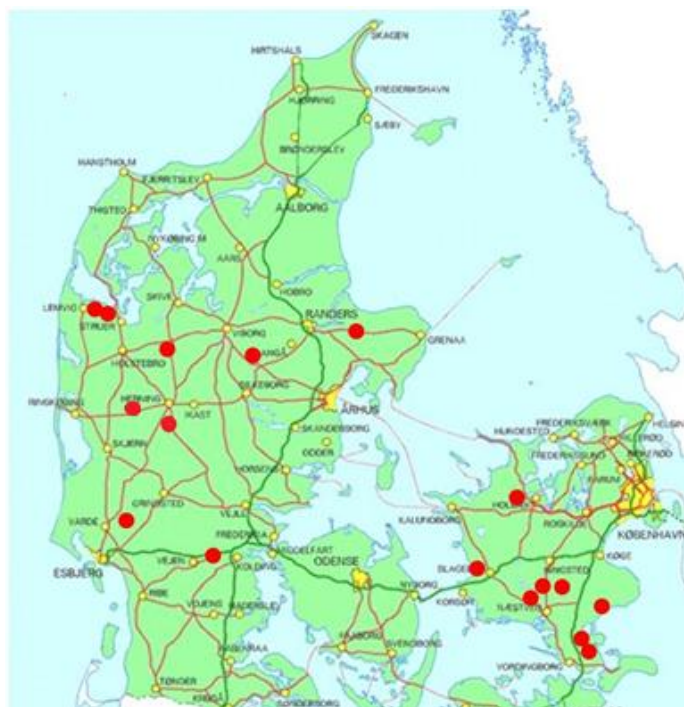
Formålet med signalkrebsebekæmpelsen i Alling Å-systemet var, at nedbringe bestanden af signalkrebs til en tæthed hvor kønsmodne individer ville få svært ved at finde hinanden i parringsæsonen.

Såfremt dette hovedformål ikke blev nået, var det håbet, at en reduktion i antallet af signalkrebs ville kunne forsinke signalkrebsens videre udbredelse i Alling Å-systemet og en evt. spredning til andre vandsystemer grænsende op til Alling Å-systemet.

1.2 Signalkrebs i Danmark

Signalkrebsens biologi og udbredelse er beskrevet udførligt i DTU's rapport om pilotprojektet /1/. I det nedenstående opsummeres kort historien omkring signalkrebsens indtog i Europa og dens biologi.

Signalkrebsen blev indført til Sverige i 1960'erne. Den formodes herfra at være introduceret til Danmark for at supplere den hjemmehørende bestand af flodkreb (*Astacus astacus*), som var i tilbagegang p.g.a. krebsepest. Krebsepest forårsages af svampen *Aphanomyces astaci*, som formodes at være kommet til Europa fra Nordamerika med signalkrebsen, eller som uønsket passager i zoospore-stadiet i eksempelvis ballastvand /2/. Signalkrebsen kan overleve en *A. astaci*-infektion, og kan derfor være bærer af den meget smitsomme svamp som forårsager krebsepesten, hvilket kan have forårsaget en hurtig spredning af krebsepesten i Europa /1/. Der er ikke dokumenteret udbrud af krebsepest i Danmark, men der er fundet signalkrebs som var bærere af svampen /1/. Efter at der i de seneste år er kommet mere fokus på signalkrebsenes tilstedeværelse i Danmark, er



Figur 1: Fund af signalkrebs i Danmark. (Kilde: Søren Berg DTU Aqua, 2010, modificeret af K. Iversen i 2011).

den blevet fundet i mange vandsystemer i Danmark. Seneste nye fund blev gjort i Rind Å, et tilløb til Skjern Å, og i Knivsbækken, et tilløb til Vorgod Å, i august 2010 (pers. obs.). Figur 1 viser hvor i Danmark fund af signalkrebsen er blevet indrapporteret.

Signalkrebsen minder meget om den hjemmehørende flodkrebs i både udseende, fødevalg, reproduktion og habitatkrav. Hunkrebsen befrugter selv sine æg med en "sædpakke" hun får overleveret fra de opsøgende hanner i september-oktober. Hun bærer herefter rundt på æggene, 200- 400 stk. /3/ indtil juni, hvor æggene klækker. Herefter sidder larverne på moderens bug i ½-1 måned, inden de forlader hende eller bliver "kastet væk" med et slag med halen. Krebselarverne vokser hurtigt, med op til 11 skalskifter det første år. Signalkrebsene bliver kønsmodne i 2-3 års alderen, hvor de har nået en længde på 6-9 cm /1/.

De små krebs opholder sig gerne i vegetationen ved brinkerne. Når de bliver større, graver signalkrebs huller i brinkerne, hvori de sidder i inaktive perioder. Krebs er koldblodede og derfor mindre aktive i koldt vand. Rusefiskeriet ved denne undersøgelse viste, at signalkrebsenes aktivitet var meget lav ved vandtemperaturer under 8° C. Signalkrebsene er omnivore og opportunistiske i deres fødevalg. Som flodkrebse trives signalkrebsene i både søer og vandløb, med ikke for lav pH og relativt gode iltforhold /1/. Signalkrebsene kan overleve i op til flere dage ude af vandet (pers. obs.), og vil derfor potentielt kunne sprede sig fra vandhuller uden afløb ved at vandre over land.

Signalkrebsen adskiller sig udseendemæssigt fra flodkrebsen (figur 2) ved at signalkrebsen har:

- Et tydeligt hvidt/blåligt område ved kløernes hængsler som de signalerer med (heraf navnet)
- Færre ru knopper på rygskjoldet og klørne
- Brede og tykkere klosakse
- En rødlig skal, som kan være næsten knaldrød på undersiden af kloen. Signalkrebsene kan dog variere meget i farven, fra rødlig til mørk, hvorfor dette adskillende træk ikke er helt pålideligt.



Figur 2: Signalkrebs t.v. (foto DCV) og flodkrebs t.h. (foto Troels Lindgren).

Adfærdsmæssigt og biologisk adskiller signalkrebs og flodkrebs sig bl.a. ved, at signalkrebs har et større aktivitetsniveau i dagtimerne end de nataktive flodkrebs, og de kan vokse ved lavere temperaturer end flodkrebs /1/. Derudover er signalkrebsenes fekunditet højere end flodkrebsenes (200-400 mod 50-300 /1,3/). Disse tre faktorer kan være de vigtigste årsager til, at signalkrebsene synes at udkonkurrere flodkrebsene i de danske søer og vandløb.

Signalkrebsen er en invasiv art, i og med at den med sin tilstedeværelse og ekspansion fortrænger den hjemmehørende flodkrebs fra deres levesteder. Flodkrebsen er på den danske rødliste, klassificeret som sårbar, og Danmark er forpligtet til at beskytte flodkrebsen gennem EF-Habitatdirektivets bilag V og på Bern-konventionens liste III.

Signalkrebsene kan gennem deres massive tilstedeværelse destabilisere brinker med deres hulegravning, hvilket medfører brinksammenskridninger og øget sandvandring. Sandvandring forringer vandløbsbiotopen til skade for mange forskellige dyre- og plantearter. Signalkrebsenes prædation på div. planter, invertebrater, padder, fiskeæg og -yngel kan medføre reduceret biodiversitet og individantal /1/.

1.3 Pilotprojektet 2008

DTU Aqua udførte i 2008 pilotprojekt et "Udbredelse og bekæmpelse af signalkrebs i Alling Å" /1/ for Skov- og Naturstyrelsen (SNS), Randers Kommune, Favrskov Kommune og Syddjurs Kommune.

Tætheden af signalkrebs på en 500 meter Alling Å-strækning blev over 22 dage, med i alt 10 rusetømningssdage, reduceret signifikant fra gennemsnitligt 8 til 5 signalkrebs pr. ruse. Resultaterne fra pilotprojektet støttede dermed udenlandske undersøgelser, som peger på, at det er muligt at reducere tætheden af signalkrebs gennem intens rusefiskeri, og derved begrænse deres videre udbredelse i de inficerede vandsystemer /1/.

Udbredelsen af signalkrebs og hjemmehørende flodkrebs i Alling Å-systemet blev kortlagt ved rusefiskeri i september 2008 på i alt 230 stationer i hovedløbet og tilløbene (figur 3). Undersøgelsen viste at signalkrebsene var udbredt over en ni km lang strækning af øvre Alling Å med størst intensitet omkring Clausholm Slot, samt i Skader Å. Flodkrebs blev fanget i moderate mængder på den nederste del af Alling Å, hvor der kun blev fanget enkelte signalkrebs. Der blev ikke fanget signalkrebs i det andet store tilløb, Skørring Å.

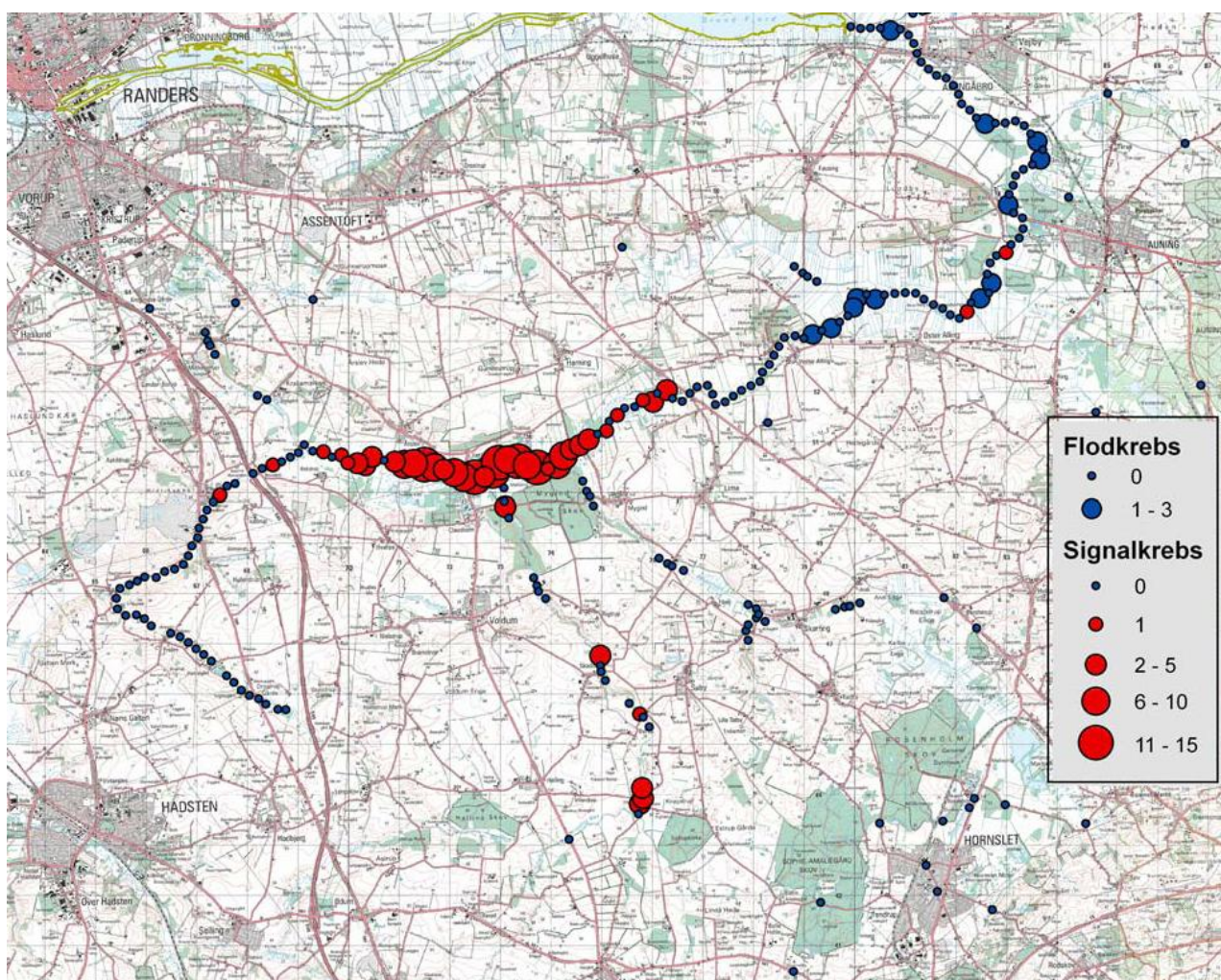
DTU's anbefaling for en evt. videre bekæmpelse af signalkrebs i Alling Å fremgår af nedenstående /1/:

"På trods af risikoen for at et bekæmpelsesprogram ikke har det ønskede resultat, er det DTU Aquas vurdering, at bekæmpelse er muligt og et forsøg på dette bør iværksættes hurtigst muligt. Det er dog vigtigt, at denne bekæmpelse er multidisciplinær for på den måde at ramme bestanden så bredt som muligt i forhold til krebsenes forskellige livsstadier. Eftersom de fleste metoder til bekæmpelse af krebs kun er testet i udlandet, er det DTU Aquas vurdering, at det i bekæmpelsens første fase vil være nødvendigt at afsætte tid og ressourcer til metodeudvikling/tilpasning til danske forhold og specifikt til Alling Å.

Første skridt i bekæmpelsen vil være en nærmere fastlæggelse af spredningskilderne og bekæmpelse af disse. Selve bekæmpelsen skal hurtigst muligt iværksættes og skal, som nævnt tidligere, i første omgang indeholde en opdateret og endelig fastlæggelse af udbredelsesområdet i hovedløbet og Skader Å. Dernæst iværksættes intensivt bekæmpelsesfiskeri gennem en kombination af fiskeri med krebseruser, skjulfælder og elektrofiskeri for at begrænse bestandens størrelse og den forventelige spredning til nye vandløbsstrækninger. Vel vidende at dette tiltag i sig selv ikke vil føre til udryddelse af signalkrebsen, skal der sideløbende iværksættes andre bekæmpelsestiltag. Specifikt foreslår vi,

at der i første omgang fokuseres på præliminære undersøgelser af effekten af vandringsspærringer, ødelæggelse af levesteder, udsætning af aborre og ål som rovfisk samt af mulighederne for at anvende kemisk bekæmpelse. Sidstnævnte fire tiltag bør i første omgang afprøves i form af små pilotprojekter hvor deres anvendelighed vurderes specifikt for Alling Å, hvorefter relevante metoder skal implementeres i bekæmpelsesprogrammet.

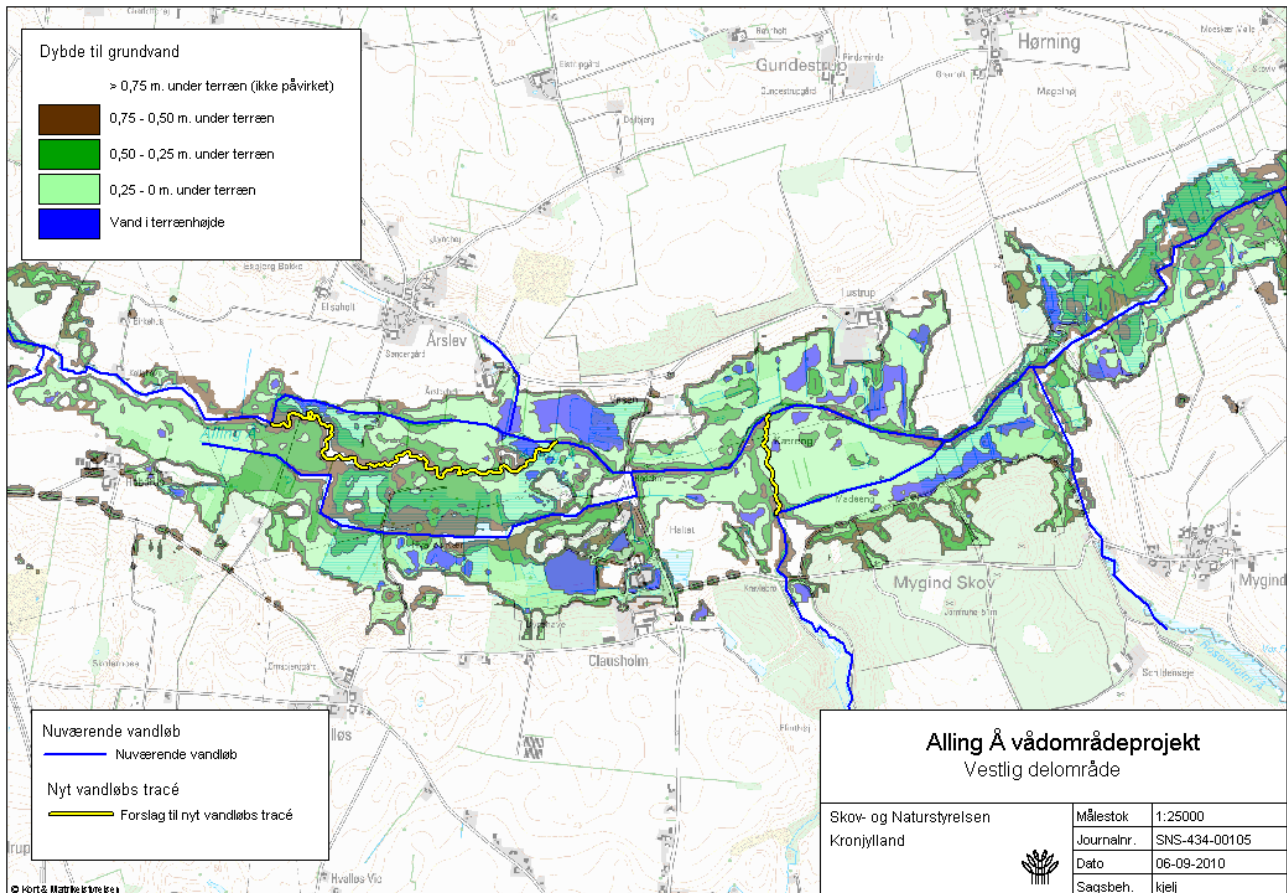
DTU Aquas forslag til et bekæmpelsesprogram er flerårig og betinget af en løbende evaluering.”



Figur 3: Udbredelsen af signalkrebs og flodkrabs i Alling Å-systemet i 2008 (Kilde: DTU Aqua /1/).

1.4 Bekæmpelsesplan 2009-2010

Et stort naturprojekt i Alling Å dalen /4,5/ var på daværende tidspunkt allerede langt fremme i projekteringen. De involverede kommuner og Skov- og Naturstyrelsen Himmerlands ønskede, at en bekæmpelse af signalkrebsene skulle kunne afsluttes inden 1. december 2010, hvor vådområdeprojektets anlægsfase med genslyngning og vandstandshævninger skulle påbegyndes (figur 4). Man ønskede derfor et bekæmpelsesprojekt, som med en målrettet, koncentreret indsats skulle forsøge at nedbringe bestanden af signalkrebs til et antal, hvor tæthederne blev for små til at signalkrebsene kunne genetablere sig i å-systemet.



Figur 4: Naturprojektet i Alling Ådalen.

DTU Aqua så sig, jf. deres forslag til bekæmpelse af signalkrebsen i Alling Å, ikke i stand til at påtage sig opgaven, blandt andet p.g.a. at bekæmpelsesperioden var for kort. Derfor henvendte SNS og kommunerne efterfølgende sig til Danmarks Center for Vildlaks, DCV, som gennem deltagelse i den praktiske del af feltarbejdet i pilotprojektet, og en ideel beliggenhed ved projektområdet, havde forudsætninger for at udføre et bekæmpelsesarbejde i Alling Å. DCV udarbejdede efterfølgende et forslag til en handlingsplan for bekæmpelse af signalkrebs for perioden juni 2009 til december 2010 /6/.

Målet med bekæmpelsesplanen var ”.. at stoppe signalkrebsenes videre udbredelse, og at der bliver så langt mellem krebsene, at de ikke kan finde hinanden i parringsperioden, og at bestanden dermed med tiden vil uddø”/6/. Peay /7/ foreslog, at en sådan kritisk signalkrebsæthed skal være mindre end 11 kønsmodne individer pr. km. vandløb. Med en erkendelse af, at en bekæmpelse over halvandet år måske ikke var nok til at nå det mål, var det vigtigt at komme i gang med et effektivt rusefiskeri allerede i forsommeren 2009, så man kunne nå at fange så mange æg- eller yngelbærende hunkrebs som muligt, inden de kastede yngelen fra sig.

Bekæmpelsesprogrammets rygrad var et intensivt rusefiskeri på de ni signalkrebsinficerede kilometer i øvre Alling Å fra Sjellebro til Brusgaard Møllebæk, samt nedre Alling Bæk og hele Skader Å. Hovedformålet var at fjerne og destruere så mange signalkrebs som overhovedet muligt, og sideløbende skulle en række andre bekæmpelsesmetoder afprøves, metoder som bl.a. er beskrevet i DTU’s rapport om pilotprojektet /1/.

Derudover skulle der, i det omfang der var tid og mulighed, laves små forsøg med signalkrebs og flodkrebs på DCV, for at undersøge intra- og interspecifik adfærd og konkurrence mellem de to arter.

2. Metoder og materialer

Der var ansat to mand på fuldtid til det daglige bekæmpelsesarbejde ud fra DCV. Derudover blev der rusefisket af seks frivillige: To fra Randers Sportsfiskerforening og fire lodsejere/lokale. Dette NGO-fiskeri fandt sted på Alling Å-strækningen fra Skader Å til Fløjstrup nedstrøms Sjellebro. Danmarks Naturfredningsforening i Favrskov stillede desuden med en assistent til udbredelsesundersøgelsen i august-september 2010.

Bekæmpelsesprogrammet som beskrevet i DCV's handlingsplan fra 2009 så således ud:

	2009							2010									
Signalkrebs handlingsplan	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt
Kildeidentifikation																	
Rusefiskeri							☒	☒	☒	☒							
Skjulfælder							☒	☒	☒	☒							
Elfiskeri																	
Håndfiskning																	
Bio-manipulation ål og aborre																	
Udbredelsesundersøgelse																	
Udsætning flodkreb																	

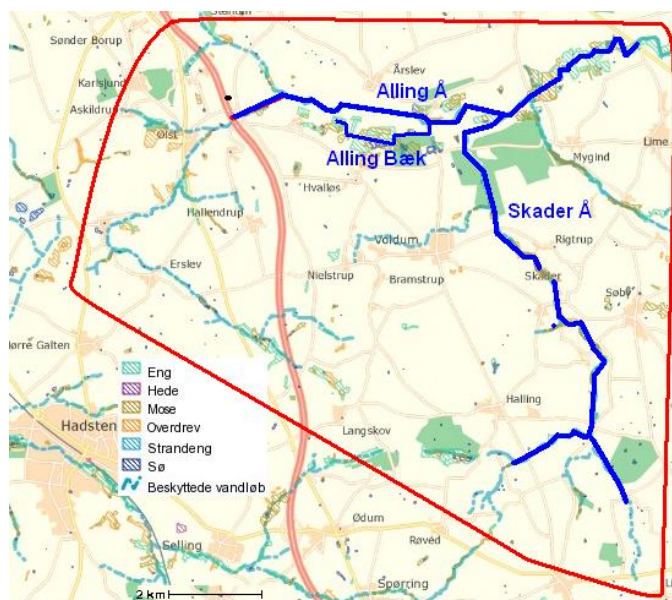
☒: Ruser sættes og tømmes én gang ugentligt.

Bekæmpelsesprogrammets delelementer er beskrevet i det følgende:

2.1 Kildeopsporing

I juli 2009 blev en kildeundersøgelse udført, med det formål at identificere evt. kilder til introduktionen og spredningen af den invasive signalkrebs i Alling Å-systemet. Alle søer og vandhuller i oplandet til bekæmpelsesområdet (figur 5), afløb fra disse, samt grøfter og mindre tilløb til Skader Å og Alling Å blev undersøgt for tilstedeværelsen af signalkrebs. Der blev fisket med 1-4 krebsruser i to dage på hver station, såfremt det var vand nok til at rusefiske.

De undersøgte vandhuller, grøfter og vandløb blev identificeret på kortmateriale leveret af Randers og Favrskov Kommuner og luftfotos fra Google Earth ©.



Figur 5: Indsatsområdet for kildeopsporingen.

2.2 Rusefiskeri

Fiskeri med krebseruser er blevet anvendt til signalkrebsebekæmpelse verden over. Rusefiskeriet er effektivt, idet man fanger mange krebs, og metoden kræver relativt små ressourcer i form af mandskabstimer og økonomi, set i forhold til andre bekæmpelsesmetoder. Rusefiskeriet blev derfor valgt som den primære bekæmpelsesmetode, selv om rusefiskeriet kun fjerner større krebs (> 3 cm). Der blev ved forsøget anvendt to forskellige typer af krebseruser fra Finland (figur 6). Af de to rusetyper har type 2, "Pirate trap" den fordel, at den er belastet og har en flad bund, og således ikke så let bringes ud af position i strømmende vand. Derudover er der en foderbeholder i pirat-rusen, og den er let at betjene. Rusetype 1 kan skilles i to, og begge typer kan stables så de fylder mindre. Ingen af disse to typer er endnu godkendt til krebsefiskeri i Danmark, og derfor blev fiskeriet udført med dispensation fra Fiskeridirektoratet i Randers.



Figur 6: Krebseruse type 1 t.v. og krebseruse type 2 (Pirate trap) t.h.

Ruserne blev sat med 20–40 meters afstand og markeret med et flydeflåd med den nødvendige brugerinformation. Rusernes placering blev markeret med håndholdt GPS. Krebseruserne blev fastgjort til brinkvegetation eller Tentor-hegnspele med snor, og blev anbragt i åen ved den underskårne brink med en båds-hage. Ruserne blev isat og tømt fra land, hvilket var tidsbesparende og mindre hårdt fysisk. Ruserne fiskede på samme position indtil fangsterne af signalkrebs var aftaget så meget, at det blev vurderet hensigtsmæssigt at flytte ruserne. Som agn blev foretrukket halve eller kvarte skaller (*Rutilus rutilus*). Det blev også forsøgt at agne med letkogte kartofler og regnbueørred. En halv skalle agnet i ruse kan fiske effektivt i to-tre dage. Når ruserne blev tømt, blev det omhyggeligt kontrolleret om der var flodkrebs i fangsterne, og i så fald blev disse straks genudsat.

Alle signalkrebs blev hjemtaget til destruktion. Aflivningen foregik med rigeligt kogende vand, hvilket dræber krebsene øjeblikkeligt. Herefter blev krebsene kønsbestemt, målt til nærmeste centimeter fra pandetorn til haleviftens bagkant og optalt. Kønsmodne hankrebs kendes ved de to hvide parringsorganer på undersiden mellem de bagerste benpar (figur 7).



Figur 7: Hankrebsens parringsorganer.

Der blev rusefisket i perioden august 2009 til 1. november 2010. I højsæsonen april til november fiskede DCV intensivt med 40-80 krebseruser pr. mand, i alt ca. 80-160 ruser pr. dag. Ruserne blev tømt på alle hverdage. I weekender og på helligdage fiskede ruserne over flere dage uden røgtning. Der blev fra projektets start fisket intensivt på Alling Å-strækningen ved Clausholm Slot, hvor der ved pilotforsøget /1/ blev fundet de største tætheder af signalkrebs. For at undersøge signalkrebsenes aktivitet i koldt vand, blev der også rusefisket ekstensivt i perioder i vinteren 2009-2010.

Projektets frivillige deltagere, NGO'er og private (se liste, bilag 1), fiskede med 10 eller 20 ruser hver, på forud aftalte strækninger. Ved udlevering af ruserne, blev de frivillige instrueret i fiskeri med ruser, håndtering, registrering og aflivning af krebs, samt reglerne for færdsel ved åen. Derudover underskrev hver frivillige en erklæring om, at alle signalkrebs skulle aflives og registreres, eller afleveres til DCV, hvorigennem den frivillige forpligtede sig til at undgå videre spredning af signalkrebs i Alling Å-systemet eller til andre vandsystemer. De frivillige afrapporterede via udleverede skemaer eller i digitalt regneark.

2.3 Skjulfælder



Figur 8: Skjulfælde produceret af trapezplader.

Fiskeri med egenproducerede skjulfælder lavet af trapezplader blev afprøvet i Alling Å i efteråret 2009. Pladerne blev limet sammen og lukket med silikone i denne ene ende (figur 8). Skjulfældernes effektivitet blev afprøvet både med og uden agnfisk i hullerne. Fælderne blev placeret på vandløbsbunden ved brinkerne, forankret med Tentor-hegnspæle og afmærket som for ruserne beskrevet ovenfor.

I alt syv skjulfælder blev afprøvet over en uge i efteråret 2009.

2.4 Elfiskeri

Elfiskeri som fangstmetode er blevet afprøvet i udlandet på forskellige krebsarter, heriblandt signalkrebs. Metoden er af nogle blevet vurderet som værende effektiv ved bestandsundersøgelser, hvor alle krebsstørrelser fanges /7/, andre anser elfiskeri som en god metode til at tynde ud i signalkrebspopulationer /8/. DTU Aqua erfarede i 2008 at signalkrebsene ikke søgte mod pluselektroden (Mikkelsen, J. S., DTU Aqua, pers. komm.) hvilket kan gøre det svært at fiske effektivt i grumset, strømmende vand, som netop Alling Å oftest er. Elfiskeriet efter signalkrebs i Alling Å blev afprøvet i både grumset vand og klart vand ved lav sommervandføring i forbindelse med nærværende bekæmpel-



Figur 9: Rygbåret batteridrevet elfiskeudstyr EFGI 650.

sesprojekt.

Til elfiskeriet blev anvendt et rygbåret batteridrevet elfiskeapparat EFGI 650 (figur 9). Der blev fisket med jævnstrøm, som er mest skånsomt, og ved forskellige spændingsstyrker (110-160 V). Fiskeriet foregik ved opstrøms vadning og krebsene blev indfanget med et finmasket net, så man også kunne fange de små krebsstadier. En assistent fulgte umiddelbart bag elfiskeren, med en spand og ekstra net, og havde mulighed for at fange krebs som undgik fiskerens opmærksomhed.

2.5 Netfiskeri

Det var planlagt at forsøge at håndfiske signalkrebs i deres huller i brinken, men på grund af dårlig sigt blev det i stedet forsøgt at fiske med net under brinkerne og i vegetationen. Ketcheren anvendt var en kraftig type med netkantsbeskytter og et slidstærkt netmateriale, udstyr som typisk anvendes indenfor akvakultur.

Fiskeriet kan udføres af en person. Udover net, medbringes en flydebalje el. lign. fæstnet ved et vadebælte, til opbevaring af krebs. Ketcherkanten sættes til vandløbsbunden ud for brinken og der skrubes ind under og op ad brinken. Dette gentages umiddelbart opstrøms for, og ca. hver tredje gang tømmes ketsjeren for krebs. For at fiske tidseffektivt på de pågældende strækninger, blev den anden brink affisket nedstrøms, på vej tilbage til startstedet.

Der blev udført en effektivitetsbefiskning i september 2009, umiddelbart opstrøms Røde Bro v. Clausholm Slot, for at vurdere metodens fangsteffektivitet og tætheden af signalkrebs på strækningen.



Figur 10: Netfiskeri under brinkerne med en kraftig ketcher var en god metode til at fange små signalkrebs.

2.6 Biomanipulation- Udsætning af ål og aborrer

I forbindelse med pilotprojektet i 2008 blev der lavet et stort litteraturstudie omkring bekæmpelsesmetoder /1/. Heraf fremgik det, at bl.a. ål og aborre kan have en bestandsregulerende virkning på krebspopulationer /9/. De yngre stadier af signalkrebs er specielt sårbare overfor fiskeprædation, da de er små og ofte skifter skal. I perioden efterfølgende et skalskifte er krebsene bløde og ubeskyttede og nemmere at spise for rovfiskene /1/. Ål kan finde krebsene i deres huller og gemmesteder, og aborrer kan "plukke" larver og små krebs på vegetation og bund.

Der blev søgt tilladelse til at udsætte aborrer og ål indenfor bekæmpelsesområdet i Alling Å-systemet, og tilladelsen blev givet af Fiskeridirektoratet og Skov- og Naturstyrelsen. 3.000 aborrer i størrelsen 13-35 cm blev i perioden maj-juni 2010 afhentet hos en erhvervsfisker på Mossø og udsat på forskellige positioner i

bekæmpelsesområdet i Alling Å-systemet, op til klækningen af krebselarver i juni. For at undgå evt. uønsket spredning af vandremuslingen fra Gudenå-systemet, blev aborrerne kortvarig behandlet i et formalinbad, for at slå evt. muslingelarver ihjel. Der blev taget prøver af transportvandet, som blev undersøgt under mikroskop, og der blev ikke fundet muslingelarver i vandet.

D. 9. juni 2010 blev 3.000 ål i størrelsen 20-30 cm fra åleopdrættet Stensgaard v. Billund udsat i bekæmpelsesområdet, fordelt på en række stationer.

For at undersøge hvorvidt hhv. aborrer og ål udviste den ønskede fourageringsadfærd og faktisk spiste signalkrebs blev der elfisket to gange, d. 26. juni og d. 7. oktober, på en strækning af Alling Å ved Clausholm Slot, hvor der var blevet udsat både ål og aborre. Maveindholdet hos ål, aborrer og andre rovfisk fanget ved elfiskeriet blev efterfølgende undersøgt.



Figur 11: Udsætning af aborrer i Alling Å.

2.7 Udsætning af flodkrebs

Intentionen med udsætninger af flodkrebs mod slutningen af bekæmpelsesperioden var, at flodkrebse skulle udkonkurrere de forhåbentlig relativt få tilbageværende signalkrebs i bekæmpelsesområdet, og få permanent fodfæste i øvre Alling Å. Normalt har signalkrebs en fordel i konkurrence gennem bl.a. højere fekunditet og et højere aktivitetsniveau end flodkrebse /1/, men udsætningen af mange store flodkrebse kunne måske betyde, at flodkrebse ville være signalkrebse overlegne i størrelse og antal, i den direkte konkurrence om levesteder og mad.

5.000 kønsmodne flodkrebse blev udsat i bekæmpelsesområdet i perioden maj til september 2010. Ca. 2.000 af flodkrebse blev fanget i en lokal sø (FIBO-søen) og overført til Alling Å-systemet, og de resterende 3.000 blev leveret af Dansk Krebsdyravlerforening (DKAF). Udsætningerne blev godkendt af Fødevarerdirektoratet, SNS og Fiskeridirektoratet. Flodkrebse blev fordelt på Alling Å-strækningen opstrøms Skader Å, i Brusgaard Møllebæk og i en sø i toppen af Skader Å-systemet.

Ca. 300 ægbærende hunner, fanget i den lokale sø i foråret, blev udsat i Brusgaard Møllebæk og det øverste af Alling Å, så de kunne afsmide deres larver dér. De resterende flodkrebse blev opbevaret på DCV og udsat i august og september, sammen med krebsene fra DKAF.

2.8 Udtørring og oprensning af søer ved Ebbestrupgaard

I januar 2010 blev tre små, signalkrebsinficerede søer i Nibækken i toppen af Skader Å-systemet tømt for vand og oprenset (figur 12). Formålet var at udrydde signalkrebsebestandene i søerne. Det opgravede materiale blev undersøgt for signalrebs og spredt ud over en nærliggende mark. Søerne var tørlagt i ca. to måneder, en lang periode med temperaturer næsten konstant under frysepunktet. I den tørlagte periode blev der elfisket i bækkenes forløb på den berørte strækning omkring Ebbestrupgaard, for at fjerne evt. signalkrebs. I marts blev stemmeværkerne ved de to øverste søer genetableret, mens den sidste sø permanent blev afskåret fra bækken ved at sløjfe indløbet.



Figur 12: Oprensning af den store sø ved Ebbestrupgaard primo februar 2010.

2.9 Udbredelsesundersøgelse 2010

I perioden 13. august til 14. september 2010 blev udbredelsen af signalkrebs og flodkreb i hele Alling Å-systemet undersøgt ved rusefiskeri. Ved undersøgelsen blev der udsat én ruse pr. 200 m i Alling Å fra motorvejen til udløbet i Grund Fjord. På det øverste af Alling Å og i tilløbene blev der sat ruser ved broer og på andre lettilgængelige positioner. I alt blev der rusefisket på 254 stationer. Ruserne blev udsat fra brinken eller fra motoriseret kano, og fiskede i ét døgn inden de blev tømt. Rusernes position blev afmærket med håndholdt GPS og overført til database, til udarbejdelse af et kort over udbredelsen af signalkrebs og flodkreb i Alling Å-systemet.

2.10 Ændret grødeskæringspraksis

For at minimere risikoen for nedstrøms spredning af signalkrebs i afskåret grøde, blev det bestemt i styregruppen for projektet at grøden forsøgsvis skulle tages op ved grødeskæringsstederne, i stedet for at lade grøden drive ned til Allingåbro, som er normal praksis p.t.

Det blev aftalt med entreprenøren, at DCV skulle informeres inden grødeskæringen blev påbegyndt, så man kunne undgå at miste ruser ved skæringen eller i drivende grødeklatter.

2.11 Adfærd og konkurrence

Der blev på DCV lavet små forsøg for at undersøge konkurrenceforholdet mellem de to krebsearter. Én til flere krebs af samme størrelse fra hver art blev sat sammen i kar (figur 13) med et begrænset antal fødeemner eller skjul (figur 14), og krebsenes adfærd blev efterfølgende observeret, dog kun i dagtimerne.

Derudover blev der gennem bekæmpelsesperioden gjort observationer omkring tidspunkter for æglægning, klækning og afsmidning af yngel.



Figur 13: Skjul med fem huller til konkurrence- og adfærdsforsøg.

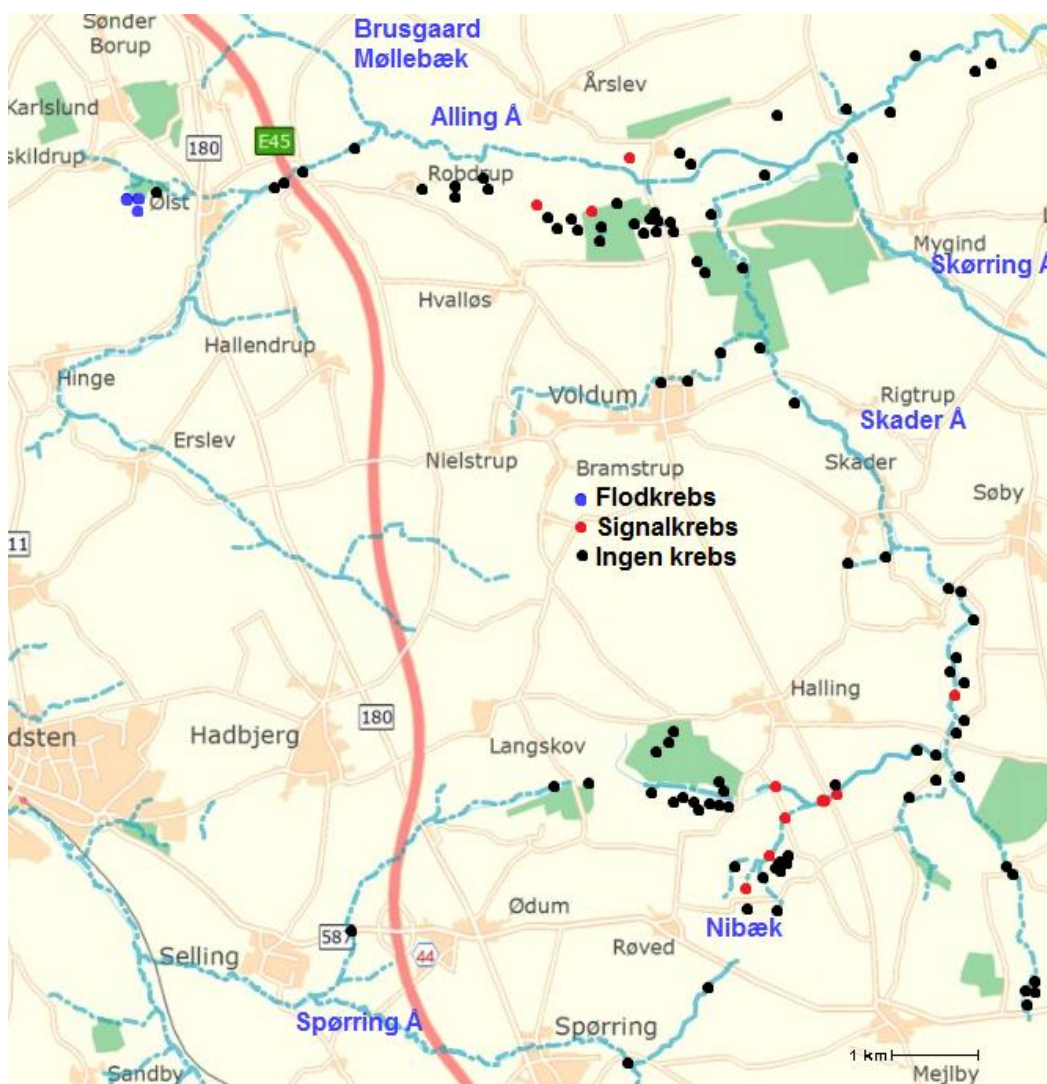


Figur 14: Forsøgskaret på DCV.

3. Resultater

3.1 Kildeopsporing

Resultaterne fra kildeopsporingen blev afrapporteret separat i 2009 /11/. I det følgende præsenteres et resume af resultaterne.



Figur 15: 108 udpegede stationer i kildeopsporingsprogrammet i Alling Å-systemet og opland.

I alt 108 stationer i bække, søer og vandhuller i oplandet til øvre Alling Å og Skader Å blev i juni-september 2009 undersøgt, og hvor det var muligt, blev der rusefisket. På ti af stationerne blev der fanget signalkrebs.

Der blev fundet signalkrebs i Årslevholm Sø, som ligger umiddelbart nordøst for Rødebro og Clausholm Slot. Søen er uden et veldefineret afløb til åen, men ligger i ét med åen ved store vandføringer. Derudover blev der også fundet signalkrebs i to andre søer i/ved Nibækken ved Ebbestrupgaard øverst i Skader Å-systemet. Den ene er en indskudt sø skabt ved opstemning af bækken, mens den nederste sø er en mindre dam, som

på det tidspunkt havde et vandindtag fra bækken. Der blev mod forventning ikke fundet signalkrebs i de mange søer og damme ved Clausholm slot, men til gengæld blev der, som i 2008, fundet signalkrebs ca. én km. oppe i Alling Bæk. De øvrige signalkrebsefund blev gjort i øvre Skader Å.

Der blev fanget flodkrebs i tre lergravsøer uden afløb, beliggende ved FIBO-værket sydvest for Ølst, øst for motorvejen.

Figur 15 viser undersøgelsesområdet og alle undersøgte stationer. Farvekoderne markerer stationer med:

- Signalkrebs (rød) 10 stationer
- Flodkrebs (blå) 3 stationer
- Ingen krebs (sort) 95 stationer

På 50 af stationerne var der for lidt vand til at rusefiske. Her blev der, efter bedste evne, kigget efter tegn på tilstedeværelse af signalkrebs, samt fisket med ketcher hvis det var muligt.

3.2 Bekæmpelsens forløb

Bekæmpelsesprojektets start blev udsat, da det økonomiske grundlag for projektet ikke var endeligt på plads pr. 1. juni. Gennem finansiering fra statens pulje for bekæmpelse af invasive arter blev kildeopsporingen dog påbegyndt i juni som et særskilt projekt, og da økonomien efterfølgende faldt på plads, blev det egentlige bekæmpelsesfiskeri iværksat d. 2. august 2009. Dette betød desværre, at der ikke blev gjort et indhug i den nye 2009-generation af signalkrebs, da krebsehunnerne havde smidt deres afkom ved bekæmpelsens start.

Den planlagte udbredelsesundersøgelse i september 2009 udgik til fordel for intensivt krebsefiskeri. Frem til december blev ressourcerne brugt på rusefiskeri og afprøvning af de øvrige bekæmpelsesmetoder.

I perioden fra december t.o.m. marts 2010 blev der forsøgsvis fisket med ruser, om end arbejdet blev besværliggjort af store vandføringer og en meget kold vinter.

Det blev konstateret, at der var store forekomster af signalkrebs i tre mindre søer i Nibækken, øvre Skader Å. I styregruppen for signalkrebsebekæmpelsen blev man enige om at forsøge at fjerne signalkrebsene fra søerne ved at oprense og tørlægge søerne over vinteren 2009-2010. Der blev derfor fremsendt en § 3-ansøgning, om at få tilladelse til at tømme og oprense de tre søer. Tilladelsen blev givet, og tømning og oprensning af søerne blev iværksat i januar 2010, hvorefter søerne lå tørlagt frem til sidst i marts.

Det blev ligeledes på baggrund af kildeopsporingens resultater besluttet, at der skulle indfanges flodkrebs fra FIBO-søerne til udsætning i Alling Å, og dette blev efterfølgende gjort, med lodsejerens fulde accept. Argumentet for dette var, at disse "lokale" flodkrebs måske ville kunne klare sig bedre i Alling Å-systemet, end flodkrebs importeret fra søer andre steder i Jylland. I perioden april-juni 2010 blev der derfor fisket med ruser i én af FIBO-søerne. Udsætning af ægbærende flodkrebsehunner fra FIBO-søerne blev påbegyndt allerede i maj 2010, så krebselarverne kunne blive afkastet i åen på naturlig vis.

Der blev løbende afholdt møder i styregruppen for projektet, hvor beslutninger for den videre bekæmpelse blev taget. Ligeledes blev lodsejere og interesserede løbende informeret om projektets resultater gennem pjecer, nyhedsbreve fra DCV, TV- og radioprogrammer samt artikler i de skrevne medier (aviser, magasiner og internet m.m.).

Bekæmpesarbejdet ophørte d. 1. november 2010.

3.3 Rusefiskeriet

Det samlede resultat for rusefiskeriet i bekæmpelsesperioden august 2009 til 1. november 2010 fremgår af tabel 1. I alt blev der i bekæmpelsesperioden rusefanget 57.296 signalkrebs fra Alling å-systemet. Dertil kommer en del mindre krebs, ca. 1.000 stk., fanget med net. DCV fangede alene på seks kilometer af Alling Å 44.115 større signalkrebs (4-14 cm) i ruser. De frivillige rusefiskere fangede over hele forløbet i alt ca. 10.000 signalkrebs på Alling Å-strækningen fra Skader Å til Fløjstrup (figur 16).

Tabel 1: Total signalkrebsfangster i bekæmpelsesperioden

Område	Antal Signalkrebs
Alling Å øvre - DCV	44.115
Alling Å nedre - NGO, private og DCV	10.813
Alling Bæk	1.365
Skader Å	524
Ebbestrupgaard-søerne	244
Årslevholm Sø	228
Skørring Bæk/Rosenholm Å	7
Total	57.296



Figur 16: Alling Å-strækningen fra Skader Å til Fløjstrup hvor NGO'erne og lokale frivillige rusefiskede.

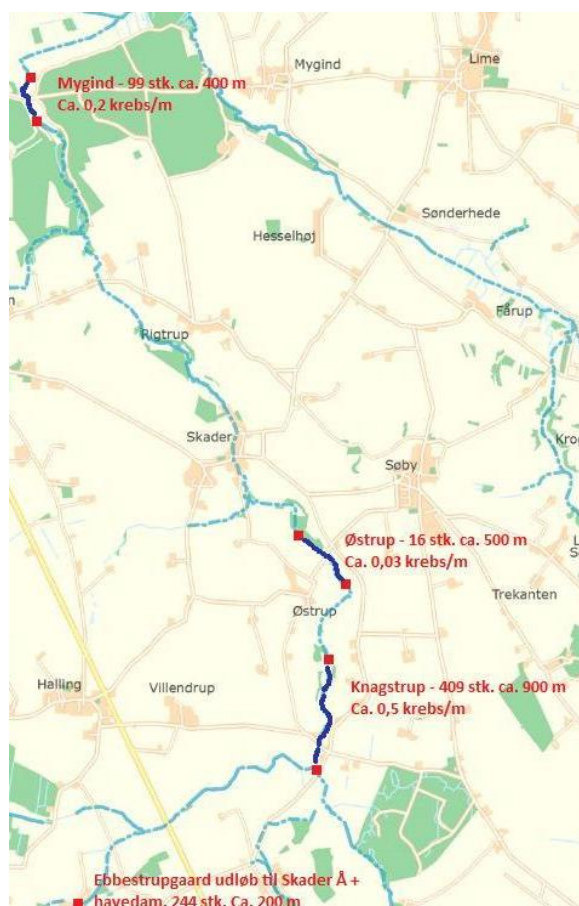


Figur 17: Alling Bæk og Alling Å fra Brusgaard Møllebæk til Skader Å. Her blev der rusefanget 45.480 signalkrebs (SK) fordelt som beskrevet på kortet.

Det daglige rusefiskeri ud fra DCV kom til at blive koncentreret på en seks kilometer lang strækning af Alling Å fra Brusgaard Møllebæk til Skader Å. De store mængder af signalkrebs i ruserne gjorde, at det ikke blev nødvendigt at flytte ruserne så ofte som forventet. Ligeledes betød de store krebsættheder på strækningen også, at der kom endnu mere fokus på at fjerne så mange krebs som overhovedet muligt indenfor bekæmpelsesperioden. Den forskningsmæssige og eksperimentelle del af projektet blev derfor nedprioriteret, og ligeledes gjorde bekæmpelsen af signalkrebsene på de mindre inficerede strækninger i Skader Å. Figur 17 viser, hvor mange krebs der blev fanget pr. meter vandløb på den seks km lange strækning over hele bekæmpelsesperioden. På de mest befiskede og krebsintense strækninger i Alling Å blev der fanget op til 12,4 signalkrebs pr. meter vandløb.

I Alling Bæk blev der fanget mange signalkrebs på især de nederste 300 meter, og krebsene syntes at trives dér, på trods af årlige oprensninger med maskine på strækningen.

I Skader Å viste kildeopsporingen og udbredelsesundersøgelserne at tæthederne af signalkrebs var størst på strækningerne omkring Mygind skov og Villendrupvej ved Knagstrup (figur 18), hvor strømmen var forholdsvis rolig, og bunden overvejende sandet. I 2009 blev der fanget pænt med signalkrebs på strækningen omkring Mygindvej. I 2010 gik der lang tid før rusefiskeriet i Skader Å kom i gang fangstmæssigt. Først i juli begyndte der at blive fanget mere end én krebs pr. ruse. På befiskede stationer med stort fald og relativt høje vandhastigheder blev der kun fanget få signalkrebs.



Figur 18: Skader Å. Der blev bekæmpet signalkrebs på de markerede strækninger.

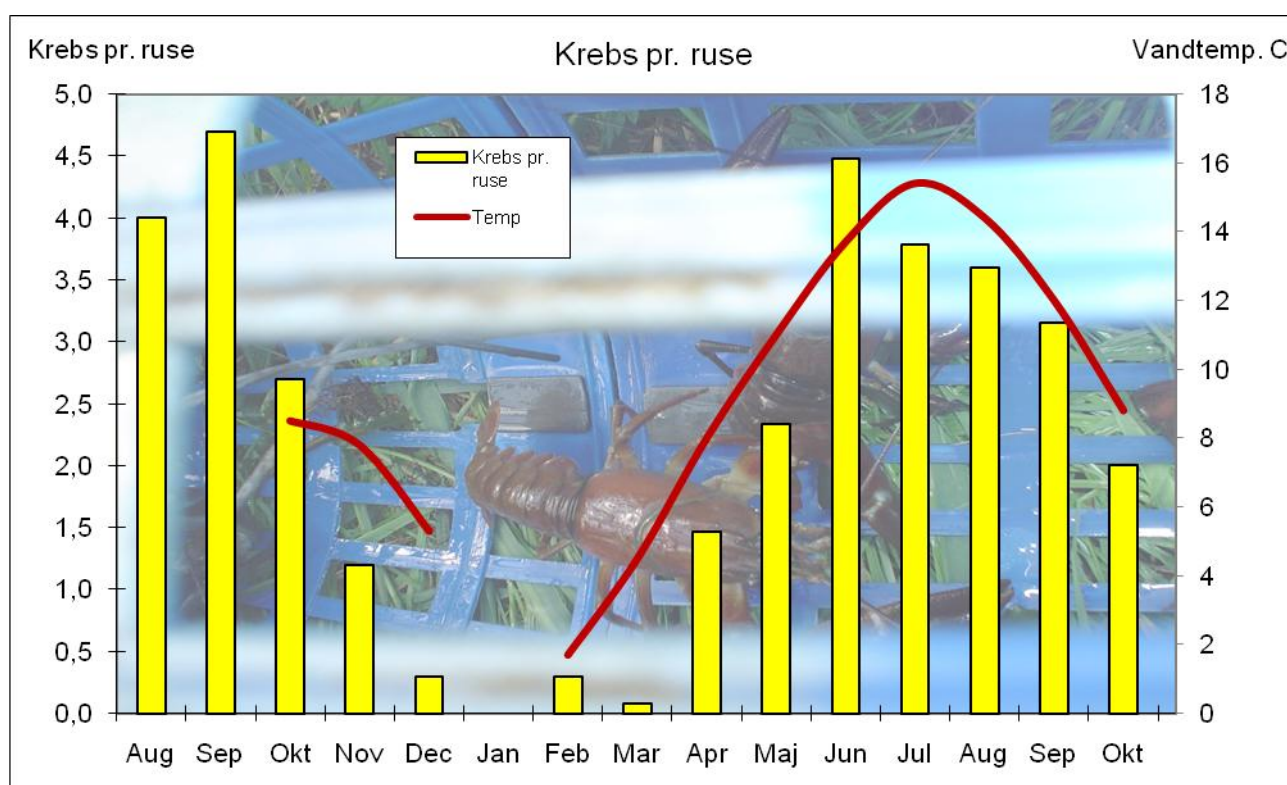
I søerne ved Ebbstrupgaard blev der i september 2009, før tørlægning og oprensning, fanget 244 signalkrebs ved daglig tømning af ti ruser. I foråret 2010 blev der udsat flodkrebs i den store sø, og efterfølgende

fiskede DCV med ruser i søen for at undersøge om signalkrebsene var væk. Desværre blev der efter kort tids rusefiskeri fanget en signalkrebs i søen, og efterfølgende fangede lodsejerne på stedet også signalkrebs i tiltagende mængder, i alt blev det til ca. 50 før rusefiskeriet blev indstillet. Disse signalkrebs blev destrueret, og flodkrebene blev genudsat.

Rusefiskeriet i Årslevholm Sø blev iværksat i juni 2010. Efter en startfase med 5-6 krebs pr. ruse, aftog fangsterne så der i august kun blev fanget 1-2 signalkrebs pr. ruse. Herefter blev fiskeriet indstillet. Søen er meget blødbundet, men på trods af det, var der altså en etableret signalkrebsebestand i Årslevholm Sø i 2010.

I september 2009 blev DCV kontaktet af en lodsejer ved Mygind, der i sine ruser i Skørring Å havde fanget i alt syv signalkrebs. DCV satte efterfølgende ruser ud på fire stationer i Skørring Å's forløb fra Mygind til Skørring. Der blev dog ikke fanget nogen signalkrebs i ruserne over en 7-dages periode i oktober, og da der heller ikke blev fanget signalkrebs i Skørring Å ved udbredelsesundersøgelserne i 2008 og 2010, har antallet af signalkrebs i Skørring Å formentlig været meget begrænset.

Rusefiskeriet var mest givtigt i perioden juni til september, og figur 19 viser der en positiv sammenhæng mellem vandtemperatur og antal signalkrebs pr. ruse (CPUE = Catch per Unit Effort).



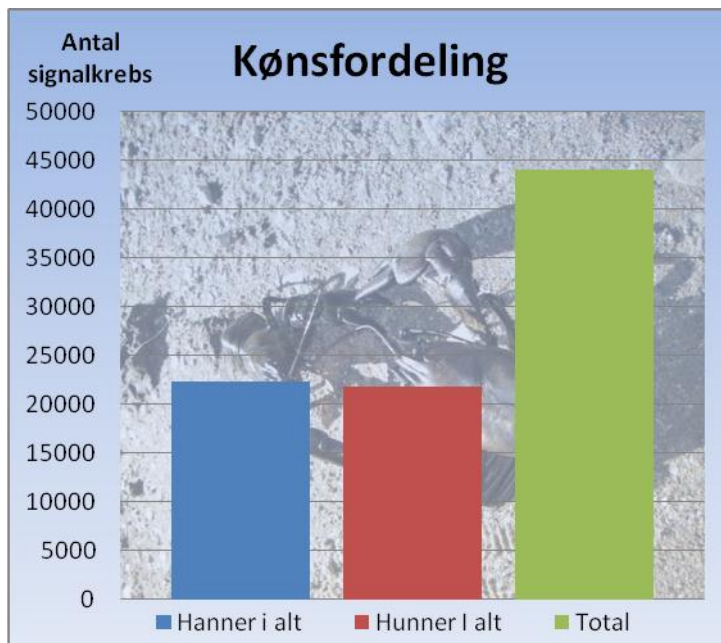
Figur 19: Udviklingen i signalkrebsefangster pr. ruse (CPUE) i hovedindsatsområdet i Alling Å over hele bekæmpelsesperioden.

I vinterperioden december 2009 t.o.m. marts 2010 var vandtemperaturen meget lav, 1-6 grader, og vandstanden var i perioder så høj, at det ikke var muligt at rusefiske. I perioder hvor det var muligt at rusefiske, blev det forsøgt, men fangsterne var få, selv på de mest inficerede strækninger i Alling Å.

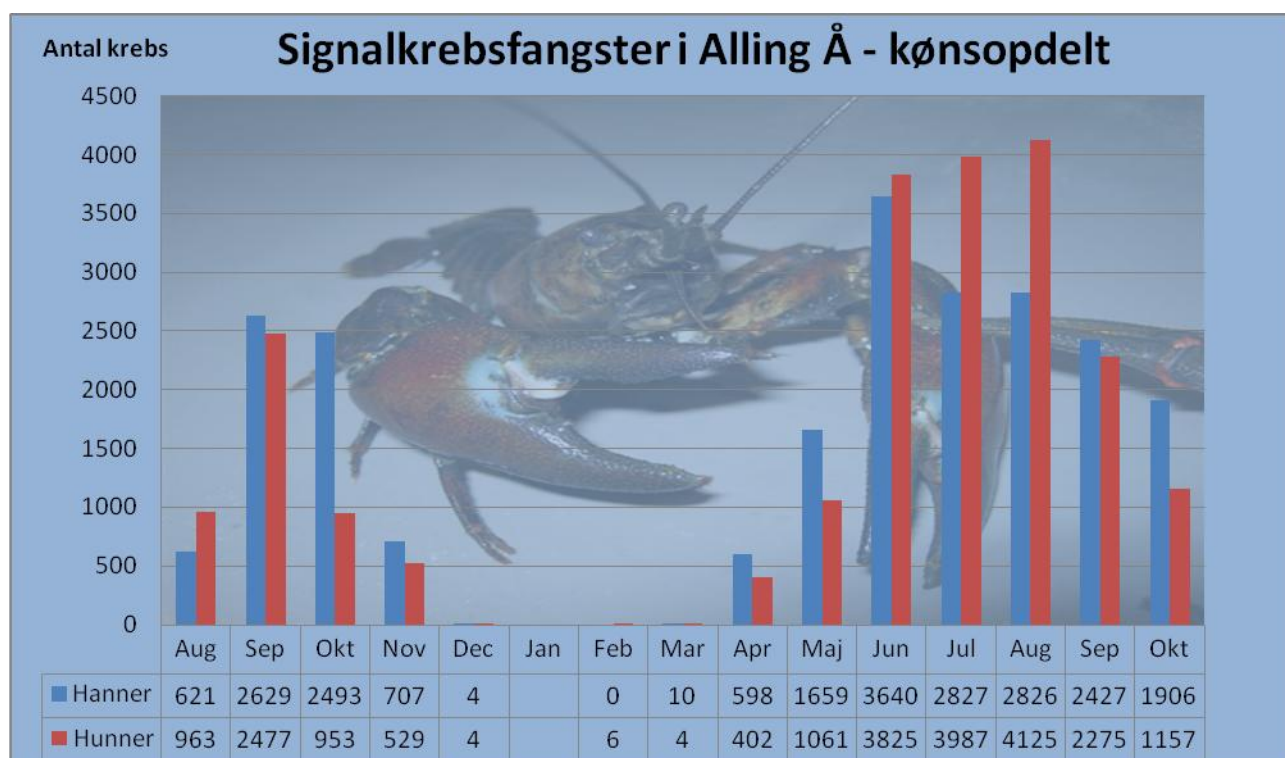
Den største daglige fangst blev gjort d. 17. august 2010, med 698 signalkrebs i 110 ruser, gennemsnitligt 5,9 signalkrebs pr. ruse. Vandtemperaturen var 15-16 grader over døgnet op til tømningen. Det højeste antal signalkrebs fanget i én ruse var 20 signalkrebs.

Kønsfordelingen i signalkrebsfangsterne fra kerneområdet i Alling Å var næsten lige for hele bekæmpelsesperioden sammenlagt (figur 20).

I fangsterne opgjort pr. måned (figur 21) var der dog forskelle i kønsfordelingen og dermed på kønnenes fødesøgningsaktivitet. I sommerperioden juli til august var der flest hunner i fangsterne, mens hannerne var overrepræsenterede i månederne oktober-november og april-maj. I månederne juni og september var fordeling tæt på fifty-fifty, mens fangsterne i vintermånederne december-marts var for små til at kunne beskrive kønsfordelingen tilfredsstillende.



Figur 20: Kønsfordelingen i signalkrebsfangsterne.



Figur 21: Antal rusefangede signalkrebs, fordelt på køn, i de enkelte måneder i bekæmpelsesperioden.

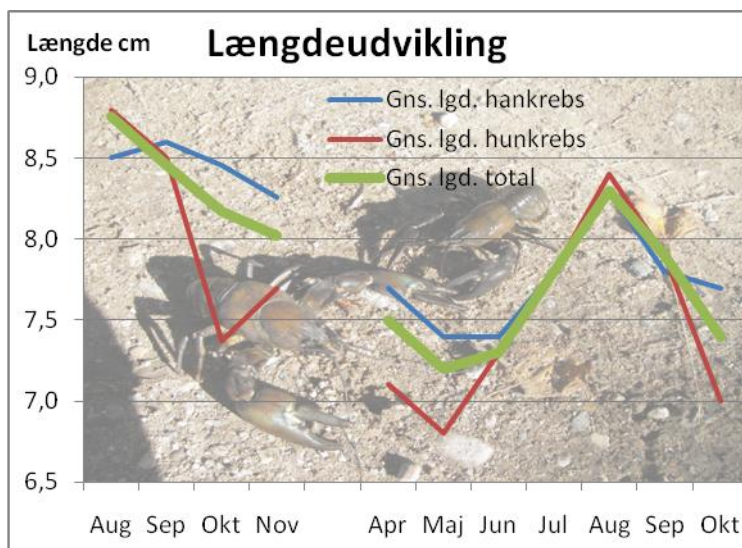
For at følge længdeudviklingen i signalkrebsbestanden i øvre Alling Å gennem bekæmpelsesperioden, blev gennemsnitslængden for de rusefangede signalkrebs beregnet på månedsbasis, også fordelt på køn (figur 22). Fra bekæmpelsens start i august 2009 og frem til maj 2010 sås et fald i signalkrebsenes gennemsnitlige størrelse. Fra juni til august 2010 steg gennemsnitlængden markant, før kurven igen knækkede med faldende gennemsnitsstørrelser i september – oktober.

På figur 23 sammenlignes længdefordelingerne i signalkrebsfangsterne fra oktober 2009 og oktober 2010. Det ses tydeligt, at andelen af krebs større end 8 cm er meget lavere i 2010 end i 2009, og i 2010 er andelen af krebs på 6-8 cm højere end i 2009.

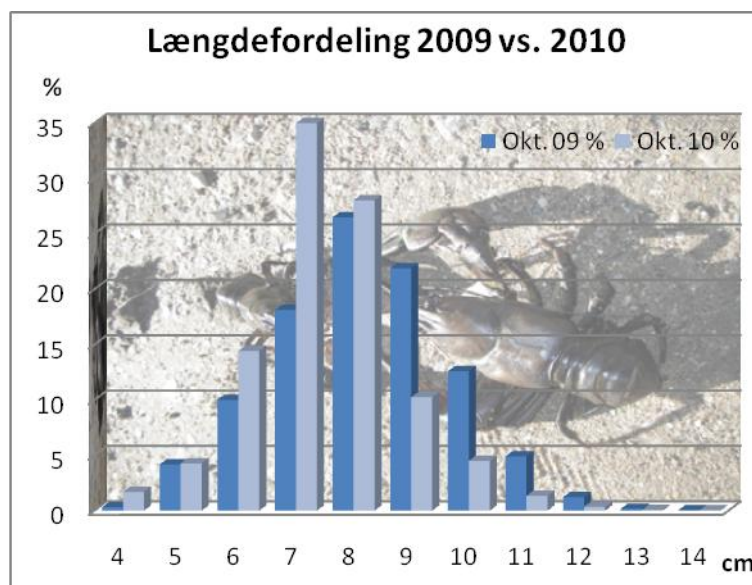
For at undersøge om krebsene kunne slippe ud af ruserne, blev der opsat et lille forsøg. 10 signalkrebs i en ruse blev lagt ned i en balje med vand. Der blev efterfølgende placeret et stykke fisk uden for rusen. Efter 48 timer havde to af de ti krebs forladt rusen, hvilket viser at ruserne ikke er flugtsikre.

3.4 Skjulfælder

Fiskeriet med skjulfælder blev afprøvet i efteråret 2009. Der blev fanget nul til to krebs pr. fælde. Om skjulfælderne var agnede eller ej, syntes ikke umiddelbart at have betydning for fangsteffektiviteten. Skjulfælderne var ofte delvist fyldt op med sand og organisk materiale i hullerne, og i flere tilfælde var de skyllet væk fra den oprindelige position. Placering af skjulfælderne tog længere tid end det tog at sætte en ruse, og krævede at man måtte ned i vandløbet. Selve udviklingen og fabrikationen af skjulfælder tog lang tid, i forhold til udbyttet af fælderne.



Figur 22: Udviklingen i gennemsnitlig længde for rusefangede signalkrebs fra øvre Alling Å-strækningen for hele bekæmpelsesperioden.



Figur 23: Størrelsesfordelingen i signalkrebsfangsterne for oktober 2009 og 2010.

3.5 Fiskeri med net

Fiskeriet med ketchernet var meget givtigt hvor der var veldefinerede, underskårne brinker og jævn bund, som f.eks. på Alling Å-strækningen ved Clausholm Slot. På strækninger hvor bunden var stenet eller meget ujævn var det for besværligt og ineffektivt at anvende denne metode.

For at undersøge effektiviteten og udbyttet af netfiskeriet, blev der d. 2. juli 2009, foretaget en tæthedsundersøgelse på 20 meter af Alling Å ved Clausholm slot. Ved at fiske under brinker og i kantvegetation i begge sider af vandløbet, tre på hinanden efterfølgende gange, blev der i alt fanget 355 (146, 153 og 56) signalkrebs. Heraf var ca. 60 % 1-års krebs på 3-4 cm, 35 % 2-årskrebs på 5-6 cm og de sidste 5 % større krebs. Ud fra de tre befiskninger blev den fangbare bestand af signalkrebs beregnet til 388 på 20 meter vandløb. Hertil skal lægges antallet af krebs som har siddet inde i deres huller under netfiskeriet, og derfor ikke kunne fanges. Der har altså formodentlig på tidspunktet for fiskeriet har været en tæthed på over 400 signalkrebs pr. 20 meter vandløb på denne del af Alling Å, altså 2.000 signalkrebs pr. 100 meter.



Udsnit af forskellige størrelser signalkrebs i august, hvor årets yngel (nederst t.h.) også kunne fanges med net.

De mindste krebs sad ofte i/på pindsvineknop og sødgræs ved brinkerne, og det kraftige net var velegnet til at fiske i den tætte vegetation.

3.6 Elfiskeri

Elfiskeri blev afprøvet som krebsefangstmetode. Metoden var ikke specielt effektivt, da de påvirkede krebs ikke blev tiltrukket af elektroden, men oftest forblev i vegetationen eller under brinkerne, lammede eller trillende hen over bunden. De krebs som reagerede med aktivitet, udviste nærmere negativ elektrotaxi og svømmede i alle andre retninger end mod katoden og nettet. Der blev forsøgt med flere spændingsstyrker, men det ændrede ikke nævneværdigt ved effektiviteten af fiskeriet. Der blev umiddelbart efter elfiskeriet, fisket med ketchernet under brinkerne på samme strækning, og her blev der fanget mange signalkrebs, som altså havde undgået at blive fanget ved elfiskeriet.

Elfiskeriet blev afprøvet tre gange, med et lille udbytte i forhold til indsatsen.

3.7 Biomanipulation – Udsætning af ål og aborrer

For at undersøge om ål og aborrer opfyldte formålet med udsætningerne, blev der af to omgange elfisket på en ca. 500 meter lang Alling Å-strækning ved Clausholm Slot, opstrøms Rødebro.

Ved første undersøgelse d. 26. juni, blev der hjemtaget fem aborrer og fem ål til maveundersøgelser. Alle ålemaver og -tarme var tomme. Ud fra ålenes størrelse og udseende blev det vurderet, at alle ålene stammede fra udsætningerne d. 9. juni.

Alle fem aborrer havde krebs i maverne. Den største aborre på 22 cm havde én 1-års krebs på ca. fire cm i maven. De fire mindre aborrer på 13-16 cm havde alle maverne mere eller mindre fyldt med krebseyngel, 1-2 cm lange, og op til 14 stk. i én mave (figur 24).



Figur 24: Aborremaverne fra Alling Å ved Rødebro var fulde af signalkrebs, både yngel og 1-årskrebs.

Ved anden undersøgelse d. 7. oktober blev der kun fanget én aborre på ni cm, som havde tom mave, og der var ingen ål. Til gengæld var der rigtig mange ørreder, både yngel og 1+ ørreder. Hos én af ørrederne stak hoved og kløer på en 1-års krebs ud af munden (figur 25), og for at se om dette fødevalg var gennemgående hos ørrederne, blev 14 ørreder aflivet og deres maveindhold blev undersøgt. Ørrederne var størrelsesmæssigt fordelt på to grupper, en gruppe på otte 1+ fisk (1½ år), 18-22 cm, og en gruppe med seks stk. 0+ fisk (yngel), 9-13 cm. Fire af 1+ ørrederne havde signalkrebs i maven. Tre havde spist



Figur 25: Ørrederne i Alling åder også signalkrebs.

en 1-års krebs mens den fjerde havde ét stk. krebseyngel i maven. Ørredynglen havde ikke krebs i maven.

DCV havde en beholdning af store aborrer på opdrættet ved Randers i 2010. For at undersøge hvilke størrelser signalkrebs aborrerne kan og vil æde, blev disse fodret med levende signalkrebs. Aborrerne åd instinktivt alle de krebs som blev serveret, dog kun op til en krebsestørrelse på 8 cm.

3.8 Udsætning af flodkrebs

Rusefiskeri efter signalkrebs i FIBO-søen stod på i perioden april-september 2010, og i alt ca. 2.000 af de udsatte flodkrebs blev importeret fra FIBO-søerne.

Flodkrebsene blev, så vidt muligt, udsat på lavt vand ved brinken, så de selv kunne kravle videre ud i strømvandsbiotopen. Hvis krebsene blev udsat i strømvand, trimlede en del af dem mange meter hen af vandløbsbunden inden de fik "klo-fæste". Ud over det, var der ingen tegn på, at flodkrebsene fra søen skulle have problemer med at klare sig i strømvand. I tiden efter udsætningerne blev der fanget en del flodkrebs ved rusefiskeriet i Alling Å, også i forbindelse med udbredelsesundersøgelsen.

Der blev ikke udsat flodkrebs i Alling Bæk, alligevel blev der fanget en del flodkrebs på den næsten stillestående nederste del af bækken.

3.9 Udtørring og oprensning af søer ved Ebbestrupgaard

Forholdene omkring tømning og oprensning af søerne ved Ebbestrupgaard var næsten perfekte. Det blev én lang periode med næsten uafbrudt frost, og på nær nogle vandfyldte lommer omkring stemmeværket samt den lille strømrønde, var søerne tørlagte perioden igennem.

I februar blev der elfasket i strømrønden i de tørlagte søer og det øvrige bækforløb omkring Ebbestrupgaard. Der blev ikke fanget eller set krebs, hvilket dog ikke udelukker, at der kan have siddet signalkrebs gemt i skjul i søens brinker og bund.

I april rusefiskede DCV i den største af søerne, og i anden uge af rusefiskeriet blev der fanget én signalkrebs. Efterfølgende blev der fanget flere signalkrebs i den store sø, nok til at konstatere at der fortsat var signalkrebs i den store sø.

3.10 Ændret grødeskæringspraksis

En undersøgelse af optaget grøde ved Årslev viste, at der i grøden var en del signalkrebs, mest små individer, men også enkelte større signalkrebs (figur 26).

På trods af forud indgåede aftaler med entreprenøren som forestod grødeskæringen, blev DCV ikke adviseret ved første



Figur 26: Signalkrebs i optaget grøde ved Rødebro.

grødeskæring i 2010, hvilket betød at både DCV og de frivillige rusefiskere mistede ruser. Grøden blev heller ikke samlet op som aftalt, hvilket har betydet, at der også i 2010 skete en nedstrøms spredning af signalkrebs i grøden.

Ved udbredelsesundersøgelsen foretaget i september, blev der bl.a. fanget signalkrebs ved grødeoptagningspladsen ved Grund Fjord og i fjordmundingen.

3.11 Adfærd og konkurrence

Resultatet af forsøget med begrænsning på antallet af skjul i forhold til antallet af krebs viste, at flodkrebsene, med få undtagelser, altid var dem som okkuperede skjulene i perioden med dagslys. Signalkrebsene sad i skyggen langs kanterne, ofte også selv om der var ledige skjul. I to-meterbassinerne på DCV, hvor op til to hundrede krebs gik sammen, var der som regel to-tre krebs i ét rørskjul.



Figur 27: Flodkrebsen "holder" signalkrebsens klo.

Forsøget med konkurrence om mad af de to arter imellem, gav intet resultat. Ingen af krebsene opsøgte eller spiste af maden, og krebsene virkede meget stressede gennem forsøgsperioden.

Der blev ikke observeret mange fysiske konfrontationer arterne imellem i forbindelse med forsøgene. Dog skete det, at krebsene tog fat i hinandens kløer, hvis to individer blev placeret umiddelbart ved siden af hinanden. Denne fysiske kontakt endte udramatisk ved at krebsene efter en tid slap hinanden og tog afstand.

Signalkrebsenes evne til at vandre og klatre i det tørre element blev demonstreret ved, at krebsene i flere tilfælde forsøgte at undslippe ved at kravle op af karrene, ad ledninger, luftslanger o. lign. (figur 28).

Signalkrebs kan overleve i lange perioder i det tørre element. En lodsejer havde glemt en spand med signalkrebs uden vand, og opdagede dem først en uge senere. Alle krebsene var fortsat i live. Signalkrebsene viste sig også at være mere temperaturløstolerante end forventet. Således stod en spand med signalkrebs en nat over udendørs, med temperaturer omkring og lige under frysepunktet, uden at signalkrebsene døde af det. Krebsene var næsten immobile og uendeligt langsomme i deres bevægelser, men kan åbenbart overleve i hvert fald mild frost.



Figur 28: Signalkrebs klatrer på luftslange.

I Alling Å blev de første signalkrebsehunner med sædpakker observeret i rusefangsterne medio september. Den første hun med æg blev fanget d. 29. september (figur 29), og d. 1. oktober blev der fanget en hun med både æg og sædpakke. Den første hunkrebs med krebselarver på bugen blev fanget d. 7. juni og midt i juni var der kun få hunner tilbage med æg. D. 29. juni var der 11 larvebærende hunner i rusefangsterne, og ingen med æg. D. 21. juli var der stadig enkelte hunner som bar rundt med deres larver, ultimo juli havde alle hunkrebsene smidt deres larver.



Figur 29: Ægbærende signalkrebs fra efteråret 2010.

Signalkrebsene er i høj grad dagaktive, i hvert fald hvis der er føde i nærheden. I flere tilfælde blev der fundet signalkrebs i ruserne, når rusefiskerne var på vej tilbage efter tømning og agning af ruserne. D. 14. juli kontrollerede Jens Salling Jensen fra Randers Sportsfiskerforening sine ruser på vej tilbage fra rusetømning og genagning, og mindre end én time efter isætning var der i alt 42 signalkrebs i otte ruser!

3.12 Udbredelsesundersøgelse

Resultaterne fra udbredelsesundersøgelsen 2010 foretaget i perioden 13. august til 14. september fremgår af figur 30.

Der blev fisket med 254 ruser og fanget i alt 183 signalkrebs fordelt på 83 ruser, og 137 flodkrebs fordelt på 53 ruser.

Der blev fanget signalkrebs på næsten alle stationer på strækningen fra motorvejen øverst i Alling Å og nedstrøms til Sjellebro. Nedstrøms Sjellebro tyndede det meget ud i signalkrebsfangsterne, dog var der signalkrebs i fire af ruserne ved udmundingen af Alling Å i Grund Fjord. Der blev fanget få signalkrebs i Skader Å, og kun på begrænsede vandløbsstrækninger ved Mygind Skov, omkring Villendrupvej ved Knagstrup og i den største af de oprensede søer ved Ebbestrupgaard. I Alling Bæk var der signalkrebs i de fleste ruser.

Udbredelsesundersøgelsen blev udført efter den første store udsætning af flodkrebs d. 11. august, hvilket også kunne ses på fangsterne af flodkrebs. Der blev fanget flodkrebs på mange stationer i nærheden af udsætningspositioner, eksempelvis i Brusgaard Møllebæk (2 stationer.), Alling Bæk (2 st.) og på 15 stationer på Alling Å-strækningen fra motorvejen til Sjellebro. På den nedre del af Alling Å fra Fløjstrup til Allingåbro, var flodkrebsene stærkt overrepræsenterede i rusefangsterne i forhold til de ret sporadiske signalkrebsfangster. Skørring Å og de nedstrøms beliggende tilløb blev også rusefisket, her blev der ikke fanget krebs.



Figur 30: Udbredelse og intensitet for signalkrebs (rød) og flodkrebs (blå) i Alling Å systemet i aug.-sep. 2010. Der blev fanget flodkrebs på 15 stationer på strækningen fra Brusgaard Møllebæk til Sjellebro, hvilket ikke fremgår af figuren.

4. Diskussion

4.1 Bekæmpelsens forløb

Den forsinkede projektstart medførte, at der ikke blev fanget æg- eller yngelbærende hunner i 2009. Da signalkrebsene i Alling Å smider deres yngel i juni-juli, kunne man have fjernet en mindre del af den nye generation gennem rusefiskeri i de måneder. Med de voldsomt store mængder signalkrebs i systemet, har forsinkelsen dog ikke været afgørende for, at det ikke lykkedes at bekæmpe signalkrebsene så effektivt som beskrevet i målsætningen.

De overvældende mængder signalkrebs, fanget ved rusefiskeriet i sensommeren 2009, resulterede i, at en del ressourcer afsat til metodeafprøvning, forsøg og undersøgelser, blev overført til mere intens og effektiv krebsebekæmpelse i det stærkt inficerede kerneområde i Alling Å mellem Skader Å og Brusgaard Møllebæk.

Inddragelsen af lokale NGO'er og private i bekæmpelsen, gav gode resultater og forløb næsten uden problemer. I startfasen i 2009 blev en lodsejer idømt bøde af fiskerikontrollen for at fiske ulovligt med egne redskaber, og han trak sig som resultat deraf fra projektet. Ud over den uheldige oplevelse, forløb de frivilliges fiskeri uden de store problemer, og med stor interesse og indlevelse fra de frivilliges side.

4.2 Udvikling i krebsefangster og -længder over bekæmpelsesperioden

I forhold til målsætningen om at reducere signalkrebsbestanden til en tæthed på 11 kønsmodne individer pr. kilometer vandløb, stod det tidligt i bekæmpelsesforløbet klart, at det mål ikke kunne nås. Hovedårsagen til denne pessimisme var, at der ikke som forventet skete en hurtig udtynding på de fiskede strækninger. Derimod skete det, at bedst som fangsterne var aftagende på en strækning, kunne de pludselig stige igen, på trods af et konstant rusefiskeri. Dette kunne skyldes, at signalkrebsens tæthed var meget stor og/eller at der var en stor og vedholdende krebsemigration til den befiskede strækning fra de tilstødende vandløbsstrækninger. At forklaringen formentlig er en kombination af de to, understøttes af observationer gjort over bekæmpelsesperioden. Ved lav vandstand i åen var det meget tydeligt at se, at der var en stor stående bestand af



Figur 31: Socialt byggeri i Alling Å. Signalkrebsenes huler eksponeret ved lav vandstand.

større signalkrebs på Alling Å-strækningen ved Rødebro (ved Clausholm Slot). Krebsehullerne sad tæt sammen, der var huller for ca. hver 10 cm brink, og flere steder var der tale om "etagebyggeri" (figur 31). At der også har været en tilgang af signalkrebs fra tilstødende strækninger, understøttes ved, at der som regel altid var flest krebs i de nedstrøms beliggende ruser. Duftsporene fra de agnede fisk i ruserne, har formentlig tiltrukket signalkrebs nedstrøms fra, signalkrebs kan således vandre over 300 meter på ét døgn /1/. Kort efter udsætning af flodkrebs i august, blev der fanget op til flere flodkrebs pr. ruse i Alling Bæk, på trods af at der ikke var sat flodkrebs ud i bækken. Disse må altså have været flodkrebs udsat i Alling Å v. Clausholm Slot, som er vandret op i bækken, formentlig tiltrukket af duftsporet.

Fokus for bekæmpelsesprogrammet i Alling Å var, at fjerne så mange signalkrebs som muligt, og derfor blev rusefiskeriet flyttet når der var behov for det. Tolkningen af udviklingen i fangster og gennemsnitslængder vil derfor være behæftet med usikkerheder, da der som oftest var ekstra mange, og store, krebs i ruserne, når ruserne lige var blevet flyttet et andet sted hen. Det vurderes dog, at diagrammerne for krebsefangster pr. ruse (CPUE, figur 19) og gennemsnitslængde (figur 22), trods usikkerheder, stadig giver et reelt billede af udviklingen i signalkrebsebestanden i kerneområdet for bekæmpelsesperioden.

I oktober 2009 faldt antallet af krebs pr. ruse markant, og man fik indtryk af, at det ikke kun var den faldende vandtemperatur, men også i høj grad rusefiskeriet, der resulterede i dette fald. I juni 2010 var fangsterne pr. ruse dog oppe på samme niveau som i september 2009, og det stod klart, at bekæmpelsens reduktion af den samlede signalkrebsebestand formentlig kun var relativ lille. Dertil kom at gennemsnitsstørrelsen på krebsene begyndte at stige igen i perioden juni til august 2010. I perioden juni til oktober faldt antallet af signalkrebs pr. ruse dog igen, og gennemsnitsstørrelsen på de rusefangede faldt igen i september-oktober. Således var gennemsnitsstørrelserne i månederne august til oktober 2010 faldet med mere end én cm i forhold til gennemsnitsstørrelserne i samme måneder i 2009.

Mulige forklaringer på at CPUE-værdierne steg til 2009-niveau igen i juni 2010, har formentlig været en kombination af, 1) at der fortsat var rigtig mange signalkrebs på de fiskede strækninger, 2) at nye signalkrebs blev ved med at vandre til, og 3) at en ny stor årgang var blevet rekrutteret til den krebsestørrelse som kan fanges med ruser. Hvis fangsterne af mange små krebs fra den "nye" generation skulle være den vigtigste grund til stigningen i CPUE, burde man samtidig kunne se en reduktion i gennemsnitsstørrelsen, fordi de små krebs var overrepræsenterede i fangsterne. Dette ses dog ikke på vækstkurven for foråret 2010, hvor gennemsnitslængden tværtimod stiger. Stigningen i gennemsnitsstørrelsen over foråret kan måske delvist forklares ved, at krebsene vokser hurtigere når vandtemperaturen stiger. Væksten hos de mindre krebs er formentlig også hurtigere når de større krebs forsvinder, da der bliver mindre konkurrence om plads og føde.

Faldet i CPUE i perioden juni-september 2010, afspejler formentlig effekten af et meget intensivt rusefiskeri med store fangster. Vandtemperaturen var så høj gennem perioden, at krebsenes temperaturafhængige aktivitet formentlig ikke har været en betydelig faktor for faldet i antal krebs pr. ruse. I Perioden juni til august 2010 blev der således også fanget klart flest signalkrebs pr. måned, hhv. 7.465 (juni), 6.814 (juli) og 6.951 (august), på de seks km af Alling Å i hovedindsatsområdet.

At bekæmpelsen havde en målbar effekt på bestanden af signalkrebs i hovedbekæmpelsesområdet, fremgår tydeligst ved sammenligning af CPUE-resultaterne fra september og oktober i hhv. 2009 og 2010 (figur

19). Antallet af signalkrebs pr. ruse var faldet fra 4,7 i 2009 til 3,2 signalkrebs pr. ruse i september 2010. For oktober var fangsterne reduceret fra 2,7 til 2,0 signalkrebs pr. ruse i 2010.

På trods af, at antallet af krebs per ruse og gennemsnitsstørrelsen blev reduceret over bekæmpelsesperioden samlet set, var bestanden af kønsmodne signalkrebs i Alling Å-systemet ved bekæmpelsens afslutning stadig stor. Det formodes, at bestanden af kønsmodne signalkrebs i hele Alling Å-systemet i november 2010 har været på ikke under 50.000 individer. Tallet kan reelt være meget større end det.

Kønsfordelingen i fangsterne over hele bekæmpelsesperioden var ca. lige, dog var der forskelle i perioder over året. I månederne april – maj blev der fanget flest hanner, hvilket formentlig skal tilskrives at hunnerne var ægbærende og derfor mindre aktive. I perioden juni-august var hunnerne dominerende i rusefangsterne, hvilket passer fint med at æggene klækkede i juni, og hunnerne blev mere fødesøgende. Denne aktivitet aftog igen i september, hvor de kønsmodne hunner igen blev ægbærende og hannerne atter var overrepræsenterede i fangsterne. Hannernes overrepræsentation skyldtes formentlig også en aktiv opsøgende parringsadfærd /1/, hvor hannerne opsøger kønsmodne hunner.

4.3 Kildeopsporing

Introduktionen af signalkrebs til Alling Å-systemet er formentlig sket i en eller flere søer eller vandhuller i oplandet, hvor folk har ønsket at etablere, høste og opretholde en privat signalkrebsebestand. Der er mindre sandsynligt, at signalkrebsene er udsat i et vandløb, som de uden videre kunne søge væk fra.

Resultaterne fra kilde opsporingen peger på, at introduktionen af signalkrebs til Alling Å-systemet skete på én til flere positioner:

- Tre kunstige søer i/ved Nibækken ved Ebbstrupgaard i toppen af Skader Å-systemet.
- Årslevholm Sø på nordsiden af Alling Å, opstrøms Rødebro.
- Søerne omkring Clausholm Slot.

I Nibækken ved Ebbstrupgaard i toppen af Skader Å-systemet, er bækken stemmet op to steder, hvorved der er skabt to søer: En lille sø på ca. 200 m² og en større sø på ca. 500 m². Den store sø rummede i sommeren 2009 en talrig bestand af signalkrebs, og signalkrebsene fandtes også i bækken nedstrøms søen, samt i en havedam med vandindtag fra bækken.

Det er meget sandsynligt, at det er fra netop Ebbstrupgaard-søerne, at signalkrebsene har spredt sig nedstrøms i åsystemet. Det er mindre sandsynligt, at signalkrebsene skulle have spredt sig hele vejen op i Skader Å-systemet fra Alling Å, forceret opstemningen ved Ebbstrupgaard, og ad den vej er kommet op i søerne. Den nuværende ejer af Ebbstrupgaard var ukendt med signalkrebsenes tilstedeværelse, og kendte ikke noget til, at den tidligere ejer skulle have sat signalkrebs ud.

En anden potentiel spredningskilde er den ca. to hektar store Årslevholm Sø, beliggende mellem Rødebro og Årslev. I 2010 blev der fanget i gennemsnit to krebs pr. ruse i søen. Søen blev undersøgt i forbindelse med pilotprojektet i 2008 /1/, men da fangede man ikke signalkrebs. Årsagen til dette kan have været, at rusefiskeriet i 2008 foregik senere på året (sep.-okt.), hvor krebsenes aktivitetsniveau er lavere som følge af

faldende vandtemperatur. Historikken omkring signalkrebsene i Årslevholm Sø er mangelfuld, men i starten af 1990'erne blev fiskemesteren på Danmarks Center for Vildlaks, Knud Erik Vindum, spurgt af daværende lodsejer ved søen, og man kunne hjælpe ham med at få fat i nogle krebs til søen. Nuværende ejer kender dog ikke noget til historien, og det vides derfor ikke, om den daværende lodsejer faktisk udsatte signalkrebs i søen.

En tredje potentiel spredningskilde er de små søer omkring Clausholm Slot. Der blev ikke fundet signalkrebs i søerne, hverken i 2008 eller 2009, men til gengæld er der mange signalkrebs i Alling Bæk, som gennemløber området. I sommeren 2009 var mange af søerne lavvandede og sumpede anededamme, som ikke umiddelbart rummede gode krebsehabitater, og som sandsynligvis bundfryser i kolde vintre. Ubekræftede rygter siger, at den tidligere jæger på Clausholm Slot, for 15-20 år siden udsatte krebs i nogle af søerne. Hvis disse krebs var signalkrebs, kan de have spredt sig til Alling Å via til den nærliggende Alling Bæk. At der ikke blev fundet signalkrebs i søerne i juli 2009, kan skyldes at søernes kvalitet som levested for krebs, har været så dårlig, at krebsene ikke har kunnet leve der.

Kildeopsporingen blev et vigtigt redskab i signalkrebsebekæmpelsen, da udbredelsesområdet blev yderligere præciseret og nye kilder lokaliseret. Derudover kom fundet af flodkrebs i FIBO-søerne til at betyde, at over 2.000 af de udsatte flodkrebs kunne skaffes i oplandet til Alling Å-systemet.

4.4 Rusefiskeriet

Fiskeri med krebseruser er blevet anvendt ved signalkrebsebekæmpelsesprojekter i mange andre lande forud for denne undersøgelse /1/. Selv om der også i forbindelse mange andre bekæmpelsesprojekter er blevet fanget mange krebs ved rusefiskeri, er det gennemgående resultat, at effekten har begrænset sig til en udtynding af lokale bestande og måske forsinkelse af videre udbredelse i de pågældende vandsystemer eller søer /1,9/.

Da fiskeriet med ruser i Alling Å fra starten gav gode fangster, blev der hurtigt truffet beslutning om at rusefiskeriet skulle udgøre ryggraden i bekæmpelsen det første år, så antallet af kønsmodne signalkrebs kunne reduceres så meget som muligt inden klækningen af næste generation i sommeren 2010.

Rusefiskeriet ved vandtemperaturer over 8 grader var uden tvivl den mest effektive af de afprøvede fangstmetoder. Da ruserne kunne stå på samme plads i flere uger i træk, var det også muligt at have mange ruser i vandet, i og med ruserne kun skulle tømme og genagnes. Således kunne én mand passe op til 100 ruser om dagen, inkl. opgørelse af de daglige fangster.

At ruserne kun fangede individer større end 3 cm var en kendt forudsætning. Krebsenes størrelse havde den fordel, at rusefiskerne kunne kende forskel på arterne, og dermed var i stand til at genudsætte flodkrebs. Artsidentifikation er svær på de små ikke-kønsmodne krebsestadier.

Ved bekæmpelsens start blev der fisket med ubelastede ruser, hvilket satte begrænsninger for, hvor man kunne fiske. Hvis der var for meget strøm, var det svært og tidskrævende at placere ruserne. Med den vægtbelastede rusetype "Pirat" var placering af ruserne på vandløbsbunden meget nemmere, og ruserne havde ikke tendens til at blive bragt ud af position, når der kom mere vand i åen ved nedbør.

Ruserne kan stables så de fylder mindre, og man kan, med rygsæk, transportere op til 12 ruser ad gangen til fods. Flytning af ruser foregik gradvist, så der også kunne fiskes effektivt, samtidig med at man skiftede position. Rusefiskeriet var, sammenlignet med de andre fangstmetoder, overkommeligt rent fysisk. Dette, kombineret med "spændingen" ved at tømme næste ruse, gør også metoden attraktiv, specielt for de frivillige.

Der blev eksperimenteret med tre slags agn i ruserne: Regnbueørred, skalle (*Rutilus, rutilus*) og letkogte kartofler. Af de tre agntyper blev skaller foretrukket, fordi de forblev rimelig faste i kødet når de var tøet op, og fangede flere krebs, sammenlignet med ruser agnet med kartoffel. Regnbueørrederne var svære at skære i og håndtere, de faldt næsten fra hinanden i optøet tilstand. Det var tydeligt, at fiskeagn fiskede bedst når den var frisk, på anden og tredjedagen var der klart færre krebs i ruserne. Man bør derfor agne ruserne med frisk fisk hver dag.

Ruserne blev tømt én gang dagligt. I specielt sommerperioden oplevede rusefiskerne tit, at der var krebs i ruserne når de kontrollerede dem på vej tilbage til bilen, én til tre timer efter agningen. Det er meget sandsynligt, at den ekstra tid det vil tage at tømme ruserne på vej tilbage igen, kan være indsatsen værd i form af større fangster, også selv om man så må fiske med færre ruser for at kunne nå dagens arbejde indenfor en given tid.

4.5 Skjulfælder

Fiskeriet med skjulfælder ophørte efter kort tid, da udbyttet ikke matchede indsatsen. Arbejdet med skjulfælderne var tidskrævende og besværligt, og det var et problem at fælderne blev fyldt op med sand og organisk materiale. Dette problem kunne man løse ved at fælderne var åbne i begge ender af rørene, men det ville så betyde, at det kunne blive sværere at få fælderne op, uden at krebsene nåede at kravle ud.

Fiskeri med skjulfælder kan formentlig fungere i søer, vandhuller og andet næsten stillestående vand. Mere tid til at forbedre design og funktionen af skjulfælderne kunne have optimeret fangsteffektiviteten, men det blev vurderet, at tiden var bedre brugt til fiskeri med krebsruser.

4.6 Elfiskeri

Elfiskeriet efter krebs var mindre effektivt end rusefiskeri og ketcherfiskeri, og hårdere fysisk, idet det rygbårne elfiskeapparat vejer ca. 12 kg. Når vandet i Alling Å var grumset, hvilket det var langt størstedelen af bekæmpelsesperioden, var elfiskeriet svært p.g.a. den lave sigtddybde. Dertil kom, at signalkrebsene befandt sig under brinkerne eller i hullerne i dagtimerne, det var en sjældenhed at se dem kravle rundt på den lysåbne vandløbsbund. Altså skulle krebsene fanges under brinkerne, hvilket praktisk talt var fiskeri i blinde.

Der blev elfisket målrettet ved synlige krebshuller i brinken uden noget resultat, hvilket understøtter teorien om, at krebsene ikke kan trækkes ud af hullerne med strøm, men måske tværtimod svømmer længere ind i hullerne, p.g.a. af deres modsat orienterede svømmeretning.

Elfiskeri i de mørke timer blev ikke afprøvet. Elfiskeriet er dog sandsynligvis mere funktionelt og udbytterigt hvis de nataktive krebs befinder sig på den åbne vandløbsbund.

4.7 Fiskeri med net

Det var overraskende, at fiskeri med ketchernet var så givtigt, som det viste sig at være. Med en overvægt (95 %) af 1-2 års krebs i fangsterne kan netfiskeriet supplere rusefiskeriet, som er målrettet de større krebs.

Metoden begrænser sig til de vandløbsstrækninger, hvor bunden er sandet eller jævn uden væsentlig fysisk variation, og hvor det er let at fiske under brinker og i vegetation. Større sten og knolde på vandløbsbunden nedsætter effektiviteten og besværliggør arbejdet, på sådanne strækninger må man nødvendigvis håndfiske under sten og i vegetation for at fange krebsene aktivt, hvilket også kræver en nogenlunde sigtdybde.

Ketcherfiskeriet var lettilgængeligt i Alling Å, indenfor hovedbekæmpelsesområdet, da vandstanden tillod vadning på næsten hele strækningen. Metoden vil også kunne anvendes på delstrækninger i Skader Å. Med en finpudsning af teknikken, vurderes det, at man kan fjerne op til 50 % af de fangbare krebs (altså de krebs som ikke sidder i hullerne) ved første befiskning på en given strækning.

Netfiskeriet er hårdt fysisk og det går langsomt fremad. Det vurderes, at to mand på en arbejdsdag (8 timer) vil kunne affiske 300-500 meter vandløb én gang, afhængigt af forholdene på strækningen. Fiskeriet bør gennemføres i sommerhalvåret hvor vandstanden er lav. Det er vigtigt at ketcherrammen er kraftig, og at man vælger et slidstærkt net. Udstyr til anvendelse på dambrug er velegnet, og netmaskestørrelser på 6-10 mm anbefales. De fangede krebs kan opbevares i en lettilgængelig opbevaringssæk i vadebæltet, eller i en flydende beholder (minijolle eller kar) fæstnet til vadebæltet.

Metoden bør afprøves i større skala end det blev gjort ved nærværende projekt. Hvis to netfiskere kan affiske ca. 400 meter vandløb på én dag, bør de seks kilometer i Alling Å fra Skader Å til Brusgaard Møllebæk kunne gennemfiskes på 15 hele arbejdsdage. Med ca. 1000 fangne signalkrebs pr. 100 meter vandløb (50 % af den beregnede tæthed på strækningen ved Clausholm), vil en sådan indsats da i teorien kunne fjerne 60.000 signalkrebs, forudsat at tætheden ved Clausholm er repræsentativ for hele strækningen.

4.8 Biomanipulation med ål og aborrer

De fem undersøgte aborrer, fanget ved elfiskeriet i juni, havde alle krebseyngel i maven. Den største havde ædt en etårs krebs. Ved effektundersøgelsen i oktober var aborrerne ikke længere at finde på strækningen ved Clausholm Slot. Da det ikke kan have været mangel på mad som har fået dem til at søge væk, kan det være aborrernes migrationsadfærd som har ledt dem væk fra strækningen. Det er selvfølgelig problematisk at sætte aborrer ud til krebsebekæmpelse, hvis de søger væk fra området efter kort tid. Man ved ikke meget om aborrers vandringer i vandløb udenfor gydeperioden/12/, men det er muligt, at de udsatte aborrer, som blev hentet fra stillestående vand i Mossø, er søgt nedstrøms mod dele af åen med dybere og mere langsomtflydende vand, eller måske endda søgt mod fjorden. Der var ikke mange fiskeskjul på Alling Å-strækningen ved Rødebro, kun under brinkerne, hvor der i oktober stod rigtig mange ørreder. Ørreder er

stærkt territoriehævdende, og kan have drevet aborrerne væk. Søaborrerne har formentlig også været et forholdsvist let bytte for piscivore rovdyr, eksempelvis oddere og fiskehejrer, begge arter blev observeret i området.

Op til projektstarten blev det overvejet at udsætte store aborrer (> 20 cm) fra opdræt på DCV, men da der var tvivl om, hvorvidt opdrætsfisk kunne udføre opgaven, blev det valgt at importere aborrer fra Mossø i stedet. Det viste sig efterfølgende, at aborrerne på opdrættet reagerede meget voldsomt på de signalkrebs de blev præsenteret for, og de åd dem øjeblikkeligt. Da aborrerne på DCV går i strømvand, er det tænkelig, at aborrer fra opdrættet vil være mere tilbøjelige til at blive i den øvre del af Alling Å, hvor vandet strømmer med jævn-god hastighed.

Udsætningen af ål fra opdræt gav ikke umiddelbart noget resultat. Ålene var fortsat at finde i vegetationen i udsætningsområdet to uger efter udsætning, men deres maver var tomme. At ålene ikke havde krebs i maverne to uger efter udsætning var skuffende, især med de store mængder af små signalkrebs der var i udsætningsområderne. Det er muligt, at ål fra opdræt er dårlige til at finde og spise naturlig føde.

Undersøgelser fra DTU Aqua /13/ har vist, at udsatte ål kun i meget lille omfang bliver i udsætningsområdet, dog kunne man heller ikke sige hvor ålene forsvandt hen. I Upper Clyde, Skotland, udsatte man 30 kg ål á 25 cm som tiltænkt prædator på signalkrebs. Dette tiltag blev bedømt som værende fejlsagent, da man ikke fandt nogle af ålene igen. Det er ikke oplyst hvorvidt disse var opdrætsål, men det var formodentlig tilfældet. Det er dog i forbindelse med andre undersøgelser blevet konstateret, at ål i høj grad præderer på krebs /9/. Det er derfor meget tænkeligt, at udsætninger af vilde gulål, mere stationære ål, vil give et anderledes positivt resultat i Alling Å.

Det var et sats at udsætte rovfisk i et åbent vandsystem hvor de uden videre kunne svømme væk. Aborre-udsætningerne kan dog sagtens vise at gøre gavn i Alling Å fremover, da aborrernes migration i vandsystemet måske bringer dem tilbage til øvre Alling Å, hvis de overhovedet har forladt det.

4.9 Udsætning af flodkrebs

Da det i sommeren 2010 stod klart, at signalkrebsene fortsat var i store mængder i bekæmpelsesområdet, var det svært at tro på, at de udsatte flodkrebs ville kunne udkonkurrere signalkrebsene. Derfor blev en mindre del af flodkrebsene udsat i Brusgaard Møllebæk, hvor der ikke blev fundet signalkrebs, samt på det øverste af Alling Å, hvor der kun var en tynd bestand af signalkrebs, i håbet om af flodkrebsene kunne etablere sig på de vandløbsstrækninger.

Begrundelsen for, at det blev besluttet at fange flodkrebs i FIBO-søerne var, at der var en sandsynlighed for, at krebsene dér oprindeligt var kommet til fra Alling Å. Dermed kunne de have nogle lokale tilpasninger som ville forbedre deres chancer for at etablere sig i Alling Å. Ejeren af FIBO-værket var ikke bekendt med evt. krebseudsætninger i søen, og det var derfor ikke muligt at finde ud af, hvor krebsene kommer fra.

Fælles for FIBO-flodkrebsene og flodkrebsene leveret af DKAF, var at de importeret fra søer, og derfor ikke havde erfaring med at begå sig i strømmende vand. Nogle af krebsene trimlede da også lidt rundt i strømmen efter udsætningen, men ellers var der ikke nogen tegn på, at flodkrebsene havde det specielt svært i

vandløbsbiotopen. Således var der også rimelig konstante flodkrebsefangster i ruserne i Alling Bæk og Alling Å i perioden efter udsætningerne. Da der ikke blev udsat flodkrebs i Alling Bæk, var flodkrebsene som blev fanget i bækken, formentlig krebs fra udsætninger i Alling Å. Flodkrebsene er søgt op i bækken, formentlig lokket af duften fra agn i ruserne.

Om flodkrebsene formår at bide sig fast, kan kun en evt. opfølgende undersøgelse, eller en fortsættelse af bekæmpelsesprogrammet, give svar på.

4.10 Udtørring og oprensning af søer

Formålet med tørlægning og oprensning af søerne ved Ebbestrupgaard var at udrydde signalkrebsene i søen. Det var håbet, at en hård frost i tørlægningsperioden ville slå evt. overlevende krebs i søerne ihjel.

Vinteren 2009-2010 blev meget kold, og selv om der umiddelbart efter tørlægningen, blev håndfanget krebs i de små vandhuller, og elfisket i den lille strømmende gennem søen, blev der alligevel fanget signalkrebs i den største af søerne igen i foråret. Dette kan have været signalkrebs som overlevede i vinterhi som ikke blev ødelagt ved oprensningen. Signalkrebs kan overleve temperaturer omkring nul grader (pers. obs.), og hvis krebsene har kunnet holde vand flydende i gællekamrene og omkring sig, kan de have overlevet i bunden af deres huller eller skjul. Som nævnt i resultatafsnittet var der sprækker og vandfyldte lommer omkring betonstemmeværket, hvor man ikke kunne komme til krebsene, og det kan være her nogle signalkrebs har overlevet. Det er også en mulighed, at krebs er kommet til fra bækken mellem og ovenfor de to øverste søer, om end bækken er meget lille på de strækninger. Forsøgene med signalkrebs på DCV viste at krebsene er gode klatrere og gerne søger ud af vandet for at forcere en forhindring. At signalkrebs måske er kommet op i søerne fra bækken nedstrøms, er dermed ikke utænkeligt, om end kun meget lidt sandsynligt.

En fuldstændig tørlægning over en længere periode, måske år, og total oprensning af søbund og brinker til en vis dybde, er sandsynligvis hvad der som minimum skal til for at udrydde en signalkrebsebestand i en sø eller et vandhul. Derudover skal søen være isoleret og ikke, som søerne ved Ebbestrupgaard, ligge i et bækforløb med mulighed for tilgang af signalkrebs fra vandløbet efterfølgende.

4.11 Grødeskæring

Proceduren for skæring og optagning af grøde i Alling Å har uden tvivl fremmet en nedstrøms spredning af signalkrebs i Alling Å-systemet. Dette understøttes ved fundet af signalkrebs ved grødeoptagningspladsen ved Grund Fjord. Såfremt man fortsat ønsker at bekæmpe signalkrebs i Alling Å og bremse den videre udbredelse nedstrøms i vandsystemet, er det vigtigt, at afskåret grøde samles op umiddelbart nedstrøms de strækninger som skæres. Afskåret grøde kan spredes ud på de vandløbsnære arealer.

4.12 Adfærd og konkurrence

Det blev ikke observeret, at de to krebsarter fysisk bekæmpede hinanden i forbindelse med konkurrenceforholdene, kun hvis de blev placeret umiddelbart overfor hinanden ved forsøgets start. De stressende forhold omkring håndtering og ophold i fangenskab kan have betydet, at krebsene ikke interagerede som de ville gøre i naturlige omgivelser. Den rent fysiske konkurrence beskrives heller ikke i litteraturen som værende en årsag til signalkrebsenes fremgang og deres evne til at fortrænge flodkrebsene. Her fremhæves egenskaber hos signalkrebsene som højere aktivitetsniveau over døgnnet som helhed, evnen til at spise og vokse ved lavere temperaturer, en højere fekunditet samt evnen til at overleve udbrud af krebsepest og stadig være bærere af svampen/1/.

4.13 Udbredelsesundersøgelse

Udbredelsesundersøgelsen i 2008 blev udført i perioden 25. august – 26. september, altså et par uger senere end i 2010. Denne mindre tidsmæssige forskydning af undersøgelse, bør dog ikke kunne betyde noget for sammenligneligheden de to undersøgelser imellem.

Udbredelsesområdet for signalkrebs ovenfor Sjellebro havde ikke ændret sig meget siden 2008. Således blev der heller ikke i 2010 fanget signalkrebs i hverken Skørring Å, Brusgaard Møllebæk eller Alling Å ovenfor motorvejen. I Skader Å var udbredelsesmønsteret næsten det samme, bortset fra, at der i 2010 ikke blev fanget signalkrebs omkring Søby. På trods af det intense rusefiskeri i Alling Bæk og Alling Å fra Brusgaard Møllebæk til Sjellebro, var der fortsat signalkrebs i næsten alle ruser, dog ikke, totalt set, så mange som i 2008. Rusedata til udbredelsesundersøgelsen blev bl.a. indsamlet fra det igangværende, intensive bekæmpelsesfiskeri i kerneområdet

I Alling Å nedenfor Sjellebro var der signalkrebs på 20 stationer mod kun to stationer i 2008 /1/. Dette indikerer en fortsat nedstrøms spredning, bl.a. i afskåret grøde. Der var dog kun tale om få individer i ruserne, og derfor er der formentlig stadig kun små tætheder af signalkrebs i Alling Å nedstrøms Sjellebro. Der blev heller ikke i 2010 fundet signalkrebs i tilløbene nedstrøms Sjellebro.

Ifølge udbredelsesundersøgelsens resultater, er der ikke sket en yderligere udbredelse af signalkrebs opstrøms i systemet. Samtidig står det klart, at det ikke er lykkedes at indskrænke signalkrebsenes udbredelsesområde.

Som forventet blev der, som noget nyt i forhold til 2008, fanget flodkrebs i den øvre del af Alling Å-systemet, et resultat af flodkrebsudsætningerne i maj og august. Signalkrebsene var stadig overrepræsenterede i ruserne, men det, at også flodkrebs var gået i ruserne, viser at flodkrebsene søgte føde, og at de dermed konkurrerede med signalkrebsene om føden.

Flodkrebsefangsterne i Alling Å nedstrøms Sjellebro var større totalt og mere udbredte i 2010 end i 2008. Dette kan være et tegn på, at flodkrebsen er i fremgang på den nederste del af Alling Å. Det er også muligt, at en del af disse flodkrebs er udsatte flodkrebs opstrøms fra, som er drevet nedstrøms i afskåret grøde. Der blev grødeskåret på øvre Alling Å i ugen op til flodkrebsudsætningerne i august, og det er ikke utænkeligt at drivende grøde kan have transporteret en del af de nyudsatte flodkrebs nedstrøms.

5 anbefalinger

Signalkrebsen er på fremmarch i Danmark og der dukker stadig nye fund op i vores vandløb. Signalkrebsen er en invasiv art, og erfaringer fra hele verden viser at denne art fortrænger de hjemmehørende arter, som er flodkrebsen her i Danmark. Derudover kan signalkrebsen have en negativ effekt på de fysiske forhold i vandløbene og den hjemmehørende flora og fauna. Signalkrebsen bør derfor bekæmpes, og såfremt en bekæmpelse skal have en chance for at være effektiv, må der handles nu.

5.1 Fortsat bekæmpelse af signalkrebs i Alling Å

Signalkrebsbekæmpelsen i Alling Å-systemet forløb over 15 måneder, hvor knap 60.000 større individer blev opfisket og destrueret. I sensommeren 2011 vil en 2.200 meter lang strækning af Alling Å ved Årslev, samt det nederste af Skader Å, blive genslynget i forbindelse det store VMP II projekt i Alling Ådal, og de gamle signalkrebsinficerede forløb vil blive fyldt op. Den nye vandløbsbund vil efterfølgende ligge i en højere kote, og ådalen bliver mere våd.

Det anbefales at fortsætte bekæmpelsen af signalkrebsene i Alling Å som minimum frem til åbningen af de genslyngede strækninger. Bekæmpelsen bør fortsat koncentreres på Alling Å-strækningen fra Skader Å til Brusgaard Møllebæk, nedre Alling Bæk samt dele af Skader Å. Signalkrebsenes invasion af de nygravede vandløbsstrækninger kan derigennem forhåbentlig begrænset og forsinkes, og de hjemmehørende flodkrebs, som blev udsat i området i 2010, får i stedet bedre mulighed for at bide sig fast på de nye strækninger.

Der bør anvendes to bekæmpelsesmetoder: Fra marts eller primo april opfiskes kønsmodne signalkrebs med krebseruser på Alling Å-strækningen fra Skader Å til Brusgaard Møllebæk samt nedre Alling Bæk. Såfremt der er ressourcer til det, fiskes der også på de inficerede strækninger af Skader Å: Søerne og Nibækken ved Ebbestrupgaard, strækningen fra Voldumvej til Østrupvej og nederst i Skader Å ved Mygind Skov. Sideløbende udøves systematiseret netfiskeri efter mindre krebs på den stærkt inficerede Alling Å-strækning fra Skader Å og opstrøms. Ud over fast personel, minimum to personer, til det daglige bekæmpelsesfiskeri, bør inddragelsen af NGO'er og lodsejere opretholdes og udbygges, således at bekæmpelsen bliver så vidtrækkende så vidtrækkende og intensiv som muligt.

Det aktive krebsefiskeri bør desuden suppleres med udsætning af aborrer, evt. fra opdræt, til at æde krebseyngel og småkrebs. Der bør ligeledes udsættes flodkrebs på de genslyngede vandløbsstrækninger, eksempelvis de flodkrebs som bliver fanget på de "gamle" vandløbsstrækninger som skal opfyldes efterfølgende.

Finansiering af en fortsættelse af bekæmpelsesprojektet bør forankres i det eksisterende samarbejde mellem oplandskommunerne ved Alling Å og Naturstyrelsen.

6. Referencer

- /1/ Skov C., Sivebæk F., Aarestrup K., Vrålstad T., Hansen P.G. & Berg S. (2009). *Udbredelse og bekæmpelse af signalkrebs i Alling Å. Pilotprojekt og anbefaling til fremtidige tiltag*. DTU Aqua, Sektion for Ferskvandsfiskeri.
- /2/ Taugbøl, T. and Johnsen, S. I. (2006). NOBANIS – *Invasive Alien Species Fact Sheet – Aphanomyces astaci*. Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 16/11/2010.
- /3/ Johnsen, S.I. and Taugbøl, T. (2010). NOBANIS – *Invasive Alien Species Fact Sheet – Pacifastacus leniusculus*. Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 16/11/2010.
- /4/ <http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/Naturprojekter/Projekter/Djursland/Allingå-projektet/>
- /5/ Miljøcenter Århus (2009). *Kommuneplantillæg med VVM-redegørelse for naturprojekt i Alling Ådal, oktober 2009*.
- /6/ Iversen, K. (2009). *Handlingsplan for bekæmpelse af signalkrebs i Alling Å-systemet*. Udarbejdet af Danmarks Center for Vildlaks for Skov- og Naturstyrelsen Kronjylland.
- /7/ Peay, S. (2001). *Eradication of alien crayfish populations*. R&D Technical Report W1-037/YR1.
- /8/ Rabeni, F., Collier, J. & Hicks, J. (1997). *Evaluating techniques for sampling stream crayfish {Paranephrops planifrons}*. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 1997, Vol. 31: 693-700.
- /9/ Ribbens J.C.H. & Graham J.L. (2004). *Strategy for the containment and possible eradication of American signal crayfish (Pacifastacus leniusculus) in the River Dee catchment and Skyre Burn catchment, Dumfries and Galloway*. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 014.
- /10/ Holdich, D.M., Gydemo, R. & Rogers, W.D. (1999): *A review of possible methods for controlling nuisance populations of alien crayfish*. I "Crayfish in Europe as Alien species. How to Make the Best of a Bad Situation?" (F.Gherardi & D.M. Holdich (redaktørere)). pp. 31–47. A.A. Balkema, Rotterdam and Brookfield.
- /11/ Iversen, K. (2009). *Bekæmpelse af signalkrebs i Alling Å-systemet – Kildeopsporing*. Rapport udarbejdet af Danmarks Center for Vildlaks for Skov- og Naturstyrelsen.
- /12/ Lucas, M. C & Baras, E. (2001). *Migration of freshwater fishes*. Blackwell Science Ltd.
- /13/ <http://www.fiskepleje.dk/nyheder.aspx?guid={DD7A8DFA-A330-447A-8010-1C83DA546EFB}>
- /14/ Sandodden R, Bardal H. *Bekjempelse av signalkrebs (Pacifastacus leniusculus) på Ostøya i Bærum kommune*. Veterinærinstituttets rapportserie 1-2010. Oslo: Veterinærinstituttet; 2010.
- /15/ http://www.mim.dk/Nyheder/Pressemeddelelser/20101030_Aftale_om_biodiversitet_i_hus.htm
- /16/ Finansministeriet (2010). *Aftaler om Finansloven for 2011*. http://fm.dk/Publikationer/2010/~/_media/Publikationer/Imported/2010/Aftaler%20om%20finansloven%20for%202011/Aftaler%20om%20finansloven%20for%202011_web.ashx

Bilag 1: Liste over medhjælpere ved signalkrebsebekæmpelsen i 2009-2010

Skader Å, søer i Nibækken:

Lodsejer

Anna Marie Dinesen

Alling Å fra Mygind til Sjellebro:

Lodsejerlauget v. Alling Å

Poul Erik Jensen

Randers Sportsfisker Klub

Jens Salling Jensen

Frivillig

Søe Pedersen

Alling Å mellem udløb fra Skader å og Mygind bro:

Randers Sportsfisker Klub

Max Thomsen

Assistent ved udbredelsesundersøgelsen 2010

Danmarks Naturfredningsforening, Favrskov afdeling

Troels Lindgren

Skørring Å opstrøms Mygind:

Lodsejer

Peder Poulsen