

Delrapport 7
Kräftpestens utveckling i Billan 2016 –
2022 samt en historisk tillbakablick

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 delrapport inom 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, Stein Ivar Johnsen, Jenny Monsén & David Strand

Innehåll

1	Billan	4
2	Billans historia	5
3	Billan drabbas av kräftpest ännu en gång	7
3.1	2017	12
3.2	2018	15
3.3	Sammanfattning 2016–2018	16
3.4	2020	16
3.5	2021	16
3.6	Sammanfattning åtgärder via SNIEF 2019–2022 i Billan.....	17

1 Billan



Figur 1. Billan/Vrångsälven.

Det gränsöverskridande vattendraget Billan (Figur 1) som rinner från Søndre Billingen i Eidskog kommun till Vrångsälven i Eda kommun. Från norska gränsen till sjön Änten i Eda kommun utgör Billan ett Natura 2000-område ämnat att främja den hotade flodpärlmusslan. Nedströms Änten rinner Billan vidare ner till Vrångsälven vid Eda glasbruk. Vattendraget är påverkat av skogsbruket genom bl.a. omfattande flottningsrensningar. Övre delen av älven faller kraftigt och skapar forsar. Botten och älvkanterna i dessa partier är renspolade från finsediment av lera och silt, och är därför till största del steniga. I små sel, där vattenhastigheten är lägre, är botten grusig. Sten, grus och sand kommer från moränen som täcker stora delar av dalgången och ligger till grund för de goda förutsättningarna för arter som t.ex. flodpärlmusslan. Längre söderut blir landskapet flackare och älven flödar långsammare. Vattenföringen är oreglerad och vattendraget karaktäriseras av hög grad av naturlighet och kontinuitet.

Billan utgör ett nyckelområde för flodpärlmusslan. I större delen av älven påträffas äldre musselindivider och delar av älven har även stor frekvens av småmusslor, vilket tyder på viss förnygring. Älvens steniga botten och syrerika, strömmande till forsande, vatten gynnar en rik biologisk mångfald. Billan håller bland annat populationer av strömstationär öring och samt rödlistade och sällsynta bottenfaunaarter, däribland buksimmaren *Sigara hellensi*. Fram till 2016 fanns även flodkräftor i vattendraget.

I Billan (svenska delen) förekommer överhuvudtaget inga vandringshinder, och i eller i nära anslutning till vattendraget finns nyckelbiotoper och strukturelement som utströmningsområden, översilade klippor, strömnackar, höljor, tillrinnande vattendrag och oreglerade sjöutlopp. Lövbuskagen längs Billan och runt sjön Ämten utgör dessutom lämplig miljö för ett flertal fågelarter. Billan utgör ett målområde inom kalkningsverksamheten. Kalkningen påbörjades 1992–1995 och har till större delen utförts på den norska sidan. Norska myndigheter avslutade dock kalkningen inför 2014 och i dagsläget sker endast kalkning i småtjärnar ovanför Slussebäcken (biflöde till Billan) med både Slussebäcken och Billan som målområden. Billan har inom miljömålsarbetet (Levande sjöar och vattendrag) pekats ut som ett av Värmlands mest skyddsvärda vattensystem, och det är även utpekad som ett nationellt särskilt värdefullt vattendrag av Naturvårdsverket. Vidare är nedre delen av Billan (nedströms Natura 2000-området) utpekad som ett nationellt värdefullt vattendrag av Fiskeriverket.

2 Billans historia

Under 1950 – 1960 talet var Billan ett av de bättre kräftförande vattendragen i västra Värmland. 1961 rapporterade ordföranden för Billaälvens fiskevårdsförening, att på ca 7 km fångades 600 kg/år. Motsvarar ca 15 000 kräftor.



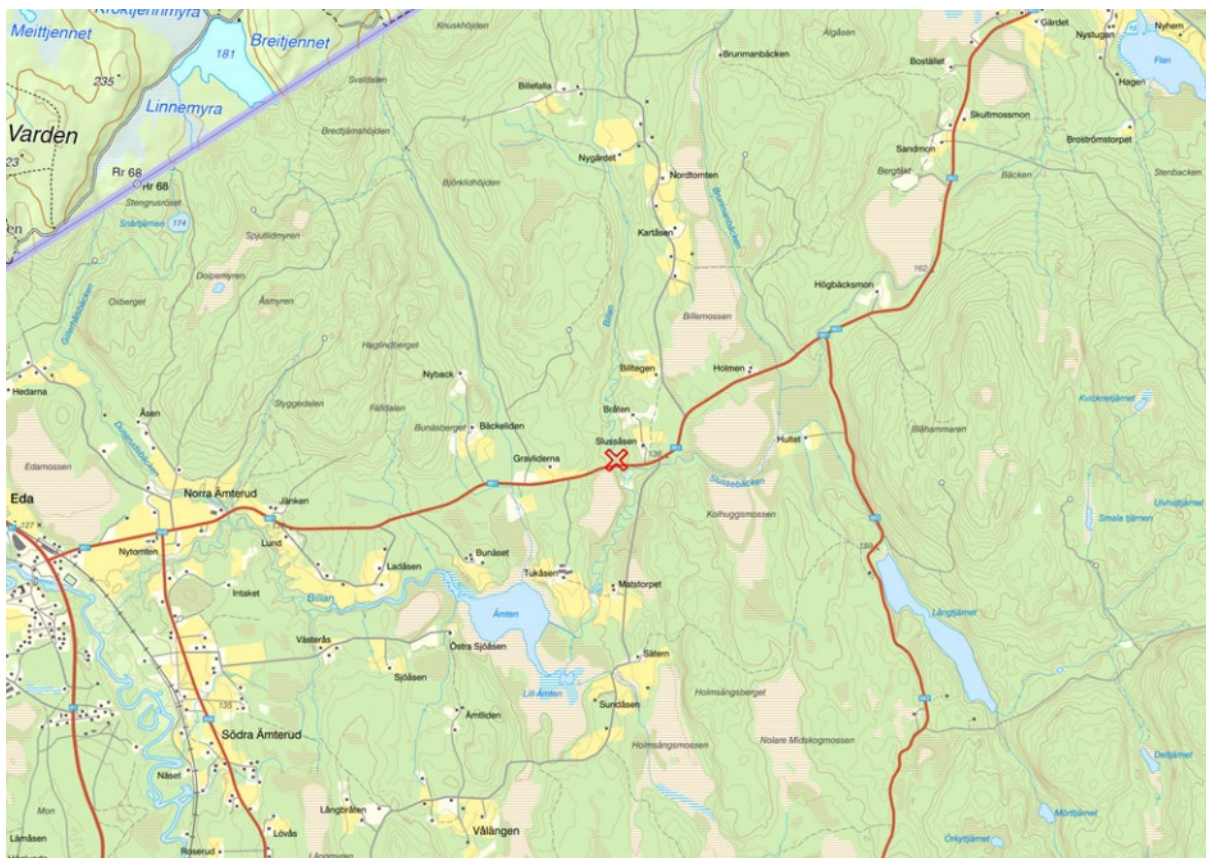
Figur 2. Flodkräfta död i kräftpest.

År 1970 drabbas Vrångsälven och de nedre delarna av Billan av ett pestutbrott (Figur 2). I detta fall vet man hur smittan spreds först till Vrångsälven därefter drabbades även Billan. Kräftpesten spreds vidare till Norge 1971.

Vrångsälven, som ingår i Byälvens avrinningsområde, har sina källor söder om Kongsvinger i Norge och rinner förbi Charlottenberg. Älven med tillhörande källsjöar var före pestutbrotten ett av Norges bästa kräftvatten. Spridningen av kräftpest till Vrångsälven finns väl dokumenterad och kan utgöra ett bra exempel på hur kräftpest spreds mellan avrinningsområden, före signalkräftans intåg i Värmland. Mellan 1954–1965 mottog Vrångsälven omfattande föroreningar från intilliggande massaindustri vid Eda glasbruk. Fisk och kräftor var nära att försvinna helt. Direkt efter att massaindustrin lades ned 1965 började fiskbestånden i Vrångsälven återhämta sig. Abborre, id och gädda ökade i snabb takt, medan öring- och gösbeståndet i Vrångsälvens nedre del försvann dock. Kräftor fanns fortfarande kvar 1966, men i mycket blygsam omfattning. Röster höjdes och man var mycket angelägna att restaurera kräftfisket.

1967 gav Kungliga Fiskeristyrelsen i Göteborg tillstånd att plantera in flodkräftor i Vrångsälven. I beslutet finns följande villkor: "de kräftor som skall inplanteras, tillhör arten *Astacus astacus* och tages från vatten, där kräftpest icke tidigare förekommit eller för närvarande kan misstänkas förekomma". År 1969 hämtades flodkräftor från Alkvettern i Gullspångsälvens avrinningsområde (Kristinehamn/Karlskoga kommun) och planterades ut i Vrångsälven på sträckan mellan kraftverksdammen i Eda glasbruk och Charlottenberg. År 1970 pestförklarades Alkvettern och samma år även Vrångsälven. Redan samma år hade kräftorna nedströms dammen i Eda Glasbruk försvunnit och 1971 hade smittan passerat dammen i Eda och spreds uppströms mot Norge. Kräftpesten spreds således till Vrångsälven via pestsmittade flodkräftor från Alkvettern. Detta är ett exempel på hur pesten spreds före signalkräftans intåg i länet dvs. genom att människor flyttade smittade flodkräftor.

I Billan kunde faktiskt pestutbrott stoppas med hjälp av en elspärr (Figur 3). Uppströms elspärren överlevde flodkräftorna och det fanns ett mycket bra bestånd fram till 1980-talet. Under 1980-talet minskar beståndet drastiskt delvis orsakat av av förurning, högt fisketryck (tjuvfiske) och mink. Mitten av 1980-talet är beståndet så klen att allt fiske upphörde, även tjuvfisket.



Figur 3. Elspärrens placering i Billan, 1972.

Kalkningen i Billan startar på den norska sidan år 1992. Ett par år senare upptäcker tjuvfiskare att det återigen finns ett fiskbart bestånd med flodkräftor i vattendraget. Återhämtningen går extremt snabbt och 2005 får en familj under fem timmar 405 kräftor på 15 mjårdar. Ett omfattande tjuvfiske påbörjas som snabbt minskar beståndet. Detta leder till att Vrängsälvens fiskevårdsområdesförening (fvof) bildas år 2014 för att komma tillrätta med tjuvfisket. I samma veva avslutas kalkningen i Norge.

3 Billan drabbas av kräftpest ännu en gång

Den 5 augusti 2016 hade Vrängsälvens fvof kräftfiskepremiär i Vrängsälven och Billan. Senast man fiskade flodkräftor i Vrängsälven, mellan Charlottenberg upp till Norska gränsen och i Billan var under augusti 2015. Då fanns inga tecken på kräftpest eller minskade tätheter, snarare tvärtom.

Vid premiären visar det sig att det är tomt på kräftor i Vrängsälven och nedströms Brattfallet i Billan. Fallet utgör ett vandringshinder för kräftor är beläget ca 2,5 km nedströms gränsen till Norge (Figur 4). De som fiskar uppströms Brattfallet får fler och större kräftor än de fått på länge. En död flodkräfta samt ett par upphittade klor samlas in uppströms Brattfallet och skickas till Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) för analys. Kräftpest kan då inte påvisas. Nedströms Brattfallet samlas fyra döda och en levande flodkräfta in. Två av de fyra döda flodkräftorna analyseras och de bär på kräftpest. Den levande flodkräftan var ännu inte

drabbad av kräftpest. Således fanns en tydligt barriär som endast var några meter lång, nedströms det lilla fallet pågick ett pestutbrott och uppströms fallet var det pestfritt. Tätheterna i Vrångsälven, mellan Eda och Norska gränsen, var glesa. På denna sträcka var det också ett lågt fisketryck. Däremot fanns på vissa sträckor mellan Eda och Charlottenberg bra bestånd.



Figur 4. Vandringshindret Brattfallet i Billan där pesten stoppades upp i augusti 2016.

År 2015 fanns det på norskan sidan mycket bra tätheter i Vrångsälven vid Magnor,. Ett elfiske genomfördes i 2016 i Vrångsälven vid Magnor av Norsk institutt for naturforskning (NINA) på uppdrag av Fylkesmannen i Hedmark. Sträckan är forsande och har haft mycket goda tätheter tidigare. Vid elfisket fångades inga kräftor vilket därmed bekräftade att det saknades flodkräftor även på den norska sidan. Enligt NINA fanns flodkräftor fortfarande kvar högst upp i Vrångsälvens avrinningsområde. Troligen har smittan stoppats dels av glesa tätheter uppströms Magnor, och via dammar i utloppen av några sjöar.

Händelseförloppet ansågs vara mycket märkligt. Pesten spreds snabbt, på mindre än ett år var flodkräftorna borta i Vrångsälven från Magnor i Norge till Charlottenberg, en sträcka på ca två mil. Dessutom spreds smittan ca 9 km uppströms i Billan från mynningen i Vrångsälven, genom ett myrområde och tjärnet Änten, upp till Brattfallet på mindre än ett år. Änten har ansetts vara ett effektivt vandringshinder för att förhindra att smitta skulle spridas uppströms, då den är en igenväxt tjärn med mjukbottnar.

Eftersom spridningshastigheten var så snabb misstänktes orsaken till utbrottet vara att någon hade planterat ut signalkräftor vid två olika lokaler, en i Vrångsälven ovan kraftstationen i Eda och en i Billan ovan det lilla tjärnet Ämten. Om smittan tillförts uppströms kraftstationen i Eda, nära Magnor, skulle det förklara den snabba nedströmsspridningen. Däremot är det osannolikt att smittan började i närheten av Charlottenberg då smittan skulle ha spridits motströms i ca 2 mil under mindre än 1 år. Dessutom skulle smittan behövt passera kraftstationen i Eda vilket kräver hjälp från djur och eller människor. Det misstänktes även att någon släppt ut signalkräftor uppströms Ämten, men nedströms Brattfallet. Dock genomfördes ett provfiske vid Slussåsen utan fångst.

För att utreda om det förekom signalkräftor kontaktades Oslos Veterinärinstitut, för att med PCR-analys av eDNA leta efter kräftpest och signalkräftor. I augusti 2016 genomför Veterinärinstitutet i Oslo filtreringsanalyser vid 11 olika lokaler i Vrångsälven och Billan (Figur 5). Pestsporer hittas då i Billan vid lokalerna 2, 3 och 4. Förekomst av pest i Lokal 4 kunde förklaras av att sporer som drifrar nedströms ca 2,3 km. Man kunde likaså visa på att det inte förekom pest uppströms Brattfallet, lokal 1. Sammanfattningsvis gick det inte påvisa förekomst av signalkräftor med filtreringsmetoden på sträckan mellan Ämten och Brattfallet i Billan. Vid de andra två nedre lokalerna i Billan, lokal 5 och 6, kunde inte pest påvisas.



Figur 5. De eDNA-filtreringslokaler 26 augusti 2016. Lokal 1 ligger uppströms Brattfallet.

I Vrängsälven kunde mycket svaga förekomster av pest påvisas vid lokal 8, dock under det som anses detekterbart. Lokal 8 ligger direkt uppströms en äldre bro ca 50 m uppströms kraftstationen i Eda (Figur 5). Lokalen stämde väl överens om misstankarna att någon olagligen planterat ut signalkräfter uppströms kraftstationen i Eda. Lokalen ligger nära tillhands och man kan stå på bron och släppa ut signalkräfter. Med hjälp av filtreringen hade ett område ringats in där det var troligt att någon planterat ut signalkräfter och därmed orsakat pestutbrottet.

I september 2016 genomfördes ett omfattande provfiske av två arbetslag i anslutning till lokal 8 samt på sträckan mellan lokal 8 och lokal 10. Totalt fiskades det med ca 300 mjärdar varav huvudfokus låg på lokal 8. Vid sista natten infångades två flodkräfter med ca 20 m

mellanrum, en uppströms och en nedströms bron. Fångsten gjorde oss ännu mer förvirrade. Sammanfattningsvis kunde inte signalkräfter påvisas men väl två flodkräftor, hur dessa överlevde pestutbrottet är oklart.

De två flodkräftorna förvarades under en dryg månad i ett litet akvarium i ett kallförråd innan de levererades till SVA för analys. Analysen visade att kräftorna inte var smittade av kräftpest.

I slutet av september besöktes Brattfallet i Billan. Det kunde konstateras att det fortfarande fanns både levande och döda flodkräftor nedströms Brattfallet och inga tecken på döda kräftor uppströms Brattfallet. Några av flodkräftorna nedströms Brattfallet samlades in och skickades till SVA för analys medan några förvarades inomhus i akvarium. Flodkräftorna som skickades till SVA bör på kräftpest.

Under hösten samlades fler flodkräftor in nedströms Brattfallet i Billan, även dessa förvarades i akvarium samt i en trädgårdsdamm. Efter 4–5 veckor började flodkräftorna dö i akvariet och trädgårdsdammen. Samtliga kräftor som skickades till SVA för analys bar på kräftpest.



Figur 6. Stenbron uppströms kraftstationen i Eda som elfiskades 2016 vid ett extremt lågflöde i Vrängsälven. Inga kräftor fångades vid elfisket. Strax upp- och nedströms bron fångades två flodkräftor vid provfisket i september 2016.

På hösten år 2016 stod luckorna vid kraftstationen i Eda vidöppna vilket ledde till ett extremt lågt vattenstånd i Vrängsälven vilket möjliggjorde ett elfiske i anslutning till bron vid lokal 8

(Figur 6). Det gynnade även förutsättningarna för ett aktivt sökande med vattenkikare. Inga kräftor eller tecken på kräftor kunde noteras. Sammanfattningsvis fanns år 2016 inga svar på hur smittan kom till Vrångsälven och Billan. Vidare fanns vid tillfället inga tecken på att kräftpesten passerade Brattfallet i Billan.

3.1 2017

I april 2017 sattes tre sumpar med flodkräftor ut i Billan för att försöka avgöra om pesten fortfarande pågick i vattendraget efter vintern och om den spridits uppströms (Figur 7).

Undersökningar med vattenkikare genomfördes strax uppströms Brattfallet. Vid inventeringen hittades två kräftklor. Klorna skickades till SVA för analys och svaret återkom positivt. Pesten hade således spridits ca 100 meter uppströms Brattfallet mellan oktober 2016 – april 2017.



Figur 7. Placeringen av sumparna år 2017. Det blå strecket indikerar var Brattfallet är.

Det fanns nu begränsat med lokaler där det gick att göra åtgärder för att förhindra vidare spridning. Ca 400 m uppströms den lokal där de två pestsmittade klorna hittades ligger Nygårdet, vid denna lokal finns en ca 50 m lång berghäll där det fanns en teoretisk möjlighet att skapa en kräftfri zon och på så sätt stoppa spridningen uppströms. I slutet av april genomfördes elfiske efter kräftor i kombination med undersökning med vattenkikare (Figur 8). Elfisket upprepades vid tre tillfällen under tre veckor. Några av de fångade flodkräftorna skickades till SVA för analys, dock utan att kunna påvisa att flodkräftorna bar på kräftpest.

I augusti genomfördes ytterligare undersökningar med vattenkikare från Gubbforsen ned mot Slussåsen, ca 3 km. Levande flodkräftor noterades på en ca 500 m lång sträcka i den

uppströms Nygärdet mellan Gubbforsen och Billefälla. Flodkräftorna levde fortfarande i den övre sumpen vid Billefälla. I sumpen vid Nygärdet noterades döda flodkräftor i augusti. Elfisket i april vid Nygärdet hade misslyckats, smittan hade passerat. Sträckan från Billefälla till landsvägen vid Slussåsen var senare tom på kräftor i augusti 2017. Mellan april 2017 – sep 2017 spreds smittan ca 900 m uppströms till Billefälla. SVA bekräftade att en död sumpad kräfta vid Billefälla bar på pest.

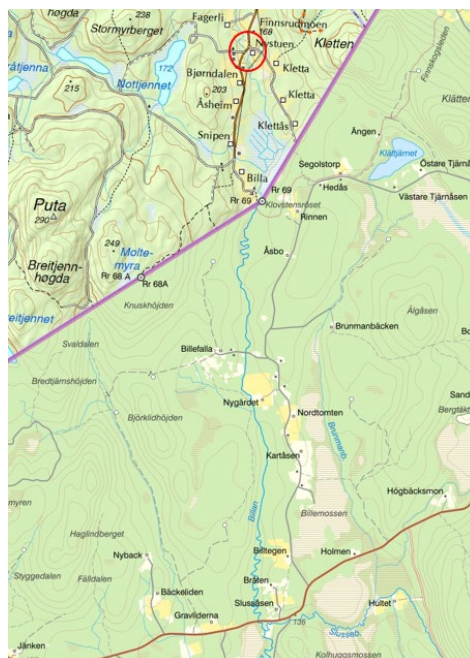
Mellan Nygärdet och norska gränsen fanns inga fler strukturer som kunde nyttjas för att försöka skapa en kräftfri zon. Detta informerades till norska myndigheter och Utmarksavdelningen for Akershus og Östfold. Spridningen av kräftpesten uppströms mot norska gränsen följdes med hjälp av eDNA, sumpar och okulära undersökningar med vattenkikare.



Figur 8. Elfiske i slutet av april 2017 vid Nygärdet i Billan, med syftet att försöka skapa en kräftfri zon.



Figur 9. Försök att skapa en kräftfri zon nedströms en vägtrumma med elfiske och vattenkikare i oktober 2017.



Figur 10. Röd markering visar var smittan försökte stoppas genom att skapa en kräftfri zon.

Da krepsepestfronten nærmet seg Norge, ble det gjort et forsøk på å stoppe smitten ca. 1,7 km inn på Norsk side (se kart). Dette ble gjort ved å fange og fjerne så mye kreps som mulig nedstrøms et vandringshinder/kulvert (Figur 9 & 10) ved to anledninger i oktober i 2017. Området ble fisket med elektrisk fiskeapparat og ettersøk etter kreps ble gjort med vannkikkerter. Det ble også brukt en ruse for fangst av kreps oppstrøms kulverten (figur 11). Totalt ble det fjernet 237 kreps, hvorav 45 oppstrøms kulverten og 192 nedstrøms. All kreps ble flyttet 500 meter nedstrøms kulverten. Hovedhensikten med å fjerne kreps fra dette området var å skape en "krepsefri" sone for å hindre videre smitte oppstrøms i vassdraget.

Under oktober-november låg ca 20 plastmjærdar ute nedstrøms Brattfallet, i jakt på signalkräftor. Fördelen med dessa plastmjærdar är att de är rymningssäkra och därmed behöver man inte vittja varje dag. Dock fångades ingen kräfta. Under september-november genomfördes eDNA-undersökningar vid Gubbforsen, riksgränsen och vid vägtrumman i Norge. Undersökningarna kunde påvisa att smittan hade nått Gubbforsen.



Figur 11. Elfiske 21 dec 2017 för att samla in flodkräftor för sumpning vid gränsen vintern 2017/2018.

I december genomfördes ett elfiske nära gränsen för att samla in kräftor för sumpning under vintern 2017/2018 (Figur 11). Fyra kräftor fångades och placerades i två sumpar, ca 50 m nedstrøms riksgränsen. Vintern var lång med mycket snö och is, vilket gjorde att sumparna frös fast i isen. Sumparna hackades fram med jämna mellanrum och kräftorna lyckades överleva. Tyvärr lyckades kräftorna i ena sumpen rymma men i andra sumpen finns en kräfta kvar som lever fram till maj då sumpen tyvärr spolats upp på land. Baserat på sumpningen har pesten ännu inte nått gränsen i maj 2018.

3.2 2018

I början av juni 2018 gjordes ett elfiske nedströms riksgränsen för att se om det fortfarande fanns flodkräftor kvar. Ett tiotal flodkräftor fångades. Senare samma månad utfördes även en eDNA-filtrering av Veterinærinstituttet i Oslo på fyra lokaler i Billan. Vid undersökningen användes en Realtids PCR där proverna analyseras i fält. Samtidigt genomfördes även en vanlig filtrering där filtren skickades till SVA för analys för att jämföra resultaten. Döda kräftor noterades cirka 75 m nedströms riksgränsen och pestfronten kunde konstateras i fält med Realtids PCR. Pestfronten var då bara några 10-tals meter från gränslinjen och inget kunde göras för att förhindra att den nådde Norge.

Under resten av 2018 genomfördes omfattande filtreringar i Billan på samma lokaler som tidigare. Resultaten var skiftande och svåra att tolka.

3.3 Sammanfattning 2016–2018

Tack vare det omfattande arbete som genomförts både av ideella krafter och det som bekostas av Länsstyrelsen Värmland kunde man detaljerat följa kräftpestens spridning och beteende i Billan. Från att det upptäcktes 5 augusti 2016 fram till juni 2018 då pesten passerade norska gränsen. I juni 2018 är pestfronten mindre än 100 m från riksgränsen till Norge. Med Realtids PCR påvisas kräftpest i fält med att pestfronten är ca 50 m lång. Under perioden april 2017 till juni 2018 sprids kräftpesten ca 2,5 km.

Arbetet gav mycket värdefulla erfarenheter. Hade vi vetat det vi vet idag hade man troligen kunnat hindra vidare spridning förbi Brattfallet. Viktiga erfarenheter har inhämtats i hur man kan och bör agera när ett pestutbrott sker och inte minst om det sker i ett gränsöverskridande vattendrag, och hur viktigt det är med en dialog och samarbete över gränsen. Samarbetet mynnade ut i att det behöves förankring i samtliga gränsöverskridande vatten. Man bör alltid vara steget före och att veta vad som kan genomföras och var. På så vis utmynnade samarbetet i initiativ till att söka ett Interregprojektet. I 2019 blev projektet Svensk-Norsk insats for edelkreps/flodkräftor beviljat.

3.4 2020

I juni 2020 genomförs okulära undersökningar med vattenkikare från riksgränsen och ca 500 m in i Norge. Syftet var att leta efter om flodkräftorna är kvar. Samma dag konstateras levande flodkräftorna på den norska sidan, uppströms vägtrumman. Endast två flodkräftor fångas direkt nedströms vägtrumman, och inga ytterligare flodkräftor noteras med vattenkikare ca 200 m nedströms vägtrumman. De två kräftor som hittas direkt nedströms vägtrumman kan ha spolats ned.

3.5 2021

Fra og med 2017 har Billa blitt overvåket med innsamling av vannprøver for analyse av eDNA to ganger årlig gjennom det norske overvåkingsprogrammet for edelkreps og overvåkingsprogrammet for *A. astaci*. Som et resultat av den økte faren for krepsepestsmitte på norsk side ble det, gjennom SNIEF, gjennomført en ytterligere innsamling av eDNA på strekningen nedströms kulverten på norsk side. Totalt ble det samlet i eDNA på fire lokasjoner i Billa høst 2021. Ved hver stasjon ble det filtrert to vannprøver (opp til 5L) direkte på glassfiberfilter ved bruk av en portabel peristaltisk pumpe. Filteret ble deretter overført til rør med buffer for oppbevaring frem til analyse. Fra prøvene er DNA isolert med en NucleoSpin Plant II Midi kit (Macherey-Nagel) protokoll. Ved hjelp av en qPCR (kvantitativ polymerase kjedereaksjon) analyse har prøvene blitt undersøkt for tilstedeværelse av DNA fra edelkreps, signalkreps og *A. astaci*.

Det ble påvist miljø-DNA fra edelkreps ved de to faste stasjonene i Finnsrudselva i perioden 2019–2022, bortsett fra juni 2019 (Tabell 1). Av de ekstra stasjonene som ble prøvetatt i ble det påvist miljø-DNA fra edelkreps på stasjonen ved Kletta i 2021, men det ble ikke påvist miljø-DNA fra edelkreps i prøver fra riksgrensen. Det ble ikke påvist signalkreps eller *A. astaci* i noen av prøvene. Det er forøvrig aldri påvist eDNA fra *A. astaci* eller signalkreps på norsk side av Billa.

Tabell 1. Oversikt over miljø-DNA påvisning av edelkreps (E.K), signalkreps (S.K.) og *A. astaci* (K.P) i Finnsrudselva i perioden 2019–2022.

Lokasjon	2019			2020			2021			2022					
	June	Sept.		June	Aug.		June	Sept.		June	Sept.				
	E.K.	S.K.	K.P	E.K.	S.K.	K.P	E.K.	S.K.	K.P	E.K.	S.K.	K.P	E.K.	S.K.	K.P
Bru v. Finnsrudveien	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-
Kulvert v. Billaveien	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-
V. Kletta	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
V. Riksgrense	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a

Det ble også samlet inn ni edelkreps fra Finnsrudselva i 2020, tre opptrøms og seks nedstrøms kulvert ved Billaveien. Det ble tatt ut tre vev fra hver kreps, hvorpå det ble isolert DNA og analysert med qPCR for *A. astaci* spesifikke markører. Alle vevsprøver fra de ni undersøkte edelkreps fra Finnsrudselva i 2020 var negative.

I september 2021 ble det i tillegg gjennomført et prøvefiske i Billa på norsk side. Det ble totalt fisket med en innsats på 34 teinenetter, fordelt på fire stasjoner. I kulpen rett oppstrøms vandringshinderet (kulverten) ble det fanget fem edelkreps på seks teinenetter (CPUE=0,83). Rett nedstrøms kulverten ble det fanget fire edelkreps på åtte teinenetter (CPUE=0,5). I et område med godt krepsehabitat (mye stein og godt med skjul) ca. 500 meter nedstrøms kulverten ble det fanget én edelkreps på 10 teiner (CPUE=0,1). Det ble også satt 10 teiner i de nedre deler av Billa, ca. 100 meter oppstrøms riksgrensen. Her ble det ikke fanget kreps. Resultatene tyder på at krepsepestsmitten aldri har passert kulverten. Om edelkrepsen som ble fanget nedstrøms kulverten har kommet fra oversiden, eller om enkelte er vanskelig å si med sikkerhet. Da det kun ble fanget ett individ på den nederste kilometeren mot riksgrensen, er det imidlertid mye som tyder på at krepsepest har slått ut edelkreps et godt stykke inn på norsk side. Forsøket med å redusere tettheten av edelkreps i områdene nedstrøms kulverten kan derfor ha bidratt til å stanse spredningen videre oppover i vassdraget.

3.6 Sammanfattning åtgärder via SNIEF 2019–2022 i Billan

Under tiden som SNIEF pågått har omfattende undersøkingar gjennomførts. Fokus har legat på att leta efter källan till utbrottet 2016. Misstanken ligger på att någon person olagligt har flyttat signalkräftor till någon plats nedströms Brattfallet. De undersökningar som genomförts är provfisker med mjärdar, ryssjor, sumpning av flodkräftor, eDNA, okulära undersökningar med vattenkikare. Även mätning av pH har genomförts med s.k pH-loggrar. Det har dock inte gått att hitta orsaken till pestutbrottet. Men vi är så säkra vi kan vara på att signalkräftor INTE förekommer i Billan vilket gör det möjligt att återetablera flodkräftor i Billan. Projektet har givit mycket värdefull information om hur man kan gå till väga i händelse av ett pestutbrott och för att vara säkra på att man kan häva en pestförklaring.

Tack vare det idoga arbetet på båda sidor av gränsen kunde Länsstyrelsen i Värmland upphäva sin pestförklaring över Vrångsälven och Billan 3 okt 2022.