



Fungerar den
parasitiska fasen hos
återintroducerade
flodpärlmusslor i
Bulsjöån?



LÄNSSTYRELSEN
ÖSTERGÖTLAND

Titel: Fungerar den parasitiska fasen hos återintroducerade flodpärlmusslor i Bulsjöån?

Författare: Niklas Wengström & Karl-Magnus Johansson

Utgiven av: Länsstyrelsen Östergötland

Hemsida: <http://www.lansstyrelsen.se/ostergotland>

Länsstyrelsens rapport: 2015:28

ISBN: 978-91-7488-400-5

Upplaga: Endast digitalt

Rapport bör citeras: Wengström, N. & Johansson, K-M. 2015. Fungerar den parasitiska fasen hos återintroducerade flodpärlmusslor i Bulsjöån? Länsstyrelsen Östergötland, rapport 2015:28

Fotografier: Karl-Magnus Johansson, Niklas Wengström och Jakob Bergengren

POSTADRESS:	BESÖKSADRESS:	TELEFON:	TELEFAX:	E-POST:	WWW:
581 86 LINKÖPING	Östgötagatan 3	010 – 223 50 00	013 – 10 13 81	ostergotland@lansstyrelsen.se	lansstyrelsen.se/ostergotland

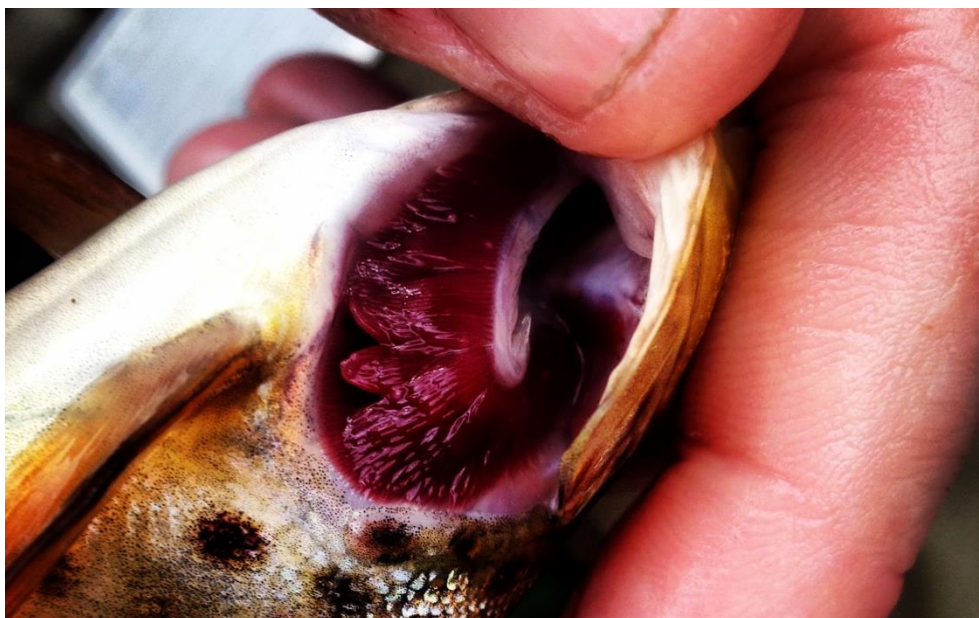
Rapport nr: 2015:28

ISBN: 978-91-7488-400-5



Återintroduktion av flodpärlmussla i Bul- sjöån

Effektuppföljning av återintroduktionen och den parasitiska
fasen 2014 & 2015



Sportfiskarna

Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund



Sportfiskarna

Text: Niklas Wengström & Karl-Magnus Johansson

Bild: Jakob Bergengren & Niklas Wengström

Tel: 031-83 44 64

E-post: niklas.wengstrom@sportfiskarna.se

Postadress: Sjölyckan 6, 416 55 Göteborg

Hemsida: www.sportfiskarna.se

© Sportfiskarna 2015

Sammanfattning

Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund (Sportfiskarna) har på uppdrag av Länsstyrelsen i Östergötlands län utfört en undersökning i Bulsjöån med syfte att bedöma om den parasitiska fasen fungerat för de flodpärlmusslor som flyttats från Bordsjöbäcken till Bulsjöån.

Länsstyrelsen i Jönköpings län har på uppdrag av Länsstyrelsen i Östergötlands län flyttat musslor vid två tillfällen 2013-06-11 och 2014-06-12.

Första året sattes det ut 1000 djur på tre lokaler nedströms Östersjön vid Visskvarn och året därpå sattes det ut 488 djur på tre lokaler uppströms Östersjön mellan Ådala och Ånestad.

Resultatet från 2014 års uppföljning visar att öringen i Bulsjöån på lokalerna vid Visskvarn har infesterats av flodpärlmusslornas larver men att infestierungsgraden är låg, endast 22 % av de fångade öringarna var infekterade av mussellarver. Antalet larver per fisk var också mycket lågt (<10 glochidier/öring). Vad som är orsaken bakom det låga antalet larver per fisk är svårt att säga då det kan bero på olika faktorer som exempelvis valet av tidpunkt för återintroduktionen då flytten av musslor skett under musslornas parningsperiod, hög vattentemperatur och/eller låg vattenföring vid tidpunkten då larverna släpps ut i vattnet av musselhonorna.

Resultaten från 2015 års uppföljning visar att 24 % av de fångade öringarna på lokalerna vid Visskvarn har infesterats av flodpärlmussellarver. Antalet larver per infesterad fisk är fortfarande mycket lågt (<10 larver/fisk). På lokalerna mellan Ådala och Ånestad var 86 % av de fångade öringarna infesterade av flodpärlmussellarver. Även på dessa lokaler var antalet larver på öringen lågt förutom på en öring där antalet larver bedöms vara fler än 10 men färre än 100.

Det låga antalet larver per fisk är återigen svårt att förklara men det kan bero på att det var höga vattentemperaturer och låg vattenföring förra sommaren då flodpärlmusslorna släppte ut sina larver i vattendraget. Det är lite oroande att det fortfarande är så låg infestierungsgrad på öringen i Visskvarn och det bör följas upp igen 2016.

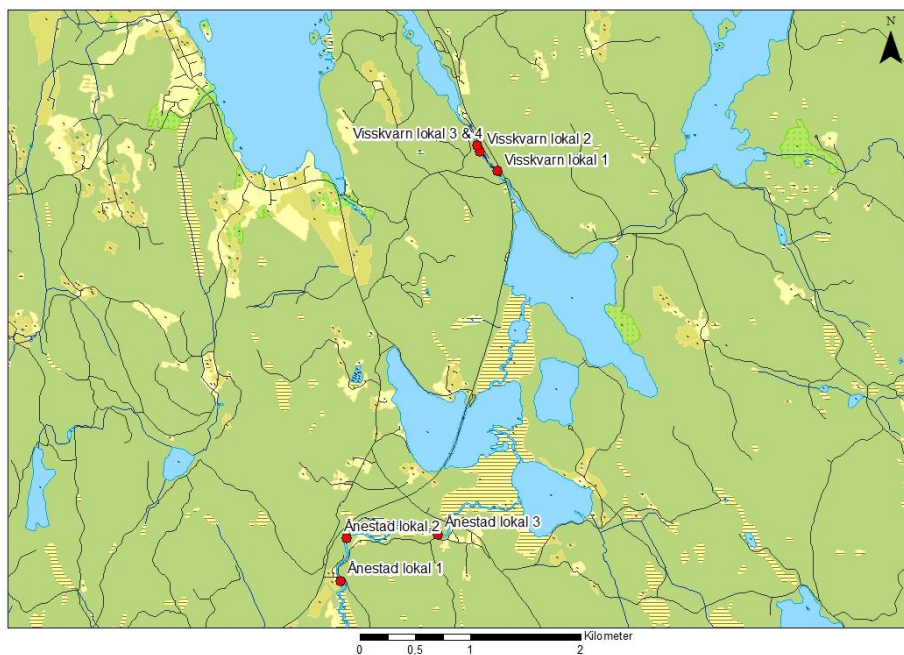
I samband med denna uppföljning har Länsstyrelsen i Jönköpings län också gjort en undersökning med syfte att undersöka musslornas överlevnad efter flytten. På lokalerna vid Ånestad verkar det som att musslorna funnit sig väl tillrätta och inte flyttat sig nämnvärt från utsättningsplatserna, det förekom inte heller några döda flodpärlmusslor på lokalerna. På lokalerna vid Visskvarn är flodpärlmusslorna täckta av fintrådiga alger och det hittades 41 tomskal. Om trenden med många döda djur fortsätter 2016 funderar Länsstyrelsen att flytta djuren från Visskvarn till Ånestad lokalerna.

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	5
BAKGRUND	7
METOD	9
RESULTAT	12
DISKUSSION	14
REFERENSER	18
BILAGA 1. UPPFÖLJNING 2015 AV ÅTERINTRODUKTIONEN AV FLODPÄRLMUSSLA I BULSJÖÅN 2013 OCH 2014	19

Bakgrund

Sommaren 2013 genomförde personal från Länsstyrelsen i Jönköpings län, på uppdrag av Länsstyrelsen i Östergötlands län, ett försök att återintroducera flodpärlmussla (*Margaritifera margaritifera*) till Bulsjöån i Ydre kommun i Östergötland. Anledningen till att återintroducera arten till Bulsjöån är att den tidigare har förekommit i ån men numera är försvunnen. Den 11 juni flyttades 1000 djur från Bordsjöbäcken i Aneby kommun i Småland (Bergengren & Johansson 2014) och transporterades i 45 minuter i torra plastbackar med 100 djur i varje back till Bulsjöån. Sommaren 2014 genomfördes en likadan flytt som 2013 fast med ett värre antal djur (488 st) och till tre andra lokaler i Bulsjöån i området kring Ånestad (Figur 1) (Johansson 2014). Båda vattendragen tillhör Motala ströms avrinningsområde (SMHI nr: 67).



Figur 1. Översiktskarta över Bulsjöån och de lokaler som har undersökts i detta uppdrag.

© Lantmäteriet

I Bulsjöån placerades djuren ut på fyra lokaler i området kring Visskvarn och i grupper om 200 och 300 individer den 11 juni 2013 (Bergengren & Johansson 2014) och på tre lokaler fördelades 200, 138 och 50 flodpärlmusslor ut den 17 juni 2014. Utsättningen 2013 har kontrollerats två gånger därefter; den 12 juni och den 19 augusti 2013. Ett fåtal musslor hade dött (1 %) vilket antas ligga inom intervallet för den naturliga mortaliteten i ett bestånd (Bergengren & Johansson 2014). Utsättningen 2014 kontrollerades den 18 juni 2014 och då hittades inga döda djur (Bilaga 1).

I rapporten ”Återintroduktion av flodpärlmussla i Bulsjöån” ges förslag på ett uppföljningsprogram som innehåller undersökning av musslor på utsättningslokalerna två år efter utsättningen och därefter vart sjätte år, samt elfiske med undersökning av larvförekomst på öring (*Salmo trutta*).

Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund (Sportfiskarna) har på uppdrag av Länsstyrelsen i Östergötlands län (Dnr: 511-2715-2014) genomfört kontrollen av larvförekomst på öring och resultaten av undersökningarna presenteras i den här rapporten. I diskussionen ger Sportfiskarna förslag till ytterligare uppföljning av återintroduktionen.

Syftet med undersökningen har varit att kontrollera om den parasitiska fasen i flodpärlmusslans livscykel fungerar, dvs. den period då larven sitter fast på en fisk. Utan denna fas kan larven inte utvecklas till en mussla. Undersökningen ger också svar på att musslorna har lyckats befrukta varandra på den nya lokalen, vilket är ett tecken på ett normalt beteende.

Metod

Den parasitiska fasen i flodpärlmusslornas reproduktion undersöks genom att samla in värdfiskar och undersöka fiskens gälar med avseende på larvförekomst. Flodpärlmusslans larver hittas på fiskens gälar, då larverna saknar hakar och därför har svårt att fästa på hårdare delar som exempelvis fenor. Det är fiskar inom familjen Salmonidae (laxfiskar) som är fungerande värdar för flodpärlmusslor. I Bordsjöbäcken och Bulsjöån är det öring som är värdfisk, då lax saknas i dessa delar av Motala ströms avrinningsområde.

Infesteringsgraden anges som andelen öringar med larver av det totala antalet fångade fiskar på en lokal. Antalet larver på en fisk noteras i en fyrgradig skala 0-3; 0=0 larver, 1= ≤ 10 larver, 2= $>10 < 100$ larver och 3= ≥ 100 larver. Varje klass i skalan tilldelas en poäng 0-3. Med hjälp av poängen kan man räkna ut ett viktat medelvärde per lokal och därefter jämföra dessa. Det viktade medelvärdet kan anta ett värde mellan 0-3 och det räknas ut enligt följande: antalet djur per klass multipliceras med klassens poängtal, produkterna summeras och divideras med det totala antalet fångade djur.

För insamling av öring används ett kvalitativt el-fiske som metod, dvs. lokalen fiskas endast en gång, till skillnad mot ett kvantitativt elfiske där man fiskar samma lokal tre gånger. Rätt utförd är det en metod som varken skadar fisken eller mussellarverna och som innebär att man kan samla in dem levande och efter utförd undersökning släppa tillbaka fiskarna levande till vattendraget.

Förekomst av flodpärlmussellarver på fiskgälar, undersöks lämpligen på våren men man kan även göra det sent på hösten med hjälp av en stereolupp och bra belysning. På våren/försommaren syns larverna tydligt som små vita prickar mot de blodröda gälarna (Figur 2).



Figur 2. Flodpärlmussellarver på öringens gälar syns som små vita blåsor (inringade).

Alla fångade öringar bedövas med 2-phenoxy etanol, vägs, mäts och därefter undersöks gälarna på båda sidor av fisken. Efter undersökningen får fisken vakna upp i en genomströmningssump, placerad i vattendraget, och därefter återutsätts den till vattendraget.

2014 elfiskades en lokal i Bordsjöbäcken (Figur 3) och tre lokaler i Bulsjöån (Figur 4). 2015 elfiskades 6 lokaler i Bulsjöån (Figur 4 & 5).

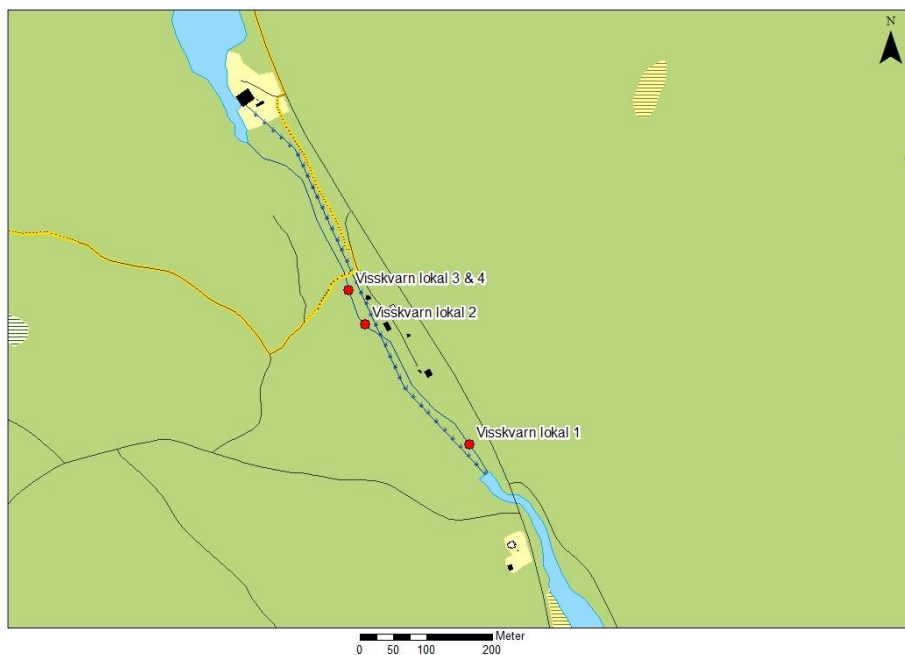
Lokalen i Bordsjöbäcken används som kontrolllokal där avsikten var att kunna jämföra resultaten från utsättningslokalerna med det vattendrag där musslorna insamlats och där det också konstaterats föryngring av flodpärlmussla.

Bordsjöbäcken elfiskades den 7 maj 2014 och lokalerna vid Visskvarn i Bulsjöån den 8 maj 2014. Den 28 maj 2015 fiskades tre lokaler i området kring Ånestad och tre lokaler vid Visskvarn.



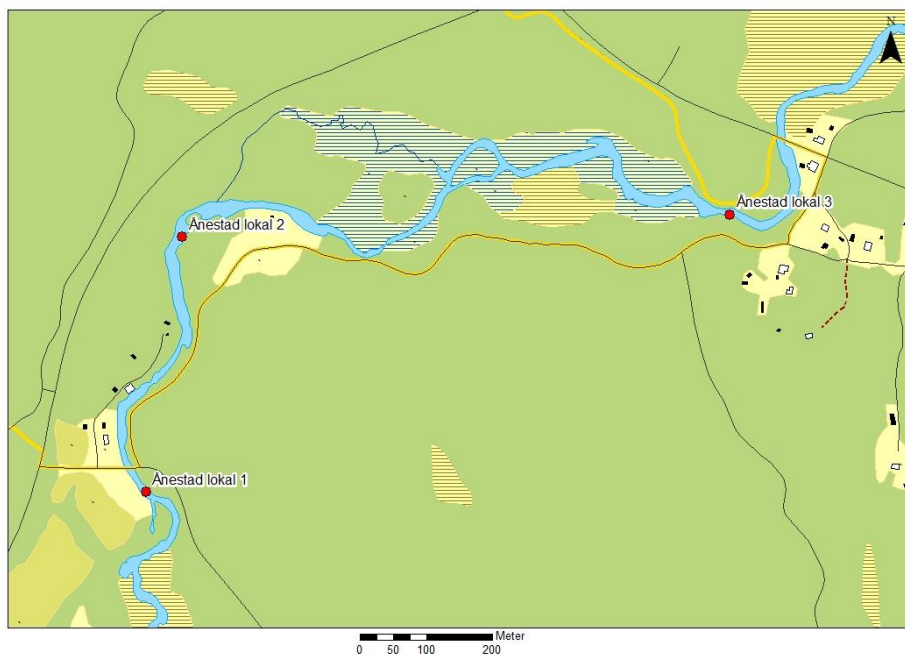
Figur 3. Kontrolllokalen i Bordsjöbäcken i Aneby kommun visas som röd prick på kartan. Lokalen ligger öster om sjön Västra Lägern och vid Västra Öron. © Lantmäteriet.

I Bulsjöån vid Visskvarn har elfisket genomförts nedströms utsättningslokalerna 1, 2 och 4. Utsättningslokalerna 3 och 4 ligger mycket nära varandra (10 meter mellan lokalerna) varför elfisket enbart gjordes nedströms lokal 4 samt en inom en kortare delsträcka på lokalen. Samma lokaler fiskades 2014 och 2015.



Figur 4. De tre lokalerna i Bulsjöån visas som röda prickar på kartan. Lokalerna ligger uppströms Visskvarnviken. © Lantmäteriet.

På lokalerna vid Ånestad fiskades tre lokaler 2015 (Figur 5) som alla ligger nedströms flodpärlmusslornas utsättningslokaler.



Figur 5. Översiktskarta över de tre lokalerna i Bulsjöån vid Ånestad som elfiskades 2015. © Lantmäteriet.

Resultat

På kontrollokalen i Bordsjöbäcken påträffades flodpärlmussellarver (100 % infesteringsgrad) på alla fångade öringar (Tabell 1). På två öringar förekom fler än 10 larver men färre än 100 och hos ytterligare två öringar fler än 100 larver vilket ger ett medelviktat värde på 2,5 (Figur 6). Minsta antal glochidier: 10. Maximalt antal: 395.

Den totala infesteringsgraden för lokalerna vid Visskvarn var år 2014 22 % och 2015 var motsvarande infesteringsgrad 24 %. Resultaten för varje lokal presenteras i tabell 1. Antalet larver på de infesterade öringarna är mycket lågt båda åren (Figur 6). Åtta öringar hade färre än 10 larver och två öringar hade fler än 10 larver men färre än 100 larver 2014 och 2015 hade alla infesterade öringar färre än 10 larver på sig.

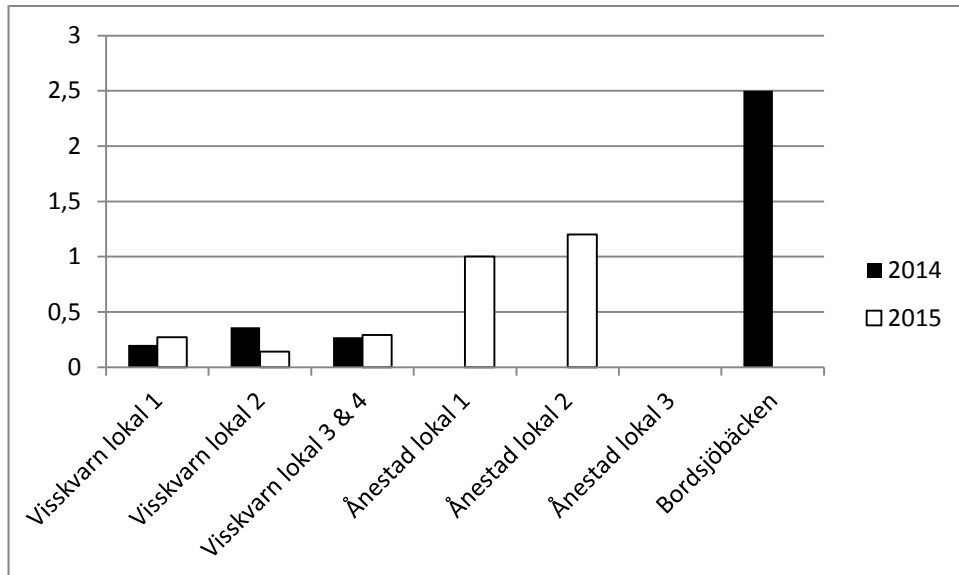
Den totala infesteringsgraden för öring på lokalerna vid Ånestad var 86 %. Resultaten för varje lokal visas i tabell 1. Antalet larver på de infekterade öringarna var mindre än 10 på alla utom en där antalet uppskattades vara fler än 10 men färre än 100 (Figur 6). På lokal 2 fångades 9 öringar totalt och av dessa var fyra stycken årsungar, dessa ingår inte i beräkningen av infesteringsgrad eller viktat medelvärde eftersom de inte fanns vid tidpunkten då musslorna släppte ut sina larver. Alla andra fiskarter som fångades på Ånestadlokalerna hade färre än 10 larver på sig och de satt på både fenor och gälar på fisken.

Tabell 1. Resultaten från de olika lokalerna och provtagningstillfällena. Det viktade medelvärdet är bara beräknat för öringen.

Lokal	Provtagningsdatum	Lokalyta (m ²)	Art	Antal	Infesteringsgrad (%)	Viktat medelvärde
Bordsjöbäcken	2014-05-07	293	Öring	4	100	2,5
Bordsjöbäcken	2014-05-07	293	Elritsa	1	0	-
Visskvarn 1	2014-05-08	500	Öring	20	20	0,2
Visskvarn 2	2014-05-08	450	Öring	14	29	0,36
Visskvarn 3	2014-05-08	210	Öring	11	18	0,27
Visskvarn 1	2015-05-28	500	Öring	15	27	0,27
Visskvarn 2	2015-05-28	450	Öring	14	14	0,14
Visskvarn 3	2015-05-28	210	Öring	17	29	0,29
Ånestad 1	2015-05-28	184	Öring	1	100	1
Ånestad 1	2015-05-28	184	Elritsa	3	0	-
Ånestad 2	2015-05-28	400	Öring	9	100	1,2
Ånestad 2	2015-05-28	400	Mört	1	0	-
Ånestad 2	2015-05-28	400	Elritsa	4	0	-
Ånestad 2	2015-05-28	400	Abborre	2	100	-
Ånestad 2	2015-05-28	400	Benlöja	5	20	-
Ånestad 3	2015-05-28	150	Öring	1	0	0
Ånestad 3	2015-05-28	150	Elritsa	3	0	-
Ånestad 3	2015-05-28	150	Abborre	1	100	-
Ånestad 3	2015-05-28	150	Lake	1	0	-

Det viktade medelvärdet för antalet larver per fisk, utifrån de fyra klasserna, visar en tydlig skillnad mellan kontrollokalen i Bordsjöbäcken och lokalerna i Bultsjöån vid 2014 års fiske (Figur 6). Jämför man lokalerna vid Visskvarn

mellan åren 2014-2015 så är det ingen större skillnad. På Ånestad lokalerna 1 och 2 har infesteringen fungerat men på lokal 3 fångades ingen öring med larver.



Figur 6. Diagrammet visar de olika lokalerna och larvantalet per fisk som ett viktat medelvärde beräknat ur de fyra klasserna (0, <10, >10<100 & >100 larver per fisk).

Diskussion

Resultaten av undersökningarna 2014 och 2015 visar att öringen i Bulsjöån vid Visskvarn och Ånestad har blivit infesterad. Det är en låg infesteringsgrad, men inte onormalt låg. Antalet larver per infekterad fisk är mycket lågt förutom på en öring från en av Ånestad lokalerna. Däremot så är variationen av antalet larver per infekterad fisk oroväckande eftersom det brukar vara en mycket större spridning i ett stickprov än vad vi sett här. Det är inte så många fiskar som undersökts vilket kan vara en förklaring till resultatet men om man studerar det viktade medelvärdet för Bordsjöbäcken där antalet fiskar var tämligen lågt så var ändå variationen i antalet larver hög. Jämfört med kontrolllokalen i Bordsjöbäcken 2014 så har Visskvarn lokalerna motsvarande år en låg infesteringsgrad och ett mycket lågt antal larver per infekterad öring. Det är ett lågt antal undersökta fiskar på kontrolllokalen vilket gör att jämförelsen kanske bör tolkas med en viss försiktighet. Det gick tyvärr inte att fånga fler fiskar på lokalen med den ansträngning som gjordes. Lokalen i sig bedömes vara högsta klass uppväxtområde enligt de kriterier som används vid en biotopkartering. Orsakerna till skillnaderna i infesteringsgrad och larvantalet per fisk mellan de båda vattendragen kan diskuteras utifrån följande frågor:

1. Öring i Bulsjöån är inte kompatibel med glochidier från Bordsjöbäcken?
2. Flytten av musslor har stört 2013 års reproduktionscykel?
3. Valet av utsättningslokal har påverkat infesteringsgraden och antalet larver per fisk?
4. Vattenkemin och temperaturen i Bulsjöån påverkar glochidier negativt?

Det finns olika hypoteser om värdfiskar och deras funktionalitet (Strayer 2008), för även om öring är den förmodade värdfisken i systemet kan det finnas genetiska skillnader mellan öring i Bordsjöbäcken och Bulsjöån som påverkar hur larverna fäster in på gälarna och hur många larver som lossnar innan de är färdigutvecklade musslor. Att larver lossnar/stöts bort från sin värdfisk är naturligt då det är en effekt av värdfiskens immunförsvar. Det sker även på de fiskar som anses vara funktionella värdfiskar, dvs. fiskar där larven kan utvecklas till mussla (Strayer 2008).

Eftersom det är ett fåtal larver på öringen i Bulsjöån kan vi anta att öringen är en fungerande värd och att det låga antalet larver per fisk och den låga infesteringsgraden beror på någon annan faktor än öringens kvalitet som värdfisk.

Tidpunkten för flytten kan ha haft en påverkan på musslorna och stört reproduktionscykeln. Djuren flyttades i början av sommaren och under en period på året då de anlägger könsceller och parar sig (Hastie & Young 2003). Det kan vara så att behandlingen de utsatts för har inneburit en stress

som gjort att de inte lyckats befrukta varandra i tillräckligt hög grad. Stressen kan ha förstärkts av att transporten skedde i det torra. Men i och med att ett fåtal larver påträffades på öringar i Bulsjöån 2014 kan vi ändå anta att några djur lyckades producera larver, efter återintroduktionen. Att det fortfarande (2015) är ett lågt antal larver på öringar på Visskvarn lokalerna är bekymmersamt men vi har fått liknande resultat vid andra undersökningar i Västra Götalands län under våren 2015.

Den nya miljön kan också innebära en stress. Om musslorna inte hade hunnit para sig innan de flyttades kan stressen av den nya miljön ha inneburit att parningen blivit avbruten för en stor del av djuren. Alla fyra lokaler vid Visskvarn där musslorna satts ut har bra strömförhållanden för musslor och de ligger i nära anslutning till bra uppväxtområden för öring. Det enda som talar emot lokalerna är den höga belastningen av påväxtalger, men motsvarande belastning finns även på kontrolllokalen i Bordsjöbäcken, där det förekommer föryngring av arten. Därför bör inte heller påväxtalgerna utgöra något problem för de vuxna djuren. På Ånestad lokalerna är strömförhållanden och bottensubstrat lämpliga för musslor och det förekommer inga påväxtalger. Lokalerna i Bulsjöån är tämligen lika den i Bordsjöbäcken (avseende bottensubstrat och strömförhållanden), förutom närmiljön som i Bordsjöbäcken domineras av barrskog. Närmiljön runt Bulsjöån domineras däremot av lövskog. Enligt Svenskt elfiskeregister (VISS) är det högre tätheter av öring i Bulsjöån än i Bordsjöbäcken vilket borde gynna projektet i det långa loppet. Det var dock en skillnad i antalet fångade fiskar mellan Visskvarn- och Ånestad lokalerna men det kan bero på den höga vattennivån på Ånestadlokalerna som gjorde dem svårifiskade. Enligt Svenskt elfiskeregister så ser det ut som att området runt Ånestad har liknande tätheter av öring som området runt Visskvarn.

Båda vattendragen tycks ha liknande vattenkemi (VISS) varför det kan antas att vattenkemin inte är en faktor som påverkat den låga infesteringsgraden och det låga antalet larver per fisk. Något som skulle kunna påverka larverna negativt är om det förekommer surstötter i Bulsjöån under perioden när larven är frilevande (Taskinen *et al.* 2011) men enligt VISS finns inget tillgängligt material som visar att ån har försurningsproblem. Temperatur påverkar glochidielarvens överlevnad, ju högre temperatur desto kortare överlevnadstid. Visskvarn lokalerna ligger strax nedströms Östersjön vilken kan påverka temperaturen i ån.

Sportfiskarna har gjort flera liknande undersökningar i andra vattendrag med flodpärlmussla och det vi har sett är en stor variation i antalet larver per fisk oavsett infesteringsgraden i vattendragen, det upplever vi inte på Visskvarn lokalerna men på Ånestad lokalerna. Nu verkar det som att 2014 var ett dåligt år för flodpärlmusslorna med avseende på infestering av fisk, det har varit väldigt få fiskar med många larver i de vattendrag Sportfiskarna har undersökt under våren 2015 i Västra Götalands län. Däremot så verkar det som att 2015 kan bli ett bra år, vi har undersökt ett vattendrag i VG-län

och infesteringsgraden var upp mot 80 % och många av de undersökta fiskarna hade långt över 100 larver på sig.

Flodpärlmusselutsättningen vid Ånestad har fungerat som det ser ut utifrån den här undersökningen. Alla lokalerna var svårfiskade och det fångades inte så mycket fisk då vattennivån var besvärande hög. Trots den höga vattennivån så var det en relativt hög infesteringsgrad och det var bara på lokal tre som det inte satt några larver på öringen. Även här är det ett lågt antal larver på öringen men det är en större spridning jämfört med Visskvarn lokalerna, dvs. fler öringar med mer än bara en eller två larver på sig. I och med att det fångades andra arter av fisk än öring med mussellarver på sig så antar vi att det finns fler stormusselararter i området.

Sportfiskarna vill lämna följande förslag till framtida uppföljning utöver det som står beskrivet i Bergengren & Johansson (2014):

- Undersöka infesteringsgraden och larvantalet per fisk årligen under våren/försommaren eller senhösten, mellan åren 2015-2020
- Undersöka befruktningsgraden i Bulsjöån årligen under sensommaren, mellan åren 2014-2020

Att undersöka infesteringsgrad och larvantal per fisk är en relativt enkel metod att genomföra och om undersökningarna jämförs mot det viktade medelvärdet i denna rapport är det möjligt att följa utvecklingen, med avseende på den parasitiska fasen. Jag tror dock inte att man kan förvänta sig att alla fångade fiskar skall ha massor av larver på sig i framtiden. Det finns ett generellt antagande som innebär att ca 20 % av värdfiskpopulationen bär 80 % av parasiterna (Poulin 2007) och det verkar även stämma för stormusslor.

I och med att vi hittade mussellarver på andra arter än öring så kan man inte vara säker på att de mussellarver som hittades på öringen är flodpärlmusslor. För att vara på den säkra sidan kan det vara idé att fiska sent på hösten istället för på våren eftersom dammusselararter och målarmusselararter släpper sina larver på våren och sommaren och de larverna har en kort utvecklingsperiod (ca 1 månad) så de förekommer inte på fisken sent på hösten men det gör flodpärlmusslans larver eftersom de fäster på fisken sent på sommaren och sitter på fisken i ca 10 månader innan de faller av.

Undersökning av befruktningsgraden är också en relativt enkel metod att utföra, som ger svar på om befruktningen överhuvudtaget fungerar hos de återintroducerade musslorna i Bulsjöån.

I Sverige har vi relativt många, och stora populationer av flodpärlmussla jämfört med andra länder i Europa (Söderberg *et al.* 2008). Men vi har också väldigt många vattendrag med svaga, utdöende och utdöda populationer. För de vattendrag där arten försvunnit kan den här återintroduktionsmetoden vara ett bra och relativt enkelt sätt att återfå arten, förutsatt att vi vet hur vi

skall göra med tanke på antal djur, tidpunkt, transporttyp och val av utsättningslokal.

Utifrån egna erfarenheter från Göta älvs avrinningsområde verkar det som att metoden att flytta musslor mellan vattendrag inte ger så höga infestegrader jämfört med de hos naturliga populationer, men att antalet larver per fisk kan bli relativt högt. Den stora fördelen med metoden är att den är relativt enkel att genomföra jämfört med andra, som exempelvis att sammanföra musslor och värdfisk i genomströmningskar i vattendrag, eller att nyttja larver och fisk på laboratorium, eller att odla musslor. Tre metoder som var för sig kräver etiska tillstånd och tar mycket tid i anspråk för skötsel av fisken.

Den här undersökningen har genomförts med tillstånd av Länsstyrelserna i Jönköpings och Östergötlands län (Dnr: 623-3404-14 & Dnr: 623-2828-14) samt med fiskerättsinnehavare och etiska nämndens tillstånd (Dnr: 16-2014).

Stort tack till, Libor Saworska (PhD-student, Göteborgs Universitet), som hjälpt till som fältassistent och Alexia Lopez Rodriguez (student, Göteborgs universitet) för räkning av glochidier på öringen från Bordsjöbäcken, Mattias Larsson (student, Göteborgs universitet), Jakob Bergengren och Karl-Magnus Johansson (Länsstyrelsen i Jönköpings län) för assistans, fika och trevligt sällskap och fiskerättsinnehavare för att vi fick elfiska på ert vatten, samt Stefan Lundberg (Naturhistoriska riksmuseet), för korrekturläsning och välformulerade meningar.

Referenser

- Bergengren, J & Johansson, K-M. 2014. Återintroduktion av flodpärlmussla. Länsstyrelsen Östergötland, rapport 2014:2
- Hastie, L. C & Young, M. R. 2003. Timing of spawning and glochidial release in Scottish freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) populations. *Freshwater biology*, 48: 2107-2117
- Johansson, K.M. 2014. Återintroduktion av flodpärlmussla I Bulsjöån – 2014. Länsstyrelsen Östergötland, rapport 2015:13
- Poulin, R. 2007. Evolutionary ecology of parasites – second edition. Princeton University Press. New Jersey. ISBN: 978-0-691-12085-0
- Strayer, D. L. 2008. Freshwater mussel ecology: a multifactor approach to distribution and abundance. Freshwater ecology series, 1. University of California press, Berkley. ISBN: 978-0-520-25526-5
- Söderberg, H., Karlberg, A & Norrgrann, O. 2008. Status, trender och skydd för flodpärlmusslan i Sverige. Länsstyrelsen Västernorrland, rapport 2008:12
- Taskinen, J., Berg, P., Saarinen-Valta, M., Vålilä, S., Mäenpää, E., Myllynen, K & Pakkala, J. 2011. Effect of pH, iron and aluminum on survival of early life history stages of the endangered freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera*. *Toxicological & Environmental Chemistry*, vol. 93 No. 9, 1764-1777
- VISS. <http://www.viss.lansstyrelsen.se/> tidpunkt för datainsamling 2014-05-11.

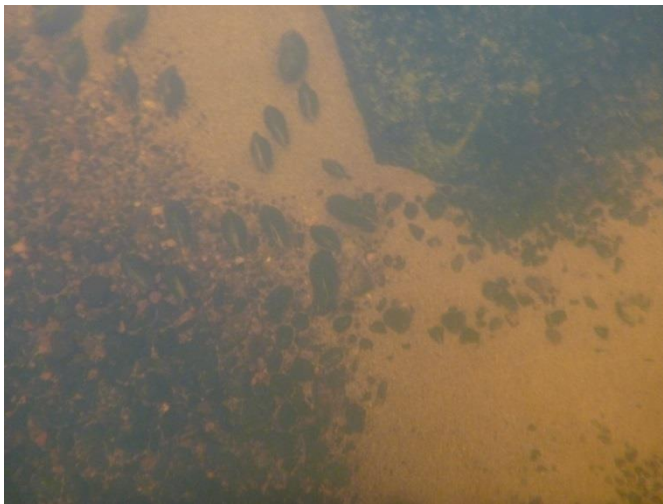
Bilaga 1. Uppföljning 2015 av återintroduktionen av flodpärlmussla i Bulsjöån 2013 och 2014

Karl-Magnus Johansson, Lst Jönköping
Jakob Bergengren, Lst Jönköping
2015-05-28

Sträcka: Ånestad

Lokal 1. (300 utsatta musslor) Högt vattenstånd gjorde det svårt att inventera. Det kunde dock konstateras att musslorna i huvudsak satt på samma platser som vid utsättningstillfället. Musslorna var relativt stängda, vilket sannolikt hade med den höga vattenföringen att göra. Inga musslor hittades nedströms utsättningsplatserna.

Antal döda musslor: 0



Lokal 2. (138 utsatta musslor) lokalen ser mycket bra ut, musslorna satt väl nedgrävda på utsättningsplatsen, inga musslor hittades nedströms. En stor gran och en al hade fallit tvärs över lokalen.

Antal döda musslor: 0



Lokal 3. (50 utsatta musslor) Få musslor sattes ut men det var inga problem att återfinna majoriteten av dem, några satt närapå exakt på utsättningsstället. Dock hade en del av musslorna längst nedströms täckts av den lekgrusutläggning som gjordes efter återintroduktionen, det rör sig dock endast om ett fåtal individer.

Antal döda musslor: 0



Sammanfattning Ånestad: Samtliga lokaler ser mycket bra ut med minimal dödlighet och låg påväxtgrad. Musslorna verkar inte gjort några längre förflyttningar utan sitter i huvudsak där de placerades ut.

Sträcka: Visskvarn

Lokal 1. (300 utsatta musslor) Vattenföringen på sträckan låg något över minimitappning (450 l/s). Precis som vid tidigare besök är botten inklusive musslor kraftigt täckt av påväxtalger samt nätbyggande nattsländelarver.

Stor mängd ärtmusslor på botten, både tomma skal och levande individer. Svårt att se musslorna på lokalen. Få tydligt filtrerande musslor hittades.

Antal döda musslor: 5



Lokal 2. (300 utsatta musslor) Även denna lokal är täckt av påväxtalger, nätbyggare och ärtmusslor vilket precis som lokal 1 ger ett sämre intryck som mussellokal. 8 % dödlighet på lokalen är tämligen högt. Få musslor återfanns som tydligt filtrerade.

Antal döda musslor: 25



Lokal 3. (200 utsatta musslor) Denna lokal är något brantare med snabbare vattenflöde vilket minskar graden av påväxt och nätbyggare tydligt. Lokalen upplevs som en bättre musselbiotop jämfört med lokal 1 och 2. Trots det hittades hela 11 döda musslor vilka inte hittades vid den första uppföljningen. Ett fåtal musslor hittades även nedströms lokalen mellan lokal 3 och lokal 4.

Antal döda musslor: 11

Lokal 4. (200 utsatta musslor) Liknar mycket lokal 3 med låg grad av påväxt och nätbyggare, upplevs som en god musselbiotop.

Antal döda musslor: 0

Sammanfattning Visskvarn: Vattendragssträckan nedströms Östersjön upplevs generellt som sämre jämfört med området Ånestad. Tydlig påverkan från Östersjön märks genom den höga täckningsgraden av påväxtalger, nätbyggare och ärtmusslor. Vattnet har märkbart högre turbiditet på Visskvarnsträckan jämfört med Ånestad. Dödligheten har varit hög under 2014, från 1 % 2013 till drygt 4 % 2014, siffran är dock inte exakt då lokalerna inventerats mycket översiktligt, dock kan en förhöjd dödlighet konstateras, vilket indikerar att musslorna inte riktigt trivs. Den höga öringtätheten men låga infesteringsgraden indikerar också att musslorna eventuellt kan ha reproduktionsproblem och istället får lägga resurser på att överleva.

För att vidare undersöka vad som kan vara orsaken till varför musslorna inte trivs på sträckan skulle ett antal åtgärder kunna vara behövliga för att utröna vad som utgör problemet:

1. Hög temperatur p.g.a. uppvärmning av Östersjön är en potentiell orsak till den förhöjda dödligheten nedströms Östersjön. Av den anledningen vore det lämpligt att placera ut temperaturloggers vid Visskvarn, Ånestad samt i Bordsjöbäcken. Två loggers vid Visskvarn, en på lokalen närmast Östersjön och en nedströms vid gamla stenbron. En logg på Ånestadssträckan och en logg där musslorna plockades i Bordsjöbäcken. Detta bör göras omgående för att få med sommartemperaturerna under 2015.

2. Med anledning av att vattenkvaliteten upplevs skilja mellan Ånestad och Visskvarn skulle vattenkemiprovtagning också vara lämpligt att göra på samma platser som loggarna sätts ut, dock räcker det med en provtagningspunkt på Visskvarnsträckan. Intressanta parametrar är nitrat, totalfosfor, turbiditet, klorofyll, fler?

Om det även vid återbesök 2016 råder förhöjd dödlighet vid Visskvarn och situationen fortfarande ser lovande ut vid Ånestad föreslås att musslor flyttas från Visskvarn upp till Ånestadsträckan alternativt till nya lämpliga lokaler mellan Ånestad och Olstorp. Möjligen skulle musslorna på lokal 4 längst nedströms kunna vara kvar.

Återintroduktion av flodpärlmussla i Bulsjöån

Effektuppföljning av återintroduktionen och
den parasitiska fasen 2014 & 2015