



ERIK DEGERMAN • BERIT SERS • CARL TAMARIO • JOHAN TÖRNBLOM • PER ANGELSTAM

Var finns öringpopulationer i Hedströmmens huvudfåra?

EUROSCAPES Report

2015:1

Authors: Erik Degerman, Berit Sers, Carl Tamario, Johan Törnblom, Per Angelstam

Editorial Committee: Per.Angelstam@slu.se, Robert.Axelsson@slu.se, Marine.Elbakidze@slu.se

Layout: Mikael.Angelstam@slu.se

Forest-Landscape-Society Research Network, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU),
SE-739 21 Skinnskatteberg, Sweden.

Available at www.pub.epsilon.slu.se and www.euroscapes.org

Cover illustration: Namexx + descriptionxx

This report has been reviewed by anonymous referees and the editorial committee.

ISSN: 2001-581X

Var finns öringpopulationer i Hedströmmens huvudfåra?

Erik Degerman*, Berit Sers*, Carl Tamario*, Johan Törnblom, Per Angelstam****

Recommended citation:

Erik Degerman, Berit Sers, Carl Tamario, Johan Törnblom, Per Angelstam. 2015. Var finns öringpopulationer i Hedströmmens huvudfåra? EUROSAPES Report 1. Swedish University of Agricultural Sciences.

Corresponding author: Erik Degerman (erik.degerman@slu.se)

* Swedish University of Agricultural Sciences, Institute of Freshwater Research, Pappersbruksallén 22, SE-70215 Örebro, Sweden.

** Swedish University of Agricultural Sciences, School for Forest Management, PO Box 43, SE-73921 Skinnskatteberg, Sweden

Contents

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Sammanfattning | 5 |
| Summary | 6 |
| Inledning | 7 |
| Material och metoder | 8 |
| Fiskdata | 8 |
| Fälldata | 8 |
| Analyser | 8 |
| Resultat | 9 |
| Strömsträckornas egenskaper | 9 |
| Förekomst av öring | 10 |
| Diskussion | 12 |
| Tack | 13 |
| Läs mer | 14 |

Sammanfattning

Restaurering av vattendrag kräver kunskapsbaserade underlag för strategisk, taktisk och operativ planering. Den rödlistade flodpärlmusslan är ett exempel. Hoten är många och avsaknad av öring har visat sig vara ett. Öring är nämligen värd för flodpärlmusslans larver; utan öring, ingen rekrytering. I Länsstyrelsen i Västmanlands läns arbete med att stärka flodpärlmusslan i Hedströmmen har vi därför försökt att identifiera var i huvudfåran det finns lämpliga miljöer för öring. Både öring och flodpärlmussla lever i strömmande vattenmiljöer.

Genom en kombination av fältkartering och arbete med GIS har vi identifierat var det finns strömmande vatten, samt hur stora sträckor och arealer som detta utgör. Kvaliteten hos olika strömmande vattenmiljöer för öring bedömdes i en femgradig skala utgående från djup, beskuggning, bottensubstrat, vattenhastighet och mängden död ved.

Syftet var att se var det fanns öringpopulationer, det vill säga bestånd av öring av blandade storlekar och åldrar. Analyserna visade att sådana populationer bara förekom om strömsträckan var minst 270 m. Detta motsvarar en yta på cirka 3500 m². Längden på strömsträckan var viktigare än vår bedömning av habitatets kvalitet för öring eller den skattade påverkan från vattenregleringen i systemet.

Mängden öring inom ett strömområde påverkades däremot signifikant av vattenregleringen, ju starkare regleringspåverkan desto färre öringar.

Resultaten från studien kan användas på så sätt att restaureringsåtgärder för flodpärlmussla fokuseras på områden som har potential att hysa öringpopulationer, medan kortare strömsträckor ges lägre prioritet. Metodiken för att bedöma kraven på storlek och kvalitet på öringens livsmiljö bör kunna användas även i andra vattendrag. Liknande arbetssätt för att producera kunskap om hur mycket livsmiljö som är nog kan utvecklas även för andra arter.

Summary

Restoration of rivers requires evidence-based knowledge for strategic, tactical and operational planning. The red-listed freshwater mussel is an example. There are many threat factors, and absence of brown trout has proven one of them. The reason is the brown trout is the host of freshwater pearl mussel larvae, hence, without trout - no recruitment. The County Administrative Board of Västmanland County in Sweden makes efforts to strengthen the freshwater pearl mussel in the river Hedströmmen. This study presents a general method for and identifies where in the main stream channel there are suitable habitats for brown trout, i.e. with populations of trout of mixed sizes and ages.

Through a combination of field mapping and GIS analyses, we identified where there are stream sections with rapidly flowing water, how long they are and how they are juxtaposed. The quality of aquatic environments for trout was assessed in a five-point scale based on deep shade, bottom substrate, water velocity and amount of dead wood.

The analyses showed that such local brown trout populations occurred only if the power stage stream sections with rapidly flowing water were at least 270 m. This corresponds to an area of approximately 3500 m². The length of the stream section was more important than habitat quality for trout or the estimated impacts of water regulation in the system. The amount of trout in a stream area was affected significantly by water regulation, the stronger the regulatory impact the fewer trout.

The approach and results can be used to prioritise restoration measures mussels by focusing on stream sections that have the potential to harbour brown trout populations. The methodology for assessing the requirements for size and quality of trout habitat can be used in other streams. Similar approaches to produce knowledge about how much habitat is enough have developed for other species.

Inledning

Med en lång historia av brukande av malm, vatten och skog är Bergslagens vattendrag i behov av restaurering för att nå uppsatta miljömål (Angelstam m.fl. 2013). Ett exempel är Hedströmmen, som börjar i mitten av Bergslagen i området Malingsbo-Kloten där Västmanland, Örebro och Dalarnas län möts, och mynnar i Mälaren söder om Köping. Vattendraget är 13 mil långt och har ett avrinningsområde på 1049 km². Medelvattenföringen vid mynningen i Mälaren är cirka 12 m³/s.

I vattendraget förekommer den rödlistade flodpärlmusslan. Delar av Hedströmmen är naturreservat och samtidigt Natura 2000-område till skydd för musslorna. Natura 2000 är tänkt att skydda EU:s mest värdefulla naturområden. Syftet är att värna om vissa naturtyper, arter och deras livsmiljöer som är skyddsvärda ur ett EU-perspektiv. Dessutom förekommer fisken stensimpa, som listas i EU:s art- och habitatdirektiv och således är skyddsvärd i ett större perspektiv. I ett fåtal av områdets sjöar förekommer bland annat röding (Skälsjöarna) och den rödlistade flodkräftan (Håltjärnssystemet). I vattendraget finns även den rödlistade kungsfiskaren tillsammans med forsärla och strömstare. Strandskogarna hyser mindre hackspett och stjärtmes, och tidigare även vittryggig hackspett.

Den uppskattade sportfisken öring är värd fisk för flodpärlmussla. Förekomst av öring är därmed avgörande för flodpärlmusslans rekrytering (Degerman m. fl. 2013a). Över hälften av de svenska populationerna av flodpärlmussla saknar dock rekrytering (Söderberg m. fl. 2008). I Hedströmmen försöker Länsstyrelsen därför vidta åtgärder för att gynna arten. Det är viktigt att satsa dessa åtgärder på rätt plats. En aspekt i detta sammanhang är var värd fisken öring finns, eller åtminstone var det finns potential för öring att existera med tanke på reproduktion, upp- och tillväxt under dess livscykel. Utan öring, inga unga musslor. På lång sikt finns en risk för att Hedströmmens flodpärlmusslor försvinner.

Inom avrinningsområdet finns 12 kraftverk. Detta innebär att det också finns många dammar (ca 80 st.) i vattensystemet som hindrar fiskars vandringar. Alla fiskarter behöver vandra för att fullgöra sin livscykel, t. ex. för att hitta föda, föröka sig eller övervintra (Näslund m. fl. 2013). Vattenregleringsföretaget Mälarenergi, som äger kraftverken, strävar efter att anpassa vattenkraftutnyttjande till den biologiska mångfalden i systemet (<http://www.malarenergi.se/sv/om-malarenergi/miljo/vara-tankar-om-miljon/>). Det sker ett samarbete mellan Länsstyrelsen, Mälarenergi, WWF och Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) institutioner i Skinnskatteberg och Örebro för att miljöanpassa vattenkraftutnyttjandet. Som en del i detta arbete har man till exempel byggt en fiskväg vid kraftverket i Kallstena söder om Köping och infört frivillig minimitappning om 300 l/s i naturfåran vid Skinnskatteberg.

Alltjämt är dock ån sönderstyckad genom dammar så att fiskarna inte kan vandra fritt. Detta kan innebära att det inte finns tillräckligt med öring för både flodpärlmusslorna, sportfiske och den biologiska mångfalden. Inom projektet ”Hållbara vattenlandskap”, som finansierats av WWF, genomfördes år 2014 fältinventeringar och GIS-analyser av Hedströmmens huvudfåra för att prediktera var det fanns öring habitat (Törnblom m.fl. 2014). Det sätts ut mycket öring för sportfiske och det innebär att man kan hitta enstaka odlade öringar i många miljöer i Hedströmmen. Här fokuserar vi dock på var det finns naturliga öringpopulationer, d.v.s. öring av flera åldersstadier som är resultat av naturlig lek. Studier har visat att vid god täthet av öringungar, d.v.s. yngre stadier än de odlade öringar som sätts ut, är det mer sannolikt att flodpärlmusslan har lyckad föryngring (Degerman m. fl. 2013a).

Syftet med denna studie var att utveckla kunskaper om hur man kan förutsäga var det finns öringpopulationer i ett vattendrag, det vill säga bestånd av öring av blandade storlekar och åldrar. Sådana kunskaper är viktiga för att för att bedöma vattendrag som fungerande blå infrastrukturer. För landmiljöer finns många exempel på hur sådana kunskaper finns och kan användas för att ta fram kunskapsunderlag för kostnadseffektiv restaurering av habitat (t.ex. Angelstam m.fl. 2013, Edman m.fl. 2011, Angelstam och Andersson 2013).

Material och metoder

Fiskdata

Uppgifter om öring hämtades från genomförda elfisken i Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS) vid Sveriges Lantbruksuniversitet. Elfiskena har främst genomförts av Länsstyrelsen i Västmanlands län och SLU. I SERS fanns även uppgifter om habitatet på den undersökta lokalen, t. ex. vattendjup, bredd, substrat, mängden död ved och beskuggning. För varje lokal kompletterades med uppgifter om lokalens lutning. Kompletterande elfisken genomfördes år 2014 på fem lokaler för att få en heltäckande bild av öringens förekomst i systemet.

Fältdata

Genom fältbesök karterades 2014 alla strömmande sektioner med hårbotten längs Hedströmmen under maj månad, d.v.s. efter vårfloden. De 12 nedersta milen av huvudfåran har undersökts. Strömsträckans längd, medelbredd och areal beräknades i fält med laseravståndsmätare eller måttband. Biotopen för öring klassades i en femgradig skala utifrån vattendjup, vattenhastighet, bottensubstrat, beskuggning och död ved. Klasserna baserades på öringhabitatindex som utvecklats av ICES (2011). Detta index antar värden från 0 till 12. För 10-12 sattes värdet 5, för 8 och 9 = klass 4, för 6 och 7 = klass 3, för 4 och 5 = klass 2 och för lägre värden klass 1. Denna skattning togs från elfiskedata där sådana fanns, annars bedömdes den i fält. Vidare noterades antalet fåror, avstånd till närmaste definitiva hinder upp- och nedströms, om det fanns andra strömbiotoper fram till dessa hinder, längden på närliggande strömsektioner samt avståndet till dem. Från Mälarenergi erhöles uppgifter om regleringspåverkan i området. Det finns ett antal strömkraftverk, med liten magasinering av vatten. Regleringspåverkan bedömdes för varje sträcka som 0 (ingen), 1 (möjlig påverkan), 2 (påverkan) och 3 (stor påverkan). Ingen sträcka bedömdes ha stor påverkan eftersom det endast finns strömkraftverk vilket innebär att regleringsmöjligheterna minskar då stora magasin saknas.

Analyser

Lutningen längs med Hedströmmen utefter vattendragets mittlinje analyserades med ArcGIS och Lantmäteriverkets höjddatabas (GSD höjddata, Grid 2+, <http://www.lantmateriet.se/en/>). Vi försökte prediktera vilken lutning som krävdes för att vattnet skulle vara strömmande med hjälp av fältkarteringen. Lutningen bedömdes först i 10 m sektioner och senare i 100 m sektioner då höjddatabasen gav för dålig upplösning på korta sträckor. Analyserna genomfördes med logistisk regression med syftet att se var öringpopulationer med varierande åldersstruktur (minst tre årsklasser, varav 0+ eller 1+ skulle vara representerade). Det senare kravet för att inte inkludera utsatt odlad öring som oftast sätts ut vid en storlek över 25 cm.

Resultat

Strömsträckornas egenskaper

Totalt påträffades 32 strömsträckor längre än 10 m vid fältkarteringarna. Dessa omfattade 10,05 km av åns längd (ca. 8 % av inventerad sträcka). Med antagande att medellutningar över 0,25 % gav upphov till strömmande vattenhastigheter erhöles genom GIS-analyser 12,8 % strömmande sträckor (Tabell 1). Vid fältkontroll visade det sig att GIS-analysen något överskattade de strömmande sträckornas längd, men läget på strömsträckorna sammanföll nästan (ett avvikande fall) genomgående med fältkarteringen. Överskattningen torde bero på att analysen skedde för 100 m långa sektioner, och om bara 90 m eller 80 m var strömmande gick inte att avgöra. Det borde vara möjligt att förfinas GIS-analysen något, men skall detta upprepas i andra vattensystem bör man nog även där satsa på en kombination av stickprovsviss fältkartering och heltäckande GIS-analys.

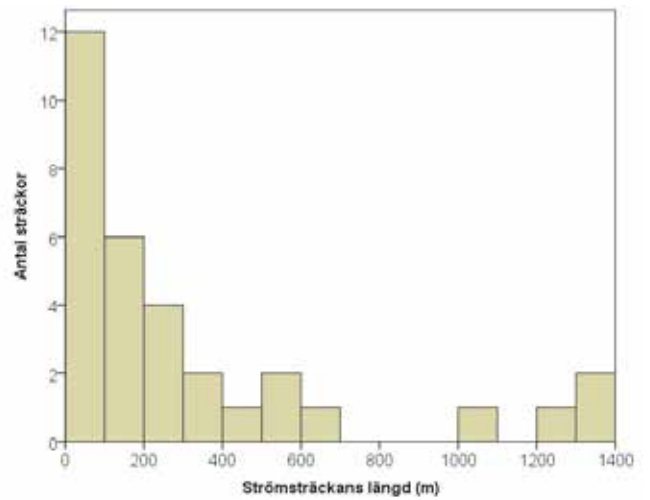
Strömsträckornas medelarea och medellängd var 4369 m² (S.D. 6127, min=150; max=20800) och 314 m (S.D. 381, min=10; max=1300). Huvuddelen (56 %) av strömsträckorna var kortare än 200 m (Figur 1). Endast 29 % var längre än 300 m.

Medelbredden på de strömmande sträckorna var vid fältkarteringen 12,9 m. Utgående från fältkarteringen påträffades 14 hektar strömbiotoper och från GIS blev skattningen 18 hektar.

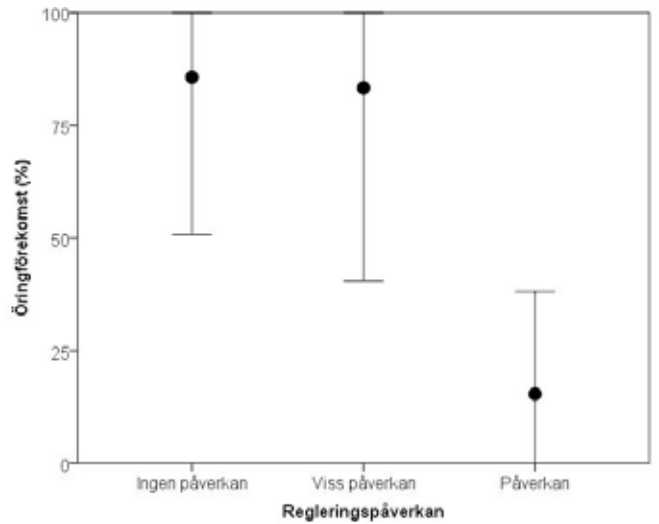
Beroende på de många dammarna samt ett naturligt hinder så var de 12 milen uppdelade in tjugo separata sektioner. Medelarean och medellängden strömhabitat inom varje sektion var 6991 m² (S.D. 12020) respektive 502 m (S.D. 749).

Tabell 1. Andel av Hedströmmen som hade olika lutning enligt analyser med GIS, där lutningar över 0,25 % generellt medförde strömmande habitat i detta vatten.

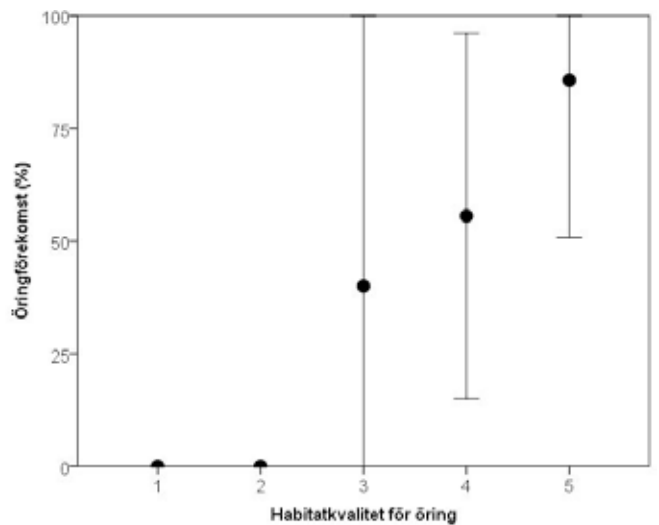
| Lutningsklass (%) | Antal 100-meterssträckor | Andel |
|-------------------|--------------------------|--------|
| 0 till 0,25 | 990,5 | 87,21% |
| 0,25 till 1 | 69,3 | 6,10% |
| 1 till 2 | 38,5 | 3,39% |
| 2 till 3 | 15,4 | 1,36% |
| 3 till 5 | 22 | 1,94% |



Figur 1. Längd på strömsträckorna enligt fältkarteringen.



Figur 2. Andelen (%) strömsträckor (n=32) med olika habitatkvalitet som hade öringpopulationer. Medelvärde och 95 %-konfidensintervall angivet.



Figur 3. Andelen (%) strömsträckor (n=32) med olika påverkan av vattenreglering som hade öringpopulationer. Medelvärde och 95 %-konfidensintervall angivet. Inga strömsträckor med "stark påverkan" av reglering förekom.

Förekomst av öring

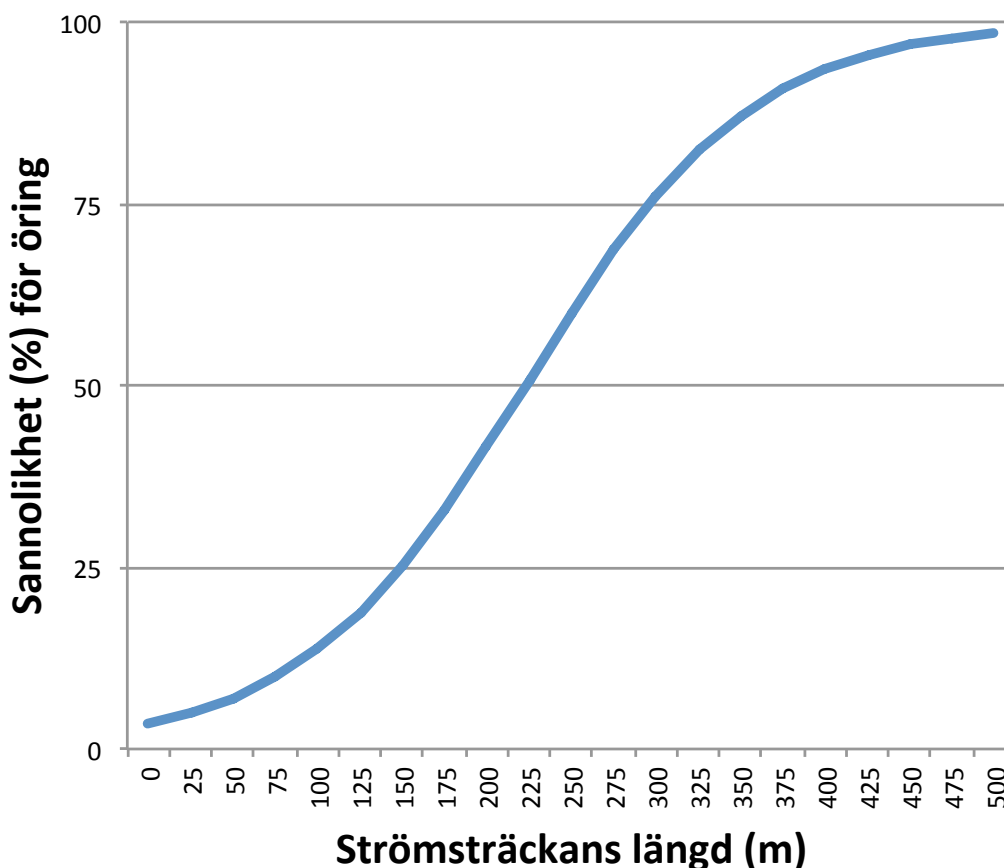
Habitatets kvalitet för öring, som bedömdes i en skala 1 (låg) till 5 (hög), bestämdes för samtliga 32 strömsträckor från fältkarteringen. Klass 4 och 5 förekom på 65 % av sträckorna och klass 1 eller 2 på 15,7 %. Öringpopulationer förekom inte på strömsträckor när habitatkvaliteten var lägre än 3 (Figur 2). Regleringspåverkan bedömdes som 0 på 28 % av sträckorna och som klass 2 (påverkan) på 48%. Förekomst av öringpopulationer tenderade att minska med regleringspåverkan, dock ej signifikant (Figur 3). Tätheten, d.v.s. antalet individer per 100 m², av öring var signifikant korrelerad både till habitatkvaliteten (Pearson $r=0,524$, $n=21$, $p=0,015$) och regleringspåverkan (Pearson $r=-0,439$, $n=21$, $p=0,046$).

I en logistisk regression försökte vi prediktera var öringpopulationer förekom utifrån uppgifter om habitatkvalitet, regleringspåverkan, strömsträckans längd, strömsträckans areal, avstånd till närmaste strömsträcka uppströms respektive nedströms, samt avstånd till definitivt vandringshinder uppströms respektive nedströms. En signifikant modell erhöles där strömsträckans längd var avgörande, men med också en liten signifikant effekt från arealen andra strömsträckor inom sektionen (Logistisk regression, Nagelkerke $R^2=0,739$, Chi-square modell=23,3, $p<0,001$). För de 29 strömsträckor där vi hade uppgifter om förekomst av öringpopulation så klassades 93 % korrekt (Tabell 2).

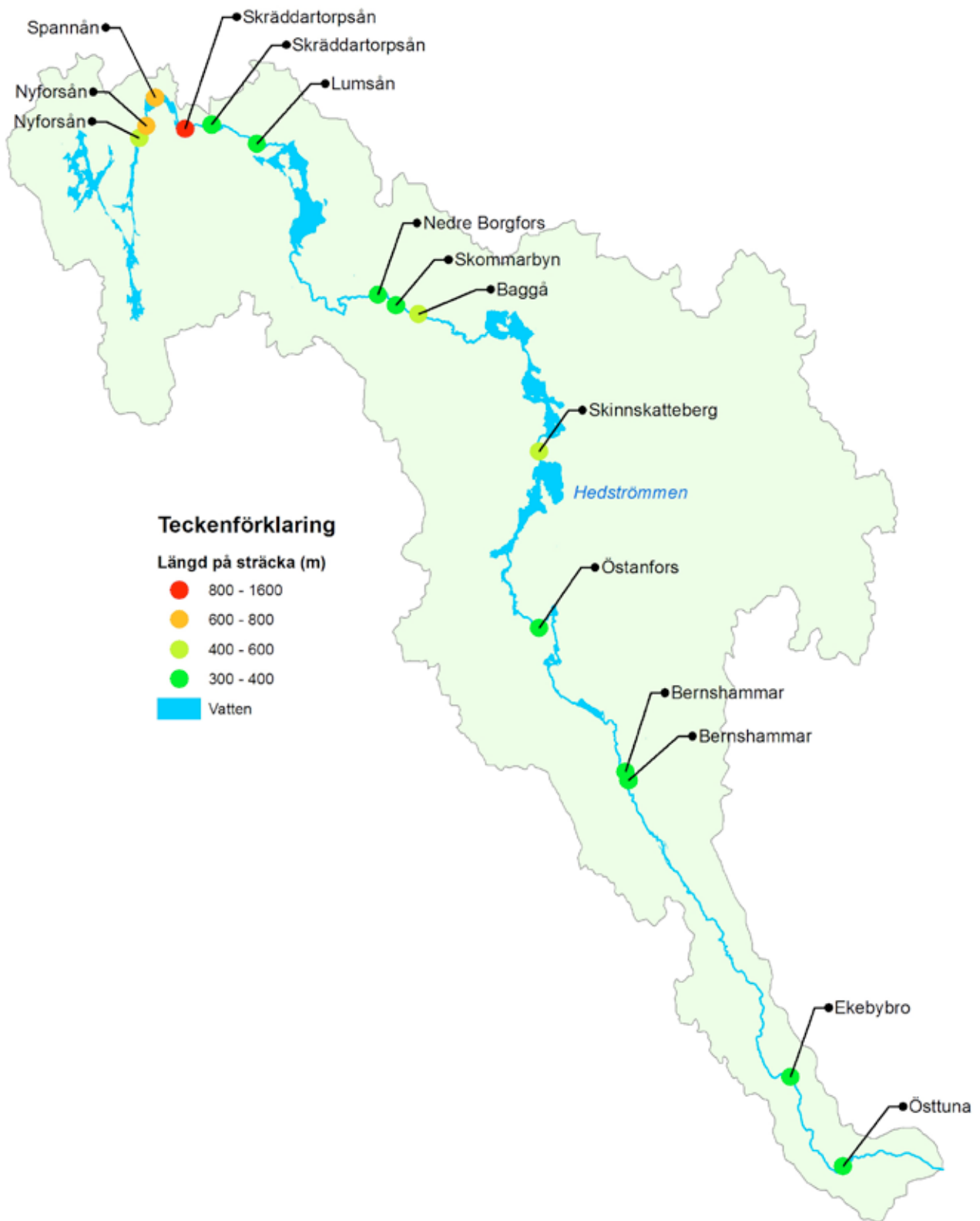
Tabell 2. Antal strömsträckor med uppgift om öringpopulationer ($n=29$) utifrån prediktering och faktiska observationer. Endast 1 + 1=2 strömsträckor felklassades, dvs 93% var rätt.

| | | Predikterat | |
|------------|-------------|-------------|-------|
| | | Ingen öring | Öring |
| Observerat | Ingen öring | 15 | 1 |
| | Öring | 1 | 12 |

Den logistiska regressionen åskådliggörs i figur 4. Sannolikheten att öringpopulationer förekommer överstiger 50 % vid 270 m strömsträcka. Detta motsvarar en areal på ca 3500 m². Om man studerar medeltätheten av öring på sträckor över 270 m så var den endast 4 öringar per 100 m². Det skulle således innebära att det totala beståndet på den minsta arean endast skulle vara 120 öringar, förutsatt att elfiskeresultatet var representativa. Med antagandet att det krävs minst 270 m strömsträcka (lutning över 0,25 %) för att hysa en öringpopulation genomfördes en analys med GIS för att se var sådana förekom i huvudfåran (Figur 5). Det var tydligt att strömsträckorna i framför allt den nedre delen av Hedströmmen var glest utspridda med stora områden med lugnflytande vattendrag eller sjö sinsemellan. Noterbart var också att strömsträckor med en längd under 150 m hade en låg sannolikhet för att hysa öringpopulationer. Korta strömhabitat kan naturligtvis hysa andra arter och öringindivider, men inte öringpopulationer.



Figur 4. Predikterad sannolikhet (0-100%) att öringpopulationer förekommer utgående från strömsträckans längd i Hedströmmen.



Figur 5. Områden med förutsättningar att hysa öringpopulationer i Hedströmmens huvudfåra

Diskussion

Resultaten från denna studie visar att en öringpopulation behöver en viss längd på strömsträckan för att kunna existera i Hedströmmen. Längden är starkt korrelerad till arealen som rimligen bör vara den avgörande faktorn. Även om habitatkvalitet säkert kan vara en viktig faktor i andra vatten så var huvuddelen (84,5 %) av habitaterna i föreliggande analys av måttlig till hög klass, vilket gör att effekten av skillnader i habitatkvalitet inte slår igenom då ”dåliga” habitat var sparsamt förekommande.

Regleringspåverkan var inte heller statistisk signifikant när det gäller om öringpopulationer förekom eller ej, men man får komma ihåg att regleringspåverkan i systemet var måttlig samtidigt som antalet strömsträckor är få. Andra studier har visat tydlig påverkan av reglering, men då inte genom att specifikt studera förekomst av öringpopulationer utan genom att i analysen även inkludera andra arter (Degerman m.fl. 2013b). Dock var det ett signifikant negativt samband mellan täthet av öring och regleringspåverkan, så effekten av vattenreglering var tydlig.

Resultatet kan ses som en form av bristanalys som underlag för strategisk, taktisk och operativ planering för restaurering av vattendrag som habitat för öring och flodpärlmussla. Det går med en kombination av elfiskedata, fältkartering och GIS att prediktera var öringpopulationer förekommer. Därigenom är det också möjligt att studera vad som krävs för att öringpopulationer skall förekomma i denna typ av vatten. Man kan analysera andra vatten och prediktera var det finns förutsättningar för öringpopulationer och var det är brist på sådana habitat på grund av olika typer av exploatering. En förutsättning är dock att resultaten från denna studie verifieras i andra vatten. Det är rimligt att anta att strömsträckans längd då inte är den viktigaste förklarande variabeln utan att habitatets storlek, funktion och rimligen kvalitet, spelar en mer avgörande roll.

För Hedströmmen kan dock resultatet direkt användas för att till exempel prioritera åtgärder. Om fokus är att gynna öringpopulationer för att i sin tur gynna flodpärlmusslan så kan man nu säga var åtgärder bör göra mest nytta, d.v.s i de långa strömsträckorna.

Arbetsmetodiken bör kunna appliceras både på andra vattendrag och andra arter. Våra resultat indikerar dock att man inte ska förvänta sig alltför god precision enbart utgående från digitala kartdata och GIS. Det kommer alltid att behövas kompletterande fältkartering och självklart provtagning av olika arter för att validera habitatmodeller. Öring är enkel att arbeta med därför att den har så kända

habitatkrav (t. ex. ICES 2011), samtidigt som det finns gott om data om arten i våra databaser (SERS). Skall man applicera metodiken på andra arter kommer det att krävas definitioner av habitatet och habitatkvaliteten samtidigt som det krävs fältdata över var populationerna finns. För vissa arter kan detta bli kostsamt.

Notera att arbetssättet bör kunna passa även för andra strömlevande arter som flodpärlmusslan. En viktig komponent i analysen kan vara de biotopkarteringar som genomförs i landet (Halldén m. fl. 2002). Det är rimligt att anta att de data som kommer fram borde kunna ge ett gott fältunderlag, något som bör testas ytterligare.

En komplicerande faktor var resultatet att den skattade minsta populationsstorleken var endast ca 120 öringar. Det kan frågas hur det står till med den genetiska variationen i så små bestånd, speciellt i Hedströmmens nedre delar där det är långt mellan strömhabitaterna. I den övre delen bör spridning av öring mellan strömområdena svara för ett visst genflöde mellan lokala populationer, en så kallad meta-population. För att säkerställa att tillräckliga habitat finns långsiktigt för öringpopulationerna vore det därför önskvärt att komplettera analyserna med en genetisk kartering. Risken finns nämligen att inavel och genetisk drift påverkar små populationer. Inledande studier i Hedströmmen har dock indikerat att de undersökta bestånden haft tillfredsställande genetisk variation och behållit sin särart (Östergren m. fl. 2014). De undersökta bestånden är dock från längre strömsträckor och biflöden i de övre och mellersta delarna där spridningen mellan strömhabitat borde kunna ske.

Tack

Arbetet har finansierats av WWF genom projektet Innovativ naturvård och Hållbara vattenlandskap under 2014. Arbetet har bedrivits via en arbetsgrupp från Mälarenergi, Länsstyrelsen i Västmanlands län, WWF och Sveriges Lantbruksuniversitet med stöd av FORMAS och Svenska Institutet. Vi vill tacka för det goda och öppna samarbetsklimatet och allt stöd.



Läs mer

- Angelstam, P., Andersson, K. 2013. Grön infrastruktur för biologisk mångfald i Dalarna. Har habitatnätverk för barrskogsarter förändrats 2002-2012? Länsstyrelsen Dalarnas län, Rapport 24.
- Angelstam, P., Andersson, K., Isacson, M., Gavrilov, D.V., Axelsson, R., Bäckström, M., Degerman, E., Elbakidze, M., Kazakova-Apkarimova, E. Yu., Sartz, L., Sädbom, S., Törnblom, J. 2013. Learning about the history of landscape use for the future: consequences for ecological and social systems in Swedish Bergslagen. *AMBIO* 42(2): 150–163.
- Angelstam, P., Roberge, J.-M., Löhmus, A., Bergmanis, M., Brazaitis, G., Dönn-Breuss, M., Edenius, L., Kosinski, Z., Kurlavicius, P., Lärmanis, V., Lūkins, M., Mikusinski, G., Račinskis, E., Strazds, M. and Tryjanowski, P. 2004. Habitat modelling as a tool for landscape-scale conservation – a review of parameters for focal forest birds. - *Ecological Bulletins* 51: 427-453.
- Degerman, E., K. Andersson, H. Söderberg, O. Norrgrann, L. Henrikson, P. Angelstam, J. Törnblom, 2013a. Predicting viable populations of freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera* L.) using instream and riparian zone land cover data. - *Aquatic conservation*. 23:332-342.
- Degerman, E., Andersson, M., Petersson, E. & B. Sers, 2013b. Bedömning av vattenregleringspåverkan med hjälp av elfiske. Länsstyrelsen i Värmland publikation 23, 20 s.
- Edman, T., Angelstam, P., Mikusinski, G., Roberge, J.-M., Sikora, A. 2011. Spatial planning for biodiversity conservation: Assessment of forest landscapes' conservation value using umbrella species requirements in Poland. - *Landscape and Urban Planning* 102: 16-23.
- Halldén, A, Liliegren, Y. & G. Lagerkvist, 2002. Swedish habitat survey (Biotopkartering - vattendrag, metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag). - Länsstyrelsen i Jönköpings Län. Meddelande 2002:55.
- ICES. 2011. Study Group on data requirements and assessment needs for Baltic Sea trout (SGBALANST), 23 March 2010 St. Petersburg, Russia, by correspondence in 2011. - *ICES CM 2011/SSGEF*:18. 54 pp.
- Näslund, I., Degerman, E., Calles, O & H. Wickström, 2013. Fiskvandring – arter, drivkrafter och omfattning i tid och rum. Underlag till vägledning om lämpliga försiktighetsmått och bästa möjliga teknik för vattenkraft. - Havs- och vattenmyndighetens rapport 2013:11, 41 s.
- Söderberg, H., Karlberg, A., Norrgrann, O., 2008. Status, trender och skydd för flodpärlmusslan i Sverige. - Länsstyrelsen i Västernorrland, Rapport 2008:12.
- Törnblom, J., Angelstam, P., Degerman, E. Elbakidze, M., Alm, G., Hermansson, R., Hogfeldt-Forsberg, K., Lindberg, M. 2014. Partnerskap för hållbara vattenlandskap: kommunikation av kunskap om vatten- och landmiljöer. - *EUROSCAPES Communication* 2014:7.
- Östergren, J., Prestegard, T. & E. Degerman, 2014. Genetiska analyser av öring från Hedströmmens avrinningsområde – Håltjärnsbäcken, Skälsjöbäcken och demonstrationssträckan i Skinnskatteberg. - Sveriges Lantbruksuniversitet, PM 10 sidor.

Restaurering av vattendrag kräver kunskapsbaserade underlag för strategisk, taktisk och operativ planering. Den rödlistade flodpärlmusslan är ett exempel. Hoten är många och avsaknad av öring har visat sig vara ett. Öring är nämligen värd för flodpärlmusslans larver; utan öring, ingen rekrytering. I Länsstyrelsen i Västmanlands läns arbete med att stärka flodpärlmusslan i Hedströmmen har vi därför försökt att identifiera var i huvudfåran det finns lämpliga miljöer för öring. Både öring och flodpärlmussla lever i strömmande vattenmiljöer.

Genom en kombination av fältkartering och arbete med GIS har vi identifierat var det finns strömmande vatten, samt hur stora sträckor och arealer som detta utgör. Kvaliteten hos olika strömmande vattenmiljöer för öring bedömdes i en femgradig skala utgående från djup, beskuggning, bottensubstrat, vattenhastighet och mängden död ved.

Syftet var att se var det fanns öringpopulationer, det vill säga bestånd av öring av blandade storlekar och åldrar. Analyserna visade att sådana populationer bara förekom om strömsträckan var minst 270 m. Detta motsvarar en yta på cirka 3500 m². Längden på strömsträckan var viktigare än vår bedömning av habitatets kvalitet för öring eller den skattade påverkan från vattenregleringen i systemet.

Mängden öring inom ett strömområde påverkades däremot signifikant av vattenregleringen, ju starkare regleringspåverkan desto färre öringar.

Resultaten från studien kan användas på så sätt att restaureringsåtgärder för flodpärlmussla fokuseras på områden som har potential att hysa öringpopulationer, medan kortare strömsträckor ges lägre prioritet. Metodiken för att bedöma kraven på storlek och kvalitet på öringens livsmiljö bör kunna användas även i andra vattendrag. Liknande arbetssätt för att producera kunskap om hur mycket livsmiljö som är nog kan utvecklas även för andra arter.



Forskningsrådet för miljö, areella näringar
och samhällsbyggande, Formas



Länsstyrelsen
Västmanlands län



EUROSCAPES Report | Editorial Committee: Per.Angelstam@slu.se, Robert.Axelsson@slu.se, Marine.Elbakidze@slu.se

Layout: Mikael.Angelstam@slu.se | Forest-Landscape-Society Research Network,

School for Forest Management, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU) SE-739 21 Skinnkatteberg, Sweden

Responsible Editor: Malcolm Dixelius (malcolm@dixit.se)

ISSN: 2001-581X

www.pub.epsilon.slu.se and www.euroscapes.org

