

AMMARNÄSPROJEKTET 2009-2012

En sammanställning av studier på vandrande stor öring i övre Vindelälven

Erik Spade & Peter Rivinoja
2012



Foto: Erik Spade

INTRODUKTION

Bakgrund

Målet med dagens fiskeförvaltning i våra bäckar och älvar är att återställa och skydda habitat i syftet att öka produktionen av fisk både vad gäller antal och storlek (Armstrong 2003). För att optimera förvaltningen och dess metoder finns ett behov att bättre förstå bakomliggande naturliga processer och hur dessa påverkar en specifik art eller population. För att bättre förstå habitat selektion och vandringsbeteende hos laxartade populationer krävs också kunskap om hela deras livshistoria (Greenberg et al. 1996, Saraniemi et al. 2008).

Öringen (*Salmo trutta*) är en laxartad fisk känd för sin adaptiva förmåga och varierande livshistoria vilket har varit en förutsättning för artens idag vida förekomst (Klemetsen et al. 2003, Valiente et al. 2010). Fisken lever i flera olika typer av habitat såsom bäckar, älvar, sjöar och kustnära hav. Artens hela livscykel kan spenderas inom ett av dessa habitat, dock uppehåller sig öringen ofta i flera av habitaterna under dess levnad och vissa populationer kan vara uppdelade i olika miljöer under livshistorien (Jonsson 1989). Vandringar eller åtminstone små förflyttningar hos fisk är ett allmänt beteende för att återvända till lämpliga lekplatser, uppnå ökad tillväxt, skydda sig från rovdjur samt undvika ogynnsamma förhållanden (Degerman et al. 1998). Strömmande vatten är så kallade öppna system där fisken kan välja att stanna kortare eller längre tid. Det är inte ovanligt att vandrande öring vid tidig ålder lämnar strömmande partier av ett vattendrag för födovandring eller övervintring i anslutande sjö, sel eller hav (Leonardsson & Näslund 2011).

Flertalet vetenskapliga studier har tidigare fokuserat på att kartlägga öringens vandring; inom rinnande vattendrag (ex. Carlsson et al. 2004 & Zimmer et al. 2010) samt mellan hav och älv (ex. Svendsen et al. 2004, Jonsson et al. 1991, Jonsson & Jonsson 2002). Trots att öringen varit målet för flertalet studier har relativt få fokuserat på öringpopulationer med stovuxna individer som vandrar mellan sjö och älv (ex. Arnekleiv & Kraabøl 1996 & Wollebæk et al. 2008), särskilt i nordligare delar av Skandinavien (se dock Saraniemi et al. 2008). Vidare har än färre studerat öringens vandring mellan sjö och älv i ett oregerat system.

Förvaltning nu & då

Vindelälven är en av Sveriges outbyggda nationalälvar och i älvsystemets övre delar finner man en av landets få kvarvarande vandrande storöringpopulationer. Den så kallade Ammarnäsöringen har fått sitt namn efter orten Ammarnäs som ligger i nära anslutning till fiskens lekområden. I nedströms liggande sjön Storvindeln uppehåller sig Ammarnäsöringen där småsik utgör största födoresursen. Under sommar och höst vandrar öringen till uppströms liggande strömpartier i Vindelälven för att reproducera sig (Jonsson 1989, Näslund 1993). Detta lekvandrande bestånd utgör idag en unik resurs som i sin tur kräver en hållbar förvaltning för att bevaras. Fiskevården i Sverige har sedan 1900-talets början fokuserat på utsättningar och i inlandet har dessa utsättningar främst bestått av öring (Degerman et al. 1998). Den första kända utsättningen av öring i övre Vindelälven skedde 1941 på uppdrag Vattenfall. 214 000 öringyngel sattes ut men uppgifter om stammens ursprung saknas dock (Oskarsson 2004). Odling och utsättning av Ammarnäsöring har pågått sedan 1983 och utsättningar av Ammarnäsöring har skett över ett relativt stort geografiskt område sedan dess.

Utsättningar har genomförts i Vindelälven samt i flera av dess biflöden och sjösystem. Arbetet med utsättningar utfördes huvudsakligen under fiskeprojektet Vindelälven – Laisälven 1981-1992 och fortgår än idag i vissa av Vindelälvens biflöden dock inte i samma storskaliga omfattning (Hedin & Alkne 1993).



Foto: Erik Spade

Syftet med dagens förvaltning är att gå ifrån arbetet med utsättningar och i allt större utsträckning fokusera på en så kallad adaptiv förvaltning som bland annat innefattar olika typer av regleringar i fisket. Att skydda lekområden, uppväxt och tillväxtområden, säkra vandringsvägarna samt undvika selektiva uttag är också viktiga delar i en adaptiv förvaltning (Arnekleiv & Kraabøl 1996). För att även i framtiden säkerställa goda förutsättningar för öringpopulationen i övre Vindelälven bör förvaltningen fortsättningsvis också ske på en populationsbaserad nivå. Sammantaget är det första steget i att försäkra en god förvaltning att kartlägga artens livsbiologi. Speciellt viktigt är att kunna ringa in artens fördelning i tid och rum, det vill säga vart fisken befinner sig i vattensystemet beroende på ålder och tid på året (Alanära & Näslund 1995).

Av dessa anledningar studerades öringen livsbiologi innefattande vandringsmönster, habitatval och rekrytering i övre delarna av Vindelälven under åren 2009-2012. Detaljerad radiotelemetri utfördes på 21 stora vandringsöringar mellan åren 2010-2012. Under 2011 utfördes även en biotopkartering (enligt Halldén et al. 2002) inom Ammarnäsöringens huvudsakliga lekområden (figur 3). Telemetristudierna samt biotopkarteringen resulterade i unikt dataset av detaljerad positionering (bilaga 2), detaljerad habitatselektion (se Spade 2011) samt storskaliga vandringsmönster (se Rivinoja & Spade 2012 *under bearb.*). Rekrytering, det vill säga hur lyckosam reproduktionen har varit för öringen, har följts upp genom årliga elfisken samt genom uppskattningar av lekfisk baserade på dykinventeringar. Att kartlägga livsbiologin hos storvuxen vandrande öring ger oss kunskap för att kunna utvärdera konsekvenserna av olika förvaltningsmetoder. Utan denna kunskap kommer det i framtiden i princip vara omöjligt att utvärdera Ammarnäsöringens status. Risken blir således att framtida beslut i förvaltningen baseras på gissningar eller en strategi där man skyddar allt (Rosenfeld 2003).

TIDIGARE STUDIER PÅ AMMARNÄSÖRING

Genom åren har ett flertal vetenskapliga studier och projekt fokuserat på Ammarnäsöringen och nedan följer en samlad bild av dessa tidigare studier i form av sammanfattningar vilka till stor del direkt tagna från de ursprungliga studierna. Godkännande till användning av detta material har lämnats av respektive författare. För att läsa fullständiga rapporter se källhänvisning i referenslistan.

*Övervintring och vandring hos öring (*Salmo trutta* L.) i övre Vindelälven (Rivinoja et al. 2004)*

Vandring hos köns mogen insjööring (*Salmo trutta* L.) i samband med dess lek i Vindelälvens övre del (nedan Ammarnäs), samt öringens nyttjande av övervintringslokaler studerades.

Försöket genomfördes under ca 1 år från 25 september 1997 till 16 september 1998.

Målsättningen var att kartlägga öringens rörelser efter ankomst till sina lekområden, samt öringens vandring till övervintringsplatser efter avslutad lek. 15 öringar (medellängd 68 cm), 6 honor och 9 hanar, fångades på nät och försågs med individuellt kodade radiosändare vid Sjöforsen samt Järnforsen, två forsar belägna 0,5 km respektive 1,6 km nedströms Övre Gautsträsk vid Ammarnäs. Märkningen genomfördes mellan 25 september och 8 oktober varefter de radiomärkta öringarnas vandringar studerades genom radiotelemetri med manuella pejlingar 2-7 gånger per månad med ett genomsnitt på 4 ggr/mån.

Öringens lek under hösten 1997 bedömdes inträffa mellan 10 - 14 oktober. Strax före och under leken har de radiomärkta öringarna endast rört sig kortare sträckor i älvens strömmande partier. I slutet av oktober, dvs. efter leken, har flertalet fiskar förflyttat sig nedströms till lugnare partier i form av sel eller bakvatten i älven. 10 av 11 fiskar som överlevde efter leken övervintrade i älven och förflyttade sig endast kortare sträckor (< 10 km) under vintern och våren fram till maj månad. Resterande fyra bedöms ha dött eller tappat radiosändaren 1-2 månader efter leken och en öring fångades den 14 november i Storvindeln ca 27 km nedanför märkplatsen. Efter detta har ytterligare sex märkta öringar genomfört längre vandringar (> 27 km) ut till Storvindeln nedströms. Vandringarna nedströms, som påbörjades 5 maj - 12 juni, är tydligt korrelerade med ett ökande vattenflöde i maj och juni. Den fisk som vandrade längst befann sig den 29 juli i strömmarna vid Sorsele tätort, ca 74 km nedströms märkplatsen. En öring har vandrat till Övre Gausträsk ca 1,0 km uppströms dess märkplats i Sjöforsen medan resterande tre öringar har befunnit sig 0-9 km nedströms märkplatserna under hela försöksperioden. Under försöket har tre öringar inrapporterats som fångade, samtliga fångades i Storvindeln vid Hemfjäll ca 27 km nedströms märkplats och var hanar märkta i Järnforsen.

Ammarnäsprojektet; Genetik, utsättningar, historia (Oskarsson 2006)

Syftet med denna studie var att sammanställa och undersöka Ammarnäsöringens historik, genetik och sportfiskestatistik. För genetisk analys fångades 17 stycken öringar genom sportfiske mellan 26 juli och 14 september 2005, på en sträcka 20 km lång sträcka mellan Sjöforsen och Dunderforsen. Till den genetiska analysen har vävnadsprov från analfenan på varje fisk avlägsnats (medellängd 67.1 cm och medelvikt 3.62 kg). Även om förhållandevis få vävnadsprover (n=17) analyserades så var det möjligt att se en tydlig genetisk skillnad mellan Ammarnäsöring, Vindelälvens havsvandrande öring och Laisälvens öring samt även andra

analyserade populationer. Det var också möjligt att analysera den genetiska variationen, ett viktigt mått på livskraften i ett bestånd, hos Ammarnäsöring som visade sig vara god. Fjällprover togs från 5 stycken öringar till åldersanalys vilken visade att dessa fiskar var mellan 7-11 år.

Tillförlitliga fångstrappor från åren 2002 - 2005, där spöfångad Ammarnäsöring i Vindelälven uppströms Storvindeln har räknats. Resultaten av denna sammanställning visar att flugspöfångade öringar ökat väldigt mycket, 2005 var hela 97 % flugspöfångade, 2002 var siffran 50 %. Snittvikten är mycket jämn mellan åren, 3.22 kg som lägst och 3.52 kg som högst. Antal fångade stora öringar har ökat enormt från 2003 till 2004, från 63 till 176 stycken (ökning med 179 %). År 2005 blev 88 % återsatta i älven efter fångst, samt att av 90 fångade öringar samma år var 61 % honor.

Ammarnäsöring har de senaste åren blivit enormt populär som sportfisk främst bland flugfiskare, fångsterna har ökat, medelvikterna är höga och att stor andel av de fångade öringarna släpps tillbaka till älven. Resultatet från genetikanalysen är att man kan anse att Ammarnäsöring är en egen och unik stam utan större inblandningar av andra analyserade populationer. Slutsatsen av detta arbete är att Ammarnäsöring, sett ur alla dessa ovanstående perspektiv, är ytterst bevarandevärd för framtiden.

Genetisk analys av Ammarnäsöring (Östergren 2006)

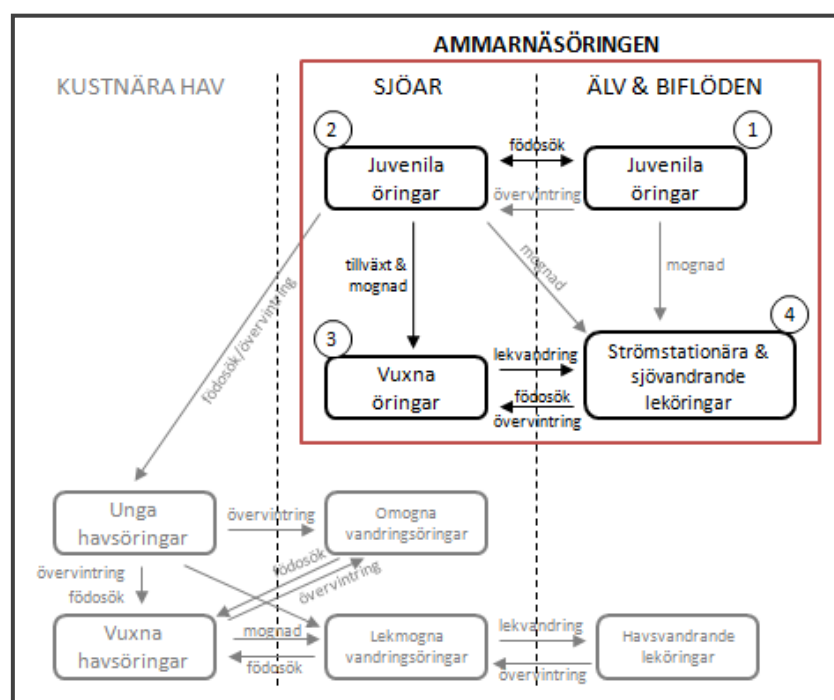
Uppdraget bestod i att analysera vävnadsprover av öring tagna vid sportfiske med spö och elfiske i Vindelälven mellan Storvindeln och Ammarnäs. Syftet var att utreda om den sk Ammarnäsöringen består av en eller flera populationer, exempelvis en uppströmslekande och en nedströmslekande population. En delfråga var att se om Sjöforsen och Övreforsen hyste genetiskt skiljda öringungar. I de analyserade proven ingick även ett antal vävnadsprover från Giertsbäcken. Dessa analyserades för att utreda dess genetiska förhållande till Ammarnäsöringen. Ytterligare en frågeställning har belysts med hjälp av prover tidigare tagna på Ammarnäsöring i odling. Nämligen hur dessa odlade förhåller sig till de vilda genetiskt. Totalt analyserades 98 vävnadsprov från öring. Av dessa var 15 öringar tagna på spöfiske, 25 öringar tagna på elfiske i Sjöforsen och 25 i Övreforsen, 32 öringar från Giertsbäcken tagna på elfiske, samt en individ tagen på nät i Storvindeln.

Resultatet från statistiska analyser av materialet tyder på att den vilda Ammarnäsöringen tillhör en 1 population inom vilken slumpmässig parning sker. Den genetiska variationen kan anses god och redovisas uttryckt som heterozygotigrad samt alleler per locus. De odlade materialet visade också relativt god genetisk variation även om den har tappat en del alleler. Vid uppdelning av det vilda materialet noterades inga signifikanta genetiska skillnader mellan fiskar fångade i Sjöforsen och Övre forsens och inte heller mellan dessa och de vuxna spöfiskade öringarna. Däremot skiljde sig de odlade Ammarnäsöringarna mycket från den vilda Ammarnäsöringen. Med genomförda analyser som stöd föreslås att den sk Ammarnäsöringen kan skötas som en enhet. Troligtvis är det ett komplext system, eventuellt med både uppströms- och nedströmslekare samt stationära öringar. De odlade öringarna verkar ha tappat något i genetisk variation mot de vilda och dessutom ha driftat iväg så att relativt stora genetiska skillnader nu finns. Detta kan bero på att avelsmaterialet var litet från början eller att vidare hantering i odling ej skötts. Hur proverna togs kan också ha påverkat resultatet, exempelvis om bara en familj fanns med.

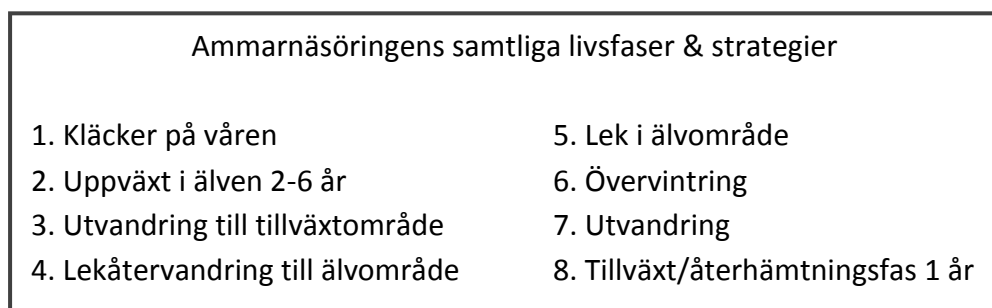
AMMARNÄSÖRINGENS LIVSHISTORIA

Öringpopulationen inom studieområdet i övre Vindelälven består förenklat sett av 3 olika öringtyper. En strömstationär typ som har älven och dess biflöden som livsutrymme, en sjöstationär öringtyp som har antingen sjön Övre Gautsträsk eller Storvindeln som livsutrymme samt en tredje lekvandrande öringtyp.

Den sistnämnda typen benämns ofta som Ammarnäsöring och har stått i fokus för flertalet vetenskapliga studier (ex. Näslund 1993, Rivinoja et al. 2004 & Spade 2011), använts som föräldrafisk vid odling för utsättning och utgör idag en värdefull förnyelsebar resurs för sportfisket i övre Vindelälven.



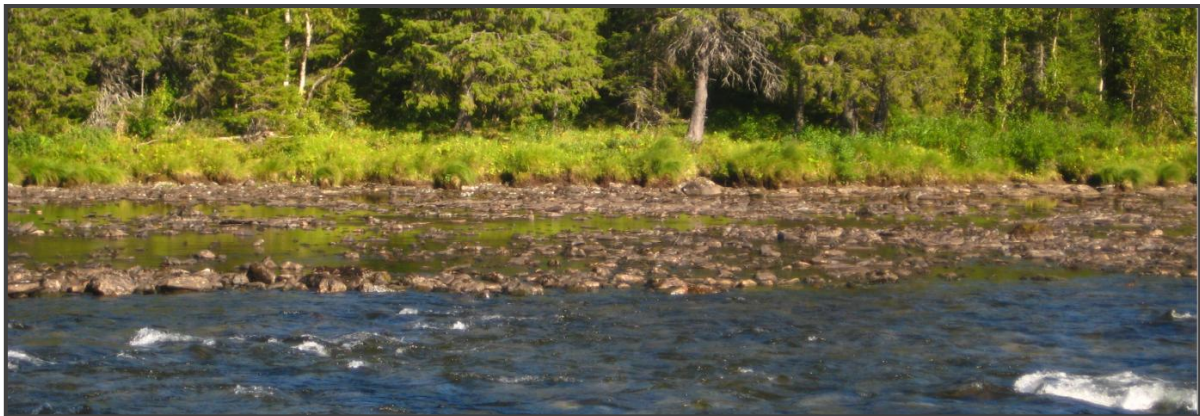
Figur 1. Figuren (modifierad bild från Klemetsen et al. 2003) visar en förenklad bild av öringens livshistoria från kläckning till lek. Inom den röda ramen finner man de livshistorier som återfinns hos öring i övre Vindelälven. Den så kallade Ammarnäsöringens livshistoria följer de nummerade rutornas flöde.



Figur 2. Visar Ammarnäsöringens samtliga faser i livet som förklaras mer utförligt i texten nedan.

1 & 2. Kläckning & uppväxt

Öringen leker likt många andra laxfiskar på hösten och rommen ligger hela vintern under sakta utveckling i bottensubstratet för att kläcka först våren efter (Degerman et al. 2005). Efter kläckning och uppkrypning (figur 2, fas 1) ur substratet driver öringynglena till närmaste lämpliga uppväxtområde som ofta utgörs av grunda strandnära områden (<30 cm) med grovt material och vattenfyllda utrymmen mellan block och sten där vattenhastigheten ligger mellan 0.2-0.5 m/s (figur 3). Denna typ av substrat erbjuder skydd, lägre vattenhastigheter och möjligen även visuell isolering. Under uppväxtfasen (figur 2, fas 2) livnär sig öringynglen på föda som förs till dem med strömmen huvudsakligen fjädermygglarver (Näslund & Bergström 1994). Under senare stadier av sin uppväxt utgörs födan av larver och puppor av vatteninsekter där även drivande djurplankton identifieras som en viktig födokälla i sjöutlopp. Heggenes (1989) identifierade vattendjup, bottensubstrat, vattenhastighet och skydd som de fyra viktigaste variablerna för öringens val av habitat under den strömstationära perioden av öringens liv. Flera studier understryker dock vattendjupet som den mest kritiska faktorn för val av habitat där större fisk tenderar att återfinnas i djupare vatten med nära tillgång till högre vattenhastigheter (>0.6 m/sek) (Näslund & Bergström 1994).



Figur 3. Uppväxtområde, även kallat kvillområde, för öring i Övre Vindelälven.

3. Utvandring

Efter uppväxtfasen i älven väljer en del av öringarna i övre Vindelälven att lämna älvsträckan, där den växte upp, för att vandra (figur 2, fas 3) till nedströms liggande sjö Storvindeln eller uppströms liggande sjö Övre Gautsträsk (Rivinoja et al. 2004). Denna vandring påverkas huvudsakligen av ökat vattenflöde, dock har också temperatur eller en kombination mellan temperatur och flöde visats vara av betydelse för tidpunkten av denna vandring (Klemetsen et al. 2003). Medan vissa öringar vandrar till sjöarna så väljer en del att stanna kvar i älven och bli strömstationära (Elliot 1994). På det här viset har flera olika livshistorier utvecklas i övre Vindelälven (figur 1). Generellt sett tenderar majoriteten av utvandrande öringar att vara honor (Jonsson & Sandlund 1979). En enkel analys av fångststatistiken på Ammarnäsöring, från 9 säsonger inom ett fiskevårdsområde i övre Vindelälven, visar att 55 % (206 av 373) av de spöfångade öringarna var honor. Det ger en indikation på att den större vandringsöringen möjligtvis består av fler honor än hanar. En trolig förklaring till detta beteende är att honorna som vandrar ut till sjöarna för födosök kan uppnå en högre fekunditet. Det vill säga att

öringhonor som vandrar till Storvindeln troligtvis kan lägga ett större antal romkorn vid lek samt att deras avkomma har en större chans att överleva.

4. Lekåtervandring

Öring, som efter uppväxt i älven vandrat ut till sjösystemen för födosök och tillväxt, återvandrar i de flesta fall till sitt hemvattendrag för att reproducera sig. Denna lekåtervandring (figur 2, fas 4) kan vara riktad nedströms, men i de flesta fall sker återvandringen till uppströms liggande lokaler (Degerman et al. 1998). Att den lekåtervandrande Ammarnäsöringen har sitt ursprung i älven är sedan tidigare känt genom undersökningar, provfisken och märkning av utsatt fisk (Laestander 1994). Då majoriteten (15/16) av de radiomärkta Ammarnäsöringarna i studien av Spade & Rivinoja (2012) vandrat nedströms till sjön Storvindeln efter lek och/eller övervintring kan man anta att lekåtervandringen under sommar och höst, i de flesta fall, är riktad uppströms från sjön Storvindeln. Exakta tidpunkter för lekåtervandringen är idag dock inte fastställda. I studien av Spade & Rivinoja (2012) valde öring som märktes i älven att inte gå upp i älven för lek efterföljande år och därför var det inte heller möjligt att fastställa några tidpunkter då lekåtervandringen initierades.

5. Leken

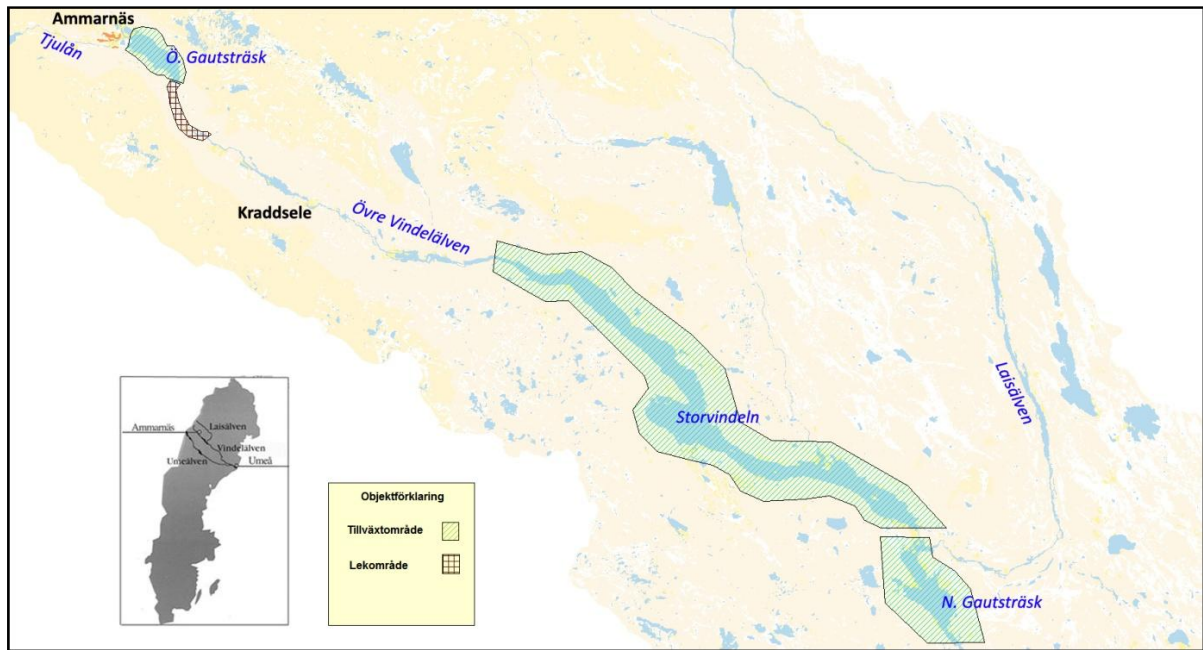
Ammarnäsöringens huvudsakliga lek område återfinns på strömsträckan mellan sjön Storvindeln och Övre Gautsträsk (figur 4). Generellt sett leker öring (figur 2, fas 5) under hösten och exakt tidpunkt varierar längs en nord-sydlig och öst-västlig gradient (Klemetsen et al. 2003). Leken tenderar att ske tidigare i norra Sverige än i södra delarna av landet. För Ammarnäsöringen pågår leken normalt från slutet av september till mitten av oktober och är ofta som intensivast under första veckan av oktober menar Oskarsson¹.

Honan gräver en lekgröp i en blandning av grovt grus och sten varefter rommen läggs och befruktas av en hane. Inom ett par minuter efter leken har honan täckt över äggen med sten och grusblandningen och oftast lämnar honan lekplatsen så fort leken är färdig. Hanarna stannar ofta under en längre period efteråt och försöker para sig med fler honor (Klemetsen et al. 2003).

6. Övervintring

Under vintertid ansamlas den större öringen i djupa lugnflytande partier med grovt bottensubstrat och fiskens intervall vad gäller tillgängliga habitat krymper avsevärt (Armstrong et al. 2003). Enligt Mäki-Petäys et al. (1997) sker skiftet till övervintringshabitat först när vattentemperaturen understiger 10 grader. I studien av Spade & Rivinoja (2012) valde 19 av 21 radiomärkta Ammarnäsöringar att övervintra i älven och fördelades sig under denna period på 3 områden. 2 fiskar lämnade älven redan under hösten i oktober-november, en hona och en hane, som vandrade ut till Storvindeln för att övervintra. Fiskarna som övervintrade i älven gjorde inga större förflyttningar från ståndplatserna och hölls sig mycket stationära under denna period. Av de 19 övervintringsfiskarna registrerades dessvärre ett antal sändartapp (5 stycken) och dessa fiskar uteblev därför under resterande tid av studien.

¹Mattias Oskarsson naturövervakare Ammarnäs, intervju 25 augusti 2011.



Figur 4. Huvudsakliga tillväxtområden och lekområden för Ammarnäsöringen.

7. Utvandring

Utvandring hos vuxen öring sker på våren och påverkas av vattentemperatur och flöde (Jonsson & Jonsson 2002). Saraniemi et al. (2008) studerade vandringen hos stor öring i ett liknande system som Vindelälven. I den studien startade nedströms vandring i slutet av april och pågick under en månad, för att vara som intensivast under de första två veckorna i maj. Vad gäller utvandring i närvarande studie (Spade & Rivinoja 2012) så valde 13 av de 14 fiskar som övervintrade i älven att vandra ut till Storvindeln under våren vid månadsskiftet april-maj. En fisk valde dock att stanna kvar i älven även under våren och utvandrade alltså inte till Storvindeln. Denna fisk kan ha haft sitt tillväxtområde i något av de större selen av älven (Laestander 1994) och har alltså inte samma instinktiva strategi, som övriga studerade fiskar, att vandra ut till Storvindeln. 2 fiskar lämnade, som tidigare nämnt, älven redan under hösten i oktober-november för att övervintra i Storvindeln och totalt vandrade alltså 15 av 16 fiskar ut till Storvindeln direkt efter lek eller efter övervintring i älven. Utvandringen under våren verkar även enligt Spade & Rivinoja (2012) till synes vara starkt korrelerad med ökat vattenflöde och temperatur (Bilaga 1).

8. Tillväxt/återhämtning

I nordligare områden, efter lek, övervintrar öring ofta i älven, vandrar ut till sjön efterföljande vår eller tidig sommar, uppehåller sig i sjön under sommaren och efterföljande vinter för att påbörja lekvandringen med ett års mellanrum (Huusko et al. 1990). Det skall nämnas att i en tidigare studie på Ammarnäsöring genomförd av Oskarsson (2004) gjordes en fjällanalys där man drog slutsatsen att vissa fiskar leker varje år utan uppehåll. Huruvida den genomförda fjällprovsanalysen var tillförlitlig vad gäller antalet prover och precision är dock oklart.

I den aktuella studien stod samtliga 13 fiskar, som vandrade ut till Storvindeln under våren efter lek, över leken under efterföljande höst och stannade kvar i sjön över vintern. Detta resultat ger en tydlig indikation på att även Ammarnäsöringen uppvisar liknande beteende som observerats i studien av Huusko et al. (1990) det vill säga att majoriteten av fiskarna inte leker varje år.

STUDIER UTFÖRDA PÅ AMMARNÄSÖRING INOM AMMARNÄSPROJEKTET 2009-2012

Dygnsaktivitet – Christiansson & Spade 2011

Huvudsakliga syftet med denna studie var att undersöka dygnsaktivitet och rörelsemönster hos lekvandrande Ammarnäsöring *Salmo trutta* i ett sjöutlopp i Övre Vindelälven. Ytterligare syfte var att identifiera eventuella skillnader mellan kön samt skillnader i aktivitet under natten kontra dagen. Öringarnas aktivitet och rörelse övervakades genom en stationär telemetrilogger. Data från totalt 12 dygn på 6 öringar, tre hanar och tre honor, märkta med radiosändare användes för analys. Aktiviteten studerades mera noggrant under två dygn och mättes i "beats per minute" (BPM). Data på BPM plottades mot tidpunkt på dygnet. Under två av de tolv dyggen befann sig samtliga 6 individer inom räckhåll för antennen och därför valdes dessa två dygn för närmare analys.

För att bedöma rörelsemönster i förhållande till sjöutloppet användes data på signalstyrka där man tittade på data från samtliga tolv dygn. Med signalstyrkan var det möjligt att avgöra avståndet mellan radiomärkt fisk och sjöutloppet, med hjälp av en telemetrilogger placerad vid utloppet, samt om fisken befann sig nedströms eller uppströms utloppet. Samtliga individer uppvisade aktiv förflyttning under studieperioden mellan sjöutlopp, sjö och älv. Studien gav också indikationer på en skillnad mellan könen i rörelsemönster och aktivitet under dygnet.

Habitatsektion – Spade 2011

Val av habitat hos vandrande öring, med sitt huvudsakliga utbredningsområde i övre delarna av Vindelälven, studerades i september under en månad innan lek. Vuxna öringar fångades med handhållna redskap mellan 2 juli och 31 augusti 2010. Totalt fångades 21 individer som fyllde kriterierna för experimentell användning i märkningsstudien, det vill säga god kondition tillsammans med minimala stressymptom efter fångst. Fiskarnas medellängd var 70 cm (60-80 cm) medelvikt 4.0 kg (2.5-6.7 kg), 9 honor och 12 hanar.

Data på djup, vattenhastighet och bottensubstrat samlades in genom biotopkartering, och telemetristudier visade fiskens val av habitat. Öringarnas habitatval analyserades med preferenskurvor, baserade på data av utnyttjande och tillgång av olika habitat, samt statistisk modellering baserat på följande tre frågor; 1) Har öring en specifik preferens för djup, vattenhastighet och bottensubstrat? 2) Finns det någon skillnad i habitatval mellan könen? 3) Finns det skillnader i val av habitat över tid? Preferenskurvorna indikerade att öringen föredrog djup av 1-2 m, områden med ett dominerande inslag av svagt strömmande vatten (c. 0.2-0.4 m s⁻¹), samt bottnar med både fina (0.02-2 mm) och grova (>200 mm) sammansättningar av substrat. Samtliga tre undersökta variabler (djup, vattenhastighet och

bottensubstrat) hade signifikant inverkan på fiskens val av habitat. Vattenhastighet var den enda faktorn som statistiskt skiljde vid könens val av habitat, då hanar uppehölls sig i områden med generellt högre vattenhastighet än honor. Inga förändringar i val av habitat i relation till tid, över den månad som studien pågick, var möjliga att urskilja för varken honor eller hanar.

Storskaliga vandringsmönster – Rivinoja & Spade 2012

Storskaliga vandringsmönster hos Ammarnäsöring studerades genom radiotelemetri mellan juli 2010 och oktober 2011. Vuxna öringar fångades med handhållna redskap mellan 2 juli och 31 augusti 2010. Totalt fångades 21 individer som fyllde kriterierna för experimentell användning i märkningsstudien, det vill säga god kondition tillsammans med minimala stressymptom efter fångst. Fiskarnas medellängd var 70 cm (60-80 cm), medelvikt 4.0 kg (2.5-6.7 kg), 9 honor och 12 hanar.

2 fiskar lämnade älven redan under hösten i oktober-november, en hona och en hane, och vandrade nedströms till sjön Storvindeln för övervintring direkt efter lek medans resterande fiskar övervintrade i älven. Fiskarna som övervintrade i älven fördelade sig under den perioden på 3 områden. Av de 19 övervintrade fiskarna i älven registrerades dessvärre ett antal sändartapp (5 stycken) och dessa fiskar uteblev därför under resterande tid av studien. Fiskarna som övervintrade i älven gjorde inga större förflyttningar från ståndplatserna och hölls sig mycket stationära under denna period. Under efterföljande vår vandrade 13 fiskar ut till sjön Storvindeln medan 1 fisk stannade kvar i älven. Fiskens vandring nedströms under våren var starkt korrelerad med ökat vattenflöde och temperatur i älven.

Samtliga 13 radiomärkta fiskar valde att stanna kvar i Storvindeln under sommaren, höst och vinter där en fisk fångades under hösten i Nedre Gautsträsk. Under lekperioden 2011 valde alltså samtliga öringar som vandrat ut till Storvindeln att stanna kvar i sjön och därmed stå över leken.

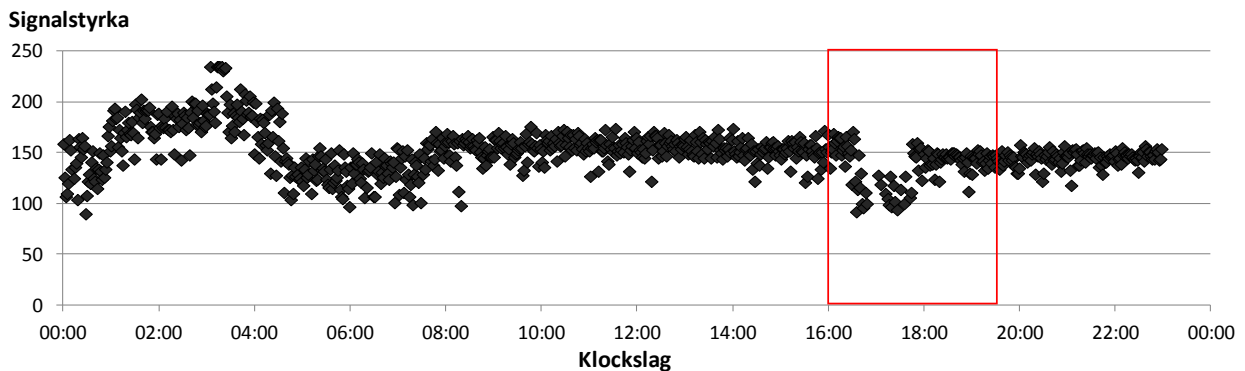
FÅNGST, ÅTERUTSÄTTNING & ÅTERFÅNGST

Fångst & återutsättning

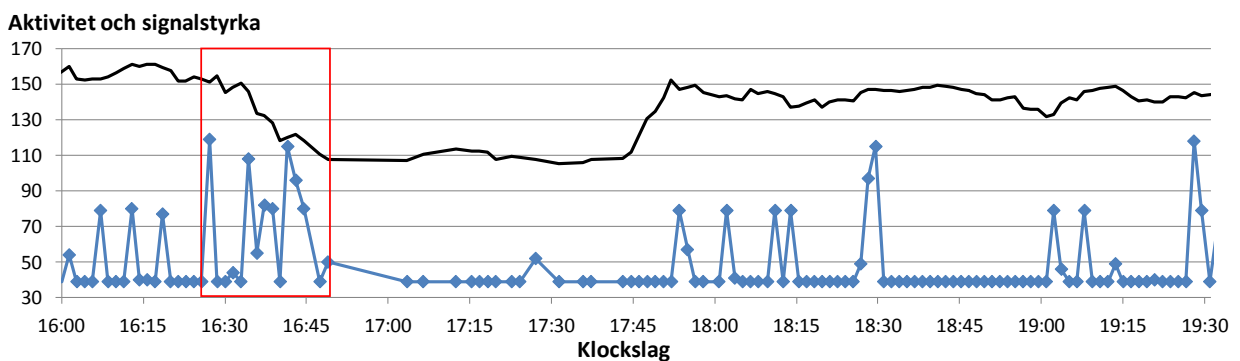
Fångst och återutsättning, även kallat catch & release (C&R) är en förvaltningsmetod som har blivit allt populärare i Skandinavien där det övergripande syftet är att minska uttaget av fisk. Skillnaden mot andra fiskeregler, som också innebär återutsättning av fångad fisk t.ex. fönsteruttag och minimimått, är att C&R som praktiseras fullt ut innebär att all fångad fisk skall återutsättas. Man bör vara medveten om att alla fiskar som återutsätts överlever inte och vid fiske under normala omständigheter, det vill säga vid en normal vattentemperatur och mild hantering vid fångst, ligger dödligheten för laxfisk genomsnittligen kring 10-15 % (Byström et al. 2008).

I en studie av Näslund et al. (2011) pekas en rad faktorer ut som kan påverka dödligheten hos laxfisk vid tillämpning av C&R. Bland dessa finner vi bland annat vattentemperatur som en faktor där högre temperaturer leder till syrebrist och därmed högre dödlighet. Vid fiske efter laxfisk i Skandinavien räknas temperaturer över 18 grader som höga. Hantering av fisken vid drillning och kroklossning är också av stor betydelse då lång drillning och omild hantering

innebär ökad stress och dödlighet. Fisken har en bra förmåga att återhämta sig så länge den får vara kvar i vattnet dock minskar överlevnaden drastiskt med tiden i luft (Näslund et al. 2011, Byström et al. 2008).



Figur 5. Signalstyrka (svart linje) under ett dygn för radiomärkt fisk M001 (hane, längd 73 cm). Den röda ramen indikerar området med avvikande värden som illustreras i en högre upplösning i figuren nedan.



Figur 6. Aktivitet (blå linje) och signalstyrka (svart linje) för radiomärkt fisk M001 (längd 73 cm) i en högre upplösning. Den röda ramen indikerar tiden för fångst och drillning av den återfångade radiomärkta fisken.

Återfångst

Under studien Ammarnäsprojektet 2009-2012 samlades relativt unik telemetridata in på en öring som; fångats och märkts med en radiosändare, återutsatts, för att 2 månader senare återfångas. Återfångsten skedde på en plats där fiskens aktivitet registrerades av en stationär telemetrilogger vilket resulterade i att data på fiskens aktivitet samlades in under fångstillfället och efterföljande tid (figur 5 & 6). I figur 5 ser man radiosändarens, fäst på fisk M001, signalstyrka/tid under ett dygn. Vid 16.20 visar grafen en tydlig serie av avvikande värden, vid denna tidpunkt återfångades öring M001. I figur 6, som är bild av fångstillfället i högre upplösning, blir återfångstens fysiologiska inverkan mer tydlig då fiskens aktivitet från fångstillfället och 15 minuter framåt uppvisar en märkbar ökning. Efter återutsättning mellan 16.50 och 17.50 ligger aktiviteten på en låg nivå för att efter ytterligare 15 min (17.50) återgå till en relativt normal nivå vilket indikerar att fisken har återhämtat sig.

DISKUSSION

Utifrån framtagna resultat i telemetristudierna kan man anta att även Ammarnäsöringen likt många andra vandrade öringpopulationer vandrar uppströms till ovan liggande lekrområden. Ammarnäsöringens population kan dock potentiellt sett vara uppdelad och innefatta både nedströmslekande och uppströmslekande individer. De nedströmslekande individerna skulle i sådana fall tänkas ha sjön övre Gautsträsk som tillväxtområde och nedströms liggande älvsträcka som lekrområde medan uppströmslekande individer har sjön Storvindeln som tillväxtområde. En kittlande tanke som dock än så länge endast är en teori som kräver vidare studier för att antingen förkastas eller fastställas.

Vad gäller lekfrekvensen hos Ammarnäsöring, om den leker varje år eller inte, krävs fler studier för att säkerställa. Det har förts diskussioner kring radiosändarens inverkan på fiskens kondition och att sändaren i sig kan påverka lekfrekvensen hos märkta Ammarnäsöringar. I en telemetristudie på lekvandrande öring av Rustadbakken et al. (2004) så fångades 34 lekvandrande öringar för märkning. Av de 34 märkta öringarna fortsatte 31 fiskar sin uppströms vandring direkt efter märkning varav två fiskar återfångades av sportfiskare inom 2 dygn efter märkning. Arnekleiv & Kraabøl (1996) genomförde en telemetristudie på lekvandrande öring. Även i denna studie vandrade samtliga märkta fiskar uppströms till lekområdet efter märkning. I studierna av Rustadbakken et al. (2004) och Arnekleiv & Kraabøl (1996) gjordes även visuella observationer av radiomärkta öringar tillsammans med omärkta individer på lekplatserna. Utifrån dessa observationer och data drog man slutsatsen, likt många andra studier, att sändarna inte har någon betydande inverkan på fiskens beteende. För att generera statistiskt sett trovärdiga resultat på den återfångade fiskens aktivitet och beteende vid och efter fångst krävs vidare analys och eventuell modellering. Dock ger framtagna resultat indikationer på att fisken återhämtar sig relativt fort efter en fångst.

SAMMANFATTNING

Metoder

Huruvida radiosändarna påverkar de undersökta Ammarnäsöringarnas beteende och lekfrekvens är idag inte fastställt och det krävs vidare studier i kontrollerade miljöer och laboratorier. Dock pekar tidigare genomförda telemetristudier på att sändarna inte har haft betydande påverkan vad gäller vandring och lekbeteende hos stor öring. Det är dessvärre oerhört svårt att övervaka en fisks beteende utan att göra någon åverkan på fisken i form av märkning eller motsvarande. Märkning med så kallade floy-tags alternativt PIT-tags innebär mindre åverkan på fisken men också att fisken måste återfångas för att kunna registreras. Fördelen med radiomärken är att dessa inte kräver någon återfångst för att kartlägga vandringen. Då vandrande populationer av stor öring finns i andra delar av Skandinavien bör framtida studier söka gränsöverskridande samarbete med forskare i Norge och Finland.

Livsbiologi

I övre Vindelälven finns det flera olika typer av öring där vetenskapliga studier i området har fokuserat på den lekvandrande typen som vi kallar Ammarnäsöring. Genomförda studier på

Ammarnäsöring visar att fisken växer upp i älven för att i vuxna stadiet vandra mellan sjöar och älvparter för födosök och lek. Majoriteten av de undersökta fiskarna tenderar att följa samma mönster vad gäller lek, övervintring och utvandring. Dock har studierna visat att vissa individer följer andra strategier och väljer exempelvis att vandra ut direkt efter lek och övervintra i sjön istället för älven. En annan strategi som urskiljde sig var att en märkt fisk valde att stanna kvar i älven efter lek även under våren när samtliga andra individer valde att vandra ut sjön.

Förvaltning

Hur vi förvaltar fisket har genom tiderna förändrats och bygger idag på en kartläggning av fiskens livsbiologi. Allt mer används olika typer av regleringar i fisket som en del av förvaltningen där catch & release är en metod som fungerar bra så länge man ser till att minimera hantering av fisken och tiden i ovan vattnet. Sett ur ett genetiskt perspektiv utgör Ammarnäsöring en unik och högst bevarandevärd population samt att den idag utgör grunden en för ett hållbart sportfiske i övre delarna av Vindelälven.

REFERENSER

Alanära A. & Näslund I. Modern fiskevård - Steg för steg. Kompendium nr 8, 1995. Sverige lantbruksuniversitet Vattenbruksinstitutionen, Umeå.

Armstrong J.D., Kemp P.S., Kennedy G.J.A., Ladle M. & Milner N.J. 2003. Habitat requirements of Atlantic salmon and brown trout in rivers and streams. *Fisheries Research*. **62**: 143-170.

Arnekleiv J.V. & Kraabøl M. 1996. Migratory behavior of adult fast-growing brown trout (*Salmo trutta*, L.) in relation to water flow in a regulated Norwegian river. *Regulated rivers: Research & Management*. **12**: 39-49.

Byström P., Michanek G., Leonardsson K., Näslund I. & Rova C. 2008. Catch and release – Populär men ifrågasatt metod. Vilt och fisk fakta 2008:3. Adaptiv förvaltning av vilt och fisk. Sveriges lantbruksuniversitet SLU. Institutionen för vilt, fisk och miljö.

Carlsson J., Aarestrup K., Nordwall F., Näslund I., Eriksson T. & Carlsson J.E.L. 2004. Migration of landlocked brown trout in two Scandinavian streams as revealed from trap data. *Ecology of freshwater fish*. **13**: 161-167.

Degerman, E., Nyberg, P., Näslund, I., Jonasson, D. 1998. Ekologisk fiskevård. Sveriges Sportfiske- och fiskevårdsförbund. AB Småland, Jönköping, Sverige. ISBN 91-86786-32-6.

Degerman, E., Magnusson, K., Sers, B. 2005. Fisk I skogsbäckar. Fiskeriverkets sötvattenslaboratorium, Drottningholm, Sweden. December 2005. Världsnaturfonden WWF.

Halldén A., Liliegren Y. & Lagerkvist G. 2002. Biotopkartering- Vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag. ISSN: 1101-9425. *Meddelande nr 2002:55*. Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Hedin A.H. & Alkne H. 1993. Fiskeprojekt Vindelälven – Laisälven slutrapport. Länsstyrelsen Västerbotten, Umeå.

Huusko A., van der Meer O. & Koljonen M.L. 1990. Life history patterns and genetic differences in brown trout (*Salmo trutta*) in the Kuotajoki river system. *Polskie Archiwum Hydrobiologii*. **37**: 63-77.

Jonsson B. 1989. Life history and habitat use of Norwegian brown trout (*Salmo trutta*). *Freshwater Biology*. **21**: 71-86.

Jonsson B. & Sandlund O.T. 1979. Environmental factors and life histories of isolated river stocks of brown trout (*Salmo trutta m. fario*) in Søre Osa river system, Norway. *Environmental Biology of Fishes*. **4**: 43-54.

Jonsson B., L'Abée-Lund J.H., Heggberget T.G., Jensen A.J., Johnsen B.O., Næsje T.F. &

Jonsson N. & Jonsson B. 2002. Migration of anadromous brown trout *Salmo trutta* in a Norwegian river. *Freshwater Biology*. **47**: 1391-1401.

Klemetsen A., Amundsen P-A., Dempson J.B., Jonsson B., Jonsson N., O'Connell M.F. & Mortensen E. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. *Ecology of Freshwater Fish*. **12**: 1-59.

Laestander G. 1994. Fjäll – nära fiske. Bokförlaget Settern, Örskelljunga. ISBN 91-7586-4355.

Näslund I. 1993. Migratory behaviour of brown trout, *Salmo trutta* L.: Importance of genetic and environmental influences. *Ecology of Freshwater Fish*. **2**: 51-57.

Näslund, I. & Bergström, P. 1994. Laxfiskarnas biologi, Öring (*Salmo trutta*). Kompendium nr. 9, Sveriges lantbruksuniversitet SLU. Institutionen för vilt, fisk och miljö.

Näslund, I., Fränstam T. & Leonardsson. 2011. Catch and release – effekter på fiskar och fiskbestånd. Ekologi för fiskevård. Sportfiskarna Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund. ISBN 978-91-86786-41-0.

Oskarsson M. 2006. Ammarnäsöring - Historik, sportfiske & genetik. En undersökning och sammanställning av den sjölevande vandringsöringen (*Salmo trutta* L.) i övre Vindelälven. Projektarbete i Fiskbiologi med inriktning mot fiskevård 10 p. Sverige lantbruksuniversitet Vattenbruksinstitutionen, Umeå.

Sættem L.M. 1991. Longevity, Body Size, and Growth in Anadromous Brown Trout (*Salmo trutta*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. **48**: 1838-1845.

Saraniemi M., Huusko A. & Tahkola H. 2008. Spawning migration and habitat use of adfluvial brown trout, *Salmo trutta*, in a strongly seasonal boreal river. *Boreal Environment Research*. **13**: 121-132.

Rosenfeld J. 2003. Assessing the habitat requirements of stream fishes: An overview and evaluation of different approaches. *Transactions of the American Fisheries Society*. **132**: 953-968.

Rivinoja P., Bidner M. & Stenlund T. 2004. Övervintring och vandring hos öring (*Salmo trutta* L.) i övre Vindelälven. Rapport **40**. Sveriges lantbruksuniversitet Vattenbruksinstitutionen, Umeå. ISSN 1101-6620. ISRN SLU-VBI-R-40-SE.

Rivinoja P. & Spade E. 2012. Vandring hos storvuxen öring under ett år. *Under bearbetning*.

Rustadbakken A., L'Abée-Lund J.H., Arnekleiv J.V. & Kraabøl. 2004. Reproductive migration of brown trout in a small Norwegian river studied by telemetry. *Journal of Fish Biology*. **64**: 2-15.

Svendsen J. C., Koed A. & Aarestrup K. 2004. Factors influencing the spawning migration of female anadromous brown trout. *Journal of Fish Biology*. **64**: 528-540.

Spade E. 2011. Pre-spawning habitat selection of subarctic brown trout (*Salmo trutta* L.) in the River Vindelälven, Sweden. Examensarbete D-nivå. Institutionen för vilt, fisk och miljö. Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå.

Valiente A.G., Juanes F., Nuñez P., Garcia-Vazquez E. 2010. Brown trout (*Salmo trutta*) invasiveness: plasticity in life-history is more important than genetic variability. *Biological Invasions*. **12**: 451-462.

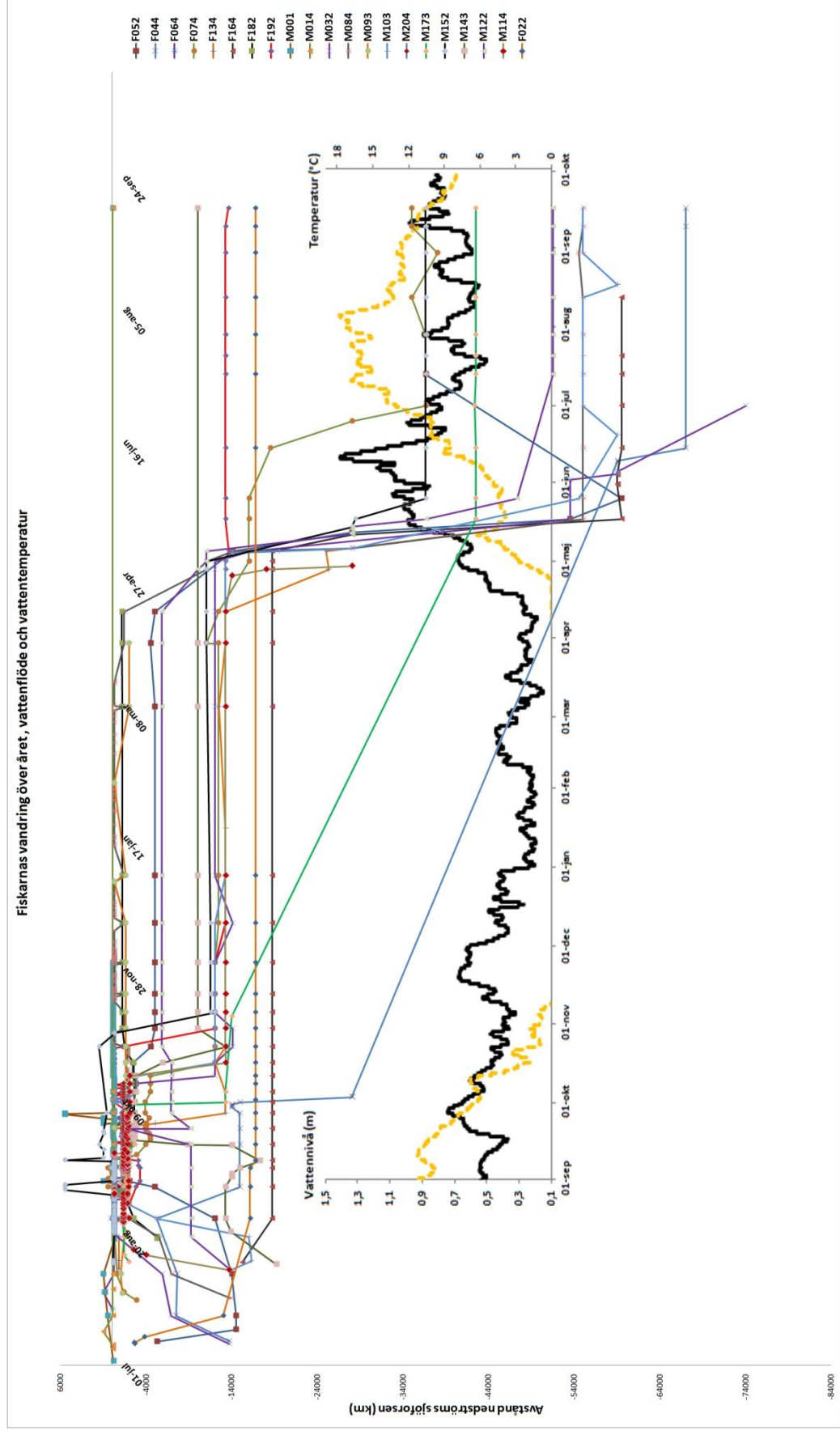
Wollebæk J., Thue R. & Heggenes J. 2008. Redd site microhabitat utilization and quantitative models for wild large brown trout in three contrasting boreal rivers. *North American Journal of Fisheries Management*. **28**: 1249-1258.

Zimmer M., Schreer J.F. & Power M. 2010. Seasonal movement patterns of Credit River brown trout (*Salmo trutta*). *Ecology of Freshwater Fish*. **19**: 290-299.

Östergren, J. 2006. Migration and genetic structure of *Salmo salar* and *Salmo trutta* in northern Swedish rivers. PhD Thesis 2006:112. Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå. ISSN: 1652-6880. ISBN: 91-576-7261-X.

BILAGA 1.

21 radiomärkta Ammannäsöringars vandring (illustrerat med avstånd från sjöforsnacken + = uppströms, - = nedströms) under 1 år. Vattentemperatur (gul streckad linje), vattennivå (svart hel linje), fiskar (se legend till höger i figuren).



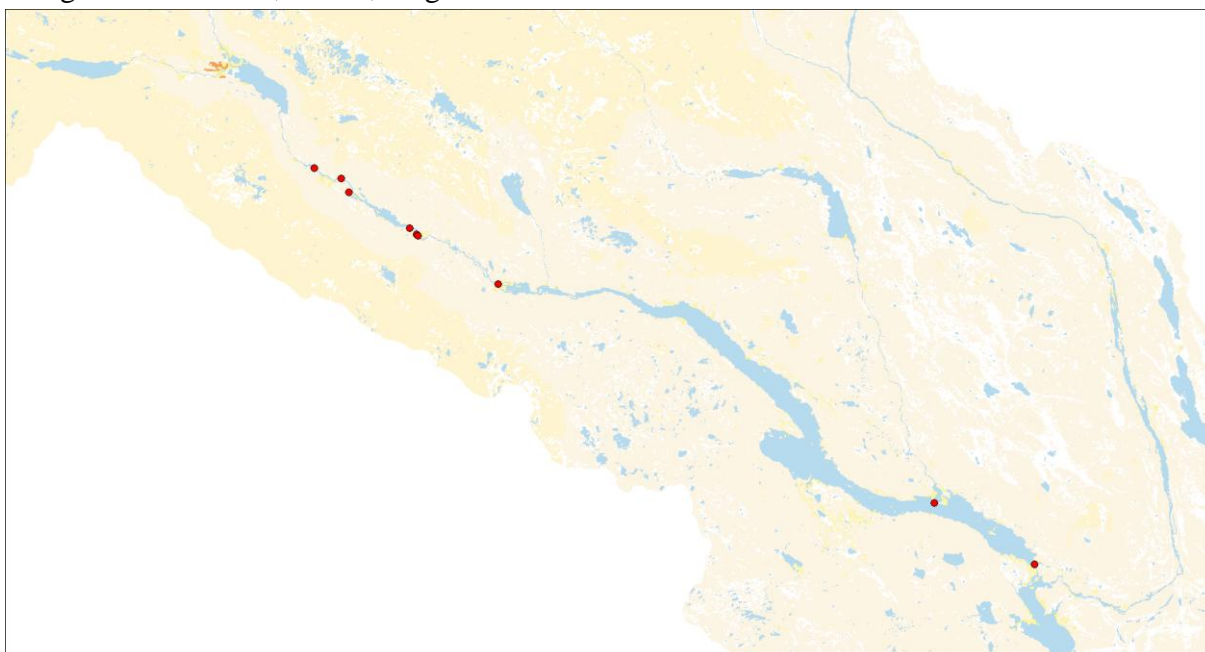
BILAGA 2.

Positioner (baserat på X och Y koordinater RT90) för samtliga fiskar mellan Juli 2010 - Oktober 2011.

Öring 151.022. Hona, 60 cm, 3 kg.



Öring 151.044. Hona, 78 cm, 5 kg.



Öring 151.052. Hona, 65 cm, 3 kg.



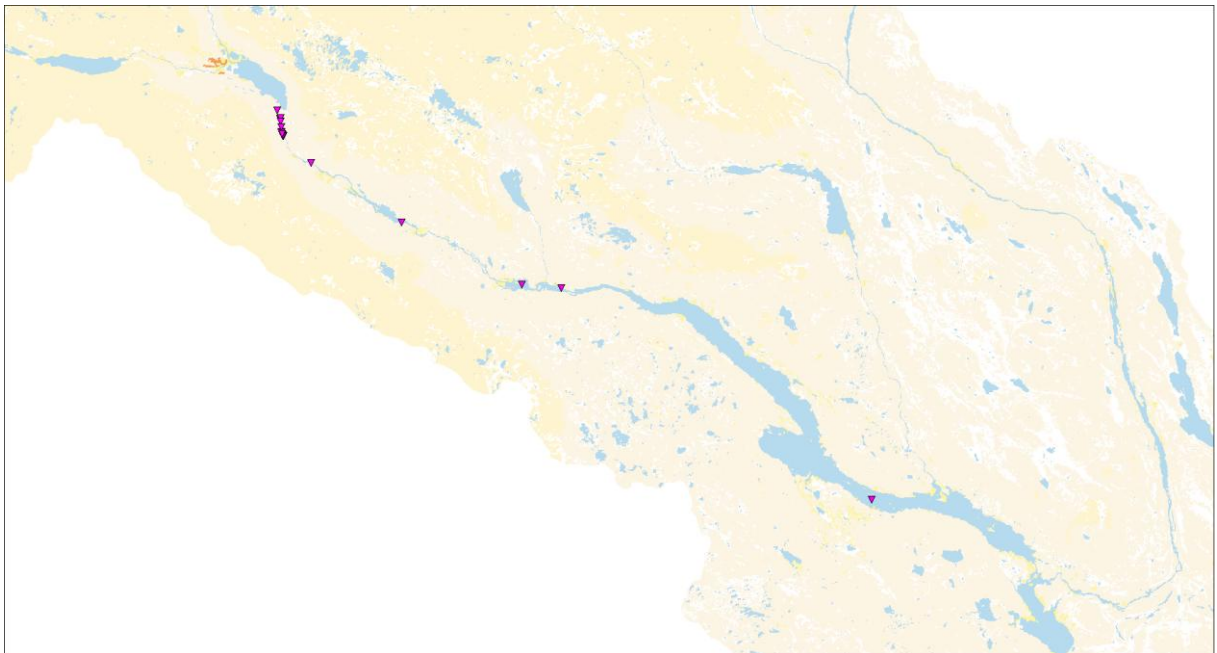
Öring 151.064. Hona, 63 cm, 3.22 kg.



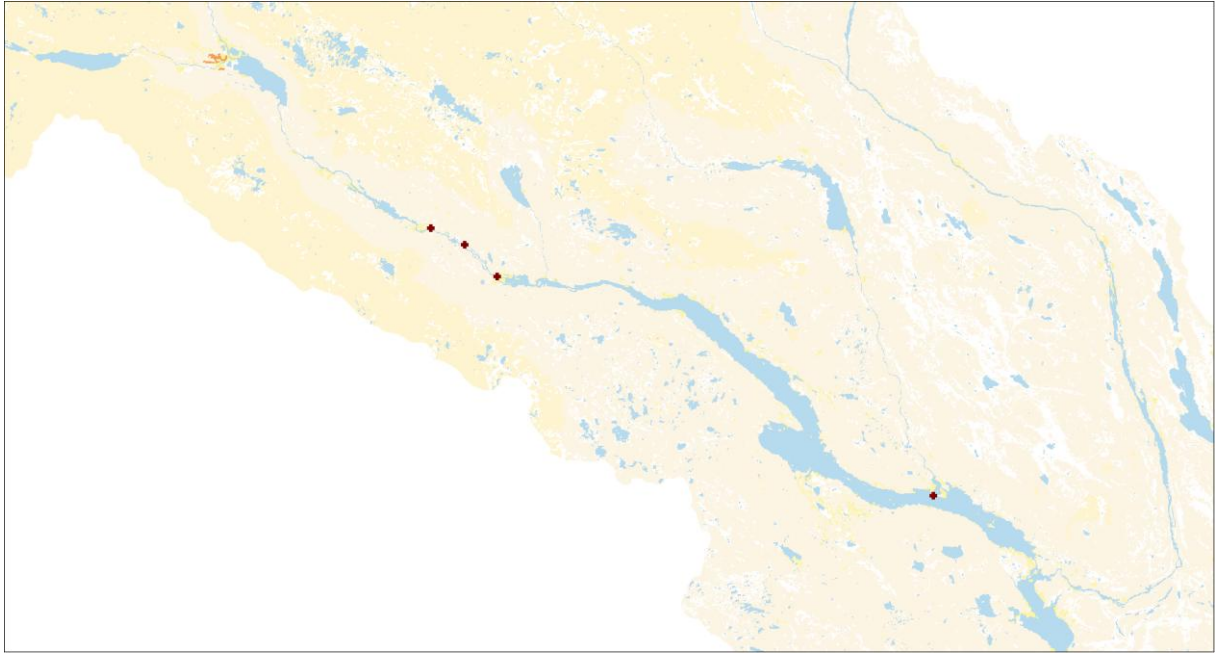
Öring 151.074. Hona, 75 cm, 4.84 kg.



Öring 151.134. Hona, 71 cm, 4.44 kg.



Öring 151.164. Hona, 66 cm, 3.85 kg.



Öring 151.184. Hona, 69 cm, 3.2 kg.



Öring 151.194. Hona, 65 cm, 3.87 kg.



Öring 151.001. Hane, 73 cm, 3.7 kg.



Öring 151.014. Hane 74 cm, 4.6 kg.



Öring 151.032. Hane, 77 cm, 4.7 kg.



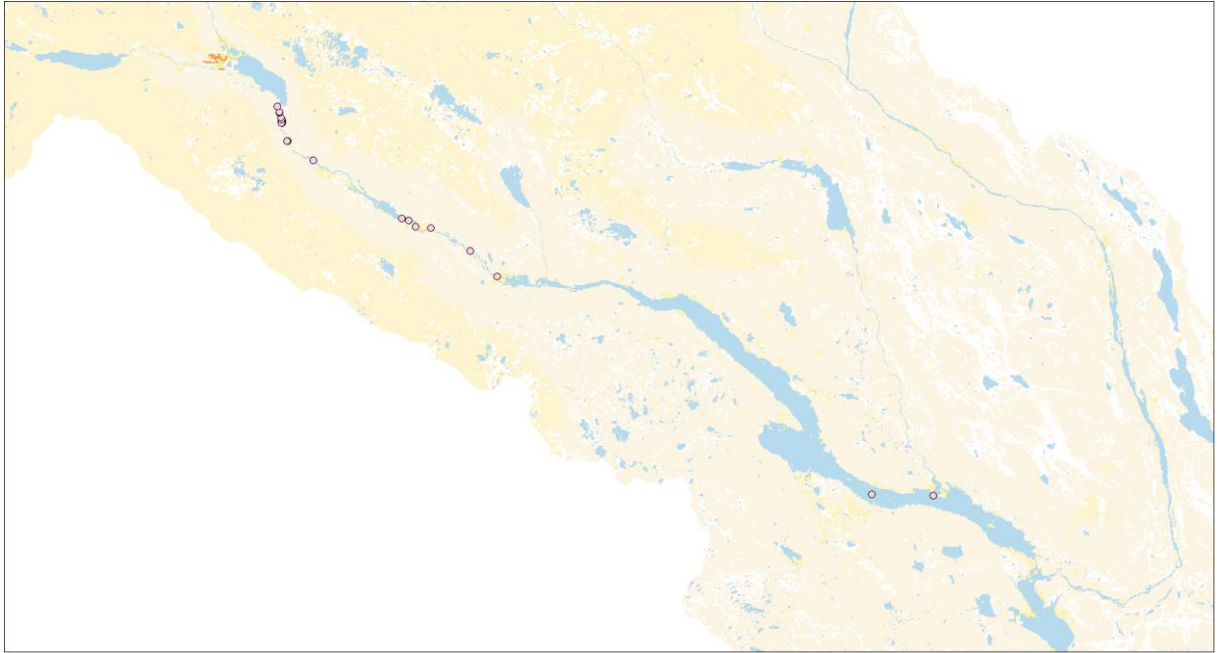
Öring 151.084. Hane, 80 cm, 6.66 kg.



Öring 151.093. Hane, 72 cm, 4.7 kg.



Öring 151.103. Hane, 61 cm, 3.08 kg.



Öring 151.114. Hane, 66 cm, 3.9 kg.



Öring 151.122. Hane, 70 cm, 3.22 kg.



Öring 151.143. Hane, 66 cm, 4.0 kg.



Öring 151.152. Hane, 75 cm, 3.85 kg.



Öring 151.173. Hane, 72 cm, 4.85 kg.



Öring 151.204. Hane, 70 cm, 3.6 kg.



