Ål i Ätran

En fallstudie för svensk ålförvaltning

Olle Calles, Jonas Christiansson, Jonas Andersson,
Tony Sahlberg, Florian Stein, Britt-Marie Olsson,
Ingemar Alenäs och Johan Tielman

Fakulteten för samhälls- och livsvetenskaper

Biologi

Karlstad University Studies | 2012:43

Ål i Ätran

En fallstudie för svensk ålförvaltning

Olle Calles, Jonas Christiansson, Jonas Andersson,
Tony Sahlberg, Florian Stein, Britt-Marie Olsson,
Ingemar Alenäs och Johan Tielman

Karlstad University Studies | 2012:43

Ål i Ätran - En fallstudie för svensk ålförvaltning

Olle Calles, Jonas Christiansson, Jonas Andersson, Tony Sahlberg, Florian Stein, Britt-Marie Olsson, Ingemar Alenäs och Johan Tielman

Karlstad University Studies | 2012:43

ISSN 1403-8099

ISBN 978-91-7063-450-5

© Författarna

Distribution:
Karlstads universitet
Fakulteten för samhälls- och livsvetenskaper
Avdelningen för biologi
651 88 Karlstad
054 700 10 00

Print: Universitetstryckeriet, Karlstad 2012

WWW.KAU.SE

Innehåll

Inledning **5**
Material och metoder **9**
Studieområde 9
Ålfångst 9
Hertings kraftverk (1) - Ätran 13
Vessige kraftverk (2) – Lilla å 14
Ätrafors (3) - Ätran 16
Nydala kvarn (4) - Högvadsån 18
Skärhultaån (5) - Högvadsån 20
Mölneby gård (6) – Lilla å 21
Forsa kvarn (7) - Ätran 22
Ålfällornas effektivitet och representativitet 23
Fällornas rumsliga effektivitet 23
Fällornas temporala effektivitet 24
Fällornas placering och representativitet 24
Resultat **27**
Blankål 27
Ålfällornas fångst, effektivitet och representativitet 30
Hertings kraftverk (1) - Ätran 35
Vessige kraftverk (2) – Lilla å 35
Ätrafors (3) – Ätran 35
Nydala kvarn (4) - Högvadsån 36
Skärhultaån (5) - Högvadsån 36
Mölneby gård (6) – Lilla å 37
Forsa kvarn (7) - Ätran 37
Ålyngel 39
Diskussion **41**
Total blankålsproduktion i Ätran 41
Blankålsproduktionens lokalisering i Ätran 42
Teoretisk blankålsproduktion i Ätran 43
Ätran och KTÅ 44
Fångster och flöden 44
Ätran och ålyngel 45
Åtgärder i Ätran 46
Tack till **48**
Finansiärer **48**
Referenser **49**

Inledning

Den europeiska ålen (*Anguilla anguilla*) är en katadrom art vars livscykel inbegriper långa vandringar över Atlanten mellan lekområdet i Sargassohavet och uppväxtområdena längs Europas kuster och i dess sjöar och vattendrag (Tesch, 2003). När äggen kläckts så driver ållarverna, som kallas för leptocephali, med Golfströmmen mot Europa. När de korsat Atlanten så har de utvecklats till glasålar och utvecklas därefter till pigmenterade ålyngel. Vissa av ålynglen vandrar upp i sjöar och vattendrag, andra stannar i kustvatten hela livet, medan några periodiskt vandrar mellan hav och sötvatten under hela uppväxtperioden. Därefter tar ålens huvudsakliga tillväxt vid under gulålsstadiet och pågår 2-20 år. Efter gulålsstadiet genomgår ålen en rad fysiologiska och morfologiska förändringar som en anpassning till förhållandena till havs under den kommande vandringen tillbaka över Atlanten till Sargassohavet.

Det europeiska ålbeståndet har minskat drastiskt under de senaste årtiondena och under slutet av 1990-talet var rekryteringen av glasål <10% av det man observerat under 1980-talet (Dekker, 2000). Man tror att nedgången orsakats av många olika faktorer som fragmentering, miljögifter, sjukdomar, parsiter, överfiske och ett förändrat klimat (Friedland *et al.*, 2007). Eftersom man fiskar ål under dess samtliga livsstadier, anses fisket ha särskilt stor betydelse. En annan betydande form av påverkan är de vattenkraftverk, och andra typer av vandringshinder, som försvårar ålynglens vandring till uppväxtområdena i sjöar och vattendrag (Gough *et al.*, 2012). I vissa fall har man dock löst uppströmspassagen genom installation ålyngelledare och ålyngeluppsamlare samt genom utsättningar av ålyngel, i första hand för att bevara fisket. Detta har dock skapat en situation där stora mängder blankål produceras i sjöar och vattendrag belägna uppströms många vattenkraftverk som inte är passerbara varken för uppströmsvandrande eller nedströmsvandrande ål. I många fall når få blankålar från sådana platser någonsin havet, eftersom de dödas av vattenkraftverkens intagsgaller och turbiner (Calles *et al.*, 2010b; Carr och Whoriskey, 2008; Montén, 1985).

År 2007 antog EU en förordning, Rådets förordning (EG) nr 1100/2007, som innehåller åtgärder för återhämtning av beståndet av europeisk ål. Förordningen innebar att alla medlemsländer måste upprätta en nationell ålförvaltningsplan. Målet för varje nationell förvaltningsplan skall vara att

minst 40% av biomassan av blankål med stor sannolikhet tar sig ut i havet, i förhållande till en skattning av utvandringen utan mänsklig påverkan på ålbeståndet. Sveriges ålförvaltningsplans fyra åtgärdsområden är: 1) minskat ålfiske, 2) minskad turbindödlighet, 3) ökade utsättningar av glasål och 4) ökad kontroll av yrkesfisket (Fiskeriverket, 2008). Planen syftar till att i ett inledande skede snabbt öka utvandringen av blankål till havet, vilket bl.a. lett till att initiativ har tagits från kraftindustrin i samarbete med Havs- och vattenmyndigheten att för reglerade vattendrag nå 40% överlevande inom fem år. Satsningen kallas ”Krafttag ål” och syftar till att identifiera var åtgärder ska sättas in för att de ska få maximal effekt på ålöverlevnaden samt att genomföra dessa (Calles och Christiansson, 2012).

För att det ska vara möjligt att identifiera var åtgärder gör störst nytta för blankålens överlevnad, måste man veta var mest ål produceras och vilken skada som orsakas av de kraftverk ålen passerar på sin väg mot havet. För att ta reda på var mest ål produceras i Sverige tog Fiskeriverket (nu HaV) fram en modell som skattar ålproduktionspotentialen för alla sjöar i Sverige. Modellens prediktion baseras på det aktuella vattnets 1) avstånd till havet, 2) fosforhalt och 3) tillväxtsäsongens längd (Fiskeriverket, 2010, muntligen). Som komplement till denna produktionsskattning har man antagit att alla kraftverk orsakar 70% dödlighet för passerande ål (Widemo och Wickström, 2007), men kraftverksdödligheten är nu under granskning (Calles och Christiansson, 2012; Leonardsson, 2012). Utifrån detta underlag har ”Krafttag ål” skapat en lista över de viktigaste 27 ålvattendragen i Sverige. De elva vattendrag som bedömts ha störst ålproduktionspotential har av Krafttag ål rangordnats enligt i en prioritetslista där t.ex. Göta älv, Motala ström och Rönne å har rankats som de tre viktigaste vattendragen i Sverige. Den första versionen av ålproduktionsmodellen innehåller ingen information om ålyngelrekrytering till respektive vattendrag och inte heller någon information om den faktiska blankålsproduktionen i de vattendrag som prioriterats högst. Ingen validering har skett för något av dessa vattendrag, men påverkar var man anser det är mest angeläget att bekosta åtgärder. Såväl ålproduktionsmodellen och prioritetslistan är just nu under revidering (Dekker, 2012), men inget nytt material för Ätran fanns tillgängligt vid färdigställandet av denna rapport och de nya beräkningarna har inte heller resulterat i någon förändring av ovan nämnda prioritetslista.

Ätran har en lång historia som ett produktivt vattendrag och har under lång tid producerat stora mängder fisk, bl.a. lax och ål. Uppvandringen av ålyngel var tidigare möjlig via ålyngelledare vid de flesta kraftstationerna, men fångsterna minskade och 1983-84 skapade kraftbolag, lokala myndigheter och Fiskeriverket "Ålplan Ätran" som syftar till att upprätthålla ålpopulationen i Ätran på konstgjord väg genom utsättningar av ål inom avrinningsområdet. Som exempel kan nämnas att man under 2001 satte ut c. 20 kg ålyngel inom Ätrans avrinningsområde (Bergdahl, 2008). Till följd av dessa utsättningar produceras blankål i många sjöar långt från havet, vilket som på många andra platser lett till omfattande dödlighet av blankål på kraftverk i Ätrans avrinningsområde (Calles och Bergdahl, 2009; Calles *et al.*, 2012; Calles *et al.*, 2010b). Till följd av dessa projekt och engagerade kraftbolag, lokala myndigheter och privatpersoner är kunskapen om Ätranålen god. Sammantaget är det ytterst angeläget att kartlägga blankålsproduktionens omfattning och lokalisering i Ätran för att utreda vilka åtgärder som behövs och var dessa gör störst nytta. Dessutom är Ätran ett av de vattendrag som är med på prioritetslistan från ”Krafttag ål” och därmed finns detaljerade teroetiska prediktioner om förväntad ålproduktion och kraftverksbortfall för Ätranålen. En studie av Ätrans ålproduktion kan således även tjäna som ett exempel för svensk ålförvaltning.

Detta projekt har i första hand syftat till att förbättra kunskapsläget om Ätranålen, genom att söka svara till följande frågor:

1. Var och hur mycket blankål produceras inom Ätrans avrinningsområde?
2. Kan något samband ses mellan blankålsproduktion och ålutsättningars omfattning och lokalisering?
3. Vilken är den mest effektiva åtgärden för att maximera antalet blankålar som når havet?
4. Utnyttjas rekryteringspotentialen, i form av naturligt uppvandrande ålynglen i Ätran utnyttjas optimalt?

Utöver dessa frågor ville vi även jämföra produktionsskattningarna mellan vår empiriska studie och de modeller som använts inom ålförvaltningsplanen.

Material och metoder

Under 2010-2011 studerades blankålsproduktionen i Ätran genom fångst av nedströmsvandrande ålar i ålkistor på flera olika platser. För varje fångstplats gjordes en undersökning av respektive fällas totalfångst och hur stor del av den totala ålproduktionen som fångades i fällan. Dessutom studerades den naturliga rekryteringen av ål i Ätran, genom fångst av ålyngel i s.k. ålyngeluppsamlare. Dessa data ligger till grund för var och hur framtida åtgärder ska utformas för att uppnå maximal blankålsutvandring samt nyttjande av befintlig ålyngelsrekrytering.

Studieområde

Ätrans avrinningsområde är 3342 km2 och årsmedelflödet är 51 m^3/s, med variationer mellan lägsta flöde om 20 m^3/s och ett högsta flöde om 230 m^3/s. Ätrans källflöden består i näringsfattiga skogssjöar på småländska höglandet, men ån rinner genom jordbruksmark i de nedre delarna vilket påverkar dess näringsstatus. Såväl huvudfåran som de huvudsakliga biflödena är kraftigt fragmenterade. Fisk som vandrar upp från havet måste redan några km från havet passera via en Denil-trappa i trä och betong för att passera det första kraftverket Herting. Efter Herting har fisken åtkomst till c. 22 km av huvudfåran, innan Ätrafors kraftverk hindrar vidare passage. Strax nedströms Ätrafors kraftverk mynnar det största biflödet Högvadsån och via två betongtrappor vid kraftverken i Nydala och Lia, kan fisk vandra längs ungefär 25 km av Högvadsån.

Ätran klassas som nationellt särskilt värdefull, vilket har sin grund i åns vilda laxstam och andra värdefulla arter som havsöring (*Salmo trutta*), flodnejonöga (*Lampetra fluviatilis*), havsnejonöga (*Petromyzon marinus*) flodpärlmussla (*Margaritifera margaritifera*), ål (*Anguilla anguilla*), större och allmän dammussla (*Anodonta cygnea*, *A. anatina*), spetsig och äkta målarmussla (*Unio tumidus, U. pictorium*). Dessutom har systemet en bottenfauna med höga naturvärden, t.ex. så har nattsländan *Setodes punctatus* sin enda kända förekomst i Skandinavien här.

Ålfångst

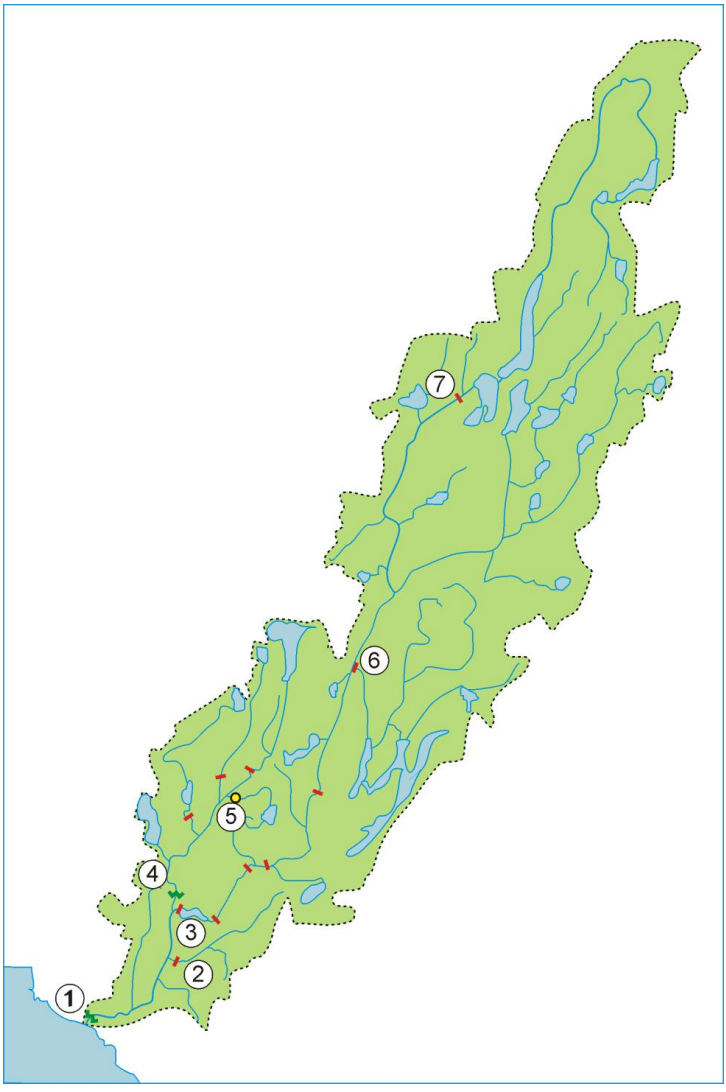
För att få ett mått på blankålsproduktionen inom Ätrans avrinningsområde, sökte vi efter de viktigaste ålproducerande vattnen genom kontakter med myndigheter, organisationer och andra experter och intressenter i området.

Därefter sökte vi efter lämpliga fångsplatser nedströms de sjöar som klassats som lämpliga studieobjekt. I de fall fällor redan fanns på plats har sådana drivits i samverkan med respektive fällas ägare. I de fall en fälla har saknats på lämplig plats, eller fällan varit i dåligt skick, har en ny fälla konstruerats. I de fall en ny fälla har byggts har det varit en s.k. Wolf-fälla (Wolf, 1951), vilken påminner mycket om en traditionell ålkista och kan förenklat beskrivas som ett stort horisontellt gallerbord som byggs upp på spillsidan av t.ex. ett utskov, där den sållar bort spillvatten och leder av ål till en tillhörande sump (se ex. Figurer 8,12 och 14). Ålen transporterades i vatten syresatt med luftpump och vid varje lokal fanns sumpmöjligheter. Vid enstaka dagliga fångster sumpades ålen tills ett önskvärt antal ål fanns samlade för vidare transport till den slutgiltiga utsättningslokalen vid laxbron, (strax nedströms Herting kraftstation i Falkenberg). För samtliga fångade blankålar har följande information registrerats: längd, vikt, ögondiameter, bröstfenans längd och silvergrad (1-3). Utöver silvergrad har könsmognaden uppmätts genom att beräkna ögonindex (Eye Index, (Pankhurst, 1982) och fenindex (Durif *et al.*, 2009).

Vi bedrev blankålsfångst med sju fällor på lika många platser, medan ålyngelfångst bedrevs med sju fällor på fem platser (Figur 1 och Tabell 1). Utöver att ta reda på den faktiska förekomsten av ålyngel och blankål, har arbetet inneburit räddningsaktioner för såväl blankål som ålyngel. All fångad blankål har transporterats och släppts ut nedströms det sista kraftverket i ån, närmare bestämt vid Laxbron direkt nedströms Hertings kraftverk ca: 5 km från havet (Tabell 1). De ålyngel som fångats har flyttats uppströms förbi det vandringshinder de fångats vid.

Det finns många olika varianter och utformningar av ålyngelledare och ålyngeluppsamlare (ålyngelfällor), men syftet är att förse ålynglen med en alternativ passage förbi vandringshindret. En ålyngelledare syftar likt en konventionell fiskväg till att leda ynglen förbi vandringshindret, medan en ålyngeluppsamlare kräver manuell hantering och förflyttning av de uppsamlade ynglen. Den lämpligaste placeringen för de båda typerna av åtgärd är i direkt anslutning till de vandringshinder där ålen hindras. Under projektet 2010 – 2011 använde vi oss av både fabrikstillverkade Franska ålyngeluppsamlare (http://www.fish-pass.fr/) och egentillverkade ålyngeluppsamlare som bestod av en enkel träramp klädd med Enkamat (syntetiskt erosionsskydd för dammar, vallar etc.). I trärampens överkant

sitter en uppsamlingsanordning i form av en hink eller en balja. Ålyngeluppsamlarna försågs kontinuerligt med vatten i uppsamlingskärlet, på rampens yta samt i form av en vattenstråle som sprutar ner i vattnet vid rampens början för att attrahera ål till dess ingång.



Figur 1. Ätrans avrinningsområde med lokaliseringen av de sju fällor som användes för att fånga blankål.1 = Hertings kraftverk, 2 = Vessige kraftverk, 3 = Ätrafors kraftverk, 4 = Nydala kvarn (kraftverk), 5 = Skärhultaån (endast fälla), 6 = Mölneby kraftverk och 7 = Forsa kvarn (endast fälla).

Tabell 1. Beskrivning av de fällor som användes för ålsfångst inom Ätrans avrinningsområde 2010-2011.

Plats (nr)	**Vattendrag**	**Blankålsfälla**	**Ålyngeluppsamlare**
Herting (1)	Ätran	Wolf*	FishPass.fr x 1
Vessige (2)	Lilla å	Rör & ryssja	FishPass.fr x 1
Ätrafors (3)	Ätran	Galler med burar	Enkamatränna x 3
Nydala kvarn (4)	Högvadsån	Wolf	FishPass.fr x 1
Skärhultaån (5)	Skärhultaån	Ålkista	Enkamatränna x 1
Mölneby gård (6)	Lillån	Wolf	-
Forsa kvarn (7)	Ätran	Wolf	-

* Wolf-fällan vid Herting har endast varit i bruk under vårarna 2010-2011.

Hertings kraftverk (1) - Ätran

Hertings kraftverk (N 56° 54.073', E 12° 31.289') är beläget i Ätrans huvudfåra 5 km från mynningen (Calles *et al.*, 2012). Kraftstationen ägs av Falkenberg Energi AB och vid den gamla stationen (H1) finns en fälla för utvandrande lax, öring och smolt. Fällan var dock inte i bruk under sensommaren och höstens 2010 -2011, så det finns inga blankålsdata att analysera för denna period. En ålyngeluppsamlare från FishPass (Frankrike) användes vid denna lokal som är det första hindret för de uppvandrande ålynglen (Figur 2). Driften av fällorna vid Hertings kraftverk sköttes av Krister Lindqvist på uppdrag av Falkenbergs Energi AB.

Figur 2. Ålyngelledaren i anslutning till Denil-trappan vid Hertings nya kraftstation (H2). Foto: Olle Calles

Vessige kraftverk (2) – Lilla å

Vessige kraftverk (N 56° 58.569', E 12° 39.529') är beläget i Vessigebro i Lilla å som är ett biflöde till Ätran. Här använde vi oss av en befintlig ”röravledare” som designats och uppförts av kraftverksägarna Jan-Åke och Henrik Jacobsson (Figur 3). Fångstanordningen består av ett 110 mm rör som löper längs med intagsgallret och har sin öppning 60 cm under normal dammnivå. Röret genomströmmas av vatten av hävertprincipen och ålen som sugs in, eller vandrar in, i röret leds via röret till en sump nedanför dammen. För ålyngelfångst användes en ramp från FishPass.fr (Figur 4). Driften av fällan vid Vessige kraftverk sköttes av Jan-Åke och Henrik Jacobsson.

Figur 3. Ålrör med hävertfunktion vid Vessige kraftverk i Lilla å. Foto: Olle Calles.

Figur 4. Ålyngeluppsamlare vid Vessige kraftverk i Lilla å. Foto: Jonas Andersson.

Ätrafors (3) - Ätran

Ätrafors kraftverk (N 57° 2.031', E12° 40.061') ägs av E.ON vattenkraft AB. Vid Ätrafors kraftstation användes de befintliga snedställda gallret placerat i intagskanalen som tidigare utvärderats och visat sig fungera väl (Calles och Bergdahl, 2009; Calles *et al.*, In prep). Ätrafors kraftverk är det andra kraftverket från havet och ålyngel har fri passage från Herting till Ätrafors, vilket gjorde att tre ålyngeluppsamlare anlades vid denna lokal. Två stycken på vardera sida av turbinutloppet (Figur 5-6)och en längst upp i den ursprungliga fåran vid dammen (Figur 7). Driften av fällorna vid Ätrafors sköttes av de projektanställda med hjälp av bl.a. Sven-Göran Bengtsson med kollegor på E.ON Elektro-Sandberg.

Figur 5. Ålyngeluppsamlare på södra sidan av utloppskanalen vid Ätrafors kraftverk. Foto: Olle Calles.

Figur 6. Närbild på ålyngeluppsamlare på södra sidan av utloppskanalen vid Ätrafors kraftverk. Stigrännan är klädd med enkamat (svart material). Vatten sprayas i rännan för att skapa en vattenfilm som tillåter passage, och en kraftig vattenstråle sprutas i vattnet vid rännans ingång för att öka attraktionen. Foto: Olle Calles.

Figur 7. Ålyngeluppsamlare vid dammen längst upp i gamla fåran vid Ätrafors kraftverk. När fällan flyttades från framkant i fotot till placeringen på fotot i direkt anslutning till vandringshindret, ökade fångsten markant. Foto: Olle Calles.

Nydala kvarn (4) - Högvadsån

Nydala kvarn (N 57° 4.066', E 12° 39.311') ligger i Högvadsån som är ett biflöde till Ätran (Calles *et al.*, 2010b). Avståndet mellan fällan vid Nydala kvarn och Ätrans huvudfåra är ca: 5,5 km. Vid denna lokal använde vi oss av en befintlig fångstanordning som är en gammal Wolf-fälla placerad i isutskovet i kraftverkets intagskanal (Figur 8). Fällan ägs av Sven-Eric och Berit Möller som äger Nydala kvarn och kraftverk. På denna lokal användes en ålyngeluppsamlare av fransk modell, som placerades på åns norra sida i direkt anslutning till den fälla som används för fångst av bl.a. uppströmsvandrande lax (Figur 9-10). Driften av fällan vid Nydala kvarn sköttes av Sven-Eric och Berit Möller.

Figur 8. Wolf-fälla för nedströmsvandrande fisk vid Nydala kvarn i Högvadsån. Fällan används i huvudsak för fångst av smolt under vår och blankål under sommar-höst. Foto: Olle Calles.

Figur 9. Ålyngeluppsamlare från FishPass.fr vid Nydala kvarn i Högvadsån. Till höger i bild syns den fälla som används för fångst av lekvandrande lax och öring. Foto: Jonas Andersson.

Figur 10. Vattenförsörjning och uppsamlingskärl på ålyngeluppsamlaren vid Nydala kvarn. Foto: Jonas Andersson.

Skärhultaån (5) - Högvadsån

Skärhultaån (N 57° 10.262', E 12° 47.143') som även kallas Skärhultsbäcken är ett biflöde till Högvadsån som kommer från Tjärnesjön (3,2 km^2). Vid denna lokal använde vi oss av en befintlig ålkista som ägs av Aina Andersson i Skärshult (Figur 11).

Under 2011 gjordes försök med ålyngeluppsamlare som placerades på olika positioner runt ålkistan, men inga ålyngel fångades. På samma lokal har Florian Stein (doktorand Potsdam och München universitet) bedrivit studier på ålvandringstiming 2010-2012. Driften av fällan vid Skärhultaån sköttes av Aina Andersson och periodvis av Florian Stein.

Figur 11. Ålkista i Skärhultaån nedströms Tjärnesjön. Foto: Olle Calles.

Mölneby gård (6) – Lilla å

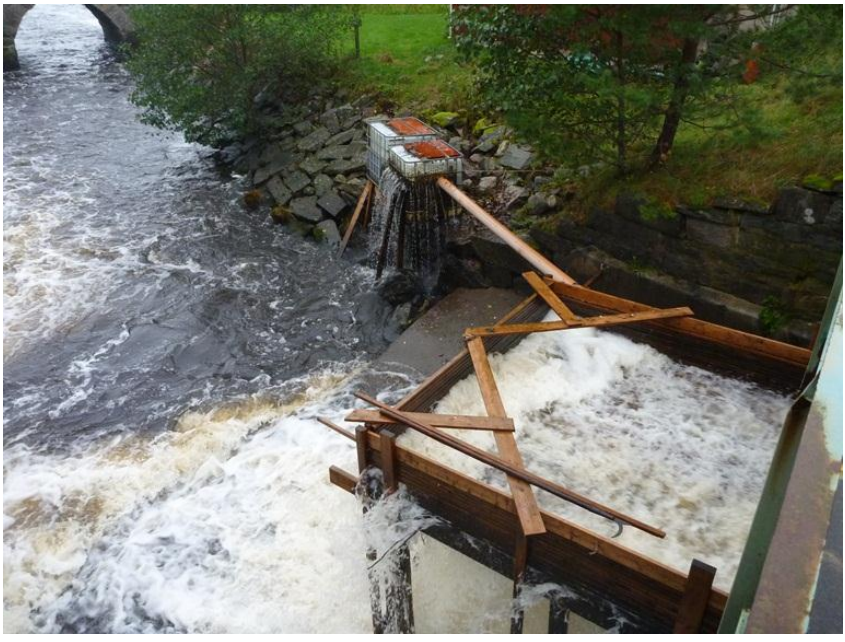
Mölneby gård (N 57° 19.981', E 13° 2.526') är belägen i Östra Frölunda vid Lillån som är ett biflöde till Ätran. Kraftverket ägs av familjen Lennström och ligger ca: 1,1 km nerströms sjösystemet Kalven/Fegen (30,4 km^2). En ny Wolf-fälla anlades i ett av utskoven i kraftverkets intagskanal (Figur 12-13). Ingen ålyngeluppsamlare användes vid denna lokal. Driften av fällan vid Mölneby gård sköttes av familjen Lennström.

Figur 12. Wolf-fälla vid Mölneby kraftverk, Lillån. Foto: Tony Sahlberg.

Figur 13. Wolf-fällans placering (pil) i förhållande till kraftverket vid Mölneby kraftverk (höger i bild). Foto: Olle Calles.

Forsa kvarn (7) - Ätran

Forsa kvarn (N 57° 39.680', E 13° 14.729') är belägen i Ätrans huvudfåra ca: 2,1 km söder om Åsundens utlopp. Kvarnen är ur bruk och i dag finns här endast en regleringsdamm som reglerar Åsunden. Här anlades en Wolf-fälla som täckte två av dammens fyra bottentappade spettluckor (Figur 14). Vid sidan av spettluckorna finns en segmentlucka med stor avbördningskapacitet. Syftet med att placera en fälla vid denna lokal var att utreda den faktiska ålproduktionen i den uppströms liggande sjön Åsunden (32,7 km^2) och flera tillrinnande vattendrag och sjöar. Ingen ålyngeluppsamlare användes vid denna lokal. Driften av fällan vid Forsa kvarn sköttes av Magnus och Tommy Skoog från den lokala fiskevårdsföreningen.



Figur 14. Wolf-fälla vid Forsa kvarn i Ätran, nedströms Åsunden. Vattnet släpps in i fällan via bottenmatade spettluckor och fångsten leds via en trumma till två plasttankar som är perforerade i överkant. Foto: Olle Calles.

Ålfällornas effektivitet och representativitet

Eftersom ålfällorna inte fångar all blankål som passerar, varken i tid eller rum, har följande korrigeringar gjorts för att få fram en skattning av den totala ålproduktionen:

1. Fällornas rumsliga effektivitet
2. Fällornas temporala effektivitet
3. Fällornas placering och representativitet

Fällornas rumsliga effektivitet

För att ta reda på hur fångsterna vid de olika lokalernas förhåller sig till den totala blankålsproduktionen, genomfördes fångst- återfångststudier. Dessa studier bestod i att märka blankålar som sedan släpptes ut uppströms den fälla som utvärderas. Andelen som sedan återfångades i fällan gav information om fällans effektivitet. Försöken genomfördes med märkning med yttre märken (2010 och 2011) samt med radiosändare (2011). Kompletteringen med radiosändare under det andra året gjordes för att ta reda på vad som händer de individer som inte återfångats i fällorna, eftersom återfångsten var låg på vissa platser. Effektivitetsstudien av fällan i Skärhultaån 2011 utgjorde en del av Florian Steins (Potsdam/München universitet) ålvandringsstudie och där märktes ålen med VIE (Visible Implant Elastomer, Northwest Marine Technology, Inc., Washington, USA).

All märkning genomfördes under bedövning och i enlighet med tillstånd från Malmö/Lunds djurförsöksetiska nämnd (Dnr. M 197-09). De yttre märken som användes var av typen Streamer märken (PST transparent polyethylene streamer tag 13s, Hallprint, Australia). Streamer-märken består av en tunn remsa av transparent plast på vilken man tryckt ett nummer för individuell identifikation. Plastremsan är monterad på en tunn nål som förs in under ryggfenan och när märket är monterat dras nålen bort från plastremsan. Radiosändarna (F1580, 3,6 g; Advanced Telemetry Systems (ATS), Isanti, MN, U.S.A.) är aktiva sändare som opereras in i ålens bukhåla. Antennen förs via en kanyl ut genom bukväggen varefter snittet genom vilket sändaren förs in försluts med två till tre stygn med absorberbar sutur. För att övervaka den radiomärkta ålens förflyttningar

användes stationära mottagare (modell R4500 med 4-elements Yagi-antenn; ATS)

Utgående från Respektive fällas effektivitet beräknades därefter enligt:

$$E = (N_{Åter} / N_{Totalt}) \times 100$$

E = Effektivitet (%)

$N_{Åter}$ = Antal återfångade märkta blankålar

N_{Totalt} = Totalt antal märkta blankålar som satts ut

Fällornas temporala effektivitet

De olika fällorna färdigställdes vid olika tidpunkter och var i vissa fall periodvis ur funktion, vilket innebär att deras fångster representerar den totala blankålsutvandringen i olika omfattning. För att få en uppfattning om den totala blankålsproduktionen under ett år, krävs att man får ett mått på hur stor andel av blankålsutvandringen som skett under de perioder när en viss fälla inte varit i drift. Beräkningen för hur stor andel av blanksålsproduktionen respektive fälla har missat, har baserats på den genomsnittliga fångsten i de fällor som varit i drift under den period aktuell fälla inte varit i drift.

Fällornas placering och representativitet

För att skatta hur stor andel av den totala blanksålsproduktionen inom Ätrans avrinningsområde som våra fällor förväntats mäta har vi använt två olika mått på predikterad ålproduktion:

1. Predikterad produktion för alla sjöar i Ätrans ARO från den Svenska ålförvaltningsplanen (Fiskeriverket, 2008)
2. Ålyngelutsättningar inom Ätrans avrinningsområde 1990 – 2009 (opublicerat, Håkan Wickström, Sötvattenslab, SLU; Ingemar Alenäs, LNS, Falkenbergs kommun; och Johan Tielman, E.ON vattenkraft AB.)

För att avgöra hur stor andel av den predikterade blanksålsproduktionen som fällorna förväntats mäta har kartor från Länsstyrelsens GIS-tjänster och från databasen VISS (Vatteninformation Sverige) använts (Tabell 2). Vi exkluderat produktionen i samtliga sjöar som är belägna uppströms tre kraftverk från respektive fälla, eftersom den kumulativa dödligheten beräknats vara total förutsatt att dödligheten per kraftverk är 70% eller högre. Samma resonemang har använts vid inrättande av ålfiskeförbud inom sötvattensområdet (Anonymous, 2008).

Tabell 2. Antal sjöar, deras sammanlagda yta och motsvarande andel av den predikterade blanksålsproduktionen (Fiskeriverket, 2008) belägna uppströms de blankålsfällor som varit i drift i Ätran 2010-2011. Produktionen i samtliga sjöar som är belägna uppströms tre kraftverk från respektive fälla har exkluderats eftersom deras bidrag till produktionen anses vara försumbart. Fördelning anger hur stor del av den predikterade produktionen som sker uppströms respektive fälla. Värden inom parentes avser det totala antalet inom Ätrans ARO

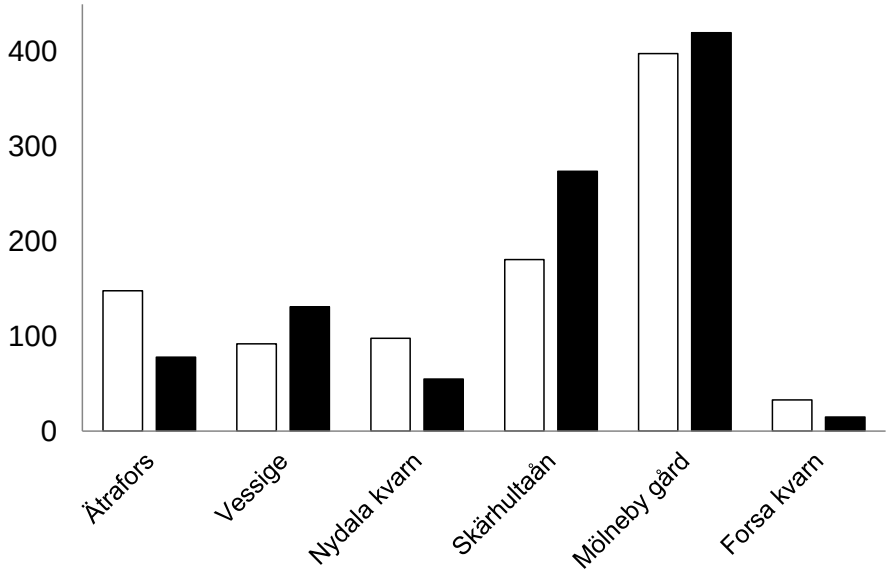
Lokal (nr)	**Antal Sjöar**	**Yta (km^2)**	**Predikterat**	**Fördelning**
Vessige (2)	12	4,0	148	8%
Ätrafors (3)	20	7,3	232	12%
Nydala kvarn (4)	90	23,3	576	31%
Skärhultaån (5)	7	4,0	95	5%
Mölneby gård (6)	100	53,8	464	25%
Forsa kvarn (7)	7	33,4	362	19%
Totalt	**236** (352)	**126** (176)	**1878** (3072)	100

.

Resultat

Blankål

Totalt fångades och transporterades 1923 blankålar och sattes ut nedströms Hertings kraftverk under 2010-2011. Fångsterna fördelades ungefär lika mellan fångstplatserna båda åren, med störst fångster vid Mölneby gård och i Skärhultaån (Figur 15). Fångsterna var snarlika för Ätrafors, Vessige och Nydala kvarn, men betydligt lägre vid Forsa kvarn. Den totala fångsten var i stort sett densamma under de två åren, med 950 blankålar 2010 och 973 blankålar 2011. Den genomsnittliga storleken på de fångade ålarna var ungefär densamma för båda åren och baserat på samtliga ålar var medelstorleken 735 mm och 0,78 kg (Tabell 3-4).



Figur 15. Fördelning av blankålsfångster mellan de sex fångstplatserna inom Ätrans avrinningsområde 2010 (vita staplar) och 2011 (svarta staplar).

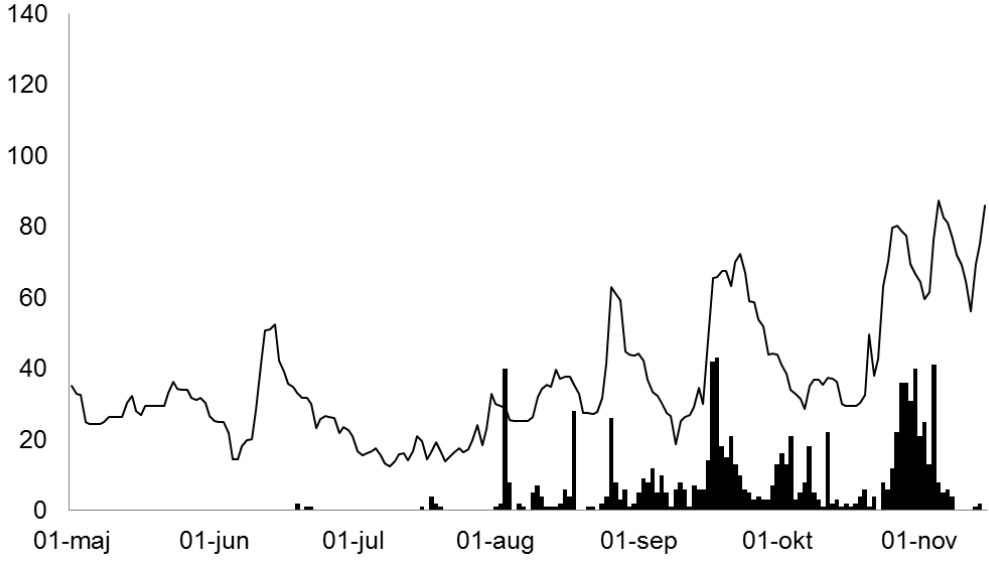
Tabell 3. Information om fångad blankål i Ätran 2010. För längd och vikt anges medelvärden samt minvärde och maxvärde inom parentes. SG = Silvergrad 1-3. Fiske = antal fiskdagar

Lokal (nr)	N=	Längd (mm)	Vikt (g)	SG	Fiske	CPUE
Vessige (2)	92	622 (400-1100)	476 (180-2120)	2	132	0,7
Ätrafors (3)	148	781 (510-1135)	923 (280-2080)	2+	95	1,6
Nydala kvarn (4)	98	665 (378-960)	582 (60-1600)	1+	48	2,0
Skärhultaån (5)	181	781 (558-1030)	914 (340-2460)	2-	141	1,3
Mölneby gård (6)	398	784 (440-1015)	941 (220-2320)	2	122	3,3
Forsa kvarn (7)	33	779 (472-912)	950 (160-1620)	2+	57	0,6
Totalt	**950**	**741** (378-1135)	**798** (60-2460)	**2**	**595**	**1,6**

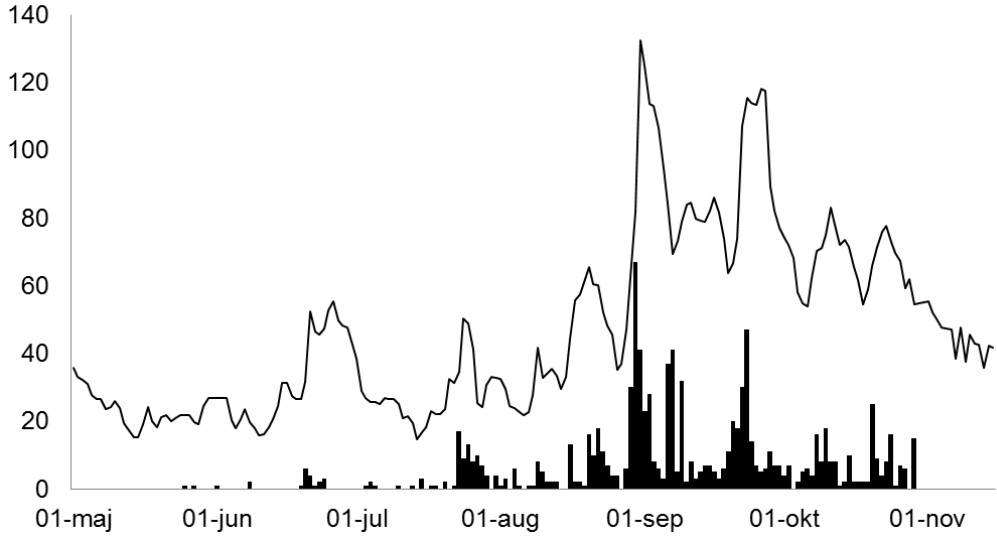
Tabell 4. Information om fångad blankål i Ätran 2011. För längd och vikt anges medelvärden samt minvärde och maxvärde inom parentes. SG = Silvergrad 1-3.

Lokal (nr)	N=	Längd (mm)	Vikt (g)	SG	Fiske	CPUE
Vessige (2)	131	637 (426-1040)	514 (140-2000)	2-	149	0,9
Ätrafors (3)	78	788 (570-1001)	938 (340-2340)	2	100	0,8
Nydala kvarn (4)	55	668 (385-910)	549 (60-1360)	1	54	1,0
Skärhultaån (5)	274	798 (605-1022)	967 (220-2625)	2	148	1,9
Mölneby gård (6)	420	783 (392-988)	977 (100-1840)	2-	89	4,7
Forsa kvarn (7)	15	707 (418-878)	650 (80-1300)	2-	141	0,1
Totalt	**973**	**730** (385-1040)	**766** (60-2625)	**2-**	**681**	**1,4**

De största fångsterna inträffade under sensommar och tidig höst och det fanns en tendens till att fångsterna av blankål var positivt korrelerade till flödet, men inga statistiska analyser har gjort på sambandet. Under 2010 medförde en flödesökning en ålvandringstopp även i november (Figur 16), medan flödet var sjunkande under senare delen av oktober och början av november 2011 och även ålfångsterna var stadigt sjunkande (Figur 17). Flödet var generellt lägre 2010 än 2011, med medelflöden vid Ätrafors på 45 m^3/s (2010) respektive 91 m^3/s (2011)(E.ON Vattenkrafts driftcentral, Sundsvall). De genomförda effektivitetsstudierna var inte tillräckligt omfattande för att fånga skillnaden i effektivitet vid olika flöden, men tidigare observationer visar tydligt på att fler ålar går med spillvattnet vid sidan av fällorna vid höga flöden.



Figur 16. Totala fångsterna av blankål per dag samt dygnsmedelflödet vid Ätrafors kraftverk 2010.



Figur 17. Totala fångsterna av blankål per dag samt dygnsmedelflödet vid Ätrafors kraftverk 2011.

Ålfällornas fångst, effektivitet och representativitet

Effektivitetsmätningarna visade på en stor skillnad mellan de olika fällorna och även en viss skillnad mellan år (Tabeller 5-6). Effektiviteten varierade mellan 0-90% och i genomsnitt återfångades 19% (2010) respektive 42% (2011) av de märkta individerna i fällorna. Det var konsekvent ett bortfall på 10% av de radiomärkta individerna, eftersom en individ per studieplats inte fortsatte sin nedströmsvandring utan uppehöll sig uppströms respektive fälla till studiens slut. Sammantaget så bedöms studien med streamer-märken ha givit en acceptabel bild av fällornas effektivitet, eftersom merparten (90%) av de ålar som märktes med radio-sändare fortsatte nedströms och passerade kraftverket via spilluckor eller via fällan. Även om man räknar med ett bortfall på 10% av den streamer-märkta ålen, har det ingen större inverkan på det skattade totalantalet.

Tabell 5. Skattning av blankålsfällornas effektivitet genom fångst-återfångst (åter) av blankål märkt med streamer-märken 2010.

Lokal (nr)	**Utsatta**	**Åter**	**Effektivitet**
Vessige (2)	20	4	20 %
Ätrafors (3)	15	5	33 %
Nydala kvarn (4)	6	0	0 %
Skärhultaån (5)	-	-	-
Mölneby gård (6)	10	2	20 %
Forsa kvarn (7)	6	0	0 %
Totalt	57	11	19%

Tabell 6. Skattning av blankålsfällornas effektivitet genom fångst-återfångst (åter) av blankål märkt med streamer-märken och radio-sändare (telemetri) 2011.

Lokal (nr)	***Yttre Märkning***		***Radiosändare***		**Effektivitet**
	Utsatta	**Åter**	**Utsatta**	**Åter**	
Vessige (2)	9	2	10 (9)*	5	37% (39%)*
Ätrafors (3)	5	0	-	-	0 %
Nydala kvarn (4)	-	-	-	-	-
Skärhultaån (5)	29	26	-	-	90 %
Mölneby gård (6)	10	1	10 (9)*	3	21 % (20%)*
Forsa kvarn (7)	6	0	10 (9)*	0	0 % (0%)*
Totalt	59	29	30	8	42% (46%)

* Värden inom parentes avser det antal radio-märkta ålar som fångades i fällan eller passerade på annat sätt, mao exklusive de ålar som aldrig fortsatt sin vandring nedströms efter märkning.

Den totala fångstperioden för blankål under 2010-2011, definierades som att minst en fälla var i drift. Detta innebar att säsongen skiljde sig något åt mellan åren, men CPUE var snarlik för de två åren (Tabell 7-8). Fällornas fångsteffektivitet i tid var lägst för Nydala kvarn, som var i drift kortast period båda åren, och högst för Mölneby gård och Forsa kvarn som båda var i drift under en tid som motsvarande 99% av registrerad fångst 2010 (Tabell 7-8). Efter att fångsterna korrigerats för fångsteffektivitet i tid och rum blir den skattade totala ålproduktionen 3834 för 2010 och 3247 för 2011.

Vid analys av hur stor andel av den ål som produceras inom Ätrans avrinningsområde som kan förväntas nå någon av våra fällor, fann vi att med ålförvaltningsplanens produktionsskattningar och deras lokalisering som grund var 61% av den blankål som producerats årligen i Ätran fångstbar vid någon av våra fällor. Vår studie har alltså uppskattningsvis missat totalt 39% av den potentiella ålproduktionen inom Ätrans avrinningsområde. Motsvarande siffra baserat på information om ålutsättningarnas omfattning och lokalisering var att 83% av den blankål som produceras årligen i Ätran var fångstbar vid någon av våra fällor. Vid korrigering för att våra fällor inte täckt in alla ålproduktionsområden inom Ätrans avrinningsområde har vi antagit att 72% av den blankål som produceras årligen i Ätran var fångstbar vid någon av våra fällor, vilket motsvarar medelvärdet av 61% och 83%. När skattningarna av totalproduktionen för hela avrinningsområdet korrigeras även för detta, blir den skattade totalproduktionen 5322 blankålar för 2010 och 4507 blankålar för 2011.

En stor del av ålutsättningarna har skett i Fegen, Kalvsjön, Stångån samt i Lillån, vilket innebär att majoriteten av ålarna från dessa utsättningar först når fångstplatsen vid Mölneby gård (N=83116, 37,0%; Tabell 9). Ungefär lika omfattande utsättningar har skett uppströms Fors kvarn (30,7%). Övriga utsättningar har främst skett i Högvadsån, från vilka ålarna vid utvandring först når Nydala (N=29774, 13,3%). Slutligen har utsättningar även skett i Tjärnesjön, från vilken utvandrande blankål först når fällan i Skärhultaån (N=4270, 1,9%). Utsättningarna har bara använts för att illustrera var och

ungefär i vilken omfattning ålproduktionen förväntas ske, inte exakt vilken blankålsproduktion som kan förväntas.

Tabell 7. Information om blankålsfisket i Ätran 2010. Fisket inleddes 19 juni och avslutades 28 november.

Lokal (nr)	Fångst (N=)	Fiskedagar	Fångsteffektivitet		Korrigerad totalfångst
			Tid	Rum	
Vessige (2)	92	132	65%	20%	708
Ätrafors (3)	148	95	85%	33%	526
Nydala kvarn (4)	98	48	32%	0%	302
Skärhultaån (5)	181	141	97%	90%*	207
Mölneby gård (6)	398	122	99%	20%	2008
Forsa kvarn (7)	33	57	39%	0	84
Totalt	**950**	**595**			**3834** (5322**)

* Samma effektivitet som uppmätts 2011 har antagits för 2010.

** Skattad totalproduktion för hela Ätrans avrinningsområde efter korrigering för de produktionsområden som inte täckts in av någon fälla.

Tabell 8. Information om blankålsfisket i Ätran 2011. Fisket inleddes 25 maj och avslutades 30 oktober.

Lokal (nr)	Fångst (N=)	Fiske-dagar	Fångsteffektivitet		Korrigerad totalfångst
			Tid	Rum	
Vessige (2)	131	149	88%	37%	404
Ätrafors (3)	78	100	95%	0	82
Nydala kvarn (4)	55	54	40%	0	136
Skärhultaån (5)	274	148	89%	90%	344
Mölneby gård (6)	420	89	88%	21%	2265
Forsa kvarn (7)	15	141	95%	0	16
Totalt	**973**	**681**			**3247** (4507*)

* Skattad totalproduktion för hela Ätrans avrinningsområde efter korrigering för de produktionsområden som inte täckts in av någon fälla.

Tabell 9. Antal utsatta ålyngel som vid blankålsutvandring bör passera någon av fällorna vid Mölneby gård, Skärhultaån, Forsa kvarn och Nydala kvarn. Ålen från Tjärnesjön når Nydala kvarn när fällan där inte är i drift. Data om utsättningarna kommer från Håkan Wickström, Drottningholm (SLU), Ingemar Alenäs (LNS, Falkenbergs kommun) och Johan Tielman, E.ON vattenkraft AB.

Utsättningslokal	Antal	Delsummor	Antal år	Motsvarande fälla
Åsunden	68975*	68975* (30,7%)	**14** (1995-2002) (2004-2009)	Forsa kvarn (7)
Fegen	15421		**8** (2000-2002) (2005-2009)	
Kalvsjön	5487	83116 (37,0%)	**2** (2008-2009)	Mölneby gård (6)
Lillån	61397		**9** (1995-2001) (2008-2009)	
Stångån	811		**1** (2008)	
Tjärnesjön	4270	4270 (1,9%)	**2** (2000-2001)	Skärhultaån (5)
Högvadsån	29774	29774 (13,3%)	**9** (1995-2001) (2008-2009)	Nydala kvarn (4)
Annan plats	38273	38273 (17,1%)	(1995-2009)	Ingen av fällorna
Totalt		**224408**	**1995-2009**	

* 68,9 kg, vilket motsvarar detta ungefärliga antal enligt Ålplan Ätran.

Hertings kraftverk (1) - Ätran

Totalt fångades 2 blankålar vid Hertings kraftverk 2010-2011. Ingen studie av fällans effektivitet har bedrivits inom ramen för detta projekt, men tidigare studier visar att ingen av totalt 42 radiomärkta ålar som passerade kraftverket fångades i fällan vid Hertings gamla kraftverk (H1) (Calles *et al.*, 2012). Eftersom ingen individ återfångades kan ingen effektivitet beräknas för denna fälla och det förväntade antalet blankålar som passerat har därför satts till det antal som fångats. Fällan har dessutom enbart varit i drift under våren med fångststopp 1 juni, och Herting har därför exkluderats från beräkningarna av blankålsproduktion.

Vessige kraftverk (2) – Lilla å

Total fångades 92 blankålar under 132 dagar 2010 (0,7/dag) och 131 blankålar under 149 dagar 2011 (0,9/dag) (Jacobson, 2012). Märkningsförsöken vid Vessige kraftverk (N=38) resulterade i en total återfångst på 29% för 2010-2011 (Tabell 5-6). Återfångsten av streamer-märkt fisk var 20% (2010) respektive 22% (2011), medan hälften av de radiomärkta ålarna återfångades (50%). Under studien 2011 uppehöll sig ålarna en förhållandevis kort tid uppströms kraftverket/fällan innan passage/återfångst. De fem blankålar som fångades i fällan blev fångade 2 dagar (median) efter utsättning, medan de som passerade vid sidan av fällan genom den öppna spilluckan gjorde det 9 dagar (median) efter utsättning. De två långsammaste radiomärkta individerna passerade fällan 13 respektive 14 dagar efter utsättning. Sannolikt skedde denna passage genom spilluckorna intill turbinintaget, eftersom passage av fingallret och de små Francis-turbinerna är fysiskt omöjligt (Jan-Åke Jacobson muntligen, 2010).

Efter korrigering för fångsteffektivitet i tid och rum, skattas totala antalet ålar vid Vessige till 708 ålar 2010 och 404 ålar 2011 (Tabell 7-8, 10). I ÅFP är den predikterade årsproduktionen, uppströms Vessige kraftverk, 149 blankålar i bl.a. Måssjö, Sjönevadssjön och Oksjön.

Ätrafors (3) – Ätran

Total fångades 148 blankålar under 95 dagar 2010 (1,6/dag) och 78 blankålar under 100 dagar 2011 (0,8/dag). Märkningsförsöken vid Ätrafors

kraftverk (N=20) resulterade i en total återfångst på 25% för 2010-2011 (Tabell 5-6). Återfångsten av den streamer-märkta fisken var 33% (2010) respektive 0% (2011). Ingen blankål radiomärktes inom ramen för detta projekt, men tidigare telemetristudier har visat på en fångsteffektivitet på c. 80% (Calles och Bergdahl, 2009; Calles *et al.*, In prep).

Efter korrigering för fångsteffektivitet i tid och rum, skattas totala antalet ålar vid Ätrafors till 526 ålar 2010 och 82 ålar 2011 (Tabell 7-8, 10). Under studien 2011 noterades skador på fångstanordningen vid Ätrafors, vilket kan vara en bidragande faktor till de låga återfångsterna under 2011. Tilläggas bör att fångstanordningen reparerats under 2012. I ÅFP är den predikterade årsproduktionen, uppströms Ätrafors kraftverk, 232 blankålar i bl.a. Ätraforsdammen, Skärsjön och Vismen.

Nydala kvarn (4) - Högvadsån

Total fångades 98 blankålar under 48 dagar 2010 (2,0/dag) och 55 blankålar under 54 dagar 2011 (1,0/dag). Märkningsförsöken vid Nydala kvarn 2010 (N=6) resulterade inte i någon återfångst (Tabell 5). Ingen radiomärkt blankål sattes ut vid Nydala och vi kan inte med säkerhet säga vad den låga återfångsten beror på.

Till följd av höga flöden hösten 2011, kunde fällan inte vara i drift och därför finns inte heller någon studie gjord på fällans effektivitet det året. Till följd av att kraftverket i Nydala har en begränsad slukförmåga så går en liten andel av vattnet till kraftverket och fällan vid högflöden, vilket innebär att fångsteffektiviteten borde vara låg under typiska ålvandringsförhållanden.

Efter korrigering för fångsteffektivitet i tid och rum, skattas totala antalet ålar vid Nydala kvarn till 302 ålar 2010 och 136 ålar 2011 (Tabell 7-8, 10). I ÅFP är den predikterade årsproduktionen, uppströms Nydala, 480 blankålar i bl.a. Högsjön, Svarten och Hjärtaredsjön. När fällan i Skärhultaån inte är i drift beräknas det tillkomma 96 ålar per år, vilket ger en totalproduktion på 576 ålar uppströms Nydala.

Skärhultaån (5) - Högvadsån

Totalt fångades 181 blankålar under 141 dagar 2010 (1,3/dag) och 274 blankålar under 148 dagar 2011 (1,9/dag). Inget märkningsförsök utfördes

vid Skärhultaån 2010. Märkningsförsöken under 2011 (N=29) resulterade i en återfångst på 90 % (Tabell 5-6).

Efter korrigering för fångsteffektivitet i tid och rum, skattas totala antalet ålar vid Skärhultaån till 207 ålar 2010 och 344 ålar 2011 (Tabell 7-8, 10). De skattade antalet blankålar från 2010 (N=207) är grundat på fångsteffektiviteten från 2011. I ÅFP är den predikterade årsproduktionen, uppströms fällan i Skärhultaån, 96 blankålar i bl.a. Tjärnesjön, Stora Skärsjön och Kalvsjön.

Mölneby gård (6) – Lilla å

Total fångades 398 blankålar under 122 dagar 2010 (3,3/dag) och 420 blankålar under 89 dagar 2011 (4,7/dag). Märkningsförsöken vid Mölneby gårds kraftverk (N=29) resulterade i en total återfångst på 21 % för 2010 - 2011 (Tabell 5-6). Återfångsten av streamer-märkt fisk var 20 % (2010) respektive 10 % (2011), medan 33 % av de radiomärkta blankålarna under 2011 års telemetristudie återfångades. Under studien 2011 uppehöll sig blankålarna endast en kort tid uppströms kraftverket/fällan innan passage/återfångst. De radio-märkta blankålarna återfångades i fällan två dagar (median) efter utsättning, medan de som passerade vid sidan av fällan gjorde det en dag (median) efter utsättning. De två långsammaste radiomärkta individerna som passerade respektive återfångades gjorde det 23 respektive 28 dagar efter utsättning.

Efter korrigering för fångsteffektivitet i tid och rum, skattas totala antalet ålar vid Mölneby gård till 2008 ålar år 2010 och 2265 ålar år 2011 (Tabell 7-8, 10). I ÅFP är den predikterade årsproduktionen, uppströms fällan i Mölneby, 464 blankålar i bl.a. Fegen, Kalvsjön och Spaden.

Forsa kvarn (7) - Ätran

Total fångades 33 blankålar under 57 dagar 2010 (0,6/dag) och 15 blankålar under 141 dagar 2011 (0,1/dag). Märkningsförsöken vid Forsa kvarn gav inga återfångster varken 2010 eller 2011 (N=21)(Tabell 5-6). Vid telemetristudien 2011 kunde det konstateras att nio av de totalt tio radioförsedda ålarna simmade ut bredvid fällan 5 dagar (median) efter utsättning. De två långsammaste individerna behövde 23 respektive 26 dagar för att passera bredvid fällan. En ål var kvar i systemet efter studiens

slut. Eftersom ingen individ återfångades kan ingen effektivitet beräknas för denna fälla och det förväntade antalet blankålar som passerat har därför satts till det antal som fångats.

Efter korrigering för fångsteffektivitet i tid, skattas totala antalet ålar vid Forsa kvarn till 84 ålar 2010 och 16 ålar 2011 (Tabell 7-8, 10). I ÅFP är den predikterade årsproduktionen, uppströms fällan i Forsa, 362 blankålar i bl.a. Åsunden, Lilla Sjön och Dammsjön.

Tabell 10. Blankålsproduktion inom delar av Ätrans avrinningsområde enligt minsta dokumenterade produktion (Ätran ålstudie – Uppmätt), predikterad total produktion från Ätran ålstudie 2010-2011 (Ätran ålstudie – Korrigerat) respektive predikterat i ålförvaltningsplanen (ÅFP).

Lokal (nr)	**Ätran ålstudie - Uppmätt**		**Ätran ålstudie - Korrigerat**		**ÅFP**
	2010	2011	2010	2011	Årligen
Vessige (2)	92	131	708	404	149
Ätrafors (3)	148	78	526	82	232
Nydala kvarn (4)	98	55	302	136	480*
Skärhultaån (5)	181	274	207	344	96
Mölneby gård (6)	398	420	2008	2265	464
Forsa kvarn (7)	33	15	84	16	362
Totalt	**950**	**973**	**3834 (5322**)**	**3247 (4507**)**	**1878**

* Den egentliga siffran för området uppströms Nydala är 576, men här presenteras Skärhultaån separat.

** Skattad totalproduktion för hela Ätrans avrinningsområde efter korrigering för de produktionsområden som inte täckts in av någon fälla.

Ålyngel

Den enda vägen förbi Hertings kraftverk för uppströms vandrande ålyngel är via ålyngelledaren belägen i den gamla fåran, vilket innebär att fångsten på 11065 ålyngel 2010 och 14955 ålyngel 2011 är vad som totalt rekryterats till Ätrans avrinningsområde under dessa två år (Tabell 11 och 12). Totalt fångades motsvarande 6,7% av antalet ålyngel som minst passerat Herting (N=26020) i någon av ålyngelfällorna uppströms (N=1754).

Det fångades fler ålyngel vid Herting 2011 än 2010 och en liknande skillnad mellan åren fanns även för Vessigbro (+9%), Ätrafors södra (+78 %) och Nydala kvarn (+20%). Ålyngeluppsamlaren vid Ätraforsdammen gav ingen fångst 2010, men flyttades några meter uppströms i början av 2011 och gav därefter totalt 560 ålyngel under 2011. Försöket med en ålyngeluppsamlare i Skärhultaån 2011 gav inga fångster trots försök vid olika platser i anslutning till den svårpasserade ålkistan.

Tabell 11. Information om ålyngelfångster i Ätran 2010. Längd anges som medelvärden samt minvärde och maxvärde inom parentes. Data Herting från Krister Lindqvist, Falkenberg kommun.

Lokal	Antal	Längd (mm)	Fiskedagar	CPUE
Herting* (1)	11065	-	122	90,7
Vessige (2)	279	-	125	2,2
Ätrafors (3)				
- södra	17	90 (80-120)	60	0,3
- norra	0	-	60	0
- damm	0	-	60	0
Nydala kvarn (4)	215	-	103	2,1
Skärhultaån (5)	-	-	-	-
Totalfångst	**11576**	**-**	**530**	**21,8**

Tabell 12. Information om ålyngelfångster i Ätran 2011 Längd anges som medelvärden samt minvärde och maxvärde inom parentes. Data Herting från Krister Lindqvist, Falkenberg kommun.

Lokal	**Antal**	**Längd (mm)**	**Fiskedagar**	**CPUE**
Herting* (1)	14955	-	143	104,6
Vessige (2)	306	-	158	1,9
Ätrafors (3)				
- södra	76	90 (80-150)	78	1,0
- norra	33	90 (80-150)	65	0,5
- damm	560	160 (70-300)	95	5,9
Nydala kvarn (4)	268	150 (70-250)	138	1,9
Skärhultaån (5)	0	-	30	0
Totalfångst	**16198**		**707**	**22,9**

Diskussion

Fångsterna i de olika fällorna i Ätran under 2010-2011 visar att Ätran producerar en ansenlig mängd blankål och tidigare studier indikerar att trots att produktionen av individer är betydligt lägre i dag jämfört med tidigare, är biomassan blankål som Ätran årligen producerar ungefär densamma eftersom den genomsnittliga vikten har ökat (Calles *et al.*, 2010b). I dag når merparten av dessa ålar aldrig havet och den höga rekryteringspotentialen realiseras inte, men vår studie visar att man utöver redan genomförda och beslutade åtgärder endast behöver åtgärda ytterligare ett kraftverk för att en betydande andel av Ätrans blankålar ska nå havet. Utöver dessa åtgärder är det ytterst angeläget att ta tillvara de ålyngel som naturligt vandrar upp i Ätran och se till att de når de viktigaste produktionsområdena. Det skulle gagna svensk ålförvaltning om denna typ av undersökningar genomfördes i fler ålförande vattendrag, för att maximera åtgärdsnyttan.

Total blankålsproduktion i Ätran

Fångsterna i de olika fällorna i Ätran under 2010-2011 visar att avrinningsområdet producerade minst 1923 blankålar, eller i snitt 962 blankålar per år. Den totala produktionen är betydligt högre, eftersom fällorna inte täckt in hela ålutvandringen, varken i tid eller i rum. Efter korrigering för fällornas fångsteffektivitet och driftstid, skattas den totala årsproduktionen av blankål kring 3800 st för 2010 och 3200 st för 2011. Om man dessutom beaktar att fällorna inte täcker in utvandrande ål från alla delar av avrinningsområdet blir motsvarande skattningar c. 5300 respektive 4500 för hela Ätrans avrinningsområde för respektive år. Trots att vi inte kan ge några exakta mått på osäkerheten i dessa siffror, grundar de sig på faktiska mätningar av blankålsproduktionen vilket saknas för de flesta avrinningsområden i Sverige. Dessutom tyder resultaten på att den svenska ålförvaltningsplanen underskattat Ätrans ålproduktion och sannolikt bör Ätran prioriteras högre än tidigare, beroende på hur korrekta prediktionerna för övriga avrinningsområden varit. För att få tillförlitlig information om vilka åtgärder som bör sättas in var, är det är av stor vikt att denna typ av kunskapsunderlag finns tillgängligt även för de högst prioriterade ålproducerande vattendragen inom t.ex. Krafttag ål och andra satsningar som syftar till att rädda den europeiska ålen.

Blankålsproduktionens lokalisering i Ätran

Det mest uppseendeväckande i resultaten är sannolikt såväl den uppmätta som den uppskattade ålproduktionen uppströms Mölneby gård, där vi årligen fångat c. 400 blankålar och där den totala produktionen skulle kunna vara så hög som drygt 2200 ålar/år. Ingen annan lokal kommer i närheten av denna produktion, även om de förhållandevis små systemen uppströms Vessige och Skärhultaån har en hög totalproduktion med 404-708 respektive 207-344 individer/år. De områden för vilka vi noterat en stor ålfångst ligger i anslutning till de platser där man satt ut ål och den höga produktionen är inte oväntad. De absolut största utsättningarna har skett just i Fegensystemet uppströms Mölneby gård och dessutom har omfattande utsättningar skett i Tjärnesjön uppströms fällan i Skärhultaån. Vi saknar uppgifter om utsättning ar uppströms Vessige kraftverk, men med tanke på ålfångsterna där måste antingen utsättningarna uppströms vara betydande eller så är kraftverket under vissa förutsättningar passerbart för ålyngel.

Det fanns även lokaler som gav mindre fångster än förväntat, t.ex. Nydala kvarn och Forsa kvarn. I båda fall har ingen märkt ål återfångats, vilket lett till att ingen korrigering av förväntad totalproduktion har skett och således underskattar vi produktionen där. I Nydala var underlaget för litet för att ge ett tillförlitligt mått på fångsteffektiviteten, eftersom ingen av sex märkta ålar återfångades i fällan. Problem tillstötte också vid högflöden, vilket innebar att fällans inte kunde vara i drift vilket ytterligare försämrade underlaget. Man har dock satt ut en hel del ål uppströms Nydala kvarn och förutsättningarna för mer omfattande fångster borde finnas. Nydalas fångster påverkas dessutom av att fisket i Skärhultaån haft hög fångsteffektivitet eftersom Skärhultaån bidrar med en betydande andel av den totala ålproduktionen i Högvadsån. Alla ålar som fångats i Skärhultaån har transporterats till Herting och därmed har mängden ål som passerat Nydala reducerats med c. 200 individer/år. Vid Forsa kvarn var underlaget större och fällans effektivitet dokumenterat låg med utebliven återfångst noll vid tre olika tillfällen (N=22). Tillförlitligheten styrks av att alla radiomärkta ålar som vandrade nedströms passerade med spillvattnet vid sidan fällan. Observationerna tyder således på att många fler blankålar passerat både Nydala och Forsa kvarn än de som hamnar i fällan, men vi har

inte möjlighet att ge en kvalificerad gissning på vad det exakta antalet kan vara, utan kan egentligen bara konstatera att båda fällorna tar en liten del av flödet och därmed sannolikt även av en liten del av den ål som passerar. Om informationen om ålproduktionen uppströms Nydala och Forsa blir bättre, kommer sannolikt den förväntade totalproduktionen för Ätran bli ännu högre än de redan höga skattningarna på kring 5000 blankålar/år. Osäkerheten i övriga skattningar gör dock att mer exakt information om totalproduktionen i Ätran skulle kunna leda till en prediktion som skulle kunna vara såväl lägre som högre än resultaten från denna studie.

Teoretisk blankålsproduktion i Ätran

Tittar man på ålförvaltningsplanens prediktioner för de olika delavrinningsområdena (fällorna), ser man en skillnad jämfört med det som uppmätts. Den totala predikterade blankålsproduktionen enligt ålförvaltningsplanen är ungefär hälften så stor jämfört med det som räknats fram inom ramen för vår studie. Även om båda skattningarna är osäkra tycks ålförvaltningsplanen konsekvent underskatta Ätrans ålproduktion, med undantag för de två delområden där vi vet att vi själva underskattat produktionen. Den mest anmärkningsvärda skillnaden mellan våra mätningar och det som tidigare predikterats för Ätran är den stora underskattningen för Mölneby gård respektive överskattningen för Forsa kvarn. Sannolikt skulle dock prognosen för Fegensjöarnas ålproduktion sett annorlunda om de omfattande utsättningarna hade beaktats (Calles och Christiansson, 2012). Samma sak gäller Tjärnesjön och Skärhultaån där man har fångat rikligt med ål sedan långt tillbaka och där man dessutom dokumenterat omfattande ålutsättningar.

Det bör påpekas att det material vi haft tillgång till är det som legat till grund för ålförvaltningsplanen i dess ursprungliga form, där inte tagit hänsyn till utsättningar (Fiskeriverket, 2008). De nya reviderade beräkningarna där sådan hänsyn tas (Dekker, 2012), finns inte tillgängliga i dag och har ännu inte heller fått genomslag i de prioriteringslistor som upprättats för Sveriges ålvattendrag.

Ätran och KTÅ

Inom ramen för vattenkraftindustrins satsning ”Krafttag ål” har man rankat de vattendrag i Sverige som anses ha störst potential för en förbättrad ålproduktion efter åtgärder satts in. Ätran har i den s k ”nyckeln” rankats som det tjugonde viktigaste vattendraget, med en total produktion om 973 ålar varav 55 predikteras nå havet. Inom den svenska ålförvaltningsplanen har man antagit att 70% av ålen dör vid alla kraftverk, vilket inte alltid stämmer eftersom kraftverken skiljer sig åt på många sätt t.ex. fallhöjd, turbinens rotationshastighet och hur stor andel av vattnet som normalt spills (Calles och Christiansson, 2012). När man jämför nyckeln med våra observationer, tycks dock den största avvikelsen bestå i att man i nyckeln underskattat ålutvandringen från de delar för vilka vi observerat en hög produktion. Välkända ålproducerande Fegensjöarna och dess utlopp Lillån som går via Mölneby gård finns inte alls med i nyckeln, medan vi fångat 400 blankålar per år i Mölneby och att den totala produktionen kan vara över 2000 blankålar/år. Även Tjärnesjön och Skärhultaån saknas i sammanställningen (vår beräkning 180-340 ålar/år) och produktionen i Lilla å förväntas i nyckeln resultera i att endast 130 ålar når Vessige varje år (vår beräkning 130-700 ålar/år). Nyckeln har inte tagits fram för att användas för detaljerade prediktioner av detta slag, men eftersom den samtidigt används som underlag för olika vattendrags åtgärdspotential för ål är det angeläget att ställa sig frågan om den ger en rättvisande bild av den faktiska produktionen.

Fångster och flöden

Andelen ål som följer en viss väg, anses vara direkt kopplad till andelen vatten som går samma väg (Travade *et al.*, 2010). Detta i kombination med att blankålen oftast vandrar under högflöden, gör att de flesta fällors effektivitet är som lägst när flest ålar vandrar. Detta har varit speciellt tydligt i Forsa och Nydala kvarn där fällorna tar en liten del av flödet och där vi inte återfångat någon ål alls. I Ätrafors och Nydala var fångsterna högre under måttliga flöden september 2010, än under högflöden under samma period året efter. Detta berodde sannolikt på att en betydande andel av ålen gick ut med spillvattnet, vilket styrktes av observationerna av att samtliga radiomärkta ålar passerade Forsa kvarn genom spilluckan. Vi har således fått dåliga skattningar av ålproduktionen uppströms de två fällor

som har de lägsta relativa flödena genom själva fällan. Dessvärre kan vi inte ge någon bra bild av hur produktionen uppströms dem ser ut, annat än att det mesta talar för att vi gör en kraftig underskattning av ålproduktionen där. Trots detta ger vår samlade bild av Ätrans ålproduktion en indikation på att den underskattats och att nyttan med åtgärder i Ätran skulle vara mer motiverade än man tidigare trott, även på nationell basis.

Ätran och ålyngel

Antalet ålyngel som fångats i fällorna uppströms Herting (N=1754), är lägre än det totala antalet blankålar som fångats under samma tid (N=1936), vilket är ett dåligt tecken för ålens framtid i Ätran. Vi har dock även visat att en liten justering av en ålyngelfällas läge, kan göra att den inte fångar någon ål ett år till att den fångar mest av alla fällor nästkommande år. Liknande observationer från Rönne å, visar att finjusteringar och kompletteringar av ålyngelledare kan ha stor betydelse för fångsterna (Calles och Christiansson, 2012). Eftersom färre ålyngel än någonsin vandrar upp i svenska vattendrag i dag är det av yttersta vikt att ha en hög effektivitet på ålyngelfällor och ålyngelledare. Eftersom man inte heller vet hur ål påverkas av långa förflyttningar, bör man iaktta försiktighet och i första hand använda älveget material, dvs. ålyngel som naturligt vandrar upp i vattendraget.

De ålyngel som vandrar vidare uppströms från Herting tycks sprida ut sig relativt jämnt med tanke på fångstfördelningen mellan Vessige, Ätrafors och Nydala. Detta innebär att ålyngelledare och/eller ålyngelfällor vid nästkommande vandringshinder uppströms Herting sannolikt skulle göra stor nytta och säkerställa att ålynglen kan besätta alla delar av avrinningsområdet. Tidigare studier av ålyngelledaren vid Herting visar att passageeffektiviteten sannolikt är lägre än 50% och kanske även under 10% (Calles *et al.*, 2010a), vilket innebär att ålyngelrekryteringen i Ätran (dvs. det antal ålyngel som vandrar upp i Ätrans mynning), kanske är >20 000 yngel per år eller tom så högt som >200000 yngel per år? Innan vår studie fanns endast en ålyngelledare vid Herting och den installerades först 2006. Alla andra ålyngelledare har avyttrats till följd av vikande fångster och man har istället kompenserat skadan genom utsättning av importerade ålyngel inom ”Ålplan Ätran” (Bergdahl, 2008). Hertings kraftverk i Ätrans mynning ska genomgå omfattande förändringar för att minska störningarna på vandrande fiskarter (Hebrand, 2009). Detta kommer sannolikt innebära att

rekryteringen av ålyngel kommer öka markant uppströms Herting och det är direkt avgörande för Ätranålens framtid att ålyngelledare eller ålyngelfällor genast sätts i bruk vid samtliga vandringshinder uppströms Herting för att hjälpa ålynglen att nå uppväxtområdena.

Åtgärder i Ätran

Studien har belagt att Ätran fortfarande producerar ett stort antal blankålar varje år och således borde ha en hög åtgärdsprioritet inom den svenska ålförvaltningen. Tidigare modeller tycks ge en prediktion som i grova drag stämmer med den totala faktiska ålproduktionen för Ätrans avrinningsområde, men eftersom prediktionerna stämmer mindre väl för var ålarna produceras, ger de missvisande information om var åtgärder skulle få störst effekt. Ska ålförvaltningen inom EU och Sverige uppnå sina högt uppsatta mål, är det direkt nödvändigt att dels ta hänsyn till information om ålutsättningars lokalisering och omfattning, och dels validera produktionsskattningarna för de prioriterade vattendragen. För Sveriges är vissa förbättringar gjorda med avseende på produktionsmodellerna (Dekker, 2012) och det återstår att se hur detta påverkar befintliga prioriteringslistor och kommande åtgärdsarbete.

Vår studie har förbättrat kunskapsläget för Ätrans avrinningsområde och därmed kan man genom åtgärder på ett fåtal platser rädda en betydande andel av den ål som varje år simmar nedströms i Ätran för att försöka ta sig till mynningen och ut i Kategatt och Atlanten. Eftersom läget är ytterst oklart vad gäller ålproduktionen uppströms Forsa kvarn, är det svårt att bedöma nyttan av åtgärder i de nedströms belägna kraftverken. Vi rekommenderar därför en upprepning av produktionsstudien vid Forsa kvarn, men med fällor som tar en större del av flödet för att få fram en mer korrekt skattning av antalet ålar som passerar. Förbättringarna vid Hertings kraftverk i Ätrans mynning kommer som redan nämnts sannolikt innebära att rekryteringen av ålyngel kommer öka markant uppströms Herting och dessutom torde denna förbättring innebära att de ålar som vandrar ner och förbi Vessige, Ätrafors, Nydala kvarn och Skärhultaån kommer att ha fria vandringsvägar ner till havet eftersom alla dessa platser bedöms vara passerbara för blankål. Det står utom allt tvivel att sjösystemet uppströms Mölneby gård producerar ett stort antal blankålar varje år till följd av goda tillväxtförhållanden och omfattande yngelutsättningar. Dessvärre måste

dessa ålar passera åtminstone sju kraftverk för att nå havet, vilket innebär att ytterst få ålar lyckas med detta om inte flödena är höga och omfattande spill sker. Den allra högst prioriterade åtgärden för att öka antalet blankålar som når havet från Ätran, vore att säkerställa en skadefri vandringsväg från Fegensystemet till havet. Det bästa vore om en sådan vandringsväg inte innebar någon mänsklig hantering av ålen, men med tanke på antalet kraftverk som berörs är det mest effektiva sannolikt att samla ålen vid Mölneby gård för transport till Ätrans mynning. Om Hertings kraftverk blir enkelt att passera efter förbättringar gjorts, kan det vara tillräckligt att flytta ålarna från Mölneby till närmast belägna del av Ätrans avrinningsområde med fria vandringsvägar nedströms t.ex. Högvadsåns övre delar. Sammantaget visar våra skattningar att fri nedströmspassage vid Herting skulle kunna innebära skadefri passage för 1-2000 blankålar per år och att en trap and transport vid Mölneby gård skulle kunna rädda ytterligare c. 2000 blankålar. Stämmer dessa beräkningar skulle åtgärderna i Ätran resultera i att 3-4000 Ätranålar når havet per år, vilket är mer än den mängd ål som nyckeln uppskattat att i dag totalt överlever förbi kraftverken i samtliga elva högst prioriterade vattendragen i Sverige (Calles och Christiansson, 2012).

Ålprojekt Ätran visar exempel på förhållandevis enkla metoder för att skaffa information om var ålen finns, hur stor produktionen är och var åtgärder gör störst nytta. Inom framtida liknande projekt bör man lägga större tyngdpunkt vid att utreda fällornas effektivitet för att produktionsskattningarna ska bli mer exakta. Projektet visar också på det oerhörda engagemang som finns bland markägare, fiskerättsägare och andra personer med ett intresse för djur och natur. Så länge detta engagemang finns kvar, finns det även hopp för ålens och andra arters fortlevnad.

Tack till

Alla de fantastiska människor som bidragit till detta projekt! I första hand vill vi tacka alla ålfångare, som gladeligen hjälpt oss att samla in ål och sköta fällorna runt om i Ätrans avrinningsområde.

Mölneby gård – Per, Staffan och Anders Lennström
Skärhultsbäcken/Skärhultaån – Aina Andersson m.fl.
Nydala kvarn – Sven-Erik och Berit Möller
Vessige – Jan-Åke och Henrik Jacobsson
Forsa kvarn – Magnus Skoog och Börje Larsson

Ålexperter som på olika sätt bidragit till studiens genomförande och rapportens utformning och innehåll: Håkan Wickström och Willem Dekker (Sölab, SLU), Ingvar Lagenfelt (Länsstyrelsen Västra Götaland), Håkan Westerberg (Eeliad).

Finansiärer

E.ON Vattenkraft AB

Living North Sea

Stiftelsen för Kunskaps- och Kompetensutveckling (KK-stiftelsen)

Referenser

Anonymous. 2008. Swedish eel management plan (Jo 2008/3901). 51 sidor.

Bergdahl D. 2008. Downstream migrating silver eels confronting a hydropower station in southern Sweden. Master thesis. Göteborgs Universitet. 11 pages.

Calles O, Alenäs I, Andersson J, Kläppe S, Lindqvist K, Rivinoja P. 2010a. Biologisk förstudie Hertingprojektet. *Naturresurs rinnande vatten, Karlstads universitet* **Forskningsrapport 2010:02.** 37 sidor.

Calles O, Bergdahl D. 2009. Ålens nedströmspassage av vattenkraftverk - *Före och efter åtgärd*. *Karlstad University Studies.* **2009:19.** 37 sidor.

Calles O, Bergdahl D, Comoglio C, Vezza P, Rivinoja P, Tielman J. In prep. On the success of a low-sloping rack for bypassing silver eels at a hydroelectric plant. Sid.

Calles O, Christiansson J. 2012. Ålens möjlighet till passage av kraftverk - En kunskapssammanställning för vattendrag prioriterade i den svenska ålförvaltningsplanen samt exempel från litteraturen *Elforsk rapport.* 57 sidor.

Calles O, Karlsson S, Hebrand M, Comoglio C. 2012. Evaluating technical improvements for downstream migrating diadromous fish at a hydroelectric plant. *Ecological Engineering*. **48**: Sid. 30-37.

Calles O, Olsson IC, Comoglio C, Kemp PS, Blunden L, Schmitz M, Greenberg LA. 2010b. Size-dependent mortality of migratory silver eels at a hydropower plant, and implications for escapement to the sea. *Freshwater Biology*. **55**: Sid. 2167-2180.

Carr JW, Whoriskey FG. 2008. Migration of silver American eels past a hydroelectric dam and through a coastal zone. *Fisheries Management and Ecology*. **15**: Sid. 393-400.

Dekker W. 2000. The fractal geometry of the European eel stock. *ICES Journal of Marine Science*. **57**: Sid. 109-121.

Dekker W. 2012. Assessment of the eel stock in Sweden, spring 2012. *Aqua reports.* 77 sidor.

Fiskeriverket. 2008. Svensk Ålförvaltningsplan (Jo 2008/3901). 51 sidor.

Friedland KD, Miller MJ, Knights B. 2007. Oceanic changes in the Sargasso Sea and declines in recruitment of the European eel. *ICES Journal of Marine Science*. **64**: Sid. 519-530.

Gough P, Philipsen P, Schollema PP, Wanningen H. 2012. *From sea to source; International guidance for restoration of fish migration highways.* . Hunze and Aa's Regional Water Authority, Veendam (The Netherlands). 300 sidor.

Hebrand M. 2009. HERTINGS KRAFTVERK, ÄTRAN - ANSÖKAN OM BIDRAG för återställning av vandringsväg för fisk. *Fiskevårdsteknik i Sverige AB.* **03112601.** 58 sidor.

Jacobson H. 2012. Ålavledaren vid Vessige Kraftverk. 9 sidor.

Leonardsson K. 2012. Modellverktyg för beräkning av dödlighet för nedströmsvandrande ål vid vattenkraftverksanläggningar. *Krafttag ål.* 44 sidor.

Montén E. 1985. *Fish and turbines : fish injuries during passage through power station turbines*. Vattenfall, Statens vattenfallsverk: Stockholm. 112 sidor.

Pankhurst NW. 1982. Relation of visual changes to the onset of sexual maturation in the European eel *Anguilla anguilla* L. *Journal of Fish Biology*. **21**: Sid. 127-140.

Tesch FW. 2003. *The Eel*. Blackwell, : London. 416 sidor.

Travade F, Larinier M, Subra S, Gomes P, De-Oliveira E. 2010. Behaviour and passage of European silver eels (Anguilla anguilla) at a small hydropower plant during their downstream migration. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*. Sid.

Widemo M, Wickström H. 2007. *Vandringsvägar för ål - en litteratursammanställning*.

Wolf P. 1951. A trap for the capture of fish and other organisms moving downstream. *Transactions of the American Fisheries Society*. **80**: Sid. 41-51.

Ål i Ätran

Det europeiska ålbeståndet har minskat drastiskt under de senaste årtiondena och år 2007 antog därför EU en förordning, som innehåller åtgärder för återhämtning av beståndet av europeisk ål och som innebar att alla medlemsländer måste upprätta en nationell ålförvaltningsplan. I Sveriges ålförvaltningsplan anges minskad dödlighet i vattenkraftverk som en viktig åtgärd för att öka mängden blankålar som når havet. För att sådana åtgärder ska få stor effekt, måste man veta var mest ål produceras och vilken skada som orsakas av de kraftverk ålen passerar på sin väg mot havet. Denna kunskap är bristfällig för de flesta vattendrag i Sverige.

Ätran har en lång historia som ett ålproducerande vattendrag och lämpar sig väl för en fallstudie för svensk ålförvaltning för att belysa ålproduktionens omfattning, dess lokalisering och därmed åtgärdsnyttan. Blankålsfångst på sex platser i Ätrans avrinningsområde under 2010-2011 visade att Ätran producerar minst 950 blankålar/år och den totala produktionen för hela Ätrans avrinningsområde skulle kunna vara >5500 blankålar/år. Vår studie visar att man utöver redan genomförda och beslutade åtgärder endast behöver åtgärda ytterligare ett kraftverk för att merparten av Ätrans blankålar ska nå havet.

ISBN 978-91-7063-450-5

ISSN 1403-8099

Karlstad University Studies | 2012:43