

Trap and transport av ål 2013 – ”Fördjupad kvalitetskontroll”

Sammanfattning

Under 2013 genomfördes fördjupad kvalitetskontroll av 171 ålar från sjöarna Roxen och Glan och detta års Trap & Transportprogram i Motala Ström. De undersöktes med avseende på yttre karaktärer som indikerar goda förutsättningar att vandra vidare mot lekområdet i Sargassohavet. Ålarnas kondition, mognadsgrad och förekomst av yttre skador undersöktes. Ålarna var generellt stora, feta blankålar, utan yttre skador och i god kondition. Ålarna i materialet från Roxen var något större än de från Glan. Skadefrekvensen 2013 var betydligt lägre än i motsvarande kontroll av ålar från Vätern och Ymsen 2012. Så gott som alla undersökta ålar bedömdes vara av en sådan kvalitet och i ett sådant mognadsstadium att de sannolikt har samma potential som naturligt utvandrade ålar att bidra till leken. 150 ålar från Glan märktes med traditionella fiskmärken innan de släpptes ut i Bråviken. Hittills har en av dem återfångats och det var i Danmark.

Introduktion

Den europeiska ålen har minskat drastiskt över tid, i synnerhet sedan slutet av 1970-talet. Nedgången har visat sig i såväl en kraftigt reducerad rekrytering av glasål till Europas kuster som i en minskad population av uppväxande ål. Den alarmerande minskningen har resulterat i att EU har utfärdat en Ålförordning (EG 1100/2007) som föreskriver att varje medlemsstat skall säkerställa att minst 40 % av den mängd lekvandrande blankål, som i en av människan ostörd situation, producerades idag skall nå havet. Förutom dödlighet på grund av fiske så bedöms vattenkraftsrelaterad dödlighet vara ett betydande hinder för att nå 40 %-målet. Som en konsekvens av Ålförordningen har fisket efter ål nu reducerats kraftigt och utsättning av ålyngel har ökat.

Våren 2010 undertecknade ansvarig myndighet (då Fiskeriverket, numera Havs- och Vattenmyndigheten) en så kallad avsiktsförklaring tillsammans med sex större kraftbolag i syfte att reducera den då förevarande totala turbindödligheten i svenska vattendrag till högst 60 % av den potentiella produktionen av blankål ovanför det första kraftverket i vattendragen. För att effektuera de åtgärder som anges i denna frivilliga överenskommelse, så har ett gemensamt projekt, ”Krafttag ål” initierats.

En åtgärd som genomförts inom ramen för Krafttag ål är att flytta ålar från vatten liggande uppströms det översta, till nedströms det nedersta kraftverket, för att på så sätt rädda ålar från att skadas vid passage av vattenkraftverk. Metoden kallas populärt ofta ”Trap and Transport” (T&T).

För att denna transport av ål ska uppnå sitt syfte är det viktigt att de ålar som transporteras verkligen är s.k. blankålar, dvs. att de genomgått de fysiologiska och morfologiska förändringar som är en förutsättning för den långa vandringen mot lekområdet i Sargassohavet på andra sidan av Atlanten. Säsongs, fångstplats och fångstmetod kan påverka huruvida ålen som fångas är blankål eller inte och det är därför viktigt att kontrollera transporterade ålar för att få en bedömning av blankhet och kvalitet. ”Krafttag ål” har därför beslutat att närmare analysera stickprov av ål från några T&T-transporter. Under 2013 studerades ål från tre transporter till nedströms kraftverken i Motala Ström, och det från tidig till sen säsong för att på så sätt täcka in en eventuell variation över tid.

SLU Aqua fick i uppdrag att under 2013 utföra sådana studier med syfte att närmare beskriva och analysera ålar som inom T&T-programmet flyttades från Motala Ström (Roxen och Glan) till Bråviken, respektive Slätbaken. Denna rapport redogör för resultaten från dessa studier.

Material och metoder

Vid 2013-års T&T-kontroll undersöktes ål från två fiskare, en som fiskar i Roxen och en i Glan (Figur 1). Ålarna transporterades av respektive fiskare med bil i luftade tankar, dels till en lokal vid Slätbaken (Stegeholms färjeläge) och dels till Karlsro Marin i Bråviken (Norrköpings hamn) (Figur 1). Båda lokalerna är därmed på östersjösidan, nedströms kraftverken i Motala Ström. Slätbaken är inte bara en nedströms lokal utan även belägen i ett något sydligare avrinningsområde, nämligen i Söderköpingsån. Ålen från Roxen sätts normalt ut i Slätbaken och ålen från Glan i Bråviken. Kontrollen av ålarna skedde vid tre tillfällen, ett vid transport från Roxen och två från Glan. Vid kontrollen valdes ett drygt 50-tal ålar slumpmässigt och håvades upp ur respektive transporttank. De fördes över till ett förvaringskärl, varifrån lämpligt antal ålar togs upp, bedövades (med bensokain) och mättes sedan med avseende på längd, vikt, ögon diameter och bröstfenlängd. Det noterades om ålarna hade skador som kunde kopplas till fångstredskap och sumpning, alternativt till bett av skarv och rovfisk (sannolikt gädda). Det gjordes även en subjektiv bedömning av ”blankhet” som främst baserar sig på ögonstorlek, kroppens metallskimmer, sidolinjens utveckling, kontrast mellan rygg och buk samt kroppens fasthet.

Två olika ”blankhets- eller mognadsindex” beräknades, Pankhursts ögonindex (Pankhurst 1982) och Durifs ”silver index” (Durif *et al* 2009). Pankhurst index sätter ögats area i förhållande till kroppslängden, medan Durifs index, utöver ögonstorlek också tar hänsyn till fenlängd och ålarnas totalvikt. Ålarnas kondition,

dvs. hur tunga de är i förhållande till sin längd, samt skadefrekvens beräknades också.

De analyserade ålarna frisläpptes efter mätning och uppvaknande ur sin bedövning på samma plats som transportören normalt tömmer ut all ål från tankarna på lastbilen.

Nytt för 2013 var att ålarna från Glan efter mätning och kontroll även märktes med traditionella Carlinmärken på ryggen. Utöver de kvalitetskontrollerade ålarna märktes ytterligare 37 st från samma leveranser. De ingår därmed i det märkningsprogram som Institutionen för akvatiska resurser vid SLU sedan något år utför för att närmare följa ålarnas vandringsvägar i havet och för att utvärdera det fisketryck de utsätts för på sin väg ut ur Östersjön. Normalt inrapporterar fiskare om, var och när de fångat en märkt ål och för detta får de en viss ersättning.

Nytt var också att ett antal ålars fetthalt mättes med mikrovågsteknik. Med hjälp av en s.k. FatMeter kan man indirekt mäta fetthalten genom att mäta vattenhalten i ålarnas muskulatur. Fetthalten står nämligen i ett inverst förhållande till vattenhalt. Ålar måste klara en mycket lång vandring (ca 7500 km) från östersjöområdet till lekområdet i Sargassohavet. Ålarna äter inte under lekvandringen, utan är helt beroende av lagrade energireserver, främst i form av fett. Det är därför viktigt att på ett objektivt sätt kunna mäta fetthalten hos levande individer, något som kan göras med en FatMeter.



Figur 1. Fångstlokaler och utsättningsplatser för kontrollerade T&T-ålar 2013.

© Lantmäteriet, ärende nr I 2010/0345

Resultat

Storlek och kondition

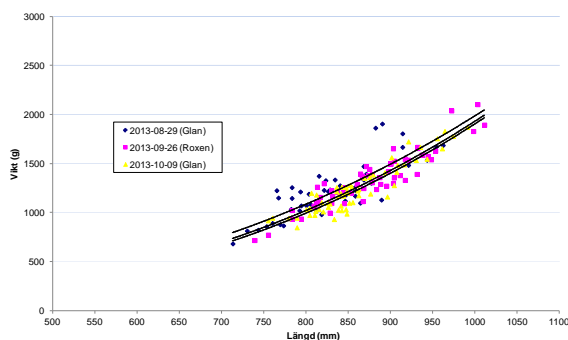
Totalt analyserades 171 ålar, fördelade på tre tillfällen (tabell 1, figur 2, 3). Merparten av ålarna var mellan 740 och 950 mm, med en medellängd om 856 mm (tabell 1). Medelvikten var 1269 gram. Såväl ålarnas längd som vikt skiljer sig åt mellan transportererna där Roxenålarna är signifikant längre än de från Glan ($p=0,0002$, ANOVA). Deras vikt var också något högre, om ej signifikant. Ålarna i omgång två från Glan var signifikant längre än de från den första transporten ($p=0,045$, ANOVA). Ingen ål var under normalt gällande minimimått (70 cm).



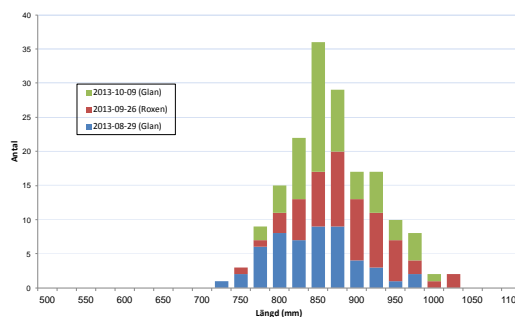
Figur 2. Provtagning och märkning av T&T-ål vid Bråviken.

Tabell 1. Storlek, kondition och andel blankål bland de undersökta ålarna.

Datum	Ursprung	Antal	Medellängd (mm)	Medelvikt (g)	Konditionsindex	Andel "blank" (subjektivt) (%)	Andel "blank" (Pankhurst) (%)	Andel "migrants" (Durif) (%)
2013-08-29	Glan	52	831,6	1 227,0	0,211	94,2	82,7	67,3
2013-09-26	Roxen	58	875,7	1 341,5	0,198	96,6	94,8	84,5
2013-10-09	Glan	61	857,8	1 235,1	0,194	98,4	98,4	83,6
	Totalt	171	855,9	1 268,7	0,200	96,5	92,4	78,9

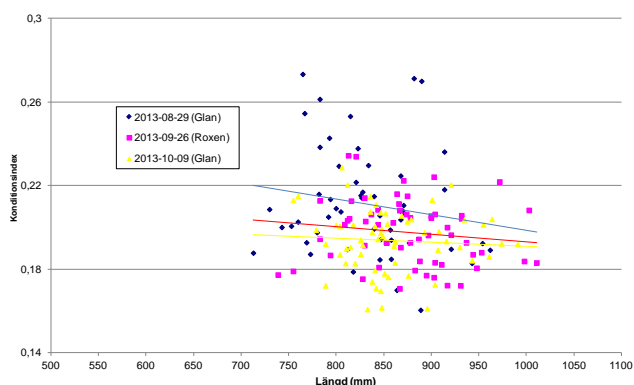


Figur 3. Förhållandet mellan längd och vikt vid de tre kontrollerna (blått = Glan 2013-08-29, rött = Roxen 2013-09-26, gult = Glan 2013-10-09).



Figur 4. Längdfördelning vid de tre kontrollerna (blått = Glan 2013-08-29, rött = Roxen 2013-09-26, grönt = Glan 2013-10-09).

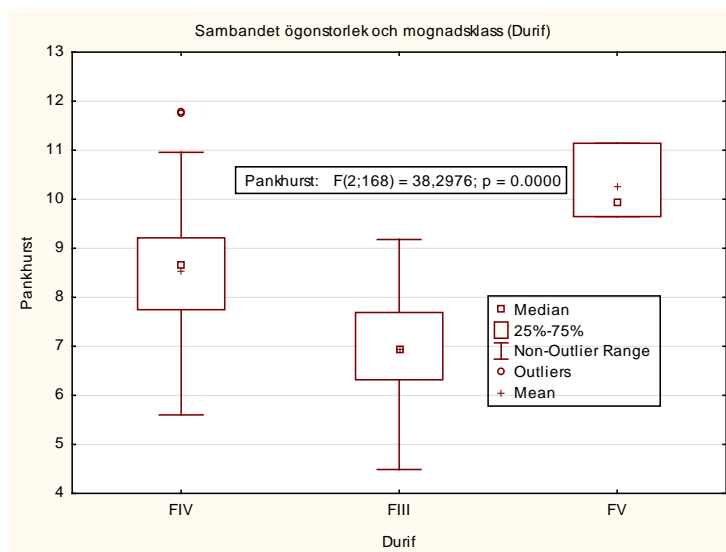
Konditionen uttryckt som Fultons konditionsindex (ett högt index innebär hög vikt i förhållande till ålens längd) var inte som förväntad, då den minskar med längden. Detta förhållande var signifikant ($p=0,009$, linjär regressionsanalys), men variationen var stor (Figur 4). Det var signifikant skillnad i kondition mellan de tre transportererna. De två senare transportererna var i något sämre kondition än den första ($p=0,0007$ resp. $0,00003$, ANOVA).



Figur 5. Ålarnas konditionsindex ((blått = Glan 2013-08-29, rött = Roxen 2014-09-26, gult = Glan 2013-10-09). Ål från alla transporter minskar i kondition med längd.

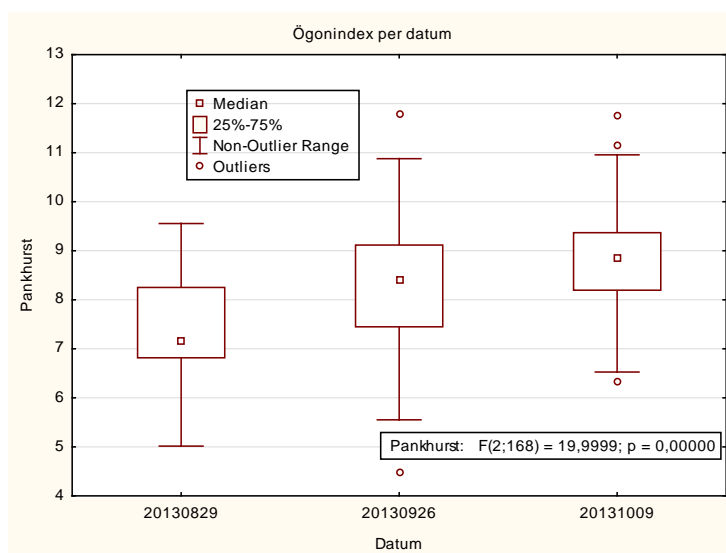
Blankhet/mognad

Totalt sett över de tre tillfällena studien genomfördes, gav en subjektiv bedömning att 96,5 % av de kontrollerade ålarna var blankålar. Detta stämde i stort överens med den skattning som Pankhurst ögonindex gav (92,4 %), men skilde sig markant från den skattning Durifs index gav. Den senare gav 78,9 % blankål ("migrants") och är således ett betydligt mera konservativt mått som bedömer färre ålar att vara blanka än vad ögonindex gör. Räknar man också med s.k. "premigrants" (FIII enligt Durif *et al* 2009) och halvblanka (enligt den subjektiva bedömningen) i kategorin blankål, då blir dock skillnaden mellan indexen försumbar (100 respektive 98,2 %).



Figur 6. Ögonstorlek i förhållande till mognadsklasser enligt Durif.

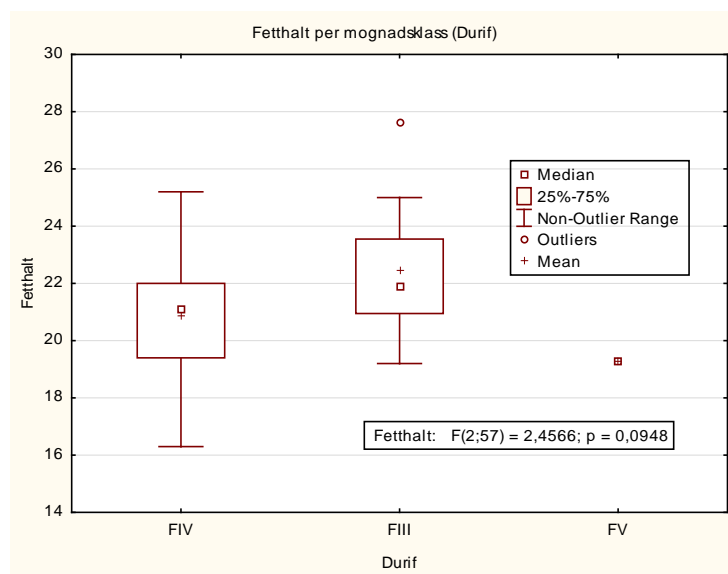
Pankhurst ögonindex var signifikant skilt mellan transportererna ($p < 0,0001$). Ålarna från Roxen och den senare transporten från Glan hade signifikant ($p < 0,0003$) större ögon än den första transporten från Glan. Oavsett vilket index som användes var ålarna i den sista transporten mer mogna än i den första.



Figur 7. Ögonstorlek vid tre provtagningsstillfällen.

De 37 extra ålar som märktes var något större (ej signifikant) än de som ingick i det kvalitetskontrollerade materialet, men hade signifikant större ögon ($p = 0,001$, t-test).

Fetthalten mättes på 60 ålar, fördelade på 16 från Roxen och 44 från Glan (2013-10-09). Halterna i ålen från Roxen var 20,4 % och från Glan 21,3 %. Det var ingen signifikant skillnad i fetthalt mellan ål från de båda sjöarna, men märkligt nog var de mindre blanka ålarna ("premigrants", FIII enligt Durif) signifikant ($p=0,047$) fetare än "migrants" (FIV enligt Durif).



Figur 8. Fetthalt i förhållande till mognadsklasser enligt Durif.

Skadefrekvens

Vår bedömning av vad som orsakat respektive skada är mer eller mindre subjektiv då vi i stort saknar kunskap om vad som kännetecknar en skarvskada jämfört med exempelvis ett bett från en stor gädda. Genom att jämföra med, och diskutera med andra forskare och fiskare runt bilder på förmodade skarvskador, känner vi oss ändå förhållandevis säkra på de bedömningar vi gjort i fält.

Förmodade skarvbett och eventuella gäddbett (Tabell 2) var få (fem, respektive två). Nötskador på stjärt, respektive nos var mer frekventa. Tio respektive fem procent av alla ålar hade nämligen smärre nötskador på stjärt eller nos, sannolikt från redskap eller sump. Vi fann bara en inflammerad ål. En ål från Glan dog av okänd anledning under hanteringen. Flera ålar från den sista leveransen från Glan hade vad vi bedömde som gamla, väl läkta skador som möjligen kan tänkas härröra från kraftverksturbiner. Vidare noterade vi några ålar från Roxen som hade ytliga spår som efter en garnmaska.

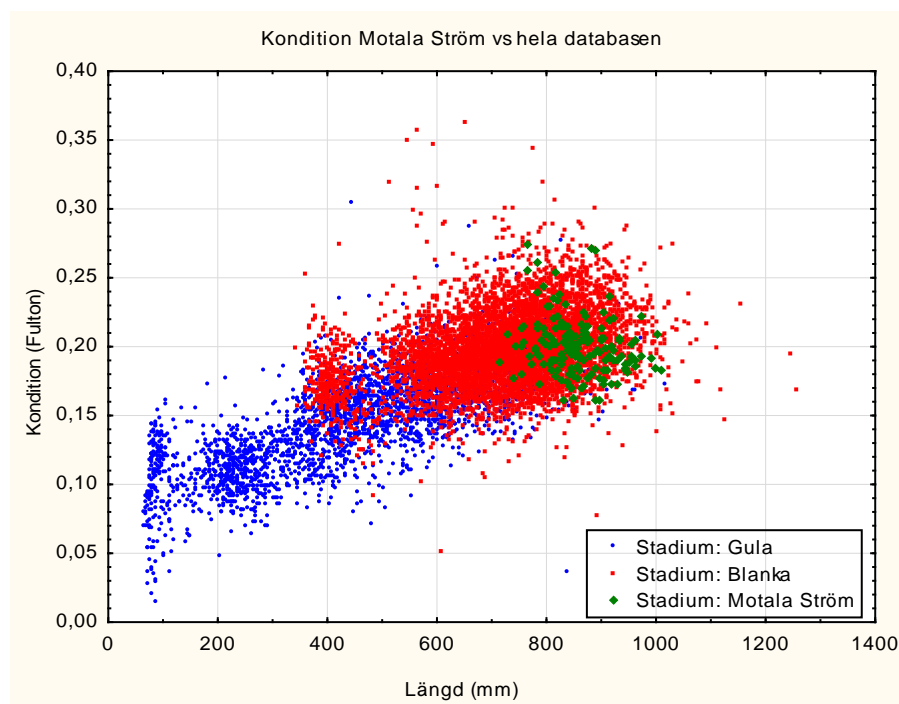
Tabell 2. Fördelning av skador subjektivt klassade i ett antal kategorier (antal individer med respektive skada).

Datum	Nosskada	Stjärtskada	Skarvbett (förmodad)	Rovfiskbett	Infektion
2013-08-29	3	2	0	0	1
2013-09-26	5	14	0	1	0

2013-10-09	1	1	5	1	0
Summa	9	17	5	2	1

Diskussion

Kontrollen av Trap and Transport, som genomfördes vid tre tillfällen i Motala Ström under 2013, gick bra att genomföra. Resultatet visade att en mycket stor del av ålarna kunde klassas som blankål och således kan antas vara representativa för de ålar som ska vandra till Sargassohavet för lek. Ålarna var dessutom stora och i god kondition (Figur 8). Sannolikt var de också gamla och kan förväntas ha en högkvalitativ fekunditet (Palstra & Van den Thillart 2010, MacNamara & McCarthy 2012) samtidigt som de av rena storleksskäl också kan ha goda möjligheter att nå lekområdet i tid och vid god vigör (Clevestam *et al* 2011). Konditionsindex låg väl inom det intervall vi uppmätt bland över 8000 subjektivt bedömda blankålar från andra delar av Sverige. Det är däremot viktigt att understryka att vår kontroll inte kan avgöra om de verkligen når Sargassohavet, även om alla undersökta ålar återhämtade sig bra från bedövning och all övrig hantering. De lämnade samtliga närområdet, till synes vid god vigör.



Figur 9 Konditionsindex för ålar från Motala Ström jämfört med alla gula och blanka ålar i SLU Aquas databas.

Då ålarna detta år även märktes med Carlinmärken som möjliggör återfångst i de fisken ålarna har att passera på sin väg mot Östersjöns olika utlopp, så har vi nu möjlighet att få mer information om dessa ålars vidare öden. Till dags dato (januari 2014) har dock endast en ål (från Glan) rapporterats återfångad. Den fångades i juletid vid Mön i södra Danmark. Vilken anledning som ligger bakom denna,

jämfört med andra nutida märkningar i Östersjön, låga återfångst är oklart. Tänkbara orsaker kan vara ett allt lägre fisketryck, hög ”naturlig” dödlighet på T&T-ålar och/eller märkta ålar, störd vandring hos omflyttade ålar, ovilja från fiskare att rapportera återfångst osv. Sannolikt blir det fler återfångster under 2014.

Förutom subjektiv bedömning, använde vi oss av två olika blankhetsindex vid vår kontroll. Dessa gav olika utfall, där Durifs index är det mest konservativa måttet. Knappt 80 % var blankålar enligt detta index. Om man däremot inkluderar Durifs klass ”pre-migrants” i gruppen blankål och de som vi subjektivt ser som halvblanka enligt den subjektiva bedömningen, ger alla tre metoderna likartade utfall, dvs. mellan 92 och 100 % blankål. Vilket mognadsindex som i sitt grundutförande bäst beskriver ålens blankhet och mognadsgrad är fortfarande en öppen fråga.

För att bättre bedöma vilka ålar som faktiskt har potential att bidra till lekbeståndet mätte vi 2013 fetthalt i ett mindre antal (60 st) av ålarna. Utifrån de resultaten, vår egen erfarenhet och subjektiva bedömning var den absoluta merparten blanka ålar väl förberedda för vandring mot lekområdet.

Skadefrekvensen var mindre är 18 % (30 ålar av totalt 171) och nötskador på stjärtpets och nos dominerade. Några få förmodade skarvbett noterades på ål från Glan. Vid en motsvarande undersökning av ål från Vätern och Ymsen 2012 var skadefrekvensen betydligt högre än 2013.

Idealt borde en kvalitetskontroll göras utan förvarning till leverantörer och transportörer. Våra tre besök var av nödvändighet (logistiska skäl) planerade och förvarnade, men vi förutsätter att vår närvaro inte medförde ett annorlunda urval av ål än vid ej kontrollerade leveranser.

Jämförelse med motsvarande kvalitetskontroll vid Lilla Edet 2012

Ålarna från Motala Ström var generellt något större än de som transporterades till Lilla Edet vid Göta Älv 2013, dvs. främst ål från Vätern. Konditionen var ungefär lika god, men ålarna från Motala Ström var något mera blanka utifrån vår subjektiva bedömning och enligt Durifs blankhetsindex. Däremot var ögonstorleken något mindre.

Frekvensen skador var mycket lägre hos ålen från Motala Ström och till skillnad mot ålen från Vätern 2012 uppvisade 2013-års ålar få skador som vi tror är skarvbett.

Praktiska erfarenheter och rekommendationer

Det praktiska upplägget fungerade bra, och i och med att transportsträckorna 2013 var förhållandevis korta, för såväl fiskare som forskare, så kunde varje kontroll utföras under en enda lång arbetsdag.

Ålarnas faktiska energiinnehåll i form av fett är avgörande för deras förutsättningar att nå lekområdet i Sargassohavet. Index som bygger på yttre karaktärer som ögonstorlek och längd-viktförhållanden kan inte ge ålarnas faktiska fetthalter. Inför kommande undersökningar bör därför fler ålar analyseras med avseende på fetthalt, något som medför visst merarbete i fält.

Eftersom ålarna denna gång märktes externt kan vi förhoppningsvis i framtiden få en bättre uppfattning om vilka ålar som utifrån de olika mognadsklassificeringarna ”presterar bäst”, d.v.s. vandrar ut Östersjön.

Erkännanden

Tack till alla kollegor som bistått i fält samt Willem Dekker och Johan Östergren vid Institutionen för akvatiska resurser som granskat manus. Studien har bekostats genom projektet Krafttag Ål inom ELFORSK.

Referenser

- Anonymous 2008. Förvaltningsplan för ål. Bilaga till regeringsbeslut 2008-12-11 Nr 21 2008-12-09 Jo2008/3901 Jordbruksdepartementet. 62 pp.
- Calles, O. & Christiansson, J. 2012. Ålens möjlighet till passage av kraftverk - En kunskaps-sammanställning för vattendrag prioriterade i den svenska ålförvaltningsplanen samt exempel från litteraturen. Elforsk rapport 12:37. 77 s.
- Clevestam, P. D., Ogonowski, M., Sjöberg, N. B. och Wickström, H. 2011. Too short to spawn? Implications of small body size and swimming distance on successful migration and maturation of the European eel *Anguilla anguilla*. Journal of Fish Biology, 78: 1073– 1089. doi: 10.1111/j.1095-8649.2011.02920.x.
- Dekker, W. 2012. Assessment of the eel stock in Sweden, spring 2012. First post-evaluation of the Swedish Eel Management Plan. Aqua reports 2012:9. Swedish University of Agricultural Sciences, Drottningholm. 77 pp.
- Durif C., Guibert A., Elie P. 2009. Morphological discrimination of the silvering stages of the European eel. In: Casselman JM, Cairns DK (eds) Eels at the edge: science, status, and conservation concerns. American Fisheries Society Symposium 58, Bethesda, Maryland, pp 103-111.
- Lagenfelt, I. 2012. Blankålsvandring i Göta älv Telemetristudie 2010-2011. Rapport 2012:95, Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Vattenvårdsenheten. 30 s.
- Leonardsson, K. 2012. Modellverktyg för beräkning av ålförluster vid vattenkraftverk. Elforsk rapport 12:36. 84 s.
- MacNamara, R., and McCarthy, T. K. 2012. Size-related variation in fecundity of European eel (*Anguilla anguilla*). – ICES Journal of Marine Science 69(8): 1333-1337.

Palstra, A. P. & Van den Thillart, G. 2010. Swimming physiology of European silver eels (*Anguilla anguilla* L.): energetic costs and effects on sexual maturation and reproduction. *Fish Physiology and Biochemistry* 36: 297–322.

Pankhurst, N. W. 1982. Relation of visual changes to the onset of sexual maturation in the European eel, *Anguilla anguilla* L.. *J. Fish Biol.*, 21: 417-428.



Figur 10. Joe Wastie (SLU) håvar T&T-ål från Glan.