

## Trap and transport av ål 2012 – ”Fördjupad kvalitetskontroll”

Håkan Wickström

### *Introduktion*

Vattenkraften uppskattas i den svenska Ålplanen från 2008 döda ca 280 000 utvandrande blankålar per år. Nyare beräkningar uppskattar den kraftverksrelaterade dödligheten till ca 32 % av den mänskligt orsakade dödligheten på blankål (Dekker 2012, Tabell 13). Samtidigt visar nya studier att den höga dödlighet per kraftverkspassage som Ålplanen utgår från, kan vara betydligt lägre i vissa kraftverk än vad tidigare antagits (Calles & Christiansson 2012, Lagenfelt 2012, Leonardsson 2012).



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 är s.k. blankålar, vilket innebär att de genomgått den fysiologiska och morfologiska förändring som är en förutsättning för den långa vandringen mot lekområdet i Sargassohavet på andra sidan av Atlanten. Fångstplats, tidpunkt 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 av de ålar som transporteras. ”Krafttag ål” har därför beslutat att närmare analysera stickprov av ål från några T&T-transporter. Under 2012 skulle ål från tre transporter till nedströms Lilla Edets kraftverk i Göta älv studeras närmare, i bästa fall från tidig till sen säsong för att på så sätt täcka in en eventuell variation över tid.

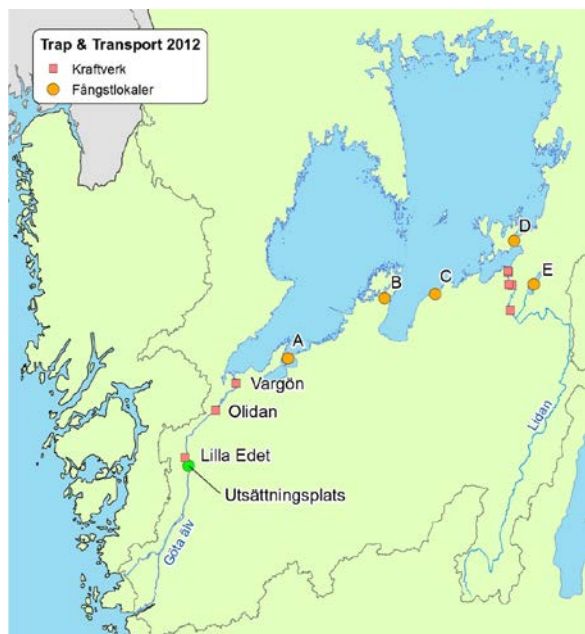
SLU Aqua fick i uppdrag att under 2012 utföra sådana studier med syfte att närmare beskriva och analysera ålar som inom T&T-programmet flyttades från Vänern till Göta Älv. Denna rapport redogör för resultaten från dessa studier.

### Material och metoder

Vid T&T hämtades ål från flera fiskare från fyra olika lokaler i Vänern samt vid det första kontrolltillfället även ål från en utvandringsfälla i sjön Ymsen (Figur 1). De ålarna transporterades blandade med ål från Vänern. Ålarna transporterades i luftade tankar på en lastbil. Transporten gick till en plats precis nedströms Lilla Edets kraftverk, på den östra stranden av Göta älv. Kontrollen av ålarna skedde vid tre tillfällen, alla vid Lilla Edet. Vid kontrollen håvades ett 50-tal ålar upp ur respektive transporttank, och 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 "blankhetsindex" 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 inbegriper 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 från sin bedövning i Göta älv, på samma ställe som transportören normalt tömmer ut all ål från tankarna på lastbilen.



© Lantmäteriet, ärende nr I 2010/0345

Figur 1. Fångstlokaler och utsättningsplats för kontrollerade T&T-ålar 2012. (Lokal A = Vänernäs, B = Kållandsö, C = Hällekis, D = Torsö och E = Ymsen)

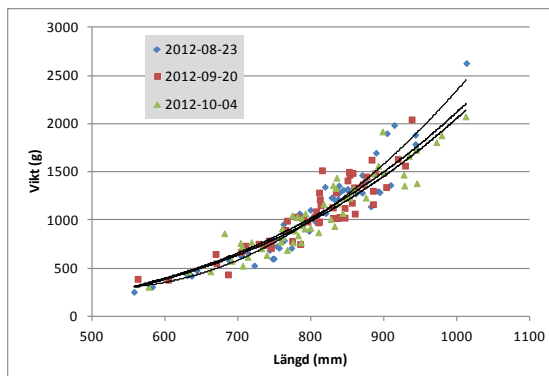
## Resultat

### Storlek och kondition

Totalt analyserades 165 ålar, fördelade på tre tillfällen (tabell 1, figur 2-3). Merparten av ålarna var mellan 725 och 950 mm, med en medellängd om 804 mm (tabell 1). Medelvikten var 1075 gram. Vare sig längd eller vikt skiljer sig åt mellan transportererna ( $p > 0,8$ , ANOVA). 17 ålar (10,3 %) var under normalt gällande minimimått (70 cm).

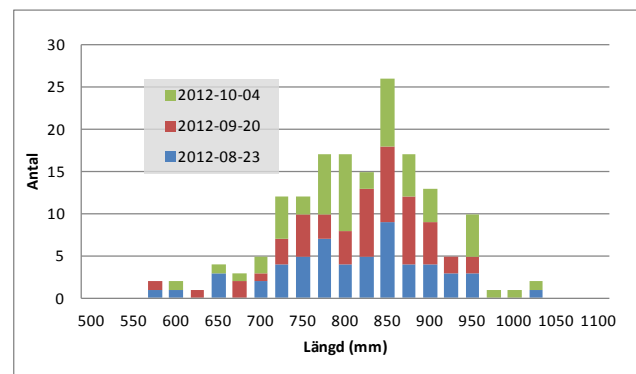
Tabell 1. Storlek, kondition och andel blankål bland de undersökta ålarna.

Datum	Ursprung	Antal	Medellängd (mm)	Medelvikt (g)	Konditionsindex	Andel "blank" (subjektivt) (%)	Andel "blank" (Pankhurst) (%)	Andel "migrants" (Durif) (%)
2012-08-23	Vänern och Ymsen	56	798,4	1 061,9	0,195	87,5	91,1	46,4
2012-09-20	Vänern	54	804,9	1 083,6	0,201	96,3	100,0	68,5
2012-10-04	Vänern	55	809,3	1 080,1	0,195	100	100,0	61,8
Totalt	Vänern och Ymsen	165	804,2	1 075,0	0,197	94,5	97,0	58,8

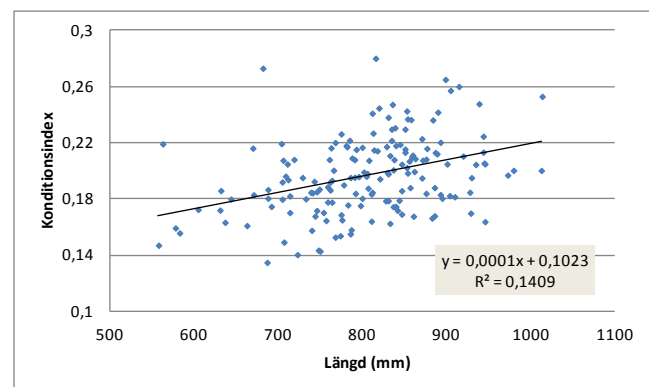


Figur 2. Förhållandet mellan längd och vikt vid de tre kontrollerna.

Konditionen uttryckt som Fultons konditionsindex (dvs. ett högt index innebär hög vikt i förhållande till ålens längd) var som förväntad, den ökar med längden, men varierade stort (Figur 4). Det var inte någon signifikant skillnad i kondition mellan de tre transportererna ( $p = 0,43$ , ANOVA).



Figur 3. Längdfördelning vid de tre kontrollerna.



Figur 4. Ålarnas konditionsindex.

## Blankhet/mognad

Totalt sett över de tre tillfällen studien genomfördes, bedömdes 94,5% av de kontrollerade ålarna subjektivt vara blankålar. Detta stämde överens med den skattning som Pankhurst ögonindex gav (97,0 %), men skilde sig från skattningen Durifs index gav. Den senare gav 58,8 % blankål ("migrants") och är således ett betydligt mera konservativt mått. Räknar man också s.k. "pre-migrants" (enligt Durif *et al* 2009) och halvblanka (enligt den subjektiva bedömningen) som blankål, då blir skillnaden mellan indexen försumbar.

Pankhurst ögonindex är signifikant lägre för ålarna i den första transporten jämfört med de två senare ( $p < 0,05$ , ANOVA). Oavsett vilket index som används ingår något fler omogna ålar i den första, tidiga transporten.

## 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 andras bilder på förmodade skarvskador, känner vi oss ändå förhållandevis säkra på de bedömningar vi gjort i fält



Figur 5. Förmodat skarvbett.

Förmodade skarvbett (Tabell 2, Figur 5) var den mest frekventa skadan (20 % av alla ålar), följt av nötskador på stjärtspetsen (13 %). Nos- och stjärtskador härrör sannolikt från fångstredskapen eller från sumpning. Inga ålar uppvisade skador som vi tolkade som gäddbett. Vi fann inte heller några infekterade och inflammerade ålar. Det föreligger ingen signifikant skillnad i fördelningen av skador mellan de olika transportererna ( $p = 0,93$ , Chi2-test), men materialen är små (Tabell 2).

Tabell 2. Skadorna fördelade sig som följer (antal individer med respektive skada).

<i>Datum</i>	<i>Nosskada</i>	<i>Stjärtskada</i>	<i>Skarvbett (förmodad)</i>	<i>Rovfiskbett</i>	<i>Infektion</i>
2012-08-23	2	10	14	0	0
2012-09-20	1	4	8	0	0
2012-10-04	3	8	11	0	0
Summa	6	22	33	0	0

### *Diskussion*

Kontrollen av Trap and Transport, som genomfördes vid tre tillfällen i Göta älv under 2012, gick förhållandevis 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, 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 bättre möjlighet att nå lekområdet i tid och vid god vigör (Clevestam *et al* 2011). Det är däremot viktigt att understryka att vår kontroll inte kan avgöra om de verkligen når Sargassohavet, men alla ålar återhämtade sig bra från bedövning och all övrig hantering. De lämnade samtliga närområdet, till synes vid god vigör.

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 60 % var blankålar enligt detta index. Om man däremot inkluderar Durifs klass "premigrants" i gruppen blankål och de som vi subjektivt ser som halvblanka enligt den subjektiva bedömningen, ger alla tre metoderna likartade utfall, dvs. mellan 90 och 100 % blankål. Vilket mognadsindex som i sitt grundutförande bäst beskriver ålens blankhet och mognadsgrad är oklart.

För att bättre bedöma vilka ålar som faktiskt har potential att bidra till lekbeståndet bör framtida undersökningar också inkludera mätning av fett i de ålar som undersöks. Även den fortsatta vandringen efter utsläpp bör följas, lämpligen med hjälp av märkning och spårning av ålarna.

Utifrån vår egen erfarenhet och subjektiva bedömning var den absoluta merparten blanka ålar förberedda för vandring mot lekområdet.

Ca 10 % var dock mindre än 70 cm, och kan därför antas ha sämre möjligheter att bidra till leken i Sargassohavet. Merparten av de ej blanka ålarna återfanns just i det storleksurvalet.

Skadefrekvensen var mindre än 37 % (61 ålar av totalt 165) och förmodade skarvbett dominerade, följt av nötskador på stjärtspetsen. Ett mindre antal av dessa ålar var perforerade, sannolikt av näbbkroken på skarvens övre näbbhalva. Om sådana ålar infekteras och far illa är oklart, men risken torde vara uppenbar.

Idealt borde en kvalitetskontroll göras utan förvarning till leverantörer och transportörer. Våra tre besök var av nödvändighet (logistiska skäl) förvarnade, men om vår närvaro vid Lilla Edet medförde ett annorlunda urval av ål än vid ej kontrollerade leveranser är okänt.

Då detta upplägg var helt nytt, så har arbetssättet utvecklats och förbättrats något från gång till gång. Till en början hade vi ingen möjlighet att separera ål från olika tankar på lastbilen, något som vi senare införde för att öka den rumsliga upplösningen (fångstplats). Om ålen var blandad redan i respektive transporttank, hade vi emellertid ingen möjlighet att identifiera vilken ål som kom från vilken fiskare.

### *Praktiska erfarenheter och rekommendationer*

Det praktiska upplägget fungerade förhållandevis bra, men i och med att transportbilen kom fram till Lilla Edet först i slutet av dagen, så blev arbetsdagarna mycket långa. Vår uppskattning av tidsåtgången i fält var således fel och i själva verket överskreds budgeten med 25 %.

Det upplägg som användes för undersökningen av ålarna kräver regnskydd och bra belysning, dvs. tillgång på elektricitet är ett absolut krav.

Till ett annat år bör ål från olika lokaler (och sjöar) hållas separata i olika tankar på transportbilen. Därmed kan den rumsliga upplösningen av analysresultaten ökas.

Inför kommande undersökningar bör även fetthalten analyseras, om möjligt med hjälp av mikrovågsteknik (FatMeter).

Vilka ålar som i enlighet mellan de olika mognadsklassificeringarna presterar bäst bör undersökas, lämpligen i form av märkningsförsök.

## 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.

