



Aqua reports 2015:19

## **Effekter av fångstbegränsningar på spöfiskad lax**

På Västkusten

David Spjut, Erik Degerman & Johan Östergren



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för akvatiska resurser

Effekter av fångstbegränsningar på spöfiskad lax  
På västkusten

David Spjut, Erik Degerman & Johan Östergren

Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser,  
Sötvattenslaboratoriet, Pappersbruksallén 22, 702 15 Örebro

december 2015

Aqua reports 2015:19  
ISBN: 978-91-576-9364-8 (elektronisk version)  
ISBN: 978-91-576-9363-1 (tryckt version)

E-post till ansvarig författare:  
david.spjut@slu.se  
erik.degerman@slu.se  
johan.ostergren@slu.se

Rapportens innehåll har granskats av:  
Johan Dannewitz, Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet  
Joep de Leeuw, Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet

Vid citering uppge:  
Spjut, D., Degerman, E. & Östergren, J. (2015). Effekter av fångstbegränsningar på  
spöfiskad lax. På västkusten. Aqua reports 2015:19. Institutionen för akvatiska resurser,  
Sveriges lantbruksuniversitet, Drottningholm Lysekil Öregrund . 29 s.

Nyckelord:  
fångstrapporter, maximimått, lax, spöfiske

Rapporten kan laddas ned från:  
<http://epsilon.slu.se/>

Chefredaktör:  
Magnus Appelberg, prefekt, Institutionen för akvatiska resurser, Öregrund

Finansiär:  
Havs- och vattenmyndigheten (Dnr. 2860-14)

Framsida: Vittskövle, Mörrumsån. Foto: David Spjut.

## Sammanfattning

Rapporten presenterar en utredning av vilka effekter fångstbegränsningar vid sportfiske av lax skulle få på den naturliga reproduktionen (i form av sparad rommängd) av lax samt inverkan därav på sportfisket. Med hjälp av data över inrapporterade fångster vid sportfiske från åtta västkuståar togs två förslag på restriktioner fram. Det ena utgår från längd (maximimått på honor) och det andra ger förslag på datum då förbud mot att landa honor bör gälla.

De stora storleksskillnaderna mellan åarnas laxpopulationer gör det svårt att införa generella regler, till exempel att alla laxhonor över 85 cm skall återutsättas. I Säveån skulle det innebära att drygt 50 % av vikten av alla fångade honor skulle gå förlorad för de fiskande, medan endast 10 % skulle gå förlorad i Stensån.

Resultatet visar att ett anpassat maximimått för varje vattendrag skulle ge störst mängd sparad rom parallellt med den minsta inverkan på sportfisket. I rapporten ges rekommendationer på lämpliga maximimått för honor i de olika åarna.

Datumbaserade återutsättningskrav gör det enklare för fiskare att följa restriktionerna, och skulle spara stora mängder rom, men bidrar samtidigt till att fler laxar måste återutsättas vilket har stor inverkan på sportfisket. Rapporten presenterar effekterna av att införa förbud mot att landa honor från 1 augusti, 15 augusti respektive 1 september, fram till 1 maj.

Göta älv utgör ett tydligt exempel på hur maximimått, jämfört med datumbaserade fångstrestriktioner, leder till att färre honor måste släppas tillbaka. En laxhona på 90 cm och drygt 7 kg har en rommängd som motsvaras av drygt två laxhonor på 70 cm (3,2 kg). I exemplet Göta älv, där ett maximimått på 90 cm skulle spara 24 % av den sportfiskade rommängden genom att 8 % av honorna under en säsong släpptes tillbaka, medan ett datumbaserat landningsförbud från 1 september i samma vatten skulle spara samma mängd rom, 24 %, men kräva att 27 % av honorna under en säsong släpptes tillbaka. Att återutsätta 8 % av säsongens honor har alltså större effekt på den naturliga reproduktionen (sparad rommängd) än att återutsätta 27 %, allt på grund av de stora honornas större rommängd.

Samtidigt är de stora laxarna värdefulla för beståndet och generellt utsatta för ett hårdare fisketryck i och med att de ofta kommer till vattendragen tidigt på säsongen.

Sammanfattningsvis ger både maximimått och datumbaserade fångstrestriktioner positiv effekt på den naturliga reproduktionen, men maximimått har större fördelar vad gäller inverkan på sportfisket.

## Summary

The aim of this study was to examine the effects of catch regulations on salmon sport fishing, with emphasis on natural reproduction and the impact it has on sport fishing. Using data from sport fishing catch reports from eight Swedish rivers on the west coast, two restriction methods were suggested and these are discussed in this report. One is based on length (maximum for females) and the other suggests dates between which fishing should be forbidden.

Due to substantial differences in size between the salmon populations in the eight rivers, it was found difficult to suggest general rules, e.g. that all salmon females above 85 cm in length should be released. In Sävveån, this would result in over 50 % of the total weight of females would be lost from the fishermen's' catch, in Stensån only 10 % would be lost.

The results show that river specific size regulations would save the largest amount of eggs, and at the same time have the least effect on sport fishing. The report gives recommendations on suitable maximum lengths for females in the different rivets.

Regulations based on dates between which fishing should be forbidden are easier for the fishermen to adapt to and would save large amounts of eggs, they would however also result in more salmons being released which would have high impact on sport fishing. This report presents the effects of forbidding taking up female salmons from August 1st, August 15th and September 1st respectively, up to 1st of May.

Göta älv makes up a good example of how size regulation, compared to regulations based on dates, leads to fewer females being released. A female salmon of 90 cm in length (7kg) has the same amount of eggs as two female salmons of 70 cm (3.2 kg) together. In the example of Göta älv, size regulation at 90 cm would save 24 % of eggs caught by sport fishing, by releasing 8 % of female salmons caught during a season. Forbidding taking up female salmons from September 1st, on the other hand, would result in the same amount of eggs saved (24 %) but by releasing 27 % of female salmons caught during a season. This means that releasing 8 %, of female salmons during a season, has higher effects on natural reproduction (saved amount of eggs) than releasing 27 %, this due to the fact that larger females carry more eggs.

At the same time, large salmons are important for the salmon population and are often exposed to the most intensive fishing since they reach the rivers earlier in the season.

In conclusion, both size regulation and regulations based on dates have a positive effect on natural reproduction, but size regulation has a bigger advantage when it comes to the effects on sport fishing.

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Material och metoder</b>	<b>8</b>
2.1	Källor till fångstuppgifter, omfattning och dataset	8
2.2	Skattning av vikten honor	9
2.3	Salmonidage	9
2.4	Programvara	9
<b>3</b>	<b>Resultat</b>	<b>10</b>
3.1	Storlek	10
3.2	Havsår och andel grilse	13
3.3	Könsfördelning	16
3.4	Effekter av återutsättning	19
	3.4.1 Generella effekter	19
	3.4.2 Anpassat maximimått	21
	3.4.3 Datumbaserade fångstrestriktioner	23
<b>4</b>	<b>Diskussion</b>	<b>26</b>
	<b>Erkännanden</b>	<b>28</b>
	<b>Referenser</b>	<b>29</b>



# 1 Inledning

På grund av en minskning av vildbestånden av västkustlax (Degerman m.fl. 2013) är det önskvärt att minska uttaget av lekfisk i syfte att öka den naturliga produktionen. Perioden 1985-2009 minskade tätheten av laxungar med 60 %, dvs. ca 2,4 % årligen. För att vända denna trend bör romdepositionen ökas, förslagsvis med i storleksordningen 10-20 % mot dagens förhållanden. (Degerman m.fl. 2011).

Återvandringen av lekfisk in till svenska västkusten påverkas i mycket liten skala av havsfiske utanför svenskt fiskevatten. Yrkesfisket längs den svenska västkusten har endast tillstånd för två bottengarn i Hallands län, men ett omfattande nätfiske har bedrivits. Detta skall dock minskas med nya bestämmelser som inte medger riktat nätfiske efter lax på kusten på vattendjup över 3 m. Fritidsfisket efter lax i havet med spö torde vara mycket ringa, medan en del lax fångas med nät i fritidsfiske på grunt vatten (Thörnqvist 2000). Hur mycket lax detta utgör är okänt. Inom arbetet i ICES (Internationella havsforskningsrådet) antas att den icke rapporterade fångsten utgör 10 % av den rapporterade fångsten. En skattning som är mycket osäker.

Huvuddelen av beskattningen sker i vattendragen vid sportfiske, samt i Rolfsån vid det så kallade brickfisket (nätfiske). Även omfattningen av detta nätfiske är okänd. Sportfisket i vattendragen är däremot väl känt och utgör ca 70-90 % av den svenska rapporterade fångsten olika år. Det skall då betonas att omkring 72 % av den totala fångsten utgörs av lax av odlat ursprung (enligt uppgifter från statistiken 2008-2013).

Ett sätt att öka mängden vild lekfisk vore att få sportfisket i vattendragen att avstå från att landa stora laxhonor. En stor hona har fler och större romkorn än en mindre hona. Flera försök har också visat att ungar av större honors rom blir dominanta och tillväxer bättre än ungar från mindre honor (exempelvis Fleming 1996).

I denna rapport sammanställs data på storleken på stigande leklax i olika vattendrag på svenska västkusten. Data kommer från sportfiskets registrerade

fångster (Göta älv, Säveån, Örekilsälven, Lagan, Ätran, Viskan och Stensån). Syftet är att se vilken effekt det skulle få på sportfiskets fångster samt på mängden lekfisk om man gör olika åtgärder i form av att återutsätta stora lek-honor, dvs. tillämpar ett maximimått, eller en datumgräns för fångst av honor.

Det bör betonas att det görs en del antaganden för att möjliggöra beräkningar, till exempel är andelen honor vid en viss längd inte säkert känd på grund av ett litet underlagsmaterial. Dessutom är effekten av förändringar i fisket, till exempel genom att återutsätta honor, naturligtvis helt beroende på hur stor andel av lek-populationen som påverkas av fisket. För svenska förhållanden finns få rapporterade försök att beräkna exploateringsgraden på leklax som stiger i vattendrag. Grovt har man skattat att exploateringsgraden är 20-30 % på svenska västkusten, dvs. någonstans mellan var femte och tredje leklax som når svenska vatten fiskas bort, främst i åarna. Jämförelser har gjorts mellan antalet laxar som steg förbi fiskvägen i Herting (Ätran) och den rapporterade sportfiskefångsten uppströms åren 1992-1995. Exploateringsgraden var 10-15 %. I sportfisket uppströms Herting fångades då i medeltal 308 laxar per år. Till detta skall dock läggas fångsterna nedströms Herting, under denna period i medeltal 484 per år. Läger man till dessa laxar bör exploateringsgraden ha varit runt 20 % i Ätransystemet.

I engelska och skotska älvar brukar exploateringsgraden vara förhållandevis låg; ofta kring 10-25 % (Environment Agency 2007). Fisket i dessa älvar är ofta hårt reglerat. Exempelvis kan nämnas att i River Tay, Skottland, hade man infört landningsförbud på lax år 2010. I Ponoj på Kolahalvön var exploateringsgraden 10-19 % (Whoriskey m.fl. 2000). Isländska älvar med ett renodlat spöfiske kan uppvisa en högre exploateringsgrad; Ellidaar 34,6 %, Ulfars 28,6 %, Blanda 64,9 % och Nordura 25,3 % som medelvärde för all lax, såväl grilse som större lax (Gudjohnsen 1986, Mills 1989). I spanska älvar med enbart spöfiske uppmättes exploateringsgraden till 26 % i Nansa och 43 % i Ason (de Leaniz m.fl. 1992). I Irland skattas generellt exploateringsgraden på vildlax till hela 50 %, och 60-70 % för odlad lax (Report of the Standing Scientific Committee of the National Salmon Commission, 2006). Den högre exploateringsgraden för odlad lax beror på generösare fiskeregler i sådana älvar.

Generellt är exploateringsgraden störst på de laxar som kommer in i älvarna tidigt på säsongen. I Tanaälven mellan Norge och Finland var exploateringsgraden år 1993 hela 69 % för lax med flera havsår (Erkinaro m.fl. 1999). I de spanska älvar som redovisats ovan var exploateringsgraden hela 80 % på tidigt stigande lax, men bara 10 % på sent stigande grilse (de Leaniz m.fl. 1992). Thorley m.fl. (2007) menar därför att reglering av laxfisket utifrån en medexploateringsgrad över säsongen är meningslöst eftersom de



stora laxarna exploateras hårdare än de små. De fann att tidigt stigande lax löpte tolv gångers högre risk att fångas jämfört med sent stigande lax.

Således finns stora skillnader i exploateringsgrad mellan regioner och älvar. För det fortsatta resonemanget antas exploateringsgraden i vattendrag med utvecklat sportfiske på västkusten vara i intervallet 20-30 %. I några mindre vattendrag är exploateringen mindre, till och med noll.

## 2 Material och metoder

### 2.1 Källor till fångstuppgifter, omfattning och dataset

Som underlag för studien användes data från fångstrapporteringar i åtta av västkustens laxvattendrag. Totalt erhöles information om 16 512 spöfångade laxar med information om vikt och längd från åren 1999-2014 (Tabell 1). Laxar kortare än 45 cm eller med orimliga vikter eller längder hade då valts bort.

Tabell 1. Information om källorna till fångstrapporterna och antalet fångster per vattendrag.

Vattendrag	Källa	Rapporteringsperiod	Antal fångster
Ätran/Högvadsån	Falkenbergs turistbyrå & Högvadsåns FVO	2001-2014	3 848
Örekilsälven	Örekilsälvens laxfiske	2005-2013	2 132
Säveån	Säveåns laxfiske (Sportfiskarna)	1999-2013	646
Lagan	Laholms laxfiske	2010-2013	5 761
Göta älv	SFK Laxen & Sportfiskarna Trollhättan/Vänersborg	2008-2013	3 253
Viskan	Kullagårdsfisket	2006-2012	282
Nissan	Nissans Sportfiske	2003-2013	503
Stensån	Stensåns laxfiske	2006-2013	87
		Totalt	16 512

Hur många av de inrapporterade laxarna (totalt 16 512), som användes i de olika dataseten berodde av analysens syfte. I analyserna på storlek och andelen grilse kunde samtliga fångster användas, men vid könsfördelning krävdes att laxen var könsbestämd, vilket bara var fallet hos 5 774 st i fyra av vattendragen. I varje analys, vid figurer och i tabeller framgår hur många av laxarna som ingått.

## 2.2 Skattning av vikten honor

Det råder ett linjärt samband mellan honans vikt och antalet romkorn hon lägger (omkring 1 300 romkorn per kg hona). För att utvärdera effekten av olika maximimått på mängden sparad rom behövde vi således veta den totala vikten av honor i varje längdklass. Genom uppgifterna om kön på de knappt 5 800 laxarna från fyra av vattendragen kunde en skattning göras av könsfördelningen i samtliga vattendrag. Det är dock oklart hur nära sanningen skattningen för respektive vattendrag blev. Uppgifter som behövdes var andelen honor i respektive längdklass i varje vattendrag och den totala vikten av honor per längdklass. Eftersom detta lämpligast presenteras i kumulativ procent behövdes ingen omräkning till antal romkorn göras, då sambandet mellan honans vikt och rommängd är i proportion med varandra (se ovan).

## 2.3 Salmonidage

Salmonidage vid Sötvattenslaboratoriet (SLU) är en databas över åldersbestämda laxfiskar. Databasen användes i denna studie för att identifiera storleken hos lax som återvänt till ån efter redan första året i havet, så kallade ”grilse”. I ett utdrag från 2012 erhöles information från 2 970 laxar, fördelat 1 685 med ett havsår, 1 113 med två havsår och 172 med tre havsår. Sju laxar fanns även med fler än tre havsår, men de uteslöts då de ändå inte skulle kunna gå att åskådliggöras i resultatet.

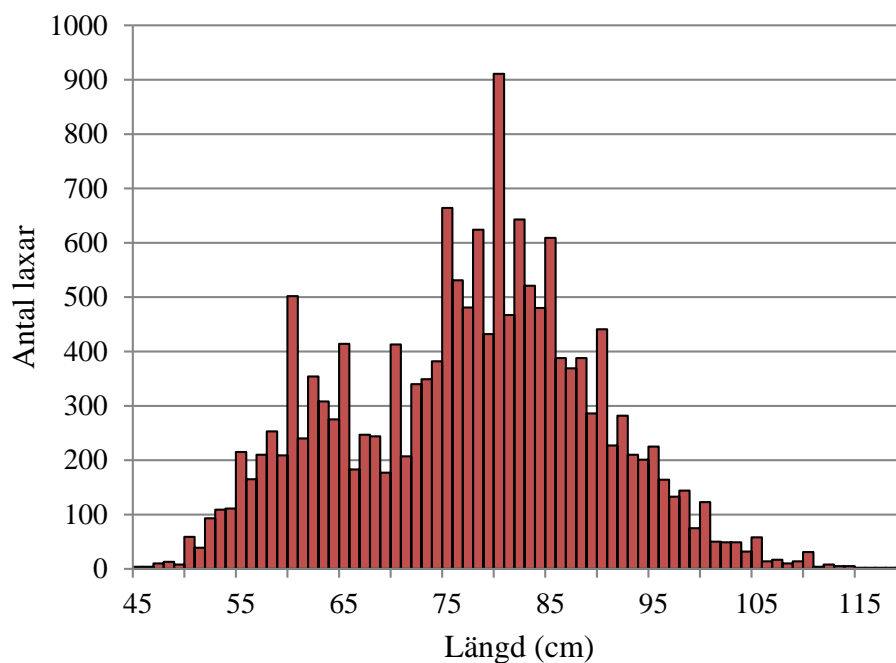
## 2.4 Programvara

Analyserna gjordes i IBM SPSS Statistics 22 och Microsoft Excel 2010.

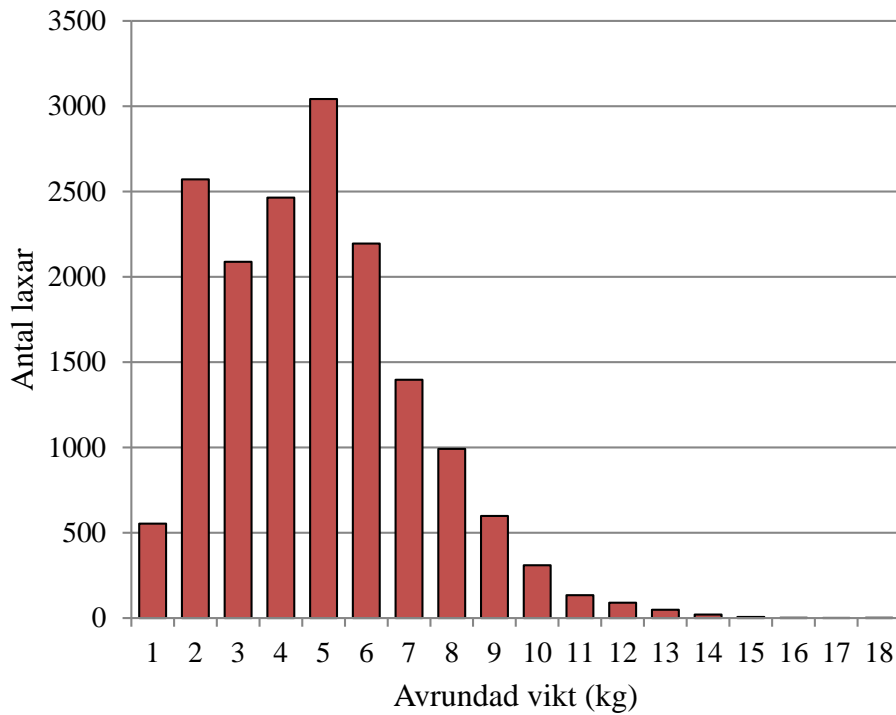
### 3 Resultat

#### 3.1 Storlek

I hela materialet var medellängden 77 cm (Std. 12,3) och medelvikten 4,8 kg (Std. 2,4). Figur 1 och 2 visar fördelningen av längder och vikter hos de 16 512 laxarna.

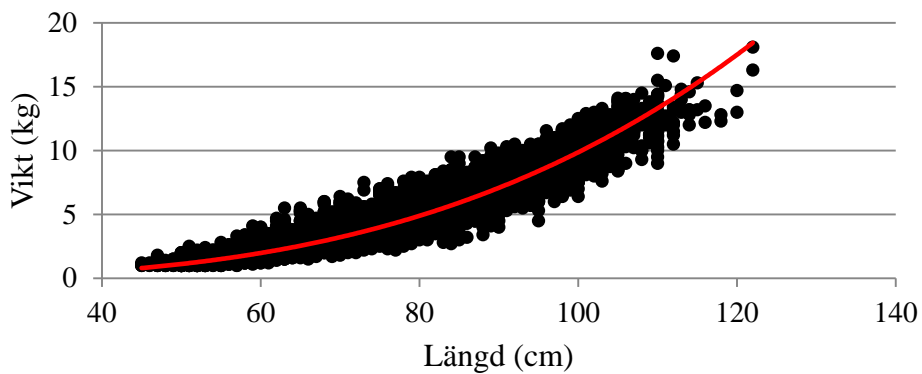


Figur 1. Alla registrerade och längdmätta västkustlaxar om 45 cm eller större (N=16 512). 39 laxar var kortare än 50 cm och 63 stycken var 110 cm eller längre.



Figur 2. Alla registrerade och vägda västkustlaxar om 45 cm eller större (N=16 512). Vikterna är avrundade till närmsta hela kg. Elva laxar vägde mer än 14 kg.

Ett samband förelåg mellan längd och vikt (Figur 3). Kunskap om en av variablerna kunde därmed användas för att räkna ut den andra, se Ekvation 1 och 2.



Figur 3. Förhållande mellan vikt och längd hos västkustlaxar enligt materialet i rapporten (N=16 512). Trendlinjen visar Ekvation 1.

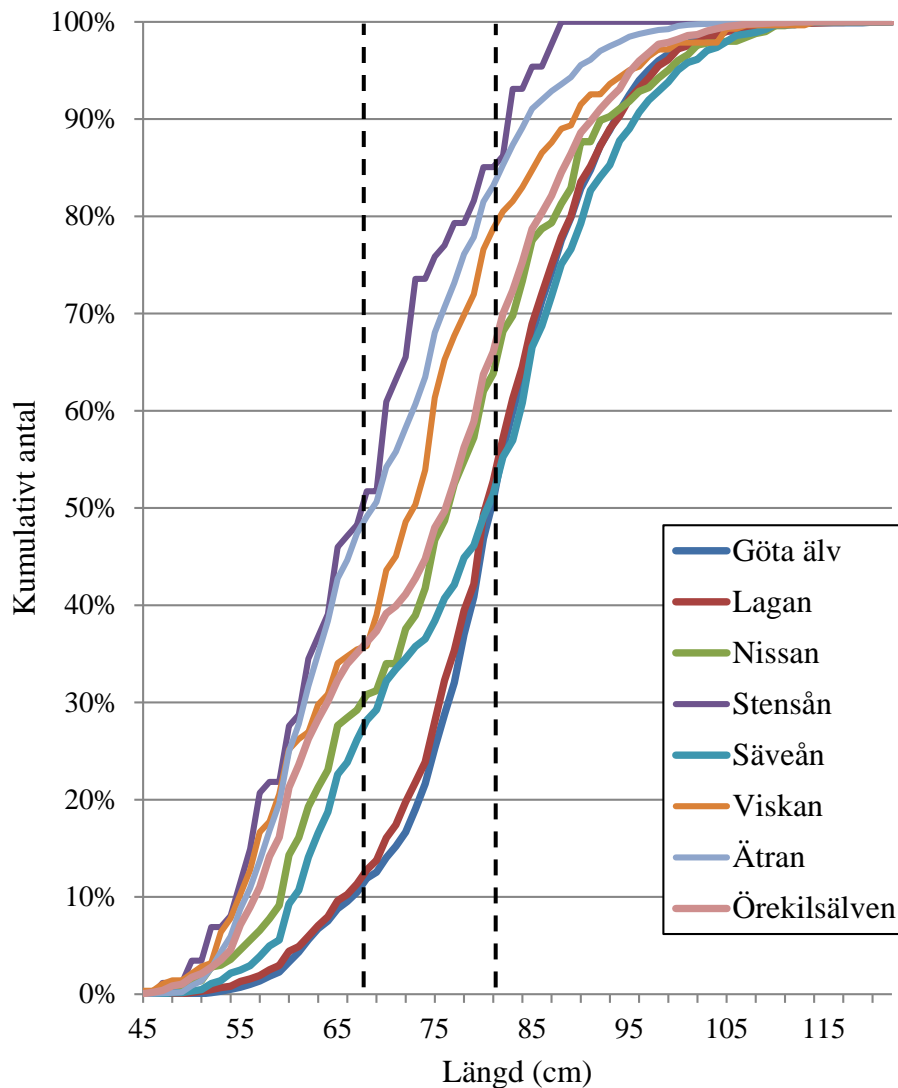
$$\text{Ekvation 1. Vikten} = (\text{Längden}^{3,144}) \times 5,07 \times 10^{-6} \text{ (} r^2 = 0,928 \text{)}$$

$$\text{Ekvation 2. Längden} = (\text{Vikten}^{0,295}) \times 49,912 \text{ (} r^2 = 0,928 \text{)}$$

Tabell 2 visar en översikt av storleksfördelningen, vilken var olika mellan vattendragen. Figur 4 visar det kumulativa antalet laxar i varje vattendrag, räknat från den minsta längden till den största. Som exempel kan tas Stensån och Göta älv. Linjen för Stensån börjar stiga vid 47 cm för att sedan nå 100 % av laxarna vid 88 cm. För Göta älv börjar linjen stiga vid 51 cm för att nå 100 % vid 122 cm. Detta säger oss alltså att laxarna i Stensån har längder mellan 47 och 88 cm, i Göta älv längder mellan 51 och 122 cm och storleksfördelningen däremellan framgår av figuren. Spannet i underlaget sträckte sig mellan Stensåns 87 till Lagans 5 761 laxar.

Tabell 2. Översikt av de inrapporterade laxarnas längdfördelning (cm) per vattendrag.

	Medel	Antal (N)	Std.	Minsta	Största	Median
Göta älv	81,17	3 253	10,26	51	122	81,0
Lagan	80,73	5 761	10,68	49	122	81,0
Nissan	76,38	503	13,29	45	114	77,0
Stensån	68,05	87	10,39	47	88	68,0
Säveån	79,07	646	13,45	48	113	81,0
Viskan	72,30	282	13,11	45	114	73,0
Ätran	69,97	3 848	11,31	45	114	69,0
Örekilsälven	74,58	2 132	13,33	45	112	77,0
Total	77,11	16 512	12,28	45	122	78,0

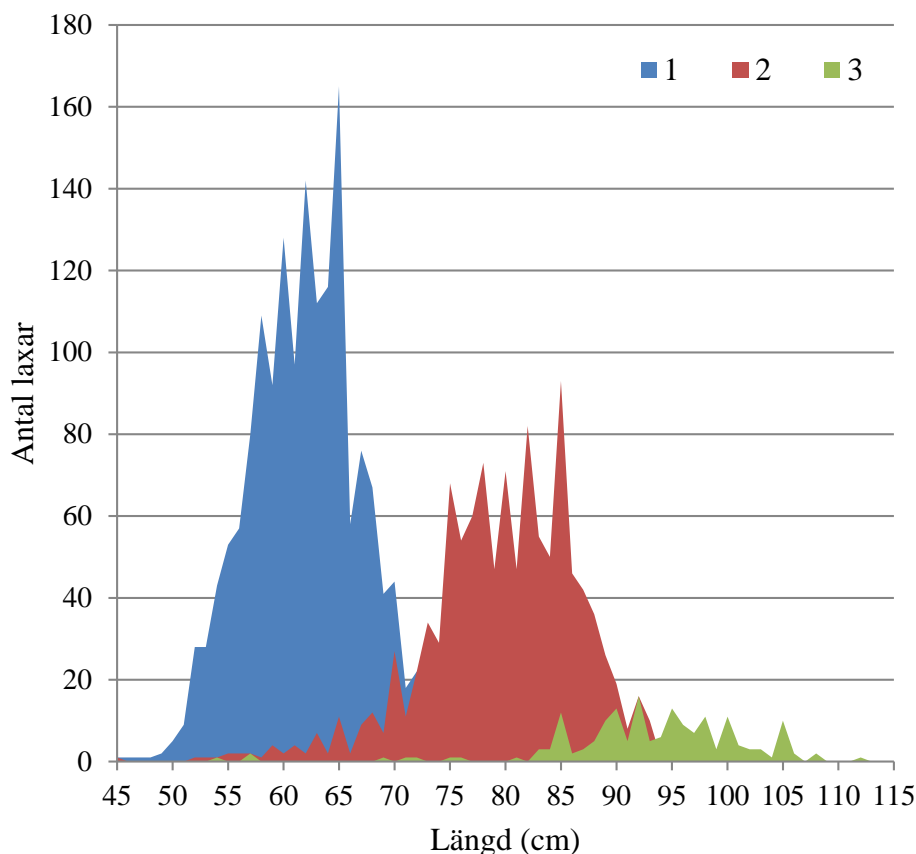


Figur 4. Kumulativ frekvensfördelning av laxens längd (cm) i olika vattendrag. De streckade linjerna visar intervallet för medianvärdet där Stensån hade lägst (68 cm) och Göta älv, Lagan och Säveån hade störst värde (81 cm) (N=16 512).

### 3.2 Havsår och andel grilse

Av åldersanalyserna i Salmonidage av lax från västkusten framgick att vid en storlek över 80 cm dominerade fiskar som varit ute i havet mer än 1 år (Figur 5). Medellängden hos en lax med ett år i havet var knappt 63 cm, efter två år 80 cm och efter

tre år 93 cm. Hos lax med ett havsår, grilse, var 95 %-percentilen (den längd som 95% av laxarna var kortare än och 5 % längre än) 73 cm. I rapportens fortsatta resonemang kommer därför 73 cm (eller 3,6 kg) användas som approximativ övre gräns för grilse.



Figur 5. Storleksfördelning (längd i cm) hos laxar från västkusten med olika antal havsår (antal år i havet anges med olika färg). Data från åldersdatabasen Salmonidage, SLU, institutionen för akvatiska resurser, Sötvattenslaboratoriet.

Storleksskillnaderna mellan vattendragens laxar (Figur 3 och Tabell 2) återspeglade till stor del skillnader i andelen grilse (lax som bara stannar i havet ett år). Andelen grilse i de olika vattendragen varierade från 20 % i Lagan till 67 % i Stensån (Tabell 3). För västkusten som helhet (både vild och odlad lax) angavs för år 2009 34 % grilse (Degerman & Karlsson 2010). I föreliggande material kunde knappt 35 % av alla laxarna betecknas som grilse.

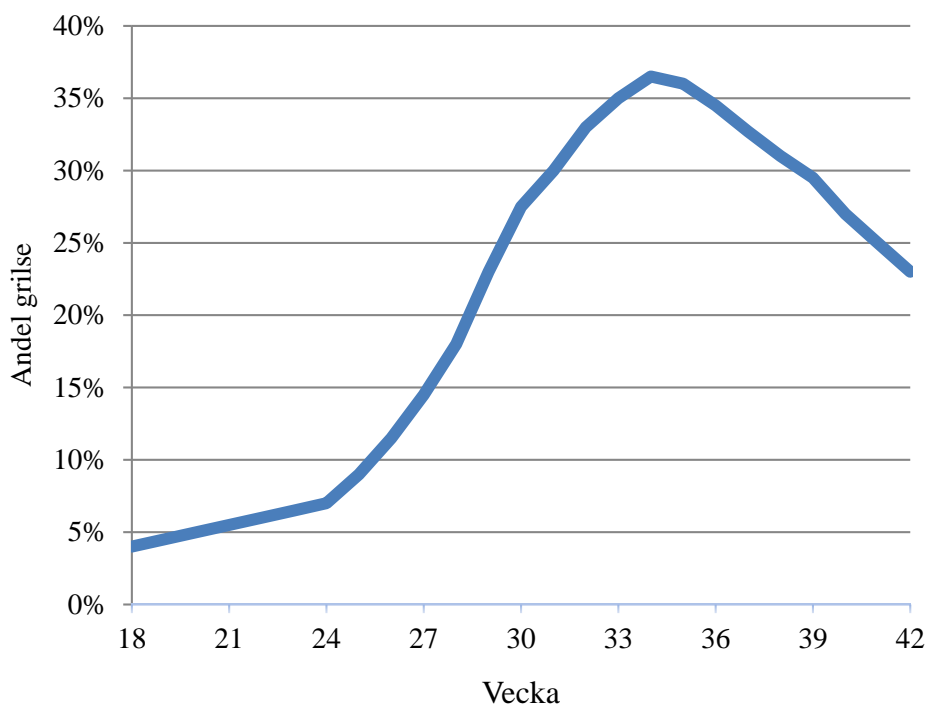


Tabell 3. Andel grilse ( $\leq 3,6$  kg), medelvikt och -längd för inrapporterade laxar. Percentilerna 75 %, 90 % och 95 % redovisas också (dvs. minsta längden för de 25 % största, 10 % största respektive 5 % största rapporterade laxarna i respektive vattendrag).

	Andel grilse (%)	Medelvikt (kg)	Medel längd (cm)	Längdpercentil			N
				75 %	90 %	95 %	
Lagan	20	5,4	81	87	94	98	5761
Göta älv	21	5,4	81	88	94	97	3253
Säveån	36	5,5	79	88	96	101	646
Nissan	40	4,5	76	85	93	100	503
Örekilsäl- ven	44	4,5	75	84	92	96	2132
Viskan	54	3,9	72	80	90	96	282
Ätran	60	3,5	70	78	85	90	3848
Stensån	67	3,2	68	75	83	86	87

Noterbart var att 75 %-percentilen skilde minst 12 cm mellan lax från Stensån och Lagan, Göta älv eller Säveån. Det innebär att den längsta fjärdedelen laxar i Stensån var 75 cm eller längre, medan de var 87 cm eller längre i Göta älv, Säveån och Lagan.

Materialet visade även att grilse i början av säsongen var kraftigt underrepresenterade bland de fångade laxarna, för att sedan öka i andel och nå kulmen mellan vecka 33-36 (augusti-september) innan andelen åter var nedåtgående (Figur 6).



Figur 6. Medelandel per vecka av de inrapporterade laxarna som betecknas som grilse ( $\leq 3,6$  kg). Sammansatt data från alla inrapporterade laxar med angivet fångstdatum mellan 1 april och 15 oktober ( $n=12\ 233$ ).

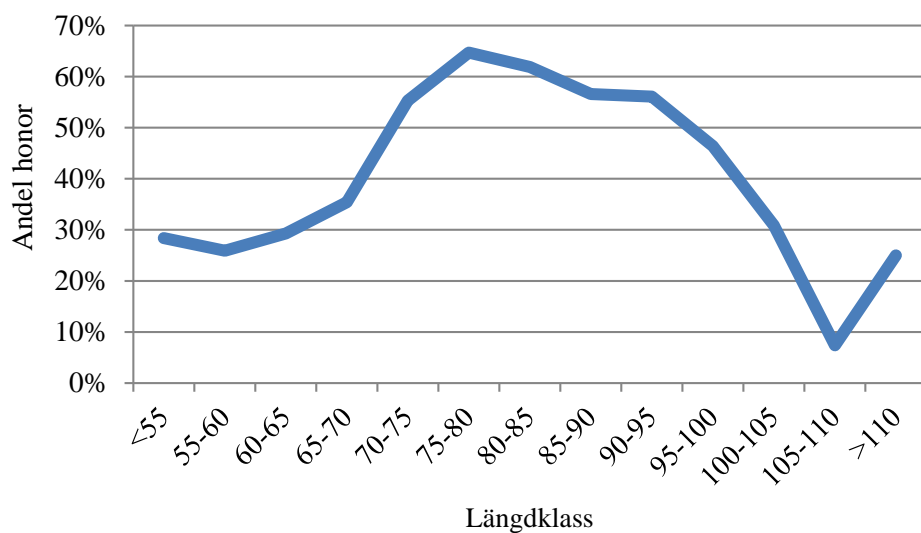
### 3.3 Könsfördelning

Andelen honor i Göta älv, Säveån, Viskan och Örekilsälven var i ordning 55 %, 44 %, 38 % respektive 48 %. För samtliga vattendrag avvek andelen honor från en förväntad fördelning 50:50 (Tabell 4). Den totala fördelningen för de fyra vattendragen var dock nära 50:50.

Andelen (%) honor i en viss längdklass skilde mellan vattendragen (Tabell 5). Hos laxar mellan 70 och 95 cm var andelen honor dominerande, medan de absolut längsta laxarna var övervägande hanar. Medelvärdet för andelen honor vid olika storlekar presenteras i Tabell 5 samt i Figur 7. Antal inrapporterade och könsbestämda laxar som var längre än 100 cm utgjordes endast av 136 stycken, eller 2,4 % av det totala antalet könsbestämda. Detta gör medelvärdet av könsfördelningen mer osäker i de övre längdklasserna, vilket återspeglas i det ryckiga avslutet på linjen i Figur 7.

Tabell 4. Antal fångade laxar av respektive kön i fyra vattendrag. Andel i % och det totala antalet finns också angivet.

		Hane	Hona	Total
Göta älv	Antal	1145	1408	2553
	% andel	44,8 %	55,2 %	100,0 %
Säveån	Antal	359	277	636
	% andel	56,4 %	43,6 %	100,0 %
Viskan	Antal	175	107	282
	% andel	62,1 %	37,9 %	100,0 %
Örekilsälven	Antal	1104	999	2103
	% andel	52,5 %	47,5 %	100,0 %
Totalt	Antal	2783	2791	5574
	% andel	49,9 %	50,1 %	100,0 %



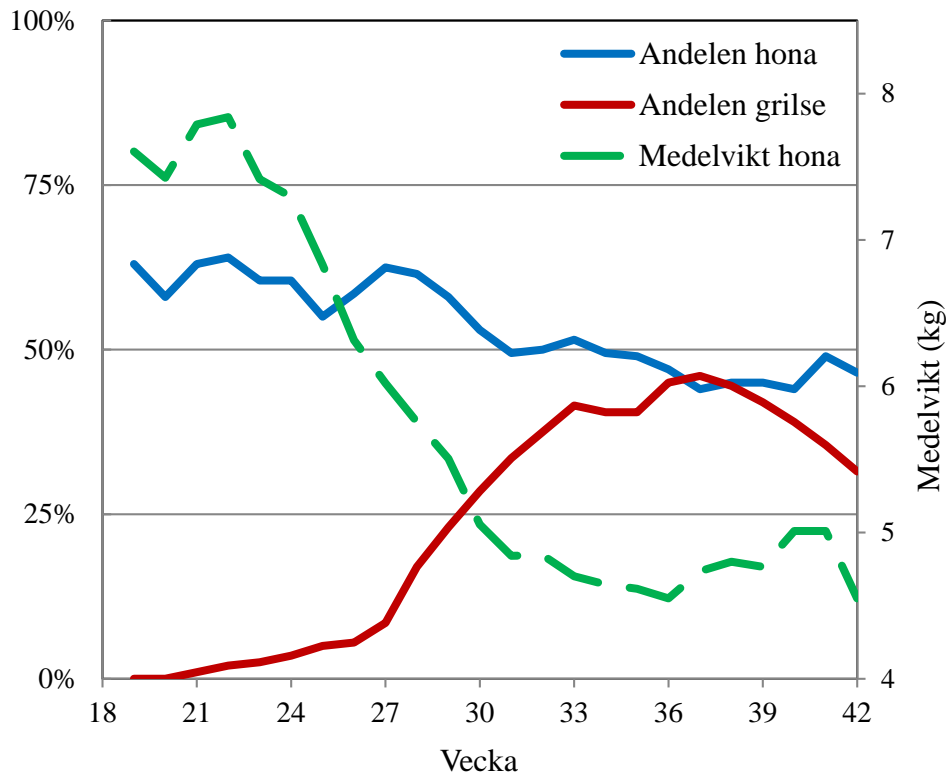
Figur 7. Medelandel (%) honor i varje längdklass hos inrapporterad lax: data från Örekilsälven, Göta älv, Säveån och Viskan sammanslagna (se Tabell 4) (N=5574).

Tabell 5. Andel (%) honor per längdklass i de olika vattendragen. Antalet (N) visar det totala antalet individer per längdklass, alltså av båda kön.

Längdklass (cm)	Göta älv	Säveån	Viskan	Örekils-älven	Medelvärde*	N
<55	52,2	28,6	13,8	27,5	28,4	215
55-60	30,8	20,5	21,4	26,0	25,9	460
60-65	40,4	19,0	44,0	23,5	29,3	509
65-70	46,7	18,0	29,6	31,9	35,4	384
70-75	62,6	42,5	52,0	47,3	55,3	570
75-80	66,8	69,1	41,9	63,1	64,7	1002
80-85	60,4	73,0	43,5	62,0	61,9	985
85-90	52,2	48,8	57,9	67,3	56,6	677
90-95	49,3	49,2	40,0	71,5	56,1	412
95-100	45,3	33,3	50,0	54,9	46,4	224
100-105	17,4	42,1	50,0	42,9	30,9	97
105-110	0,0	9,1	0,0	12,5	7,4	27
>110	14,3	0,0	0,0	100	25,0	12

\*Används som schablon för kommande skattningar.

Fångsterna av honor dominerade under vår- och försommarfisket (maj t.o.m. juli) (Figur 8). Att andelen honor var underrepresenterade i de mindre längdklasserna syns i figuren genom att andelen honor minskade med ökad andel grilse (lax med ett år i havet,  $\leq 3,6$  kg). Det verkar därmed som att huvuddelen av honorna stannar längre än ett år i havet innan de går upp för lek för första gången. Figur 8 visar även att medelvikten hos spöfångade honor minskade ju längre säsongen fortlöper, från 7-8 kg i början av säsongen till 4-5 kg i slutet.

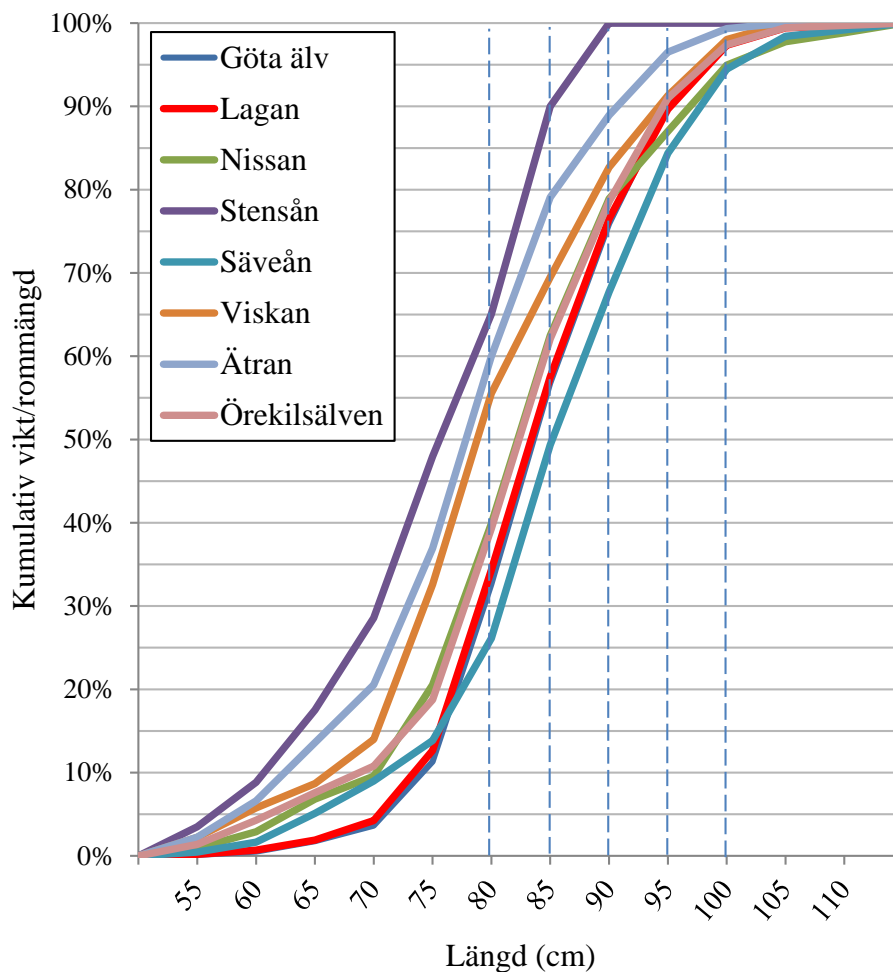


Figur 8. Andel honor och andel grilse (ett havsår,  $\leq 3,6$  kg) per vecka från 1 maj till 15 oktober (% angiven på vänstra y-axeln). Den gröna streckade trendlinjen visar medelvikten hos spöfångade lax-honor per vecka (vikt i kg på högra y-axeln). Sammanslagen data från Örekilsälven, Göta älv, Sävån och Viskan (N=5574).

### 3.4 Effekter av återutsättning

#### 3.4.1 Generella effekter

Med hjälp av data från figur 4, tabell 5 och ekvation 1, gjordes en skattning av den totala vikten av honor i varje längdklass i samtliga vattendrag (Figur 9). Storlekskillnaderna mellan vattendragens laxpopulationer gör att det är svårt att införa generella regler, till exempel att alla laxhonor över 85 cm skall återutsättas. I Sävån skulle det innebära att drygt 50 % av vikten av alla fångade honor skulle sparas för reproduktion, medan motsvarande siffra i Stensån var 10 % (Figur 9). Förutom att fisket drabbas på olika sätt innebär detta också att den sparade mängden rom i Stensån blir liten. Således bör rekommendationer om återutsättning av honor anpassas för situationen i de olika vattendragen.



Figur 9. Kumulativ andel av honornas skattade totala vikt tillika rommängd per längd-klass (cm) i vattendragen. Skattad med hjälp av ekvation 1, samt data som presenteras i Tabell 5 samt Figur 4. De lodräta strecken förtydligar skärningen vid olika längder (N=16 512).

För tydlighets skull redovisas resultatet i Figur 9 även i form av en kort tabell (Tabell 6). Där redovisas hur mycket av honornas vikt, tillika rommängd, som skulle sparas till reproduktion om olika maximimått på honor infördes. Tidigare studier visar att den förväntade dödligheten på återutsatta honor är ca 10 %, beroende på vattentemperatur och hantering (Mills 1989). Således skulle siffrorna över rommängden kunna justeras något, men då andra osäkerheter föreligger ansågs detta inte nödvändigt.

Tabell 6. Andelen av vikten honor tillika rommängden som skulle sparas till naturlig reproduktion om olika maximimått infördes.

	Maximimått (längd cm)				
	80	85	90	95	100
Göta älv	67 %	43 %	24 %	10 %	3 %
Lagan	66 %	43 %	24 %	10 %	3 %
Nissan	60 %	38 %	21 %	13 %	5 %
Stensån	35 %	10 %	0 %	0 %	0 %
Säveån	74 %	51 %	32 %	16 %	6 %
Viskan	44 %	31 %	17 %	9 %	2 %
Ätran	40 %	21 %	11 %	4 %	1 %
Örekilsälven	61 %	38 %	21 %	9 %	3 %

### 3.4.2 Anpassat maximimått

Antag att man strävar efter att låta den potentiella avgivna rommängden för lek från de fiskar som fångas vid sportfisket öka med exempelvis 25 % i varje vattendrag. Det bör betonas att om 25 % av den rom som skulle ha fångats bort i sportfisket sparas genom införande av maximimått så innebär det inte att rommängden i ån ökar i samma utsträckning. Vi antar grovt att 20-30 % av laxarna som stiger i ån fångas. Det innebär att den totala rommängden skulle öka med 5-7,5 % (20 % av 25 % resp. 30 % av 25 %) om fisket för övrigt är konstant.

Utifrån den skattade andelen vikt i figur 9 skulle, för att nå målet på 25 %, exempelvis laxar som är längre än 82 cm återutsättas i Stensån och laxar över 92 cm återutsättas i Säveån (Tabell 7). Ett eventuellt maximimått bör dock rimligen sättas till närmast ”jämn” femcentimeter, dvs. för Stensån t.ex. 80 istället för 82 cm.

Tabell 7. Andelen (%) av årsfångsten i sportfisket som skulle behöva återutsättas om man strävade efter att öka avgiven rommängd med 25 % från fisk som normalt fångas i sportfisket. Avrundningen gör att maximimåttet har olika effekt i olika vattendrag.

	Maximi- mått (cm)	Avrundat maximi- mått (cm)	Sparad rom- mängd med avrundat maximimått	Ökad total rommängd	Andel återutsatta per säsong	
					Totalt	Enbart honor
Göta älv	90	90	24 %	5-7 %	17 %	8 %
Lagan	90	90	24 %	5-7 %	17 %	8 %
Nissan	89	90	21 %	4-6 %	12 %	5 %
Stensån	82	80	35 %	7-11 %	15 %	9 %
Säveån	92	90	32 %	6-10 %	21 %	9 %
Viskan	87	85	31 %	6-9 %	15 %	8 %
Ätran	84	85	21 %	4-6 %	9 %	5 %
Örekilsälven	89	90	21 %	4-6 %	11 %	6 %

Om dessa maximimått infördes skulle 9-21 % av årsfångsten behöva återutsättas, eller 5-9 % om enbart honor återutsätts (Tabell 7). Således skulle ett ansvarsfullt fiske kunna ske som ökar rommängden med 21-35 % (beroende på vattendrag) från den fisk som normalt fångas, med enbart 5-9 % minskad upptagen fångst, tack vare att de stora honorna har mer romkorn än de små.

Önskas någon slags tumregel för att införa ett maximimått på honor som i runda slängar kan ge en total ökad rommängd med 4-18 % kan sägas att 10 cm längre än medellängden på alla fångade laxar kan vara lämpligt (Tabell 8). En sådan generell regel torde kunna tillämpas även i andra laxår längs västkusten, där detaljerade data av ovanstående slag saknas.

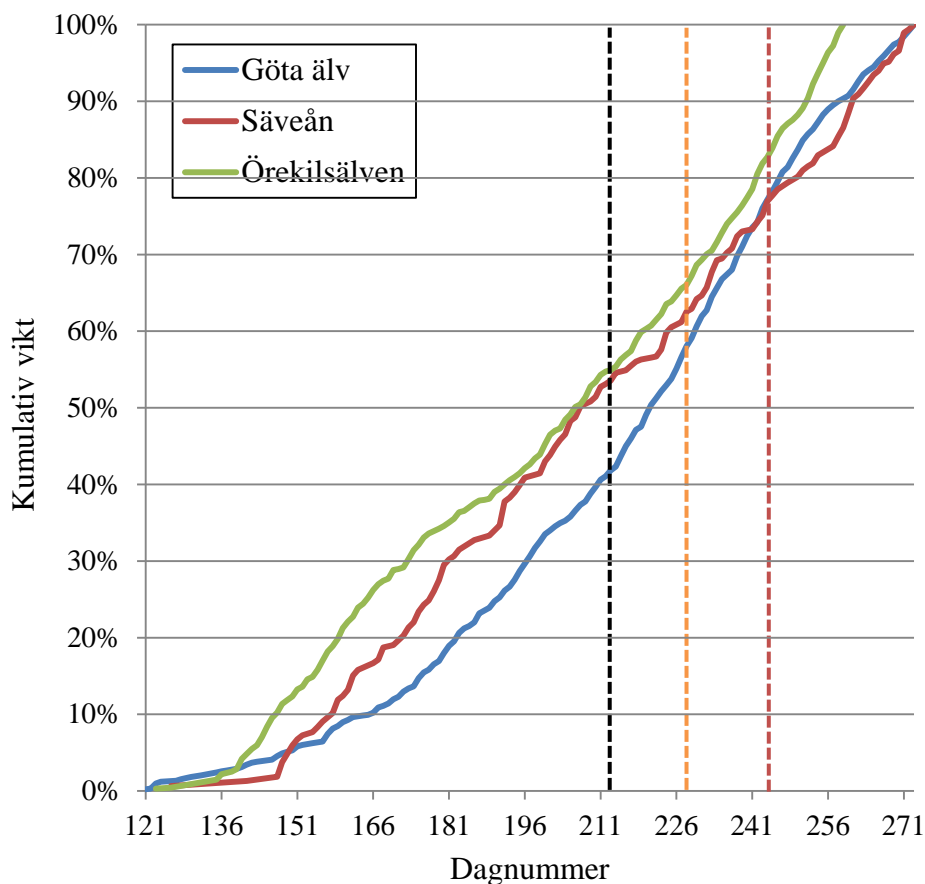


Tabell 8. Maximimått jämfört med medellängden för varje vattendrag (cm). En generell regel på ett maximimått på medellängden +10 cm hamnar inom intervallet 0,7–5,4 cm från det föreslagna maximimåttet för varje vattendrag.

	Medellängd	Medellängd +10 cm	Föreslaget maximimått	Differens
Göta älv	81,2	91,2	90	1,2
Lagan	80,7	90,7	90	0,7
Nissan	76,4	86,4	90	3,6
Stensån	68,1	78,1	80	1,9
Säveån	79,1	89,1	90	0,9
Viskan	72,3	82,3	85	2,7
Ätran	70,0	80,0	85	5,0
Örekilsälven	74,6	84,6	90	5,4

### 3.4.3 Datubaserade fångstrestriktioner

I slutet av säsongen bör laxhonor vara möjliga att identifiera även för den mindre kunnige laxfiskaren. Med hjälp av data från Göta älv, Säveån och Örekilsälven, där rapporteringen innehöll kön på landad lax kunde en uppskattning göras på effekten av datubaserade fångstrestriktioner. I figur 10 visas den kumulativa vikten av laxhonor i de tre vattendragen mot tidpunkten under säsongen. Alltså hur stor del av den totala vikten honor under säsongen som fångats under säsongens fiskedagar. Säsongens längd valdes utifrån den som gällde 2014. I Örekilsälven, 1 maj–15 september och 1 maj–30 september i Göta älv och Säveån. Som tidigare nämnts är vikten hona i proportion med mängden rom. Noterbart var att det inte har tagits hänsyn till unika år, utan alla säsonger är hopslagna.



Figur 10. Kumulativ vikt av spöfångade laxhonor under säsongen i Göta älv, Sävån och Örekilsälven. Dagnummer 121 motsvarar 1 maj och nummer 273, 30 september. Den svarta streckade lodräta linjen förtydligar dagnummer 213 (1 aug), den brandgula dagnummer 228 (15 aug) och den röda visar dagnummer 244 (1 september) (N=2 684). Fisket i Örekilsälven avslutas den sista september, vilket förklarar att linjen når 100 % tidigare än de andra.

Införandet av ett datubaserat landningsförbud har som figur 10 visar olika effekt i olika vattendrag. En gräns på 1 augusti skulle innebära att 58 % av rommängden i Göta älv skulle sparas, medan samma datum i Sävån och Örekilsälven skulle bidra till att omkring 45 % av rommängden hos spöfångad lax skulle sparas. En gräns på 1 september skulle däremot innebära att det i Göta älv och Sävån skulle sparas 24 % av rommängden och i Örekilsälven 17 %. Tabell 9 sammanfattar effekterna.

Tabell 9. Sammanfattning av vilka effekter datubaserade landningsförbud av laxhonor skulle ha. Datumet avser dagen då landningsförbudet startar.

	Datum för landningsförbud	Sparad rommängd av spöfångster	Sparad total rommängd	Andel av totalt antal honor
Göta älv	1 augusti	58 %	12-30 %	64 %
	15 augusti	42 %	8-21 %	48 %
	1 september	24 %	5-12 %	27 %
Säveån	1 augusti	46 %	9-23 %	53 %
	15 augusti	38 %	8-19 %	42 %
	1 september	24 %	5-12 %	27 %
Örekilsälven	1 augusti	45 %	9-23 %	61 %
	15 augusti	34 %	7-17 %	49 %
	1 september	17 %	3-9 %	33 %

## 4 Diskussion

Effekten av införande av maximimått på produktionen i en laxpopulation som helhet beror delvis på hur mättat vattendraget är på lekfisk. Om beståndet ligger nära full mättnad ("carrying capacity") så blir effekten endast marginell eftersom ytterligare lekfiskar inte kommer att öka produktionen nämnvärt. Om emellertid lekbeståndet är långt ifrån mättat, dvs. det råder brist på lekfisk (vilket verkar vara fallet i många vattendrag på västkusten) kan införande av maximimått få betydande effekt på produktionen.

En fördel med maximimått jämfört med datumbaserade fångstrestriktioner är att antalet honor som måste släppas tillbaka vid sportfisket blir mycket färre med maximimått. En laxhona på 90 cm och drygt 7 kg (enligt ekvation 1) har en rommängd som motsvaras av drygt två laxhonor på 70 cm (3,2 kg), vilka är vanligare förekommande under den senare delen av året (se medelvikt i figur 8). Ett tydligt exempel på detta är Göta älv, där ett maximimått på 90 cm skulle spara 24 % av den sportfiskade rommängden genom att 8 % av honorna under en säsong släpptes tillbaka, medan ett datumbaserat landningsförbud från 1 september i samma vatten skulle spara samma mängd rom, 24 %, men kräva att 27 % av honorna under en säsong släpptes tillbaka (Tabell 8 och 9). Att återutsätta 8 % av säsongens honor har alltså större effekt på den naturliga reproduktionen än att återutsätta 27 %, allt på grund av de stora honornas större rommängd. Det bör dock tas i beaktande att eftersom alla analyser är baserade på fångstdata, så gäller slutsatserna så länge fångstmönstren inte ändras nämnvärt.

Ett alternativ är en kombination av ett maximimått under hela säsongen och ett datumbaserat återutsättningskrav. En beräkning i materialet på en kombination av ett maximimått på 100 cm och ett återutsättningskrav av honor fr.o.m. 1 september visade att mellan 32-35 % av rommängden hos spöfiskade honor skulle sparas i Göta älv, Örekilsälven och Sävveån. Den sparade rommängden skulle naturligtvis öka ytterligare med ännu strängare maximimått.

Ett problem med ett införande av återutsättningskrav kan vara att alla fiskande inte kan särskilja honor och hanar, speciellt tidigt på säsongen. Hanen har ett större huvud än honan, med längre käkar. Under säsongen blir huvudet större och underkäken växer ut till en krok (detta redovisas bra på <http://www.sveaskog.se/morum/sportfiske/regler/hane-eller-hona/>). Vid osäkerhet om könsbestämningen måste all fisk över maximimåttet gå tillbaka. Med försiktig hantering bör fotografering och mätning av fisken kunna ske nere i vattnet, och sedan kan vikten relativt väl skattas från ekvation 1. Rekordfisken kan alltså dokumenteras, om än inte på grammet när.

Hur stor andel av laxpopulationen som tas i sportfisket (exploateringsgraden) är mycket väsentlig kunskap för att anpassa fisket. För att kvantifiera denna andel krävs dock omfattande undersökningar. På sikt måste vi anpassa uttaget av leklax

till lekbeståndets storlek. Eftersom det finns goda elfiskeundersökningar i många vattendrag kan det vara möjligt att använda ungfishtëheten som ett mått på fiskets omfattning, dvs. bedöma om uppväxtområdena är fullgott besatta, vilket skulle indikera om antalet lekfiskar är tillräckligt stort. Tætheterna av laxungar har sjunkit i västkustens vattendrag sedan 1990, samtidigt som mængden återvandrande leklax minskat signifikant. Data talar således för att laxbestånden på västkusten minskat sedan 1990-talet, dock anses de vara inom säkra biologiska gränser (ICES 2013).

Om ett maximimått på honor skulle påverka fiskeintresset (mængden sålda fiskekort) negativt är osäkert. I Mörrumsån har funnits en regel om återutsättning av laxhonor i augusti utan någon synbar minskning av fiskeintresset. Att ha ett riktat maximimått på enbart honor möjliggör ju även upptagning av merparten av de riktigt stora laxarna (>100 cm), då dessa enligt materialet i denna rapport till 75 % utgörs av hanar.

## Erkännanden

Tack till Johan Dannewitz som stod för slutlig genomläsning och konstruktiv kritik. Jenny Gustavsson assisterade med att skapa en begriplig sammanfattning och översatte även densamma till engelska.

## Referenser

- Degerman, E. & L. Karlsson, 2010. Salmon fisheries and status of salmon stocks in Sweden. National report for 2009. ICES WGNAS, Working paper 2010/32, 11 s.
- Degerman, E., Karlsson, L., Dannewitz, J. & Palm, S. 2011. Effekten av att återutsätta stora laxhonor (maximimått) på sportfiskefångster och rommängd på västkusten. Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium (Dnr: 00003-2011).
- Degerman, E., Jens Persson, Berit Sers & Johan Östergren, 2013. Fisheries, management and status of Atlantic salmon stocks in Sweden: National report for 2012. Working Group on North Atlantic Salmon. Working paper 2013/23, 25 s.
- de Leaniz, C.G., Caballero, P., Valero, E., Martinez, J.J. & A.D. Hawkins, 1992. Historical changes in some Spanish rod and line salmon, *Salmo salar* L. fisheries: why are large multi-seawinter fish becoming scarcer? Journal of Fish Biology, Vol. 41, No. Suppl. B. (1992), 179.
- Environment Agency 2007. Annual assessment of salmon stocks and fisheries in England and Wales 2007. CEFAS, 80 s.
- Erkinaro, J., Ökland, F., Moen, K. & E. Niemelä, 1999. Return migration of the Atlantic salmon in the Tana river: distribution and exploitation of radiotagged multi-sea-winter salmon. Boreal Environment Research 4: 115-124.
- Fleming, I.A. 1996. Reproductive strategies of Atlantic salmon: ecology and evolution. Reviews in Fish biology and Fisheries 6:379-416.
- Gudjonsson, T., 1986. Exploitation of Atlantic salmon in Iceland. 3. Int. Atlantic Salmon Symp., Biarritz (France), 21 Oct 1986. Editor D.H. Mills & D.Piggins.
- ICES, 2013. Report of the working group on North Atlantic Salmon (WGNAS). ICES 2013/ACOM:9, 380 p.
- Mills, D.H., 1989. Ecology and management of Atlantic salmon. Chapman and Hall, London, 351 s.
- Report of the Standing Scientific Committee of the National Salmon Commission, 2006. The Status of Irish Salmon Stocks in 2005 and Precautionary Catch Advice for 2006. 27/01/2006 SSC Report, 34 s.
- Thorley, J.L., Youngson, A.F. & R. Laughton, 2007. Seasonal variation in rod recapture rates indicates differential exploitation of Atlantic salmon, *Salmo salar*, stock components. Fisheries Management and Ecology. Vol. 14, no. 3, sid. 191-198.
- Thörnqvist, S. 2000. Nätfiske med öringgarn i grundområden längs västkusten år 2000. Fiskeriverket Kustlaboratoriet, PM, 17 s.
- Whoriskey, F.G., Prusov, S. & S. Crabbe, 2000. Evaluation of the effects of catch-and-release angling on the Atlantic salmon (*Salmo salar*) of the Ponoï river, Kola Peninsula, Russian Federation. Ecol. Freshw. Fish 9:118-125.







