



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för akvatiska resurser



VILT- OCH FISKERIFORSKNINGEN

2014-02-19

## **Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2014**

Stefan Palm (SLU), Johan Dannewitz (SLU), Atso Romakkaniemi (VFFI), Tapani Pakarinen (VFFI), Emma Björkvik (SLU) och Johan Östergren (SLU)

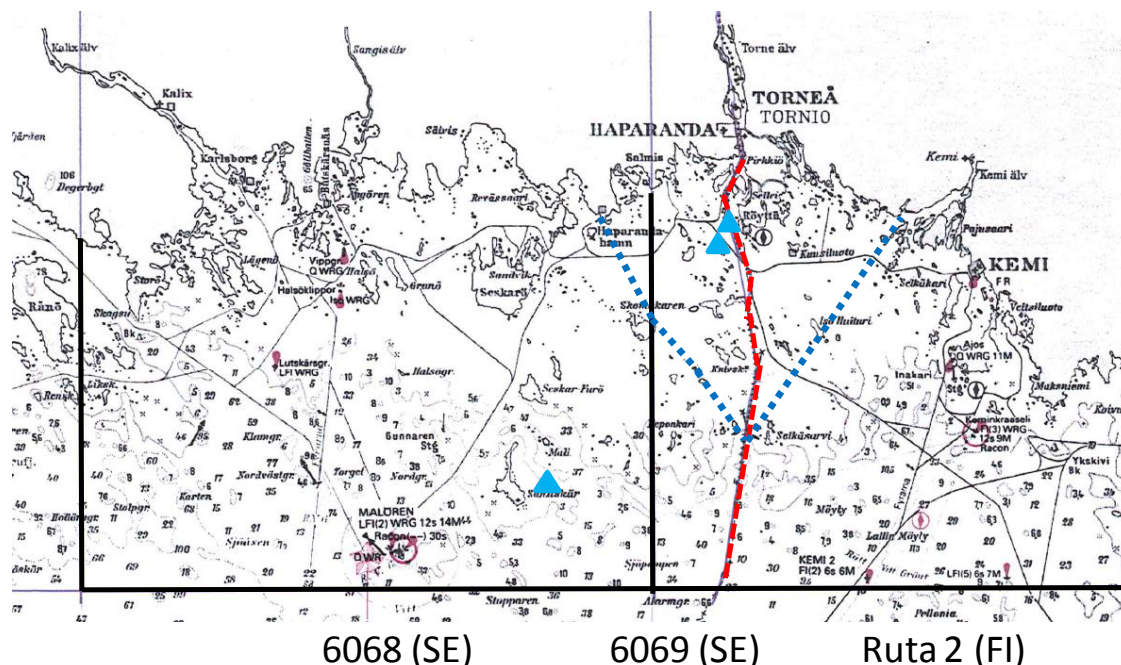
### **Bakgrund**

Fiskestadgan för Torneälven, som utgör en del av gränsöversömmelsen mellan Sverige och Finland, innehåller regler för fisket inom Torneälvens fiskeområde (se figur 1 för karta över området som berörs). Bland annat regleras inom vilken tidsperiod fisket med fasta redskap får påbörjas i havsområdet utanför älvens mynning. Genom nationella bestämmelser får ett senare startdatum än det som anges i stadgan (17 juni) fastställas för de olika fiskarkategoriernas fiske med fasta redskap. Yrkesfiske eller annat fiske med fasta redskap ska dock inledas senast den 29 juni. En översyn av reglerna om tillåten fiskestart i Torneälvens mynningsområde ska göras årligen, och förutsätts ske med hänsyn tagen till ett av länderna gemensamt framtaget biologiskt underlag som beskriver beståndssituationen. Fiskestadgan reglerar även fredningstider och användningen av fiskeredskap i älvsområdet.

I detta biologiska underlag görs en kortfattad bedömning av lax- och öringbeståndens status i Torneälven som gäller fiskesäsongen 2014. Underlaget inleds med övergripande sammanfattningar av Östersjölaxens historiska utveckling och dagens beståndssituation, samt Internationella Havsforskningsrådets (ICES) rådgivning och prognoser för framtiden. Därefter behandlas Torneälvens lax- och öringbestånd mer specifikt.

ICES beståndsanalyser och rådgivning om fisket 2014 är baserade på uppgifter t.o.m. år 2012 (ICES 2013a,b). För att detta underlag ska kunna ge en så aktuell bild som möjligt av beståndssituationen, har ICES analyser kompletterats med preliminära uppgifter om fångster, tätheter av ungar i älven, smoltutvandring och uppvandring av lekfisk från undersökningar utförda i Torneälven under 2013. Vidare ingår en prognos för 2014 över

tidpunkten för uppvandringen av lax i Torneälven som bygger på en tidigare utvärdering av hur vintertemperaturen påverkar tidpunkten för laxens lekvandring (Anon. 2011). I underlaget behandlas även sambandet mellan uppvandringens storlek, produktionen av smolt och de mål som satts upp och som årligen utvärderas av ICES. I viss mån presenteras även preliminära resultat från pågående forskning kring älvens laxfiskbestånd. Slutligen kommenteras också ändringar av fiskeregler i Torneälvens havs- och älvmråde som genomfördes under 2013 samt möjliga ytterligare åtgärder.



Figur 1. Karta över Torneälvens och Kalixälvens mynningsområden samt angränsande skärgårdar, uppdelade i förvaltningsområden (6068 och 6069 i Sverige, samt ruta 2 i Finland). Blå trianglar markerar lokaler varifrån fångstdata användes i beräkningar som presenterades i 2011 års biologiska underlag (Anon. 2011); Haparanda Sandskär (6068) samt Torneälvens mynningsområde (Härkä & St. Tervakari, 6069). Röd streckad linje markerar gränsen mellan svenskt och finskt territorialvatten, medan blå prickad linje markerar det kustvattenområde som omfattas av gränssävsöverenskommelsen.

## Östersjölaxens status och utveckling

### Nuvarande status

ICES gjorde våren 2013 bedömningen att det uppställda målet inom den tidigare laxförvaltningsplanen "Salmon Action Plan" (SAP), att produktionen av smolt skall uppgå till minst 50 procent av den möjliga produktionen, har uppnåtts åtminstone i de stora och medelstora vattendragen i Bottniska viken, bl.a. i Torneälven (ICES 2013a). Samtidigt finns många vattendrag som ännu inte uppnått SAP-målet, och detta gäller framförallt mindre vattendrag i södra Östersjön.

Jämte 50 procent-målet utvärderar ICES även det högre s.k. "Maximum Sustainable Yield" (MSY)-målet som innebär att bestånden skall nå den nivå som möjliggör den högsta fångsten sett ur ett långsiktigt hållbart perspektiv. För laxbestånden i Östersjön bedöms MSY-nivån motsvara ca 75 procent av den maximala smoltproduktionen (ICES 2008). ICES senaste analyser (ICES 2013a) visar att en majoritet av vattendragen i Östersjön ännu inte uppnår MSY-målet, och att många vattendrag (framförallt de mindre) ligger långt under detta mål.

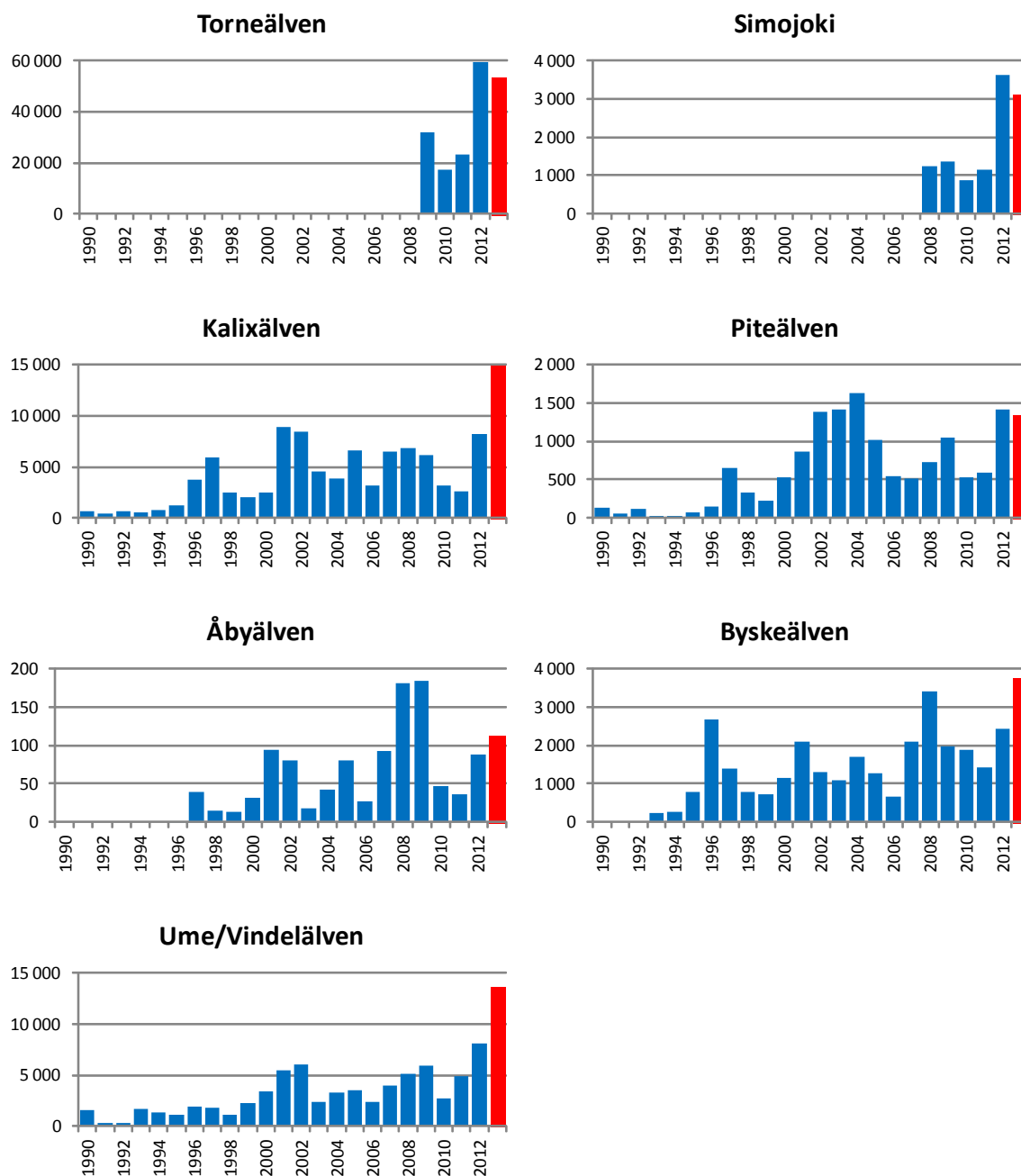
#### *Östersjölaxens utveckling*

Utvecklingen för de vilda laxbestånden i Östersjön har generellt sett varit positiv under den tidigare SAP-perioden 1997-2010 (se bl.a. figur 2 för uppvandringsdata för ett antal älvar). Uppvandringen av leklax i älvarna minskade dock kraftigt år 2010; i genomsnitt halverades nästan laxuppvandringen i de svenska vildlaxälvarna jämfört med 2009. Även 2011 års uppvandring var jämförelsevis svag, och båda årens uppvandring var betydligt lägre än vad som förväntades enligt ICES prognoser.

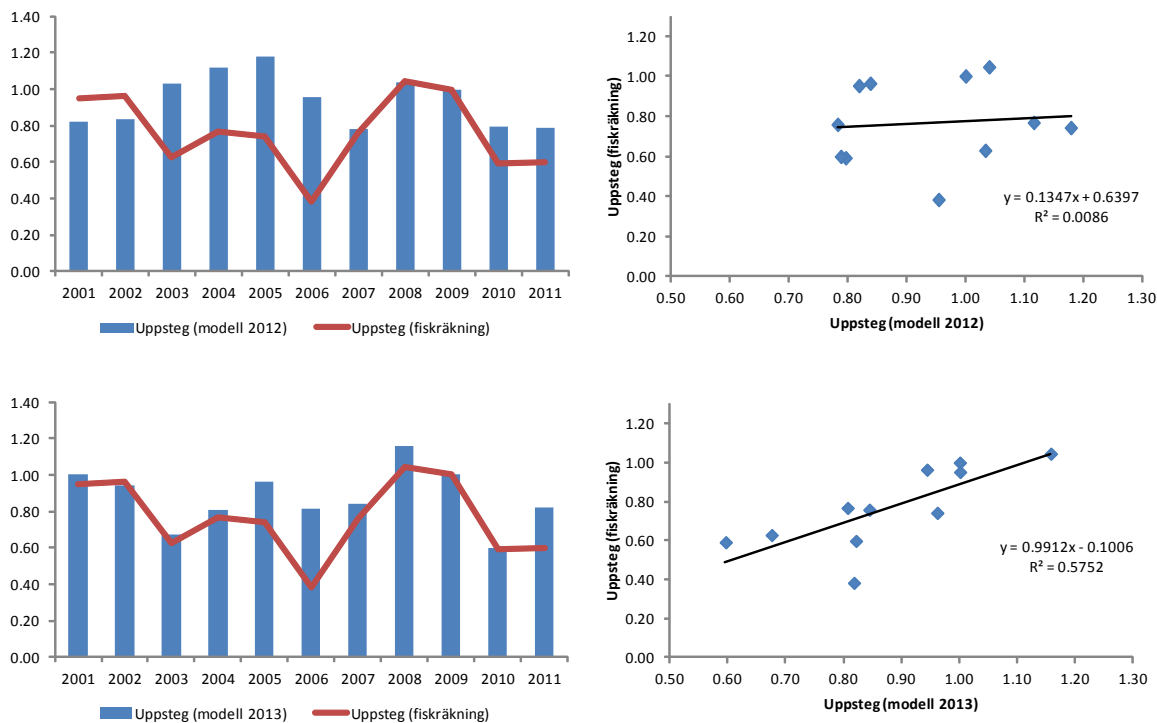
Återvandringen av lax ökade därefter betydligt 2012. Exempelvis noterades detta år de högsta antalen uppströmsvandrande laxar sedan man började räkna i Vindelälven (1974) respektive i Torneälven (2009). I Byske-, Kalix- och Piteälven var uppvandringen i paritet med tidigare starka år (exempelvis 2008 och 2009), medan det i Åbyälven var ett medelår. Preliminära data för säsongen 2013 visar på en fortsatt hög återvandring av lax, framförallt i de svenska älvarna där uppvandringen generellt var ännu högre än 2012. I Kalixälven och Vindelälven nästa fördubblades uppvandringen 2013 jämfört med 2012 (figur 2).

En trolig förklaring till den dåliga återvandringen 2010 och 2011 är att de föregående vintrarna var ovanligt kalla. Vi vet sedan tidigare studier av odlad och vild lax i Östersjön att lekvandringen sker senare på säsongen och är mindre i omfattning under år då vintern och våren varit kall (Karlsson et al. 1995, Anon. 2011, ICES 2013c). Den svagare återvandringen efter kalla vintrar beror förmodligen främst på att en hög andel av individerna skjuter upp könsmognaden och därför inte vandrar hem (ICES 2013c).

Den beståndsmodell som användes av ICES till och med 2012 tillät inte årlig variation i andelen könsmogande individer, vilket kan ha detta bidragit till att prognoserna för 2010 och 2011 var alltför optimistiska. På samma sätt kan mildare vintrar åtminstone delvis förklara den stora återvandringen av lax under 2012 (och i viss mån även 2013, men se nedan). Sannolikt förstärktes uppvandringen år 2012 också av att de föregående två kalla vintrarna resulterat i en ansamling av äldre lax som stannat kvar 1-2 säsonger i södra Östersjön. Under 2013 uppdaterade ICES sin beståndsmodell vilket bl.a. innebar att andelen lax som könsmognar vid olika åldrar tilläts variera mellan olika år (ICES 2013a). Resultatet blev att modellskattningarna av den årliga mängden återvandrande lax i mycket högre utsträckning än tidigare överensstämde med de räkningar av lax som sker i älvarna (figur 3).



Figur 2. Uppvandring 1990-2013 i sju vildlaxälvar i Östersjön (röda staplar indikerar preliminära och delvis ofullständiga data för 2013). Observera att laxräkning pågått olika länge i älvarna och att data därmed saknas för vissa perioder, samt att antalet laxar för Torneälven, Kalixälven, Åbyälven och Byskeälven endast representerar en viss andel av totala uppvandringen i dessa vattendrag (räkningen sker på olika avstånd från mynningen).



Figur 3. Samband mellan prognostiserad uppvandring av lax enligt ICES beståndsmodell och fiskräkning i vattendrag i Bottniska Viken (5-7 vattendrag beroende på år). Uppvandringen (uppsteget) uttrycks som ett årligt index framräknat som medelvärdet av älvarnas uppvandring (prognos respektive fiskräkning) i förhållande till år 2009. Av figuren framgår att prognosen baserad på 2013 års modifierade beståndsmodell (nedre graferna), där könsmodningsgraden tilläts variera mellan år, överensstämde mycket bättre med räkningen av lax i älvarna jämfört med den tidigare prognosen baserad på beståndsmodellen från 2012 (övre graferna).

Grundläggande faktorer som avgör mängden återvandrande lax är tidigare års smoltproduktion samt efterföljande havsdödlighet (naturlig samt fiskerelaterad). Även om stora svängningar i vintertemperatur sannolikt är en huvudförklaring till den mellanårsvariation i återvandring av lax som observerats under senare år, finns således andra faktorer som kan ha påverkat återvandringen.

ICES har tidigare bl.a. vid upprepade tillfällen påpekat att fiskestatistiken från det polska krokfisket i södra Östersjön är mycket bristfällig, då det med största sannolikhet har förekommit en omfattande felrapportering av lax som öring. I sina modeller och prognoser för framtiden antar ICES därför att den verkliga polska laxfångsten varit flera gånger större än vad som rapporteras. Uppmärksamheten kring det orapporterade fisket i kombination med ökade kontroller kan emellertid ha resulterat i en minskning av felrapporteringen, vilket kan ha bidragit till en större återvandring av lax under 2012 och 2013. Dessutom minskades det svenska krokfisket i södra Östersjön under 2012, för att tillsammans med det finska krokfisket helt fasas ut 2013, vilket sannolikt också påverkat återvandringen av vild lax i en positiv riktning.

Noterbart är att uppvandringen generellt ökade i de flesta svenska älvar 2013 jämfört med 2012, medan uppvandringen i Torneälven och Simojoki snarare minskade något. Det kan inte uteslutas att ett förändrat fiskemönster i det svenska kustfisket, bl.a. som ett resultat av avsaluproblem och regleringar med ökat fokus på fångst av odlad lax inom den nationella kvoten, kan förklara denna skillnad.

Det bör slutligen påpekas att den naturliga överlevnaden till havs kanske är den viktigaste faktorn som påverkar förekomsten av lax i havet och återvandringen till älvarna. ICES analyser visar att denna överlevnad kan ha ökat något under de senaste åren (ICES 2013a), och även om dessa skattningar är behäftade med stora osäkerheter är en förändring i positiv riktning sannolikt ytterligare en bidragande orsak till den relativt stora återvandringen av lax under 2012 och 2013.

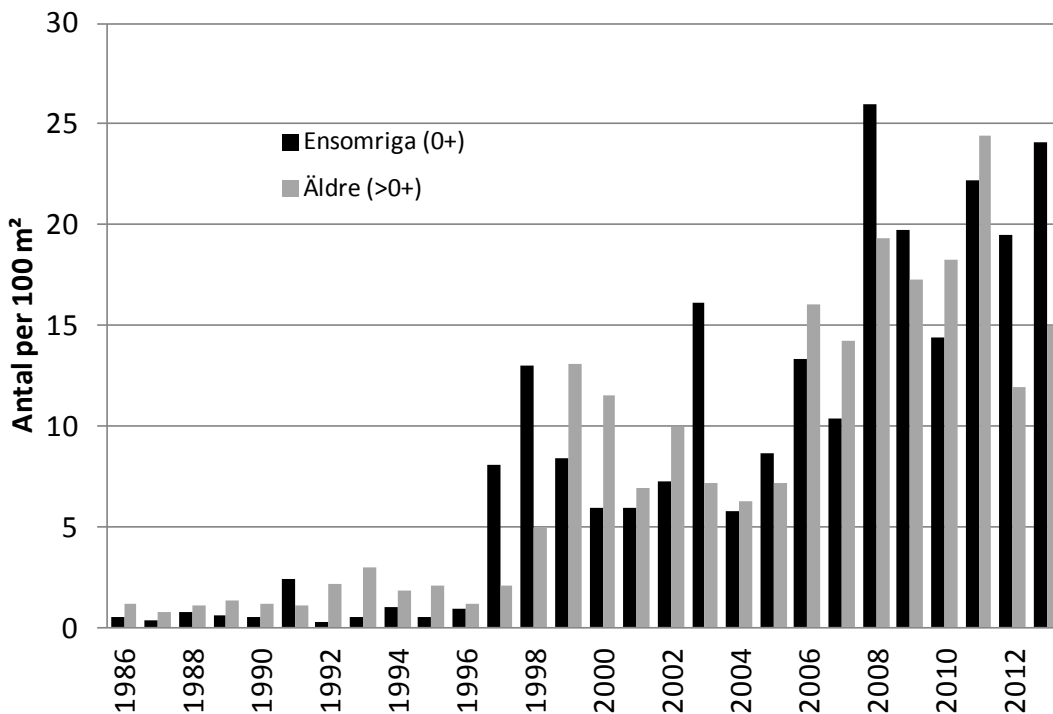
### *Prognos för framtiden*

För att kunna göra prognoser för framtiden måste längre tidsperioder än enstaka år beaktas, eftersom laxens återvandring varierar mycket från år till år. ICES senaste analyser (ICES 2013a) visar att fångstknoten bör reduceras ytterligare för att säkerställa en fortsatt positiv utveckling för en majoritet av de vilda laxbestånden. ICES rekommenderade därför att Östersjöknoten (Finska viken undantagen) borde minska från 2013 års nivå på 109 000 laxar till 78 000 laxar år 2014. En sådan minskning väntades resultera i att de allra flesta bestånd kommer att uppvisa en klart positiv utveckling under kommande år. EU:s minister råd beslutade dock hösten 2013 att 2014 års totala laxfiskekvot (TAC) för Östersjön blir drygt 106 000 individer (Finska viken undantagen). Den stora skillnaden mellan ICES rekommenderade maximala nivå och den av EU beslutade TAC:n beror främst på att ICES, till skillnad från EU, "tagit höjd" för förekomst av ett omfattande orapporterat fiske.

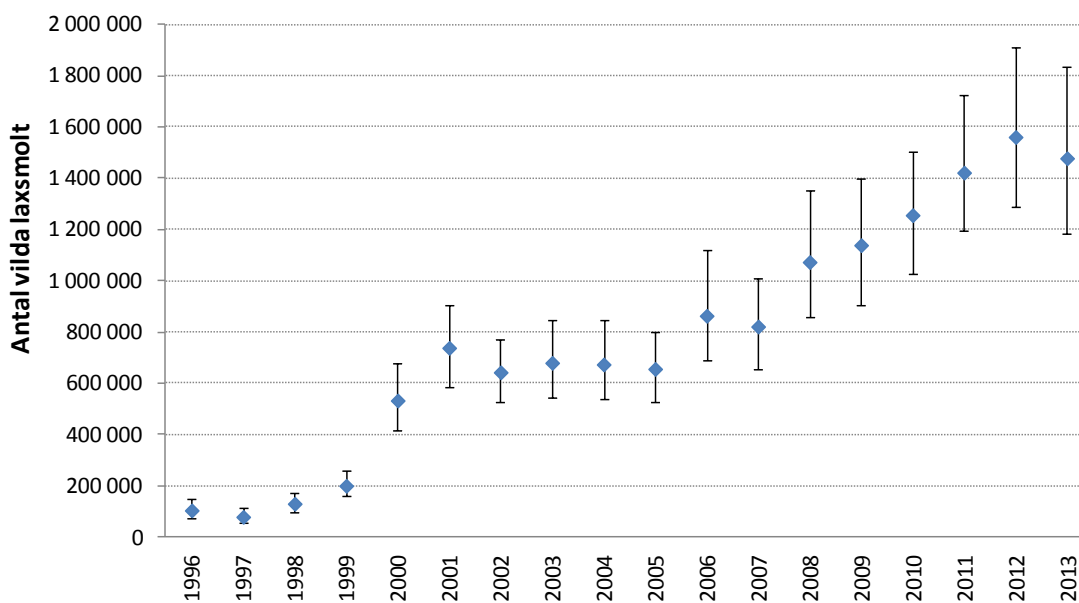
### **Torneälvens laxbestånd**

Likt många andra vattendrag i Bottniska viken har utvecklingen av Torneälvens laxbestånd generellt sett varit positiv sedan 1990-talet. Tätheterna av uppväxande laxungar (stirr) vid årliga elfisken har t.ex. ökat markant sedan 1980-talet (figur 4). Torneälven står idag för den största produktionen av vild laxsmolt bland Östersjöns älvar, och älvens smoltproduktion har länge uppvisat en positiv trend även om antalet smolt under 2013 av ICES uppskattades vara något lägre än under 2012 (figur 5).

Den genomsnittliga tätheten av årsungar (0+) 2013 var något högre än under 2012 (figur 4). Ökningen står emellertid inte proportion till det mer än fördubblade antalet lekfiskar som jämfört med föregående år vandrade upp för lek 2012 (och som utgör föräldrar till de ungar som föddes 2013). Generellt förväntar man sig dock att när ett lekbestånd numerär ökar blir också betydelsen av olika täthetsberoende faktorer (t.ex. konkurrens) större, vilket resulterar i att produktionen av avkomma inte längre ökar lika mycket i relation till antalet lekfiskar som när beståndet har sämre status (se nedan). En ytterligare möjlig förklaring till att tätheterna av 0+ ungar inte ökade särskilt kraftigt 2013 skulle kunna vara att dödligheten för ägg eller yngel i älven under vintern-våren 2012-2013 var ovanligt hög, vilket exempelvis skulle kunna ha orsakats av låg vattenföring och



Figur 4. Genomsnittliga tätheter av uppväxande lax (0+ och äldre) i Torneälven 1986-2013 (kombinerade resultat från svenska och finska elfisken).



Figur 5. Årlig utvandring av laxsmolt i Torneälven 1996-2013 (skattningar med 95 % konfidensintervall; resultat från ICES 2013a).

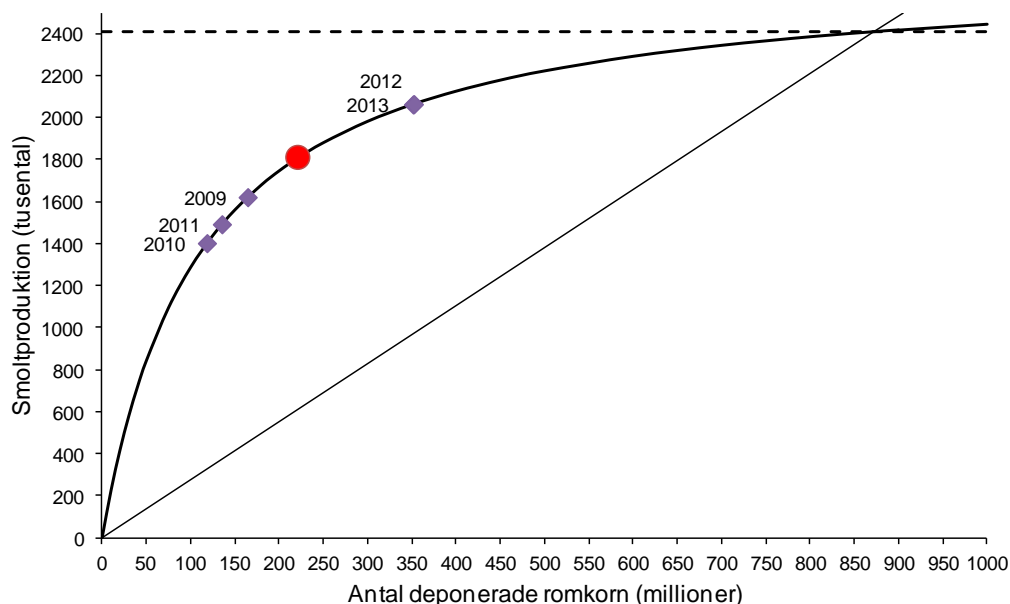
överfrysning av lekbäddar. Samtidigt är det också möjligt att mängden årsungar 2013 ökat mer än vad som indikeras av tätheterna i figur 4. De lokaler på svensk och finsk sida av älven som elfiskas årligen kan helt enkelt ha närmat sig "lokala mättnadsnivåer" där tätheten av antalet ungar inte ökar även om fler föräldrar leker, medan tätheterna fortfarande har potential att öka på andra uppväxtområden i älven som inte elfiskas regelbundet (inklusive nyligen återkoloniserade områden). Först när avkomman född 2013 vandrar ut som smolt (2016-2017) kommer det med hjälp av resultat från årliga smolt-räkningar i älven bli möjligt att besvara hur stor produktionsökningen blivit som ett resultat av det kraftigt ökade antalet föräldrafiskar som lekte hösten 2012.

ICES senaste utvärdering (ICES 2013a) av status för Torneälvens laxbestånd är baserad på 2012 års smoltproduktion som främst speglar återvandringen av lekfisk under åren 2007-2009. Enligt dessa analyser uppnår Torneälven ännu inte med hög sannolikhet MSY-målet om 75 % av potentiell smoltproduktion. ICES analys av sambandet mellan antalet deponerade romkorn och smoltproduktionen (den s.k. *stock-recruit* funktionen) i Torneälven ger samtidigt en fingervisning om hur stort uppsteget av lekfisk måste vara för att nå smoltproduktionsmålet vid MSY. Enligt detta samband krävs ca 220 miljoner deponerade romkorn för att uppnå 75 % av den potentiella smoltproduktionen (ca 1 800 000 smolt; figur 6), vilket motsvarar knappt 21 000 honor om man antar en medelvikt hos honorna på knappt 7,9 kg samt 1 350 romkorn per kg kroppsvikt. Detta motsvarar i sin tur ca 34 000 lekfiskar av båda könen om man antar att honorna utgör 61 procent av lekbeståndet (andel baserad på empiriska data från Torneälven).

Det är viktigt att notera att uppskattningen av antalet lekfiskar ovan är en punktskattning som inte tar hänsyn till osäkerheten i data och olika former av naturlig variation (t.ex. klimatrelaterad dödlighet i älven). Om sådana osäkerheter ska vägas in måste MSY-målet förskjutas uppåt – hur mycket beror på hur osäkra data är samt vilken risknivå som accepteras. ICES har tidigare utvärderat olika mål och förvaltningsinstrument, bl.a. vilken smoltproduktion som motsvarar MSY-nivån och hur många lekfiskar som krävs för att nå denna nivå med hänsyn taget till osäkerheten i bakomliggande data. ICES senast uppdaterade beståndsmodell visar att det för Torneälven krävs närmare 49 000 lekfiskar för att nå MSY-målet, givet att man accepterar en risknivå på 25 procent (ICES 2013a).

Från sambandet i figur 6 kan man även beräkna den väntade smoltproduktionen vid andra storlekar på uppsteget av lekfisk. Under 2010 och 2011 t.ex. uppskattades lekbeståndet (baserat på ekoräkning samt älvfiskestatistik och uppskattningar av andelen lax som stannar för lek nedströms lokalen för ekoräkning) till ca 16 000 respektive knappt 21 000 laxar, vilket beräknas resultera i ett antal smolt som motsvarar mellan 58 och 62 procent av den potentiella produktionen.





Figur 6. Samband mellan antalet deponerade romkorn och väntad smoltproduktion för lax i Torneälven. Den heldragna kurvan utgör en median-baserad s.k. "stock-recruit-funktion", skattad med hjälp av data från Torneälven och ICES livshistoriemodell (ICES 2013a). Den fyllda cirkeln anger smoltproduktionen vid MSY-nivån - 75 procent av den skattade maximala produktionskapaciteten (streckad horisontell linje), vilket motsvarar ca 1,8 miljoner smolt vid omkring 220 miljoner deponerade ägg. De mindre romberna anger förväntade årliga smoltproduktionsnivåer för leksåsongerna 2009–2013, baserat på antalet skattade lekfiskar dessa år samt information om ålders- och könsfördelningar. Notera att romberna för 2012 och 2013 i princip överlappar varandra (ett något lägre antal lekfiskar 2013 kompenseras av en högre andel stora honor som lägger fler ägg).

Lekbeståndet under 2012 och 2013 uppskattades till ca 56 000 respektive 52 000 individer vilket förväntas resultera i en smoltproduktion som motsvarar knappt 90 procent av den potentiella produktionen (figur 6). Således förväntas de senaste två årens goda lekfiskuppvandring resultera i smoltproduktionsnivåer som om några år, med relativt hög sannolikhet, kommer att överstiga MSY-nivån. Som nämns ovan bör man dock vara försiktig med att dra slutsatser om den långsiktiga utvecklingen för beståndet baserat på endast två års uppvandringsdata. ICES senaste prognoser (ICES 2013a) indikerar att mängden återvandrande lekfisk i Torneälven förväntas ligga kvar på relativt höga nivåer, dock med en viss successiv minskning under kommande år. Det ska samtidigt påpekas att dessa prognoser bygger på flera osäkra antaganden (bland annat om utvecklingen för laxens naturliga överlevnad till havs - en faktor som påverkar återvandringen i stor utsträckning).

### *Mynnings- och älvfiske efter lax*

Den stora variationen i återvandringen av lax under senare år återspeglar sig även i fångsterna. Det svenska och finska kustfisket i Torneälvens mynningsområde rapporterade jämförelsevis låga fångster 2010 och 2011, medan de steg 2012 för att åter sjunka 2013 (tabell 1). Fångsterna i kustfisket 2012 och 2013 återspeglar dock inte till fullo den goda återvandringen dessa år, eftersom fisket för första gången på länge reglerades av den minskade laxkvoten (TAC).

Den goda återvandringen 2012 och 2013 återspeglas däremot inom det icke-kvoterade älvfisket i Torneälven, som ökade markant 2012 och som totalt sett var omfattande även under 2013 (tabell 2). Den svenska delen av älvfångsten av lax 2013 framstår dock som påfallande låg, både i jämförelse med den finska fångsten samma år och med fångsterna 2012. Anledningen till den låga svenska älvfångsten under senaste fiskesäsongen är ännu oklar, och det ska betonas att fångstuppegifterna för 2013 är preliminära.

### *Mynningsfiskets starttid*

Försommarfredningen av lax som infördes i kustfisket under mitten av 1980-talet, med förstärkningar under mitten av 1990-talet, anses generellt ha haft positiv betydelse för vildlaxbestånden. Ett mål för Torneälven har varit att förlägga fiskestarten i havsområdet utanför mynningen så att åtminstone 50 procent av laxen hunnit passera upp i älven innan det datum då fisket startar. För att ett sådant förvaltningsmål ska ha någon betydelse för laxbeståndet krävs att mynningsfiskets starttid verkligen påverkar den totala exploateringen, d.v.s. att ett tidigt startdatum resulterar i en längre fiskesäsong (högre fiskeansträngning) och vice versa. Även om det skulle finnas ett samband mellan fiskets startdatum och den totala exploateringen av laxbeståndet är dock regleringar av fiskestarten i syfte att låta hälften av laxen vandra upp inte nödvändigtvis en tillräcklig åtgärd för att säkerställa de biologiska målen, eftersom åtgärden bygger på ett relativt mål som inte väger in antalet laxar som tillåts passera upp i älven.

Den beslutade TAC:n för lax i Östersjön var t.o.m. 2011 betydligt högre än de rapporterade fångsterna, och kvoten reglerade därmed inte fisket. I tidigare underlag för Torneälven (Anon. 2011, Palm et al. 2012) antogs därför att mynningsfiskets starttid påverkade exploateringen av älvens laxbestånd, vilket gjorde det möjligt att t.ex. belysa hur stor andel av den totala fångsten i yrkesfisket som beräknades utebli vid olika startdatum och vilken effekt detta väntades få på lekbeståndets storlek. Den kraftiga nedskärningen av TAC:n mellan 2011 och 2012 resulterade emellertid i att den nationella kvoten för både Sverige och Finland fiskades upp helt under 2012. Under 2013 begränsade kvoten åter laxfisket i Finland och längs delar av svenska kusten. Det är svårt att förutsäga om kvoten för 2014 kommer att reglera fisket eller ej. Det verkar dock troligt att yrkesfiskets fångst kommer att ligga relativt nära fångstkvoterna, och under dessa förutsättningar förväntas inte startdatumet för kustfisket påverka den totala fiskedödligheten i större utsträckning.

Tabell 1. Rapporterade laxfångster 2005-2013 av licensierade fiskare i rutorna 6068 och 6069 på svenska sidan av Torneälvens mynning, samt rapporterade fångster av yrkesfiskare i ruta 2 på den finska sidan. Vikt ges i ton.

År	Sverige						Finland		Totalt	
	Ruta 6068		Ruta 6069		6068+6069		Ruta 2		6068, 6069, 2	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
2005	8 889	44.8	11 045	35.5	19 934	80.3	10 126	47.2	30 060	127.5
2006	4 601	27.8	6 176	31.3	10 777	59.1	6 662	38.5	17 439	97.6
2007	3 276	20.3	4 504	17.6	7 780	37.9	6 135	27.0	13 915	64.9
2008	4 329	27.2	5 038	24.7	9 367	51.8	10 298	46.0	19 665	97.8
2009	8 959	31.8	8 847	39.7	17 806	71.5	14 211	66.9	32 017	138.4
2010	2 980	15.7	5 085	27.0	8 065	42.7	8 516	48.8	16 581	91.5
2011	3 222	18.2	5 257	32.1	8 479	50.3	12 013	56.5	20 492	106.8
2012	3 897	22.8	5 208	31.0	9 105	53.7	15 686	83.1	24 791	136.8
2013*	2 995	17.7	4 892	33.0	7 887	50.7	12 638	78.1	20 525	128.8

\* preliminära data

Tabell 2. Laxfångster i älvfisket i Torneälven (antal samt vikt i ton). Data kommer från ICES (2013a, data t.o.m. 2012) kompletterat med preliminära svenska och finska uppgifter för 2013. Uppgift om antalet fångade laxar i det svenska älvfisket 1997 saknas.

År	Sverige		Finland		Totalt	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
1997	-	10.3	7 839	64.0	-	74.3
1998	1 225	10.5	3 805	39.0	5 030	49.5
1999	1 063	7.8	1 672	16.2	2 735	24.0
2000	1 173	7.3	4 475	24.7	5 648	32.0
2001	983	5.8	3 860	21.3	4 843	27.1
2002	775	4.7	2 667	15.0	3 442	19.8
2003	520	3.4	1 668	11.5	2 188	14.9
2004	798	4.1	2 942	19.7	3 740	23.8
2005	1 530	12.8	3 190	25.6	4 720	38.4
2006	645	4.3	1 470	11.6	2 115	16.0
2007	1 515	13.0	2 651	22.0	4 166	35.0
2008	2 705	18.0	8 762	57.0	11 467	75.0
2009	1 036	7.1	4 675	30.1	5 711	37.2
2010	958	7.6	3 144	23.7	4 102	31.3
2011	1 770	15.6	3 481	27.9	5 251	43.5
2012	4 376	37.2	10 725	84.7	15 101	122.0
2013*	1 789	14.3	8 733	57.6	10 522	72.0

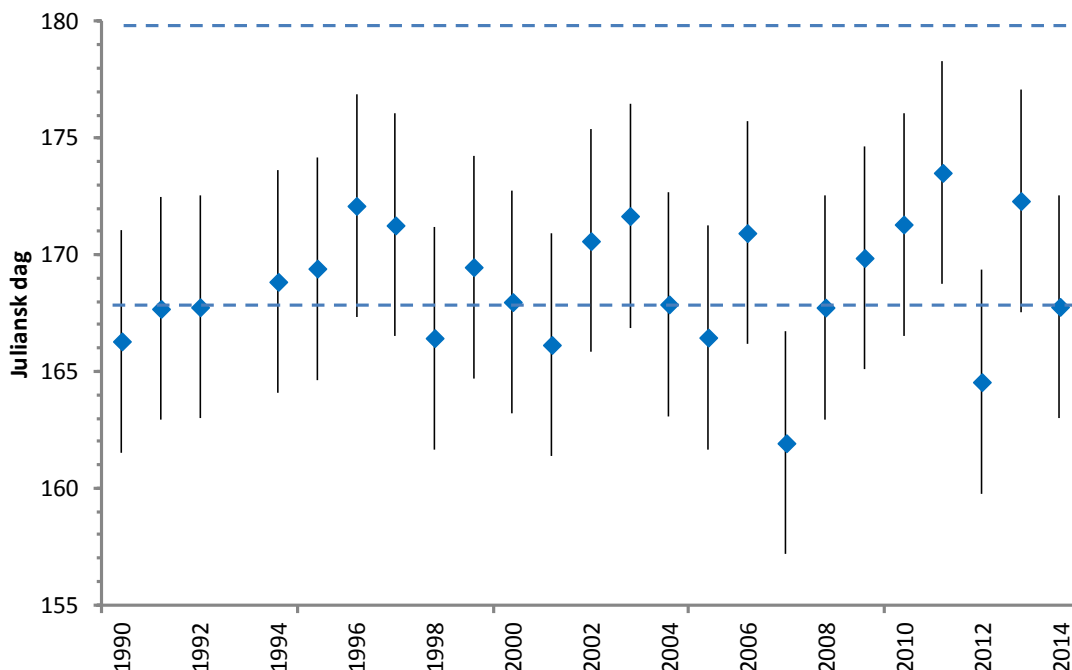
\* preliminära data

Oavsett vilken effekt en varierad fiskestart har på den totala exploateringen kommer dock en senarelagd fiskestart även fortsättningsvis att minska exploateringen av större lax (och honor) som anländer tidigare på säsongen. Likaså väntas andelen odlad lax i Torneälvens mynningsområde öka senare under säsongen, vilket innebär att en senarelagd fiskestart bör minska exploateringen av den vilda laxen. Andelen odlad lax i området har dock sannolikt sjunkit i området takt med att mängden vild lax ökat, vilket innebär att denna effekt sannolikt blir jämförelsevis liten. Inslaget av odlad lax i Torneälvens mynningsområde har tidigare skattats till ca 15 % (Fiskeriverket, PM, 2008; Finska vilt och fiskeriforskningsinstitutet, VFFI, opubl. data för 2010). En nyligen genomförd analys (genetik samt fjälläsning) av lax fångad vid en lokal i det svenska kustområdet utanför Torneälven indikerar att andelen odlad lax var av samma storleksordning även under 2013 (Östergren m.fl., under bearbetning).

Man kan också konstatera att Torneälvens laxbestånd framgent kommer att påverkas i högre utsträckning än tidigare av de fiskeregler som gäller i andra kustområden. Den geografiska fördelningen av de nationella kvoterna kommer t.ex. till stor del att styra vilka laxbestånd som beskattas.

Trots att frågorna om startdatum för fisket och tidpunkten när 50 procent av beståndet passerat mynningsområdet sannolikt är av mindre betydelse än tidigare, kan det ändå vara viktigt att studera hur laxens vandringstid varierar mellan år. Tack vare tidsserier på fångster för tidigare oreglerade fisken samt sambandet mellan vandringstid och vintertemperatur går det att göra grova prognoser för när hälften av laxen förväntas passera mynningsområdet (se Anon. 2011 för en mer detaljerad beskrivning). Figur 7 illustrerar det *förväntade* mediandatumet (när 50 % av all lax räknat i vikt passerat mynningsområdet) under perioden 1990–2014 baserat på vattentemperaturer i södra Östersjön för januari, den månad där mest temperaturdata finns tillgängliga. Med reservation för att sambandet är förknippat med statistiska osäkerheter (Anon. 2011), framgår att mediandatumet under merparten av åren bör ha inträffat mellan 17 och 29 juni, d.v.s. inom det intervall där reglering av fiskestarten är möjlig enligt gällande gränsälvöverenskommelse.

Baserat på ovanstående kalkyler går det även att göra en prognos för hur stor andel som under 2014 förväntas ha passerat mynningsområdet den 17 respektive den 29 juni (tidigaste resp. senaste möjliga startdatum). En sådan analys ger att hälften av laxen förväntas ha passerat mynningsområdet den 17 juni, medan 87 procent förväntas ha passerat den 29 juni. Anledningen till att återvandringen 2014 förutspås bli jämförelsevis tidig är att januaritemperaturen i Södra Östersjön under 2014 varit relativt hög (4.2 °C, jämfört t.ex. med 2.4 °C under januari 2013).



Figur 7. Förväntad tid när hälften av laxen (räknat som vikt, inkl. grilse) passerat/passerar Torneälvens mynningsområde 1990-2014, beräknat från tidigare observerat samband mellan havstemperatur i Södra Östersjön (januari) och medianfångstdag vid Haparanda Sandskär sommaren samma år, korrigerat för skillnader mellan fiskeområden och typ av data (detaljer i Anon. 2011). Temperaturdata saknas för januari 1993. De streckade linjerna anger tidigaste (17 juni=JD 168) samt senaste (29 juni=JD 180) möjliga startdatum för fisket som anges i Torneälvsstadgan (vid skottår infaller dessa datum en Juliansk dag tidigare). Strecken kring symbolerna markerar  $\pm 1.96$  SD. Tidpunkten när 90 procent av laxen passerat mynningsområdet infaller i genomsnitt 14 dagar efter att hälften av laxen passerat mynningsområdet (se texten för detaljer).

Nyligen genomförda minskningar av laxkvoten (som därmed blev begränsande för fisket) har resulterat i att laxfisket kan komma att avslutas förhållandevis tidigt på säsongen jämfört med de flesta tidigare år. Fiske med fasta redskap efter andra arter fortsätter dock även efter ett eventuellt stopp av laxfisket. Lax som fångas måste då återutsättas. Under 2012 återutsattes så mycket som drygt 3 000 laxar i de svenska rutorna 6068 och 6069, vilket motsvarade nästan 50 procent av den landade fångsten i samma område detta år. Under 2013 återutsattes betydligt färre laxar eftersom laxfisket pågick under en mycket längre period än under 2012.

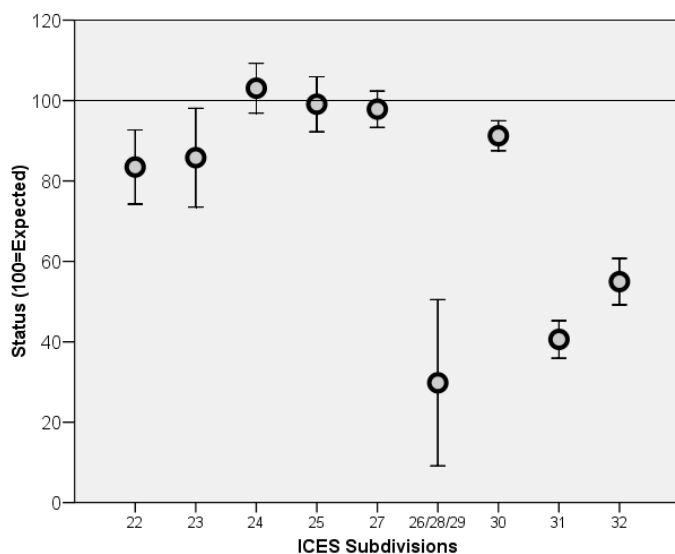
Det finns idag begränsad kunskap om hur olika fångstredskap och hantering påverkar laxen efter återutsättning, men det finns anledning att anta att överlevnaden påverkas negativt (Fjälling 2013). En intressant fråga är därför hur länge betydande mängder lax finns kvar i kustområdet, där fiske med fasta redskap efter andra arter sker. Tidsserier på fångster för tidigare oreglerade fisken vid Haparanda Sandskär (åren 2002-2007) samt sambandet mellan vandringstid och vintertemperatur visar att en majoritet (90 %, som vikt räknat) av laxen har förväntats passera mynningsområdet inom 10-18 dagar (medeltal 14) efter det datum när hälften av laxen passerat (Anon. 2011). Baserat på dessa tidigare

resultat förväntas därför under 2014 omkring hälften av laxen ha passerat den 17 juni, medan ca 90 procent bör ha passerat den 1 juli. Om laxkvoten fylls tidigt kan således ett relativt kort uppehåll i fisket efter andra arter (efter det att laxkvoten fiskats upp) sannolikt minska bifångsten av lax betydligt.

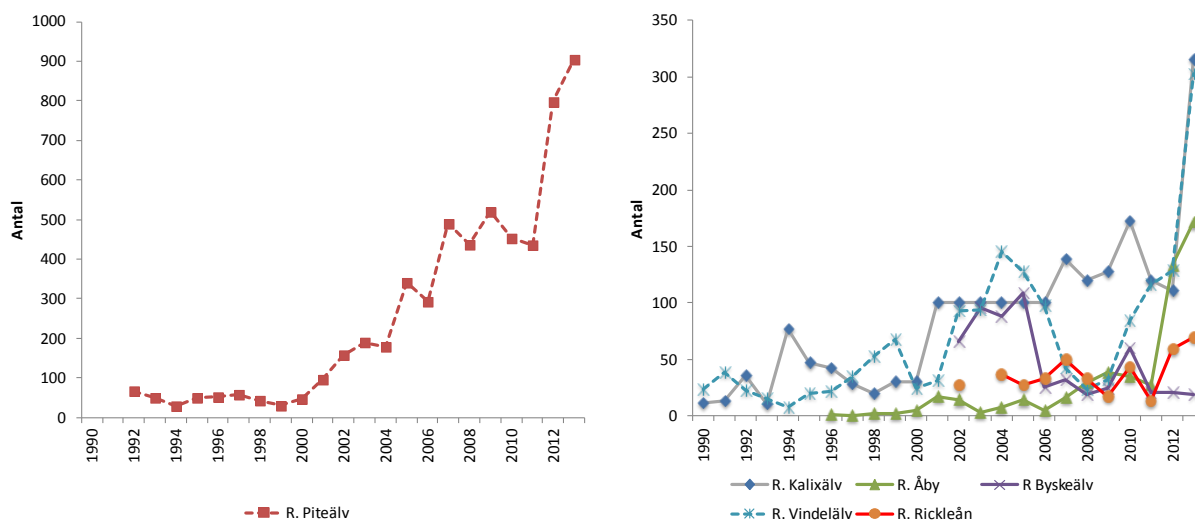
### Torneälvens öringbestånd

Havsöringen i Bottenviken har enligt ICES generellt mycket dålig status (ICES 2011). Elfiskedata från ett flertal vattendrag visar att tätheterna av ungfisk i vattendragen generellt ligger under optimala nivåer (figur 8). För att förbättra öringens status i Bottenviken råder i Sverige sedan några år förbud för fiske med nät innanför tremeterskurvan under vår och höst. Minimimåttet för öring har dessutom höjts till 50 cm i både Sverige och Finland, och fr.o.m. 2014 har det höjts ytterligare i Finland (till 60 cm). Under 2013 infördes även ett gemensamt svensk-finskt fångstförbud för öring i havs- och älvmrådet tillhörande Torne älv. Uppvandringsdata från ett antal svenska älvar mynnande i norra Bottniska viken tyder också på att antalet lekvandrande öringar under de två senaste säsongerna ökat överlag, om än med stor variation mellan olika vattendrag (figur 9).

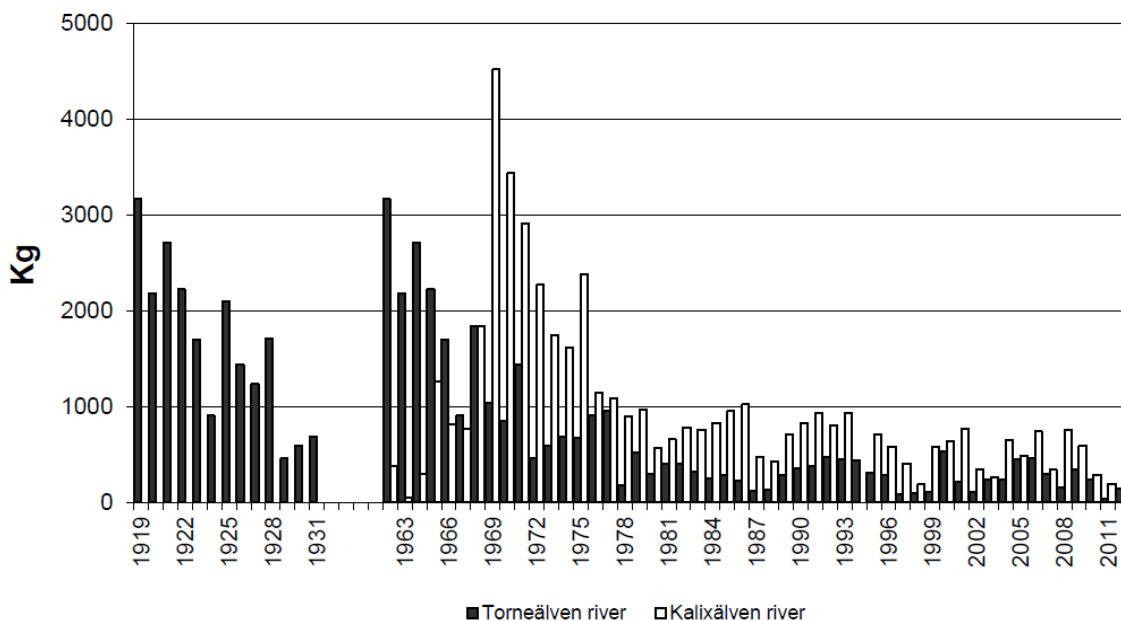
För Torneälven indikerar en lång tidsserie på älvfångster att öringbeståndet har försämrats påtagligt sedan 1970-talet (figur 10). Fångsterna av öring i yrkesfisket har under senare år också varit låga på den svenska sidan av mynningsområde (med undantag för 2005-2006), medan de varit högre på finsk sida av mynningsområdet (tabell 3).



Figur 8. Status för havsöringbestånd i olika delar (subdivisions) av Östersjön uttryckt som procent av skattad optimal täthet av ungar i vattendragen. Notera den låga statusen för öring i Bottenviken (subdivision 31). Data från 2000-2008. För mer detaljerad information hänvisas till ICES (2011).



Figur 9. Uppvandring av havsöring 1990-2013 i sex svenska vattendrag mynnande i Bottniska viken. Notera att data för 2013 är preliminära samt att fiskräkningen sker på olika avstånd från mynningen, vilket innebär att antalet fiskar inte representerar vattendragens hela uppvandring.



Figur 10. Öringfångster i Torneälven och Kalixälven 1919-1931 samt 1962-2012. De sjunkande fångsterna tyder på att öringbestånden minskat sedan 1970-talet. Figuren är från ICES (2013a).

Tabell 3. Öringfångster i Torneälvens mynningsområde av svenska licensierade fiskare (ruta 6068 och 6069), samt finska yrkesfiskare i ruta 2. Vikt anges i ton. Från Finland finns bara vikt inrapporterad. Notera att det 2013 infördes fångstförbud för öring i havs- och älvmrådet tillhörande Torne älv (jfr. figur 1).

År	Sverige						Finland
	Ruta 6068		Ruta 6069		6068+6069		Ruta 2
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Vikt
2005	1063	1.80	1946	2.89	3009	4.68	1.36
2006	1269	2.97	92	0.22	1361	3.19	1.48
2007	125	0.32	50	0.10	175	0.42	1.85
2008	23	0.08	45	0.14	68	0.22	1.59
2009	74	0.14	11	0.02	85	0.16	1.48
2010	73	0.14	15	0.03	88	0.17	1.87
2011	218	0.38	70	0.17	288	0.55	1.37
2012	272	0.44	39	0.13	311	0.57	2.65
2013*	44	0.10	2	0.01	46	0.10	0.65

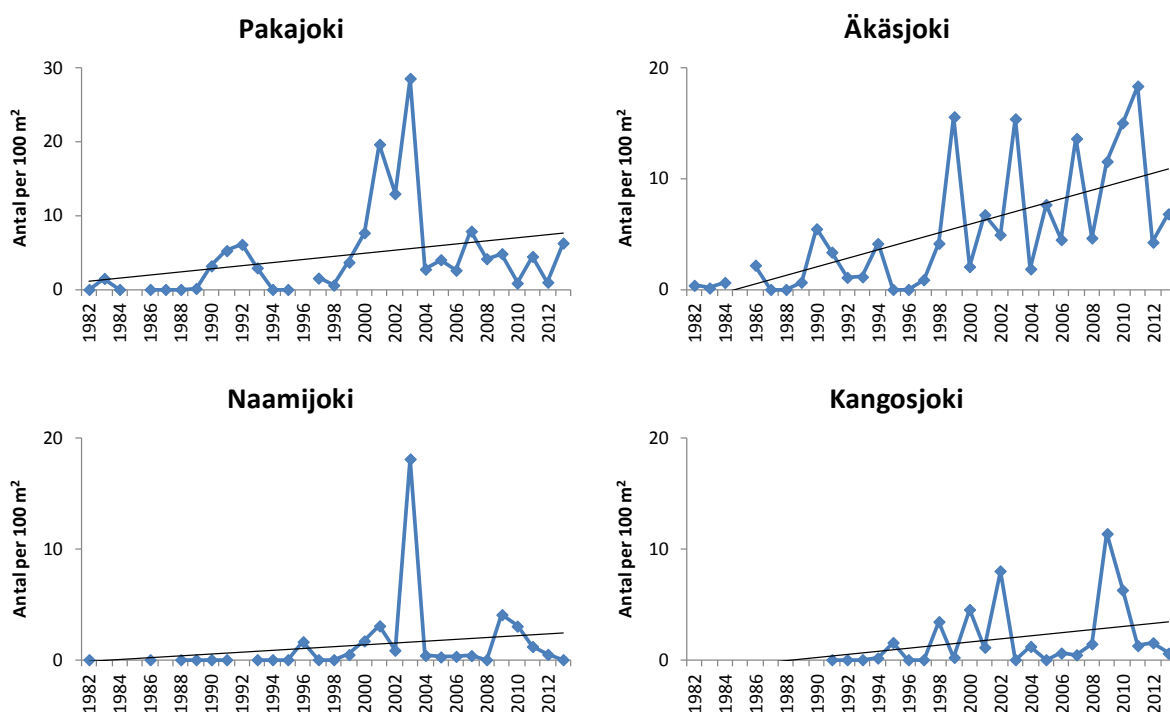
\* preliminära data

Tätheterna av öringungar vid elfiske i Torneälven har varit låga och relativt konstanta under flertalet av de år som studerats, även om svagt positiva trender kan skönjas (figur 11). De överlag högsta tätheterna i biflöden som elfiskas regelbundet observerades kring millennieskiftet. Tätheterna av uppväxande öring under senare år har överlag visserligen varit något högre än under 1980-90-talet, men de ligger fortfarande långt under den förväntade potentiella nivån (ICES 2011). Situationen skiljer sig samtidigt påtagligt mellan olika biflöden, och emellanåt händer det att man i vissa områden inte påträffar några årsungar (0+) av öring alls.

Under 2011 kunde smolträskningen nära Torneälvens mynning inledas ovanligt tidigt (13 maj). Fångsten detta år kan därför tänkas ha omfattat öringens hela smoltutvandring (vilken inleds tidigare än laxens). Baserat på data från fångst, märkning och återfångst för lax, och antaget samma återfångstsannolikhet för lax och öring, lämnade uppskattningsvis ca 18 000 vilda öringsmolt (95 % konfidensintervall: 13 000–30 000) Torneälven 2011. Detta utgör 5 000–10 000 fler smolt än skattningar från tidigare år det senaste årtiondet. Det är dock svårt att bedöma om den högre skattningen 2011 beror på en bättre täckning av öringens hela smoltutvandring denna säsong, eller om öringens smoltproduktion i Torneälven faktiskt har ökat.

Omfattande utsättningar av odlad öring (yngel och smolt) har pågått i biflöden på finsk sida sedan tidiga 90-talet. Trots dessa ansträngningar att gynna öringen har den naturliga produktionen varit fortsatt låg. En viktig orsak till att utsättningarna inte fått avsedd effekt är sannolikt en alltför hög fiskedödighet, till stor del orsakad av bifångst vid havsfiske efter andra arter, som måste minska för att Torneälvens havsvandrande öring ska få ökad möjlighet att återhämta sig.





Figur 11. Tätheter 1982-2013 av ensamrig (0+) vildfödd öring på reproduktionsområden i fyra av Torneälvens finska biflöden. Notera att skalorna på y-axlarna skiljer sig åt.

## Diskussion

Återvandringen av lax till Torneälven har varierat mycket under de senaste åren, vilket kan förklaras av bl.a. stora fluktuationer i vinterklimatet. Status för Torneälvens laxbestånd är i jämförelse med många andra vattendrag relativt god, och storleken på uppvandringen av lekfisk under 2012 och 2013 väntas resultera i en smoltproduktion om några år som med marginal överstiger MSY-nivån. Som påpekats ovan, måste man dock vara försiktig med att förutsäga beståndets kommande status baserat på endast två års uppvandningsdata. Laxbeståndets vidare utveckling och status kommer att påverkas av en mängd faktorer som vi idag har begränsad eller ingen information om, som t.ex. utvecklingen av den naturliga överlevnaden till havs.

I tabell 4 ges en summering av antalet vildlaxar från Torneälven som under perioden 2009-2013 uppskattningsvis har fångats i mynningsfiske (licensierat), vandrat upp i älven, fångats i älvsfiske respektive överlevt fram till lek. Av tabellen framgår åter att de goda uppstegen av lax 2012 och 2013 med marginal väntas ge en smoltproduktion som tillfälligt överstiger 75-procent-målet (MSY). Av samma tabell framgår också att endast om inget laxfiske hade skett under 2011 (i de områden som omfattas av Torneälvsstadgan) hade lekbeståndet närmast sig den nivå (ca 34 000 individer, eller fler om även osäkerheten i data tas hänsyn till) som krävs för en erhålla en smoltproduktion motsvarande MSY. Dessa

exempel illustrerar den stora mellanårsvariation i lekbeståndets storlek som observerats under senare år. Utifrån de beräknade andelarna lax som överlevt fram till lek framgår samtidigt att den totala fiskedödligheten i de områden som omfattas av gränsälvöverenskommelsen var *proportionellt sett* lägre 2012-2013 än 2009-2011.

För Bottenvikens havsöring är läget fortfarande bekymmersamt. Bestånden i Torneälven och närliggande älvar är mycket svaga, och det finns starka skäl att överväga ytterligare skyddsåtgärder för att minska exploateringen (se nedan).

*Tabell 4. Antal vilda laxar från Torneälven (avrundat till jämna hundratal) som efter att de nått mynningsområdet (svenska ruta 6069 samt del av finska Ruta 2; figur 1) under åren 2009-2013 uppskattningsvis har fångats i olika fisken, vandrat upp i älven samt deltagit vid lek. Siffrorna baserar sig på rapporterade fångster i kombination med ekoräkning och fångstprover (detaljer i Anon. 2011). Notera att endast licensierat fiske i mynningsområdet är inkluderat, och att förekomst av orapporterat fiske samt sälskadad fångst inte är beaktat.*

	2009	2010	2011	2012	2013
Ursprungligt antal (innan licensierat mynningsfiske)	41 600	24 700	31 200	76 900	67 600
Mynningsfiske (licensierat)	-7 700	-4 500	-5 100	-5 600	-5 000
Total uppvandring i älven	33 900	20 200	26 000	71 300	62 600
Älviske	-5 700	-4 100	-5 300	-15 100	-10 500
Lekbestånd	28 200	16 100	20 800	56 200	52 100
Andel överlevande fram till lek	68%	65%	67%	73%	77%

#### *Förvaltning av Torneälvens lax- och öringbestånd*

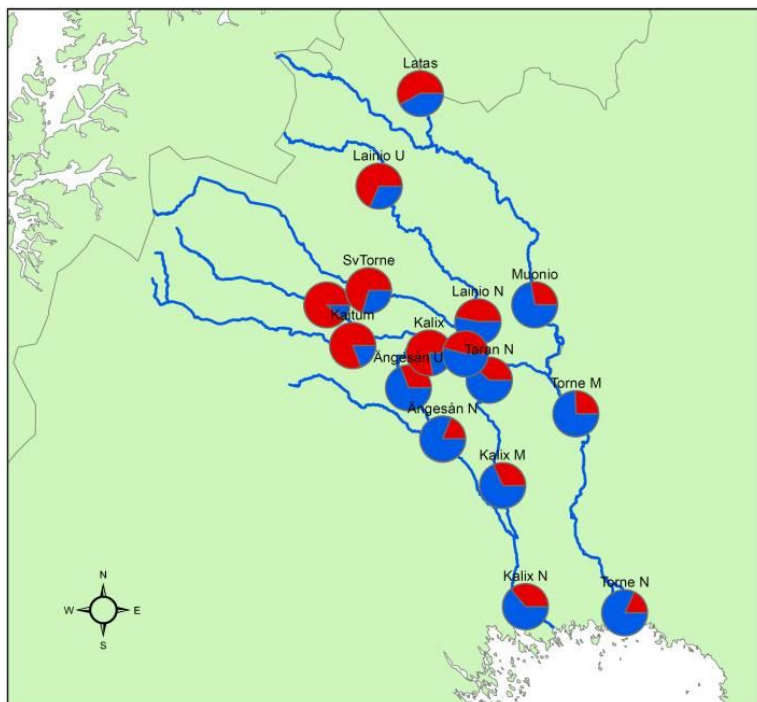
Försommarfredningen har historiskt sett haft stor betydelse för laxen i Torneälven – ett helt oreglerat fiske med avseende på fisketid hade sannolikt gett kraftigt ökade fångster innan 2012 (eftersom laxkvoten före detta år inte begränsade exploateringen). Den kraftiga nedskärningen av TAC:n mellan 2011 och 2012 resulterade emellertid i att den nationella kvoten 2012 för både Sverige och Finland fiskades upp helt. TAC sänktes ytterligare något under 2013, och i Finland förblev kvoten begränsande, medan den svenska kvoten inte fiskades upp helt (bl.a. som ett resultat av att de svenska fiskarena upplevde problem med att sälja sina laxfångster tack vare uppmärksamhet i media kring dioxinfrågan).

Med en kvot som begränsar laxfisket i stort, är det svårare än tidigare att förutsäga effekterna av en varierad fiskestart. Försommarfredningen och regleringar med målet att låta 50 procent av laxen vandra upp i Torneälven innan fisket i mynningsområdet inleds kommer dock sannolikt att under kommande år vara av mindre betydelse än tidigare för beståndets utveckling (d.v.s. före 2012).

En annan möjlig fördel med försommarfredning, som diskuterats i tidigare biologiska underlag om Torneälven (t.ex. Dannewitz m.fl. 2013), är att det i första hand är den lax som anländer sent som exploateras, och att fisketrycket därigenom minskar på tidigt anländande lax (där andelen stor fisk och honor är högre). Om det i samma älv förekommer distinkta delbestånd med olika vandringstid och lekområden finns dock en risk att den lax som anländer sent överexploateras.

I en pågående genetisk kartläggning av laxen i hela Torne-Kalix-älvsystem studerar SLU i samarbete med Finska vilt- och fiskeriforskningsinstitutet om det förekommer lokala laxpopulationer, och om individer från dessa delpopulationer tenderar att vandra upp i älvarna vid delvis olika tider. Resultaten väntas få betydelse för den lokala förvaltningen eftersom kunskap om eventuella delpopulationer, samt skillnader i vandringstid, kan innebära att det framtida fisket i såväl kustområdet som uppe i älvarna kan behöva utformas så att bättre hänsyn tas än hittills till samtliga delpopulationers bärkraft.

Preliminära resultat baserade på genetisk analys av vävnadsprover från stationära laxungar, som samlades in med elfiske hösten 2012 i Torneälven och Kalixälven, visar att det inom respektive älvsystem föreligger relativt små men tydliga genetiska skillnader mellan laxar från olika uppväxtområden (Östergren m.fl., under bearbetning). Som framgår av figur 12 tycks den genetiska sammansättningen främst styras av insamlingslokalernas avstånd till mynningen snarare än vilken älv laxen är fångad i. Den genetiska inomälvsvariationen följer ett mönster som brukar benämnas "isolation by distance", där lax som fångas på närliggande lokaler är relativt lika genetiskt sett, medan skillnaderna ökar på längre inbördes avstånd. En annan intressant observation är att den genetiska skillnaden mellan lax från Torneälven och Kalixälven totalt sett tycks vara mindre än de skillnader som observeras mellan lokaler inom respektive älv.



Figur 12. Preliminära resultat från pågående genetisk kartläggning av uppväxande lax i Torne-Kalix-älvsystem. Samtliga analyserade stickprov har delats in med avseende på andelen gener per stickprov (röda/blå andelar av pajdiagram) som uppskattats tillhöra två huvudsakliga kluster/grupper av lax i älvsystemet (analys med programmet STRUCTURE). Resultaten antyder att den genetiska inomälvsvariationen är fördelad främst mellan lax från uppströms och nedströms belägna lokaler oavsett älv. Den övergripande genetiska skillnaden mellan laxar från de båda älvarna är däremot mindre tydlig.

En möjlig tolkning av de resultat som hittills erhållits (figur 12) är att det i Torne-Kalix-systemet förekommer minst två "huvudtyper" av lax som i viss grad är genetiskt olika, och som leker närmare respektive längre avstånd från havet (oavsett älv). I en utökad analys med finansiering från fiskekortsintäkter från Torneälven undersöks under 2014 hurvida de genetiska skillnader som kan observeras hos uppväxande lax från olika uppväxtområden är kopplade till eventuella skillnader i vandringstid hos lekvandrande vuxen lax. Om en sådan koppling finns kan det bli i framtiden bli aktuellt att utreda närmare vilka konsekvenser den rådande försommarfredningen har för lax som härstammar från olika delar av vattensystemet. I samma studie undersöks även om det finns skillnader i utvandringstid hos genetiskt olika grupper av smolt, vilket skulle kunna användas för att uppskatta hur stor del av den totala smoltutvandringen i Torneälven som härstammar från olika uppväxtområden i älven.

Under 2013 infördes ett antal nya fiskeregler som berör Torneälvens lax- och öringbestånd. Högst ett drivnät per båt får numera användas vid fiske i älven. Syftet är att förhindra att flera nät användes av samma fiskare och för att underlätta fisketillsynen. Samtidigt infördes bestämmelser om fångstförbud för öring i allt fiske i havsområdet och i älvområdet tillhörande Torne älv, samt en regel om att skaffförsedd huggkrok inte får användas för att bärga fångad fisk i älven (i syfte att skydda öringen).

Vad gäller älvens öring är alla regler som införs i syfte att minska den fiskerirelaterade dödligheten viktiga, eftersom beståndets status är fortsatt låg, och då det bör finnas en betydande potential för en framtida återhämtning för denna art. Sedan tidigare föreslår ICES (2011) att minimimåttet i havet höjs ytterligare (till 65 cm), samt att det införs hårdare restriktioner för nätfiske, bl.a. förbud att fiska med maska mindre än 50 mm. Det omfattande fisket med levandefångande redskap i hela Bottniska viken indikerar också att obligatorisk återutsättning av öring skulle kunna utgöra en gynnsam skyddsåtgärd även längs andra svenska och finska kustavsnitt, utöver området vid Torneälvens mynning som omfattas av ovanstående regel från 2013.

Även uppe i själva Torneälven (samt andra vattendrag) behöver ytterligare åtgärder för att hjälpa havsöringen beaktas. Exempelvis kan identifiering av specifika områden (t.ex. biflöden) och tider där arten fångas i högre omfattning ligga till grund för riktade fiskerestriktioner. Vid en finsk enkätundersökning 2013 om de nya fiskereglerna framkom att många sportfiskare önskade sig en bättre kontroll av älvfisket samt fler fiskeguider med lokal kunskap om älvens fisk och fiskeregler (VFFI, opubl.). I samma undersökning framkom även att man under säsongen upplevt varierande grad av framgång vid återutsättning av fisk. Rekommendationer eller regler i syfte att öka användandet av mer skonsamma redskap vid sportfiske (hullingfria kroker, knutlösa håvar, etc.), tillsammans med ökad informationsspridning om hur den fisk som återutsätts bör drillas och hanteras, framstår således också som viktiga fiskevårdsåtgärder.

Om man genom fångstregleringar för lax inom gränsälvsöverenskommelsen vill öka sannolikheten att Torneälvens bestånd ska uppnå det uttalade målet om MSY, kan det dessutom noteras att fångsterna av lax under de senaste två åren varit betydligt större i älven än i mynningsområdet inom det kustavsnitt som omfattas av överenskommelsen

(tabell 4). Vilka typer av fisken som i första hand bör omfattas av eventuella regleringar är emellertid ingen biologisk fråga – ur laxens perspektiv spelar det knappast någon roll var fiskedödligheten äger rum.

## Erkännanden

Tack till Stefan Stridsman och Thomas Hasselborg (Sverige) samt Ville Vähä, Pirkko Söder-Kultalahti och Juha Lilja (Finland) för hjälp med sammanställning av data och övrig information.

## Referenser

- Anon. 2011. Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2011. Fiskeriverket & Finska vilt- och fiskeriforskningsinsitutet. 19 pp.
- Dannewitz J, Palm S, Romakkaniemi A, Pakarinen T, Östergren J 2013. Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2013. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser & Finska vilt- och fiskeriforskningsinsitutet. 18 pp.
- Fjälling A 2013. Litteraturgenomgång och rådgivning gällande skonsamma och selektiva redskap för laxfiske. Rapport, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser. 17 pp.
- ICES 2008. Report of the Workshop on Baltic Salmon Management Plan Request (WKBALSAL). ICES CM 2008/ACOM:55.
- ICES 2011. Advice May 2011.
- ICES 2013. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 3–12 April 2013, Tallinn, Estonia. ICES CM 2013/ACOM:08. 336 pp.
- ICES 2013b. Advice May 2013.
- ICES 2013c. Report of the Inter-Benchmark Protocol on Baltic Salmon (IBP Salmon), By correspondence 2012. ICES CM 2012/ACOM:41. 100 pp.
- Karlsson L, Karlström Ö, Hasselborg T 1995. Laxens lekvandringstid i Bottniska vikens kustområden och dess samband med havsvattentemperaturen. *Laxforskningsinstitutet Meddelande 1/1995*.
- Palm S, Dannewitz J, Romakkaniemi A, Pakarinen T 2012. Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2012. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser & Finska vilt- och fiskeriforskningsinsitutet. 17 pp.