

2011-02-28

## **Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2011**

### **Bakgrund**

Den nya gränsälvsoverenskommelsen mellan Sverige och Finland innebär bl.a. att samarbetet mellan länderna vad avser miljö-, vatten- och fiskefrågor moderniserats och att det inrättats en ny gränsälvskommission. Fiskestadgan, som utgör en del av gränsälvsoverenskommelsen, innehåller regler för fisket inom Torneälvens fiskeområde. I stadgan finns ett antal detaljbestämmelser gällande bl.a. vilka redskap som får användas vid fiske efter lax och öring. I stadgan återfinns vidare det grundläggande förbudet mot fiske efter lax och öring samt de undantag som gäller från förbudet och övriga bestämmelser om fiskesäsongen i älvsområdet och havsområdet. Genom nationella bestämmelser får senare startdatum än det som anges i stadgan (17 juni) fastställas för de olika fiskarkategoriernas fiske med fasta redskap i havsområdet. Yrkesfisket eller annat fiske med fasta redskap ska dock inledas senast den 29 juni. En översyn av reglerna om tillåten fiskestart ska göras årligen, och förutsätts ske på ett av länderna gemensamt framtaget underlag om beståndssituationen.

I detta PM görs en bedömning av lax- och öringbeståndens status i Torneälven som gäller fiskesäsongen 2011. Internationella havsforskningsrådets (ICES) rådgivning som baseras på 2010 års uppgifter blir tillgänglig först i månadskiftet maj-juni 2011. Eftersom beslut om fisket i Torneälvens fiskeområde måste tas tidigare under året är detta underlag istället baserat på ICES råd för 2011 som utformades under våren 2010 och som bygger på uppgifter t.o.m. år 2009 (ICES 2010a). Dessa råd har kompletterats med preliminära uppgifter om fångster, uppvandring av lekfisk samt elfiskeresultat från 2010. Vidare ingår en mer detaljerad utvärdering av hur vintertemperaturen påverkar tidpunkten för lekvandringen. I anslutning till detta behandlas också sambandet mellan uppvandringens storlek, produktionen av smolt och de mål som satts upp och som årligen utvärderas av ICES.

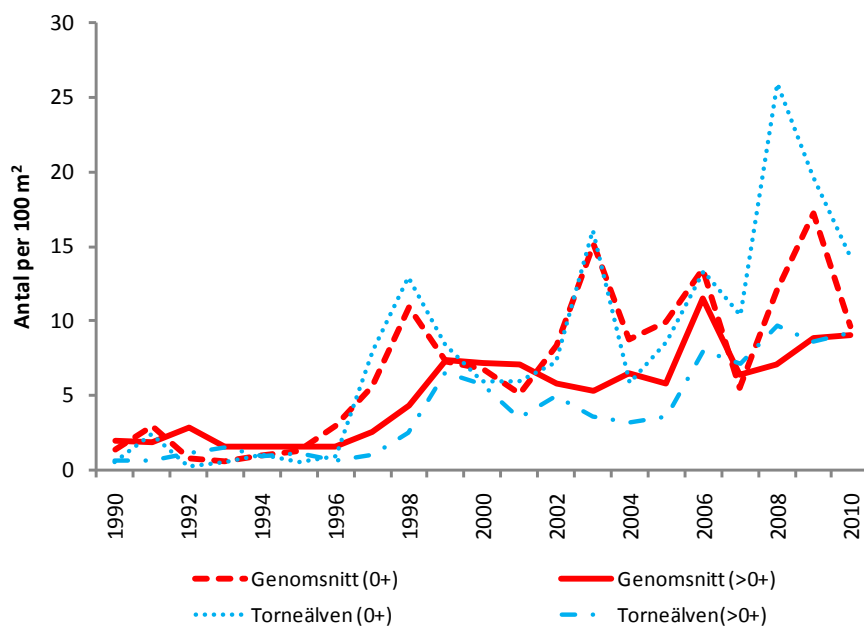
Inledningsvis ges en mer övergripande sammanfattning av Östersjölagens beståndsutveckling och ICES rådgivning (mer detaljerad information finns i rapporten *Östersjöns laxbestånd 2010*, som kan laddas ner från Fiskeriverkets hemsida på följande länk: [www.fiskeriverket.se/download/18.7920eb4612b67b1eed280002260/Underlag+laxstatus+2010\\_20101105.pdf](http://www.fiskeriverket.se/download/18.7920eb4612b67b1eed280002260/Underlag+laxstatus+2010_20101105.pdf)). Därefter behandlas Torneälvens lax- och öringbestånd mer specifikt.

I Finland har Skogs- och jordbruksministeriet utsett en grupp forskare som ska utvärdera de finska laxstammarnas status. Deras mandat är att sammanställa befintlig information om stammarna, de faktorer som påverkar dessa samt ge rekommendationer hur vetenskapliga rön kan användas inom förvaltningen. Gruppen presenterar en delrapport den 1 mars 2011 samt en slutrapport den 31 augusti samma år. I rapporten kommer detta kunskapsunderlag att bifogas som ett tillägg.

## Östersjöloxens beståndsutveckling

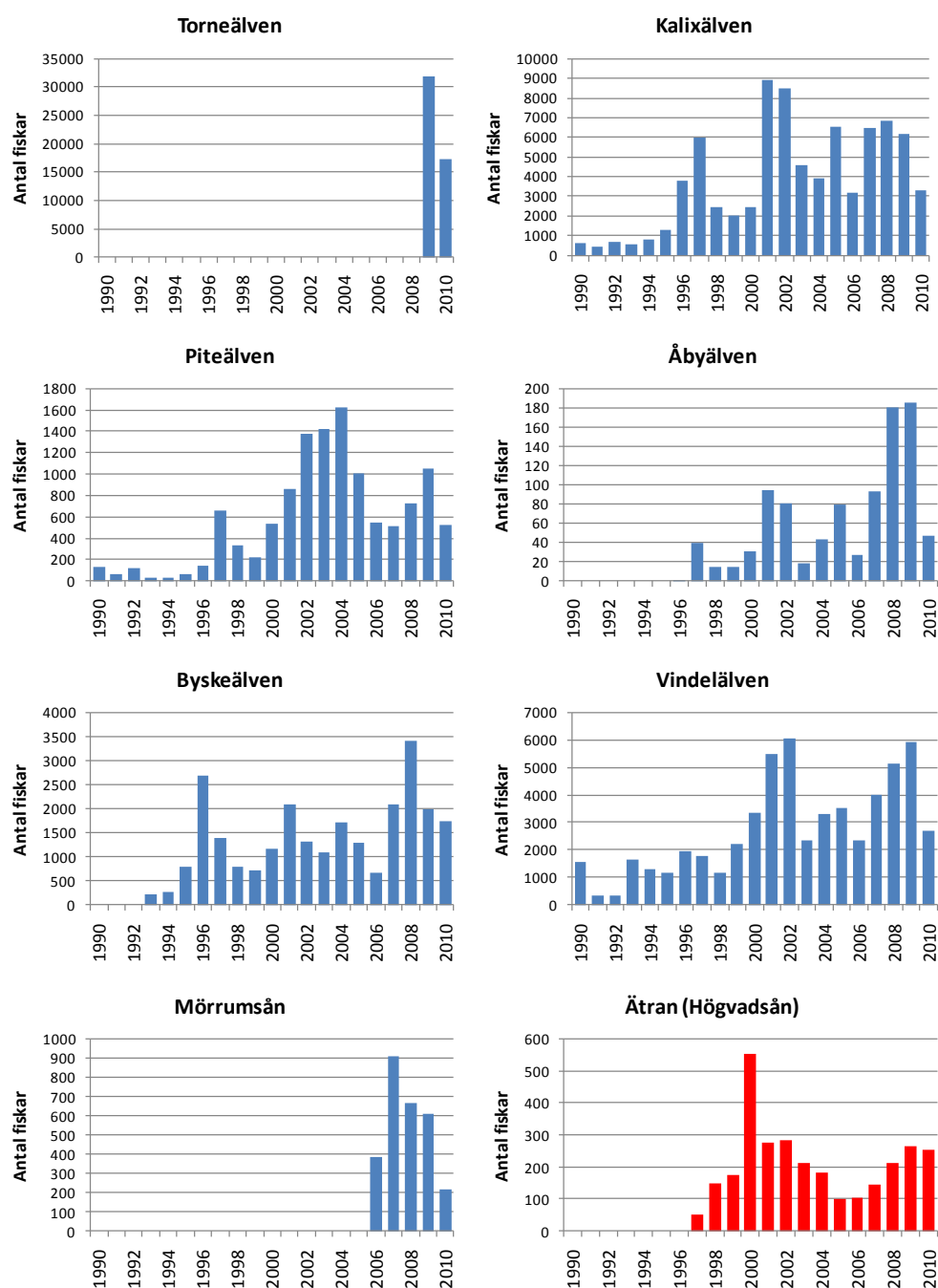
Utvecklingen av de vilda laxbestånden i Östersjön har generellt sett varit positiv sedan 1990-talet (se figur 1 och 2 för elfiske- och uppvandringsdata för ett antal älvar). Internationella Havsforskningsrådet, ICES, gjorde våren 2010 bedömningen att det tidigare uppställda målet inom Salmon Action Plan (SAP), att produktionen av smolt skall uppgå till minst 50 procent av den möjliga produktionen år 2010, kommer att uppnås i åtminstone de stora och medelstora vattendragen, bl.a. i Torneälven (ICES 2010a). 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. Detta är i linje med Johannesburgsdeklarationen (2002) och EU-kommissionens intention att MSY-principen ska vara vägledande även inom den Europeiska fiskeriförvaltningen ([http://europa.eu/legislation\\_summaries/maritime\\_affairs\\_and\\_fisheries/fisheries\\_resources\\_and\\_environment/166037\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/maritime_affairs_and_fisheries/fisheries_resources_and_environment/166037_en.htm)). För laxbestånden i Östersjön bedöms MSY-nivån vara ca 75 procent av den maximala smoltproduktionen (ICES 2008).

ICES har tidigare antagit att utfasningen av drivgarnsfisket 2008 skulle få positiva konsekvenser för laxbeståndens utveckling. Av den senaste rådgivningen från våren 2010 (ICES 2010a) framgår dock att den förväntade positiva utvecklingen i princip helt uteblivit. Beståndsutvecklingen i Östersjöns vildlaxälvar har i stället planat ut. En delförklaring är att krokfisket ökade markant från 2008 till 2009, och preliminära data antyder en fortsatt snabb ökning under 2010 (figur 3). En annan viktig delförklaring till att en fortsatt positiv utveckling av vildlaxbestånden uteblivit är enligt ICES att överlevnaden under första havsåret minskat successivt sedan mitten av 1990-talet, från omkring 30 till 10 procent. Detta har resulterat i att antalet laxar som uppnått fångstbar storlek successivt har blivit lägre, trots att vildlaxproduktionen under samma period ökat i de flesta vattendrag. Orsakerna till den minskade havsöverlevnaden är i dagsläget inte klarlagda.



Figur 1. Genomsnittliga tätheter av laxungar (0+ resp. äldre) under 1990-2010 i nordliga vildlaxälvar (Piteälven, Åbyälven, Byskeälven, Rickleån, Sävarån, Vindelälven, Öreälven, Lögdeälven, Kalixälven, Råneälven, Torneälven och Simojoki). I figuren ges även separata kurvor för lax endast i Torneälven.

Sammantaget visar ICES senaste analyser från våren 2010 att inte ens de mest produktiva vattendragen i Bottenviken med säkerhet väntades uppnå MSY-målet under 2010, och att många vattendrag (framförallt de mindre) ligger långt under detta mål. Därför rekommenderade ICES att den totala fångsten inom yrkesfisket (havs- och kustfisket) under 2011 inte bör överstiga 120 000 laxar (ICES 2010b), vilket innebär en minskning av fiskeansträngningen jämfört med 2009 års nivåer. Ministerrådet beslutade den 26 oktober 2010 att 2011 års totala laxfiskekvot (TAC) för Östersjön blir drygt 250 000 individer (Finska viken undantagen).

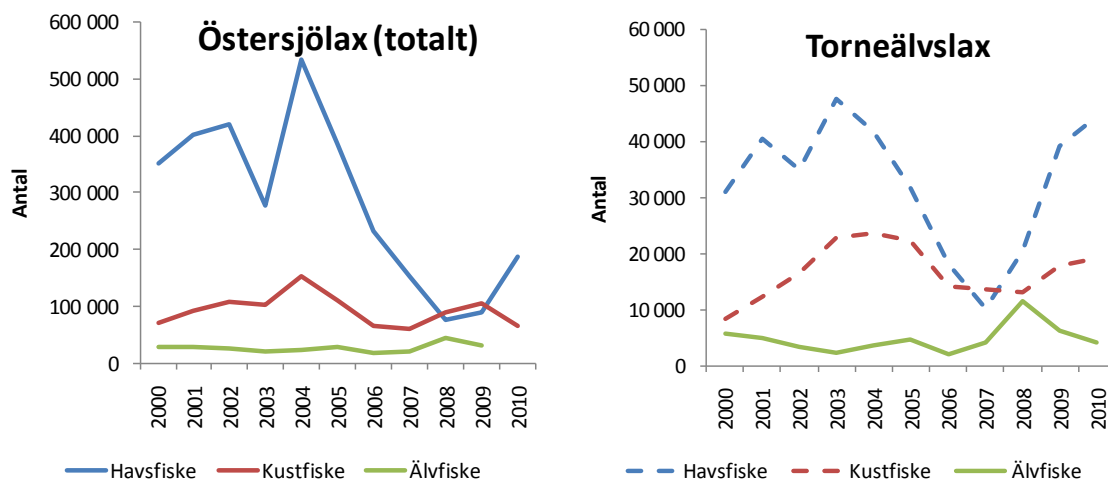


Figur 2. Uppvandring i några svenska vildlaxälvar 1990-2010 (preliminära och delvis ofullständiga data för 2010). Observera att räkning pågått olika länge i älvarna, samt att antalet laxar för Torneälven, Kalixälven, Åbyälven, Byskeälven och Mörrumsån endast representerar en del av den totala uppvandringen. Ätran (biflödet Högvadsån) från svenska västkusten är medtagen för jämförelse.

### Situationen 2010

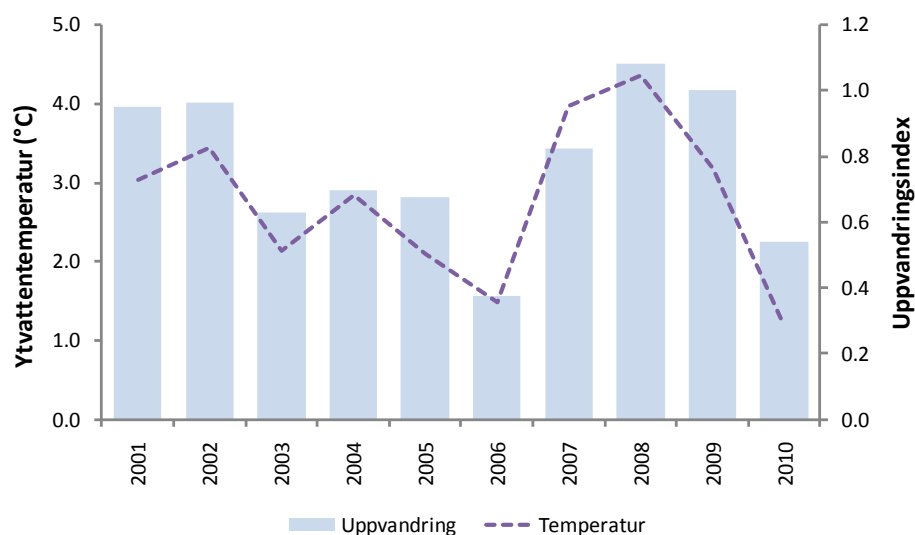
Enligt ICES prognoser från våren 2010 (ICES 2010a) förväntades uppvandringen av lekfisk i älvarna under 2010 ligga i nivå med 2009 års uppvandring. Preliminära data från de svenska vildlaxälvarna med uppvaodringskontroll (inkl. Torneälven) visar emellertid att uppvandringen under 2010 var betydligt lägre än förväntat – i genomsnitt endast 54 procent av fjolårets uppvaodrning (figur 4). Även det svenska och finska kustfisket i Bottniska viken drabbades av sena och halverade fångster under 2010 (se tabell 1 för fångster i området utanför Torneälven). Likaså var 2010 års återvaodrning av odlad lax i älvar med kompensationsodling (bl.a. Dalälven och Umeälven) samt fångsterna i många älvar lägre än under 2009 (se tabell 2 för fångster i Torneälven).

Anledningen till att 2010 års uppvaodrning var betydligt sämre än vad prognoserna förutspådde är i dagsläget inte klarlagd. Den kalla vintern och sena våren är dock sannolikt en delförklaring. 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 våren varit kall (Karlsson et al.1995). Ett sådant samband tycks också finnas under senare år (figur 4). Eftersom den beståndsmodell som används av ICES hittills inte inkluderar klimatvariation som en möjlig orsak till fluktuationer mellan år, kan detta ha bidragit till att prognoserna för 2010 var alltför optimistiska.



Figur 3. Utvecklingen av fisket efter lax i Östersjön sedan år 2000 uppdelat på fångster (antal fångade laxar) inom totala havs-, kust- och älvsfisket. Totala älvfångsten 2010 är ännu inte sammanställd. I högra delfiguren ges antalet fångade laxar från endast Torneälven, där havs- och kustfisket representeras av modellskattningar (streckade linjer). I fångstsiifrorna för havsfisket ingår uppskattningar av vissa fångster där uppenbar felrapportering förekommit. Notera skillnaden i skala mellan delfigurena.

En annan möjlig delförklaring till 2010 års låga återvaodrning kan vara att fisket har varit mer omfattande än väntat. Preliminär statistik visar att fångsterna inom havsfisket i södra Östersjön åter ökar (figur 3). Enligt ICES är fiskestatistiken från det polska krokfisket i södra Östersjön dessutom mycket bristfällig då det med största sannolikhet förekommer en omfattande felrapportering av lax som öring. Den osäkra statistiken kan vara en förklaring till att ICES i sin senaste prognos överskattade antalet lekvandrare för 2010. Förutom de faktorer som diskuteras ovan finns också möjligheten att den låga återvaodrningen 2010 återspeglar en fortsatt minskad havsöverlevnad.



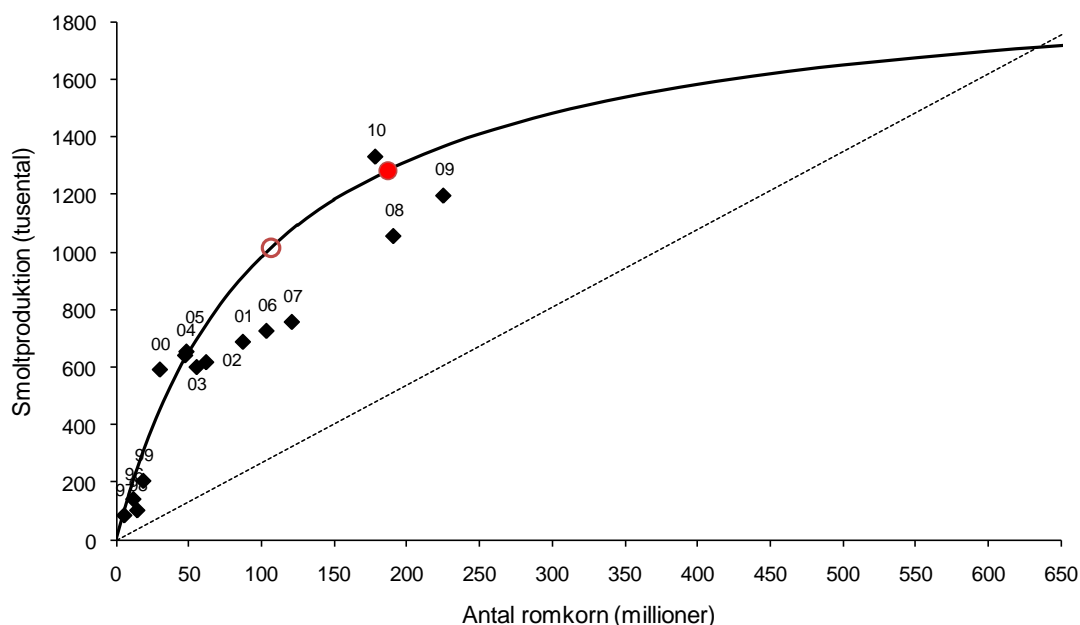
Figur 4. Uppvandring av östersjölox i åtta svenska vattendrag (sju från figur 2 samt Dalälven) och ytvattentemperatur (streckad linje) i södra Östersjön under mars månad (medelvärde för åtta mätstationer). Uppvandringsindex per år är beräknat som ett medelvärde av älvarnas uppvandring i förhållande till 2009.

### Torneälvens laxbestånd

Likt många andra vattendrag i Bottniska viken har utvecklingen av Torneälvens laxbestånd generellt sett varit positiv sedan 1990-talet. Torneälven står idag för den största produktionen av vild laxsmolt bland Östersjöns älvar. Dock har utvecklingen under senare år planat ut (se ovan), och det kan inte uteslutas att den mycket svaga uppvandringen under 2010 speglar början på en nedåtgående trend. Enligt ICES senaste prognos (ICES 2010a) uppgick smoltproduktionen i Torneälven år 2010 till omkring 80 procent av den potentiella produktionen, men beroende på osäkerheten i denna skattning uppnår inte älven med 70 procent säkerhet MSY-målet – d.v.s. risken är inte försumbar att smoltproduktionen 2010 i själva verket var lägre än MSY-nivån.

ICES senaste analys (ICES 2010a) av sambandet mellan antalet deponerade romkorn och smoltproduktionen (den s.k. *stock-recruit* funktionen) i Torneälven ger en fingervisning om hur stort uppsteget av lekfisk måste vara för att nå smoltproduktionsmålet. Enligt detta samband krävs ca 187 miljoner romkorn för att uppnå 75 % av den potentiella smoltproduktionen (1 284 000 smolt; figur 5), vilket motsvarar knappt 19 000 honor om man antar en medelvikt hos honorerna på 7,4 kg samt 1 350 romkorn per kg kroppsvikt (baserat på data från Torneälven). Detta motsvarar i sin tur ca 29 500 lekfiskar av båda könen om man antar att andelen honor är 73 procent bland större lax (minst två havsår) och nio procent hos grilse, samt att grilse utgör 15 procent av lekbeståndet (genomsnitt för Torneälven 2001-2010).

Det är viktigt att notera att uppskattningen av antalet lekfiskar ovan är en punktskattning som inte tar hänsyn till osäkerheten i data. Ska osäkerheten vägas in måste 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. Det visade sig att det för Torneälven exempelvis krävs drygt 38 000 lekfiskar för att nå MSY-målet givet att man accepterar en risknivå på 25 procent (ICES 2008).



Figur 5. Samband mellan antalet deponerade romkorn och smoltproduktion i Torneälven (ICES 2010a). Den fyllda röda punkten anger smoltproduktionen vid MSY-nivån (75 procent av maximala produktionskapaciteten), medan den ofylla röda cirkeln markerar förväntad smoltproduktion baserat på faktiska antalet lekfishar under 2010 (vilket var betydligt lägre än väntat). Övriga punkter är modellvärden baserade på smoltskattningar för olika år (från elfiskedata och smolträkning) i kombination med skattningar av naturlig dödlighet och fiskedödlighet. I figuren anges även den median-baserade s.k. "stock-recruit"-funktionen (heldragen kurva) som skattats med hjälp av ICES livshistoriemodell (ICES 2010a). Ett antal av 200 miljoner deponerade ägg motsvaras av ca 20 000 lekande honor (eller 32 000 individer totalt, inkl. hanar).

Från sambandet i figur 5 kan man även uppskatta smoltproduktionen vid andra storlekar på uppsteget av lekfish. Under 2010 observerades t.ex. 17 220 förbipasserande laxar vid det område i älven där ekoräkning sker sedan 2009. Baserat på älvfiskestatistik samt uppskattningar av andelen lax som stannar för lek nedströms räkningen bör det totalt ha lekt omkring 14 500 laxar detta år. Ett lekbestånd av denna omfattning beräknas resultera i ett antal smolt som motsvarar knappt 60 procent av den potentiella produktionen. Sammantaget visar ovanstående genomgång att Torneälvens laxbestånd ännu inte med säkerhet uppnår MSY-målet som tillämpas för andra exploaterade marina fiskarter.

Tabell 1. Rapporterade laxfångster av licensierade fiskare i ruta 6068 och 6069 på den svenska sidan, samt rapporterade fångster av yrkesfiskare i ruta 2 på den finska sidan. Vikt anges i ton.

År	Sverige						Finland		Sverige och Finland totalt	
	Ruta 6068		Ruta 6069		6068+6069		Ruta 2		6068, 6069, 2	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
2005	8889	44,8	11045	35,5	19934	80,3	10126	47,2	30060	127,5
2006	4601	27,8	6176	31,3	10777	59,1	6662	38,5	17439	97,6
2007	3276	20,3	4504	17,6	7780	37,9	6135	27,0	13915	64,9
2008	4329	27,2	5038	24,7	9367	51,8	10298	46,0	19665	97,9
2009	8959	31,8	8847	39,7	17806	71,5	14158	66,9	31964	138,4
2010*	2980	15,7	5085	27,0	8065	42,7	8757	50,2	16822	92,9

\* preliminära data

Tabell 2. Laxfångster (antal och kilo) i älvfisket i Torneälven. Data från ICES 2010a kompletterat med svenska och finska uppgifter för 2010, samt en uppdatering av svenska fångster för 2009.

År	Finland		Sverige		Totalt	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
1997	7 839	64 000	-	10 300	-	74 300
1998	3 805	39 000	1 225	10 453	5 030	49 453
1999	1 672	16 200	1 063	7 763	2 735	23 963
2000	4 475	24 740	1 173	7 285	5 648	32 025
2001	3 860	21 280	983	5 795	4 843	27 075
2002	2 667	15 040	775	4 738	3 442	19 778
2003	1 668	11 520	520	3 428	2 188	14 948
2004	2 942	19 730	798	4 090	3 740	23 820
2005	3 190	25 560	1 530	12 840	4 720	38 400
2006	1 470	11 640	645	4 336	2 115	15 976
2007	2 651	22 000	1 515	13 013	4 166	35 013
2008	8 762	56 950	2 705	18 036	11 467	74 986
2009	4 675	30 104	1 670	10 887	6 345	40 991
2010*	3 144	23 740	958	7 550	4 102	31 290

\* preliminära data

### Mynningsfiskets starttid – en uppdaterad utvärdering av 50 procent-målet

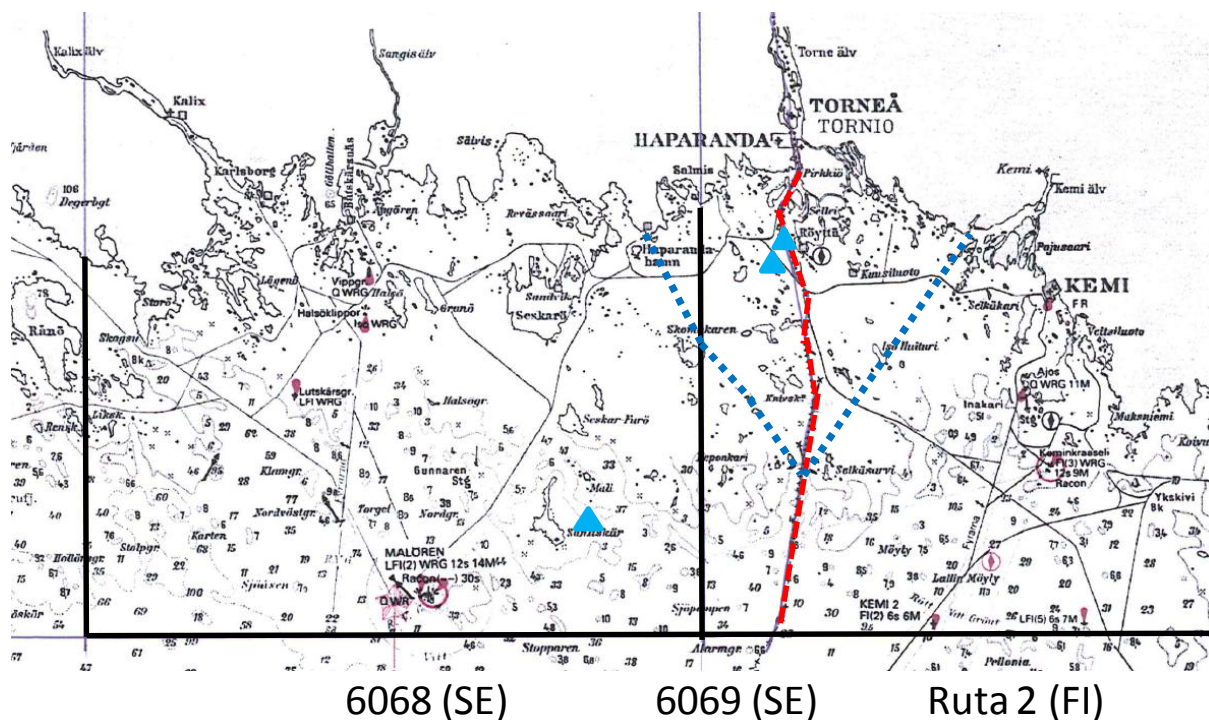
Försommarfredningen av lax som infördes under mitten av 1980-talet, med förstärkningar under mitten av 1990-talet, anses ha haft positiv betydelse för vildlaxbestånden. Ett mål för Torneälven har varit att förlägga fiskestarten så att åtminstone 50 procent av laxen hunnit passera upp i älven innan fisket i havsområdet utanför mynningen startar. Det är viktigt att notera att regleringen av fiskestarten i syfte att låta hälften av laxen vandra upp inte nödvändigtvis är 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 (det är antalet lekande laxar som avgör produktionen).

I ett tidigare PM från svenska Fiskeriverket (daterat 2008-05-27) gjordes en utredning av de biologiska effekterna av en ändrad fiskestart i Torneälvens mynningsområde från 3 juli till 19 juni. I rapporten redovisades att laxbeståndets goda status troligen inte skulle försämrans nämnvärt om fiskestarten tidigarelades och om exploateringen ökade. Eftersom laxens överlevnad i havet under senare år visat på en nedåtgående trend, samt att förutsättningarna för laxfiske kan förändras på kort tid, påpekades emellertid att det är viktigt med årliga utvärderingar av laxbeståndets status för att ”snabbt kunna senarelägga fiskets start om effekterna på beståndet framstår som alltför ogynnsamma”. Notera att när denna utredning gjordes såg framtidsprognoserna ljusa ut för Torneälven och andra vildlaxälvar som en följd av drivgarnsförbudet. Som nämnts ovan har dock denna effekt nästan helt uteblivit p.g.a. ett kraftigt ökat krokfiske i södra Östersjön i kombination med en fortsatt försämrad post-smolt överlevnad.

Vi har i detta PM gjort en utökad analys av laxens vandringstid, hur denna varierar mellan år, och vilken betydelse ett ändrat startdatum kan ha för fisket och lekbeståndet. I analysen ingår delvis nya data från området utanför Torneälvens mynning, och sambandet mellan klimatvariation (vattentemperaturer i södra Östersjön) och laxens vandring har också belysts närmare.

Från ett fiske vid Haparanda Sandskär (figur 6), omkring 30 km sydväst Torneälvens mynning, finns en unik tidsserie med uppgifter om antalet landade stora laxar (ej grilse eller viktdata) per dag under perioden 1962-2007. Sedan försommarfredningen infördes har den aktuella fiskaren vid Haparanda Sandskär haft dispens att fiska i begränsad skala under hela säsongen, vilket innebär att fisket bedrivits utefter de förutsättningar som issituationen

medgivit. För åren 1973-1979 samt 2002-2007 finns även kompletterande journalförd information som inkluderar all fångad lax (samt öring och sik) i såväl antal som vikt. Från mynningsområdet finns motsvarande journalförd information för åren 1973-1979 (data för 1978-79 från Sandskär och mynningsområdet har tillkommit sedan tidigare PM från 2008). Medianfångst dagen under respektive år (det datum när 50 procent av laxen under säsongen har fångats) är genomgående skattad med hjälp av logistisk regression.

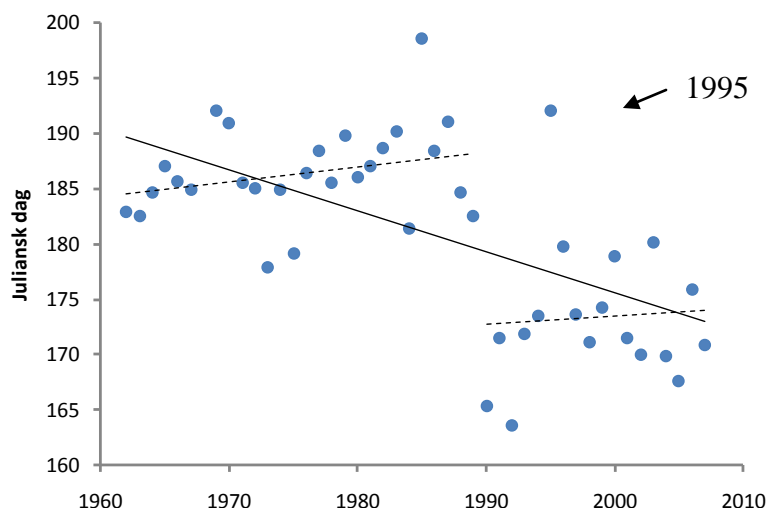


Figur 6. Karta över Torneälvens och Kalixälvens mynningsområden samt angränsande skärgårdar, uppdelade i förvaltningsområden (6068 och 6069 i Sverige, samt ruta 2 i Finland). Blå trianglar markerar lokaler varifrån fångstdata har analyserats: Haparanda Sandskär (6068) samt Torneälvens mynningsområde (Härkä & St. Tervakari, 6069). Röd streckad linje markerar gränsen mellan svenskt och finskt vatten, medan blå prickad linje markerar det område som omfattas av gränsälvöverenskommelsen.

Information om vattentemperaturer i Södra Östersjön har erhållits av SMHI. Data utgörs av månadsmedelvärden för januari-april (0-10 m djup) baserat på information från ett större antal mätstationer i öppet hav som varit i bruk under perioden 1962-2011 (t.o.m. januari).

Som framgått av tidigare analyser har laxens vandringstid i Torneälvens fiskeområde förändrats tämligen markant. Från att t.o.m. 1980-talet inträffa under första delen av juli, har medianfångst dagen vid Haparanda Sandskär sedan 1990-talets inledning infallit omkring två veckor tidigare. Det förekommer också stor variation i medianfångst dag mellan åren (figur 7). Noterbart är vidare att det före respektive efter "regimskiftet" 1990, vilket till del sammanfaller med större förändringar i Östersjöns ekosystem (ICES 2010c), inte tycks föreligga några direkta trender vad avser laxens vandringstid.



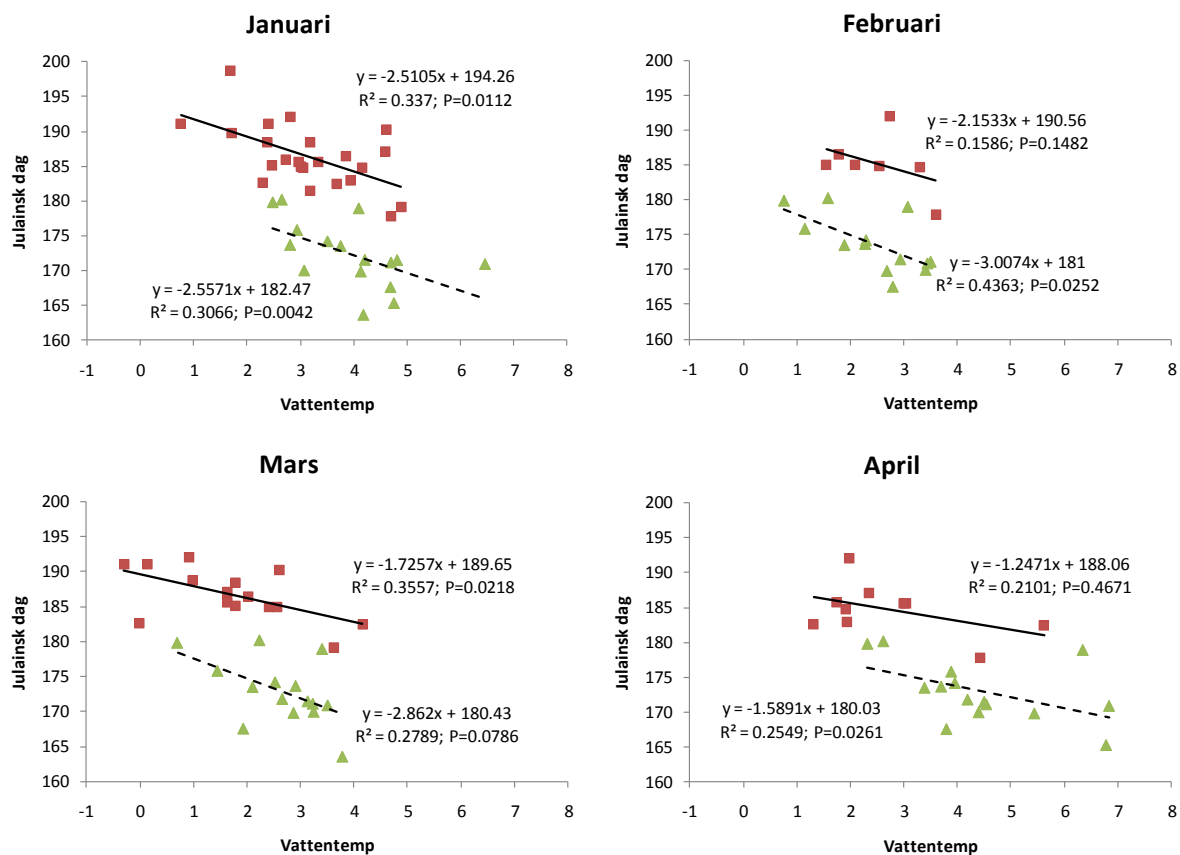


Figur 7. Tidpunkt när hälften av laxen fångats vid Haparanda Sandskär under perioden 1962-2007 (data för 1968 saknas). Serien är baserad på antal "storlax" (ej grilse) fångade per dygn, där medianfångsttiden för respektive år är skattad med logistisk regression. De streckade regressionslinjerna omfattar delperioderna 1962-1989 resp. 1990-2007 (se text). Medelvärdet för den tidigare perioden ( $JD=186$ ) motsvarar 5 juli (4:e vid skottår), medan medelvärdet för den senare perioden ( $JD=173$ ) motsvarar 22 juni (21:e vid skottår). Notera det markant avvikande värdet år 1995.

Om man utesluter det klart avvikande värdet för 1995 (figur 7) finns i flera fall statistiskt signifikanta samband mellan vintertemperaturen i södra Östersjön och laxens vandringstid; när vintern varit kall tenderar laxen att komma senare och vice versa (figur 8). I genomsnitt motsvarar en temperaturskillnad på tre grader ca tio dagars skillnad i mediantid. Sambandet med vintertemperatur existerar både före och efter "skiftet" vid 1990, och tycks vara detsamma bortsett för den markanta skillnad mellan tidsperioderna som består i den ovan nämnda tidsförskjutningen. Övriga orsaker till tidsmässiga skillnader i vandringstid utgörs sannolikt av förändrade fiskeregler. Under 1990-talet införde exempelvis Finland senare fiskestart i hela Bottniska viken vilket fick till följd att en ökad andel tidigt vandrande lax undgick kustfisket söderut.

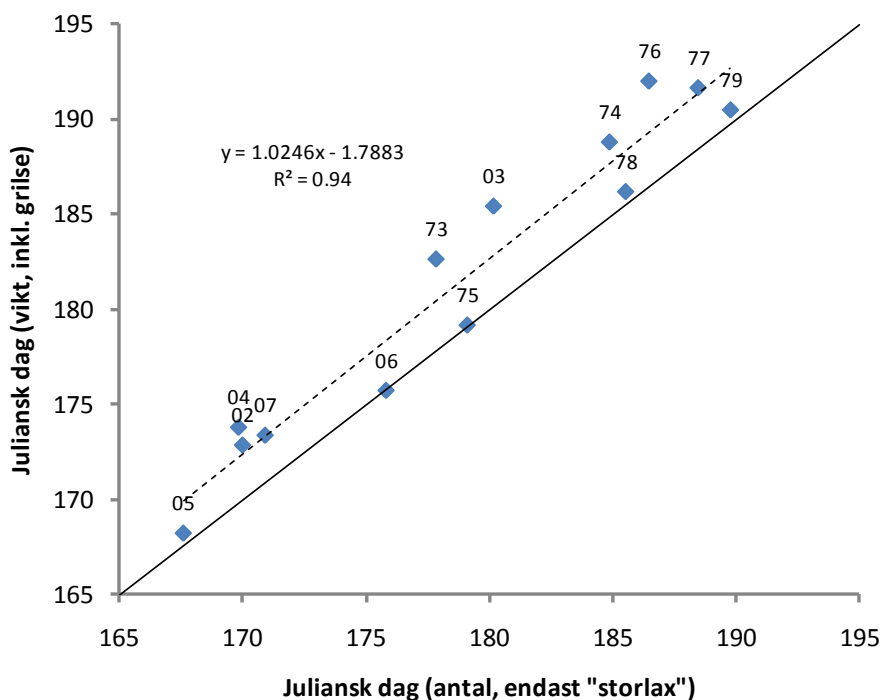
För prognoser och jämförelser med laxfisket i mynningsområdet krävs att hänsyn tas till (1) skillnader i vandringstid mellan detta område och Haparanda Sandskär, samt (2) att ovanstående resultat är baserade på antalet "storlaxar" medan det är vikten av all lax (inkl. grilse) som i första hand står i fokus för fisket. En jämförelse av journalförda data från båda områdena för år 1973-79 visar att medianfångstdagen (vikt, all lax) inträffade i genomsnitt sju dagar tidigare i mynningsområdet än vid Sandskär. Denna skillnad är fyra dagar mindre jämfört med den som beräknades i det tidigare PM från 2008 som endast baserade sig på analys av (samma) data från åren 1973-77. En jämförelse av medianfångstdagar skattade utifrån antal storlax respektive vikt av all lax från Haparanda Sandskär visar vidare att skillnaden mellan dessa båda sätt att beräkna medianfångstdatum är förhållandevis begränsad med ringa variation mellan år, där datum baserat på vikt inträffar i genomsnitt tre dagar senare än datum baserade på antal (figur 9).

Omräkning av förväntade mediandatum baserade på antal vid Sandskär till motsvarande datum vid mynningen baserade på vikt har skett i två steg. Först har tre dagar lagts till för att omvandla datum vid Sandskär baserade på antal till motsvarande datum baserade på vikt. Därefter har sju dagar dragits ifrån för att korrigera för skillnaden mellan Sandskär och mynningsområdet.

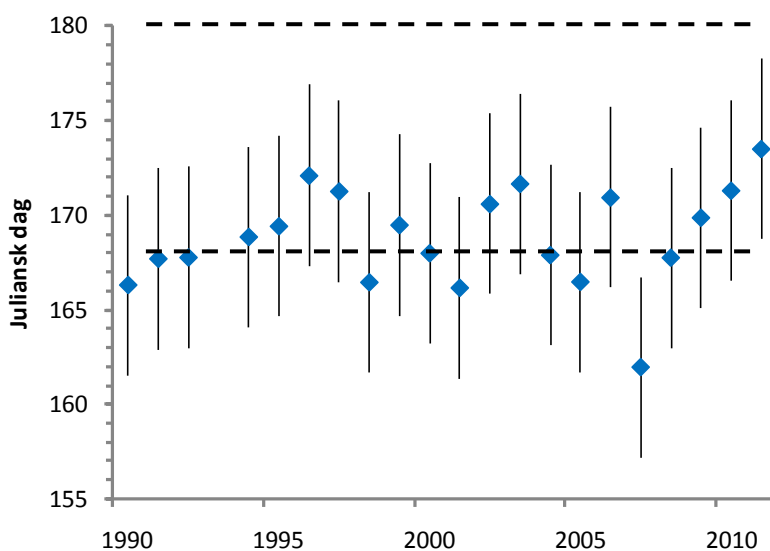


Figur 8. Relation mellan vattentemperatur i södra Östersjön under januari-april och medianfångst dag samma år vid Haparanda Sandskär, beräknad utifrån dagliga fångster (antal "storlax"). Fyrkanter (heldragen regressionslinje) och trianglar (streckad regressionslinje) markerar data från tidsperioderna 1962-1989 respektive 1990-2007. Antalet punkter varierar mellan delfigurerna då temperaturdata saknas för vissa år/månader. Ett markant avvikande värde (1995; figur 7) är borttaget ur analysen. Sambanden har testats statistiskt med Spearman's icke-parametriska ranktest ( $P$ -värden ges i delfigurerna).

Tack vare ovanstående tidsserier för tidigare oregrerade fisken och sambandet med vintertemperatur går det att göra prognoser för när hälften av laxen förväntas passera mynningsområdet. Figur 10 illustrerar det förväntade mediandatumet under perioden 1990–2011 baserad på temperaturer för januari, den månad där mest temperaturdata finns tillgängliga (samtliga år utom 1993). Med reservation för att såväl sambandet med vintertemperatur som skillnaden i mediantid mellan mynningen och Sandskär är osäkra, 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. Det framstår därmed som motiverat att närmare undersöka betydelsen av ändrade startdatum.



Figur 9. Jämförelse av skattade tidpunkter (med logistisk regression) när hälften av laxen fångats vid Haparanda Sandskär beräknade utifrån (1) antal "storlax" (x-axeln) resp. (2) vikt av all fångad lax (inkl. grilse; y-axeln). Samtliga år där jämförelser har varit möjliga är inkluderade (1973-79 samt 2002-07). I genomsnitt inträffar medianfångsdagen vid beräkning med data av typ 2 tre dagar senare än om data av typ 1 används. Den heldragna linjen anger förhållandet 1:1.



Figur 10. Förväntad tid när hälften av laxen (räknat i vikt, inkl. grilse) passerat/passerar laxfisket vid mynningsområdet 1990-2011, framräknat från det negativa sambandet mellan vintertemperatur (januari) och medianfångstid vid Haparanda Sandskär, korrigerat för skillnader mellan fiskeområden och typ av data (se texten). Temperaturdata saknas för januari-1993. De streckade linjerna anger tidigaste (17 juni= JD 168) samt senaste (29 juni= JD 180) startdatum som anges i Torneälvstadsplanen (vid skottår infaller dessa datum en Juliansk dag tidigare). Strecken kring symbolerna markerar  $\pm 1.96$  SD baserat på residualavvikelse kring regressionslinjen i figur 8 (januari, åren 1990-2007).

### Effekter av förändrad start för mynningsfisket

Information om fördelningen av fångst över tid kan användas för att uppskatta hur stor andel av den totala fångsten som uteblir vid olika startdatum, och vilken effekt detta kan tänkas få på fångsten och lekbeståndets storlek. Vi har här fokuserat på åren 2009 och 2010, dels för att dessa år utgör något av extremer när det gäller storleken på lekvandringen till älvar i Bottniska viken under senare år (se figur 1), men också för att det dessa år finns resultat från ekoräkning i Torneälven vilket möjliggör jämförelser med lekbeståndets storlek.

Det svenska licensierade fisket med fasta redskap i mynningsområdet utanför Torneälven (område 6069; figur 6) inleddes 19 juni 2009 och 17 juni 2010. Under 2009 och 2010 uppgick de inrapporterade fångsterna till 39.7 respektive 27.0 ton lax (tabell 1). I den del av finska ruta 2 som ingår i överenskommelsen inleds fisket 27 juni (sedan 2008), och där fångades 10.4 ton lax under 2010. Om man antar att andelen av totala fångsten i ruta 2 var densamma 2009 som under 2010, uppgick fångsten till 15.3 ton lax under 2009 (tabell 3).

Tabell 3. Fångster inom svenska (område 6069) och finska (del av ruta 2) mynningsfisket under 2009 och 2010 – inrapporterade och förväntade vid förändrade starttider. En prognos för medianvandringstid 2011 är också inkluderad.

Säsong	Median-datum*	Start-datum	Andel som passerat före fiskestart*	Andel som passerat t.o.m. 29 juni*	Rapporterad fångst (ton)	Förväntad fångst (ton)*		
						Helt oreglerat fiske	Start vid median-datum	Start 29 juni
2009-SE	19-jun	19-jun	50%	83%	39.7	78.8	39.7	13.7
2009-FI	-"	27-jun	78%	-"	15.3**	69.2	34.8	12.0
2010-SE	20-jun	17-jun	38%	80%	27.0	43.4	21.9	8.5
2010-FI	-"	27-jun	75%	-"	10.4	41.5	20.9	8.2
2011-	23-jun			72%				

\* förväntat enligt samband med vintertemperatur och vid konstant fiskeansträngning

\*\* uppskattad fångst (andelen av totala fångsten i ruta 2 har antagits vara den samma som under 2010)

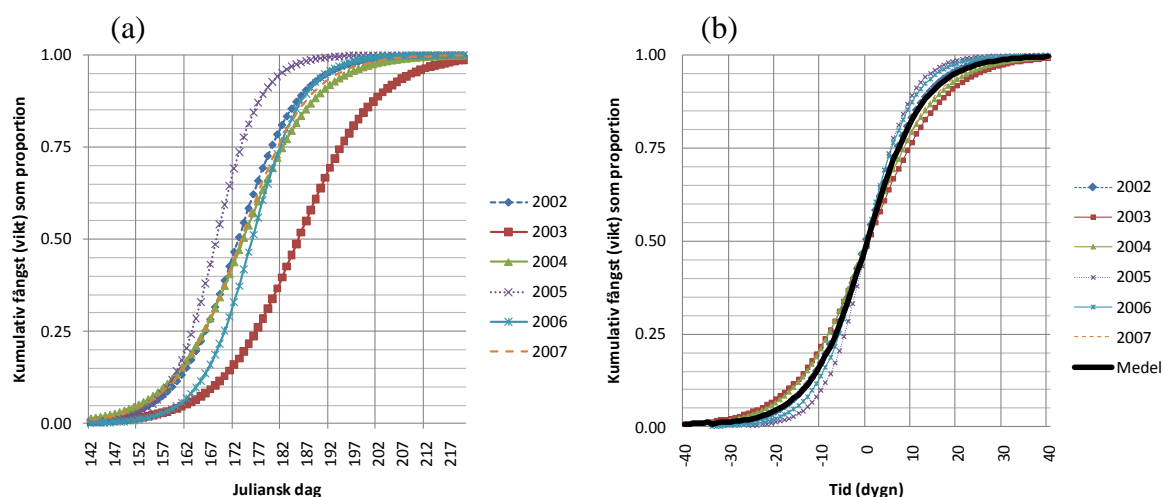
Med utgångspunkt från den genomsnittliga kumulativa fångstfördelningen under senare år (figur 11) och ovanstående samband med vintertemperaturen förväntas det svenska fisket ha inletts när 50 respektive 38 procent av den totala lekvandringen (i vikt) passerat mynningsområdet, medan motsvarande andelar för finska fisket är 78 och 75 procent (tabell 3).

Utefter samma sätt att räkna framgår att de svenska fångsterna, vid en uppskjuten start till 29 juni, hade väntats bli omkring en tredjedel så stora som de inrapporterade medan de finska endast hade minskat med en femtedel (givet en konstant fiskeansträngning den tid fisket bedrivs). Ett helt oreglerat fiske utan given starttid i område 6069 och den aktuella delen av ruta 2 hade å andra sidan förväntats resultera i 2-3 gånger större fångster än de nu rapporterade i det svenska fisket och mer än fyra gånger högre i det finska (tabell 3).

Det antal individer som år 2010 hade kunnat "sparas" vid uppskjuten fiskestart till 29 juni inom svenska och finska mynningsfisket (område 6069 och del av ruta 2) kan sättas i relation till antalet lekfiskar som skattats för samma år (preliminärt ca 14 500 individer). Om man antar att medelvikten på laxen som fångas tidigt under säsongen (t.o.m. juni) är 6 kg, skulle en

uppskjuten start under 2010 ha resulterat i att sammanlagt ca 3 400 individer hade undgått fångst. Från dessa måste dock borträknas odlad lax från andra älvar samt vildlax från Kalixälven. Andelen vildlax i område 6069 har tidigare skattats till ca 85 procent (Fiskeriverket PM, 2008), vilket stämmer väl överens med senare undersökningar i finska delen av mynningområdet (RKTL, opubl. data för 2010). Av den kvarvarande vildlaxen bedöms ca 25 procent härstamma från Kalixälven i såväl den svenska som finska delen av mynningsområdet.

När odlad lax och vild Kalixlax borträknats återstår omkring 2 200 av de från början ca 3 400 sparade individerna. Från fångststatistik och resultat från ekoräkning framgår vidare att älvfisket i Torneälven 2010 tog omkring 22 procent av den stigande laxen. Sammantaget, efter att även älvfisket tagits hänsyn till, hade drygt 1 700 laxar kunnat förstärka lekbeståndet under 2010 vid en uppskjuten fiskestart till den 29:e juni. Motsvarande beräknat antal för 2009 uppgår till ca 2 600 individer.



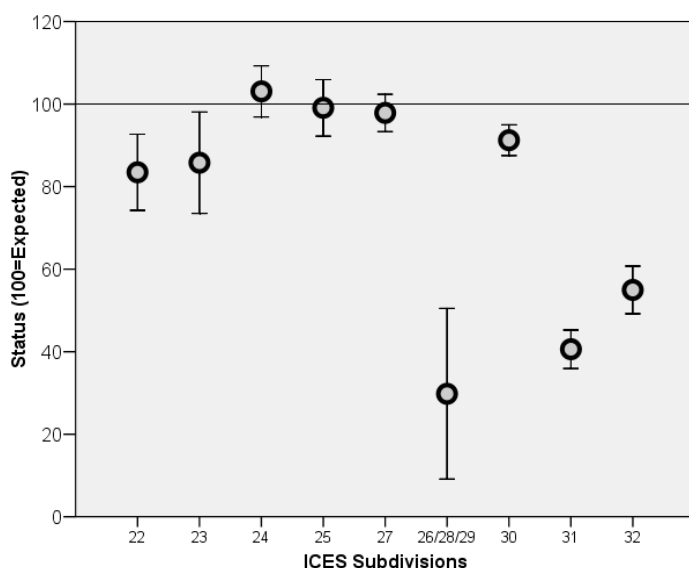
Figur 11. (a) Kumulativa fångstfördelningar vid Haparanda Sandskär 2002-2007 (baserade på vikt, inkl. grilse) skattade med logistisk regression. (b) Samma fördelningar förskjutna så att medianerna överlappar varandra. I medeltal passerar hälften av laxen (räknat som vikt) inom en period av endast ca två veckor. Den genomsnittliga fördelningen (fet heldragen linje i höger delfigur) har använts för beräkning hur stor del av laxen som passerat fisket i mynningsområdet olika antal dagar före och efter ett visst datum.

## Torneälvens öringbestånd

Bestånden av havsöring i Bottenviken har enligt ICES mycket dålig status (ICES 2010a). Elfiskedata visar att tätheterna av ungfisk i vattendragen ligger långt under optimala nivåer (figur 12). Även fångsterna av öring i yrkesfisket på den svenska sidan av Torneälvens mynningsområde har minskat kraftigt (tabell 4). En lång tidsserie på älvfångster indikerar också att öringbeståndet har försämrats (figur 13). I Bottenviken har det på svenska sidan under senare år införts förbud för fiske med nät innanför 3-meterslinjen under vår och höst. Dessutom har minimimåttet höjts till 50 cm på både den svenska och finska sidan. Preliminära uppvandringsdata från svenska älvar i Bottenviken 2010 visar på ett eventuellt trendbrott då antalet uppvandrande öringar ökade något jämfört med föregående år (figur 14). Ökningen är dock ytterst måttlig och bestånden måste följas ytterligare innan några mer definitiva slutsatser angående öringens utveckling kan dras.

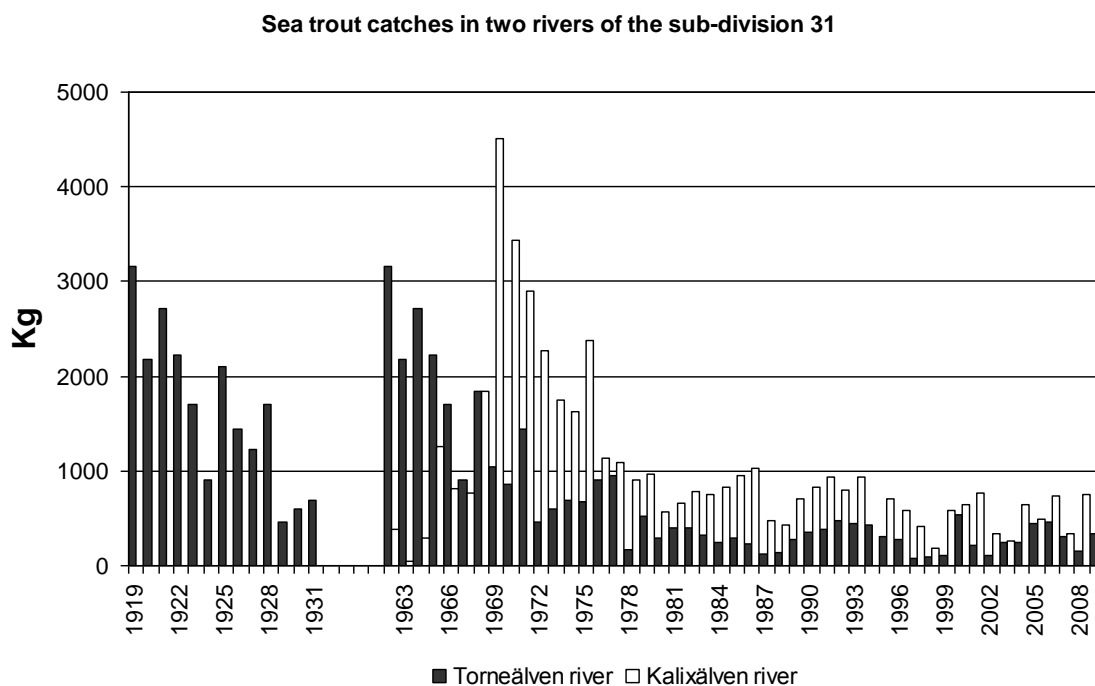
Tätheterna av öringungar vid elfiske i Torneälven har varit mycket låga under flertalet av de år som studerats (figur 13). De högsta tätheterna observerades åren kring millennieskiftet för att under senare tid åter sjunka. Dagens tätheter är överlag visserligen något högre än under 1980-90-talet, men de ligger långt under den förväntade potentiella nivån (ICES 2010a). Situationen skiljer sig ofta påtagligt mellan olika biflöden, och emellanåt händer det att man inte påträffar några årsungar (0+) av öring alls i vissa områden.

Under perioden 2002-2006 har omkring 1 300 vildfödda och 8 000 odlade Carlin-märkta öringssmolt av lokalt ursprung satts ut i Torneälven. Enligt en sammanställning baserad på återfynd t.o.m. slutet av 2009 var återfångstfrekvensen hos vildfödd smolt tre gånger högre än för odlad (Vähä et al. 2010). Omkring 75 procent av återfynden gjordes inom kustfisket i Bottenviken, medan ca sju procent kom från fisket i Torneälven. Vissa öringar har också fångats längre söderut i Bottenhavet, samt utanför andra större vattendrag som mynnar i Bottenviken (Kalixälven samt de reglerade Kemijoki och Iijoki). En övervägande majoritet av återfynden härrör från öring som fångats under sitt första eller andra havsår (figur 16), och då särskilt inom nätfiske under hösten. Eftersom öringen blir könsmogen först efter två till tre år i havet sker exploateringen till största delen innan fisken hunnit reproducera sig.

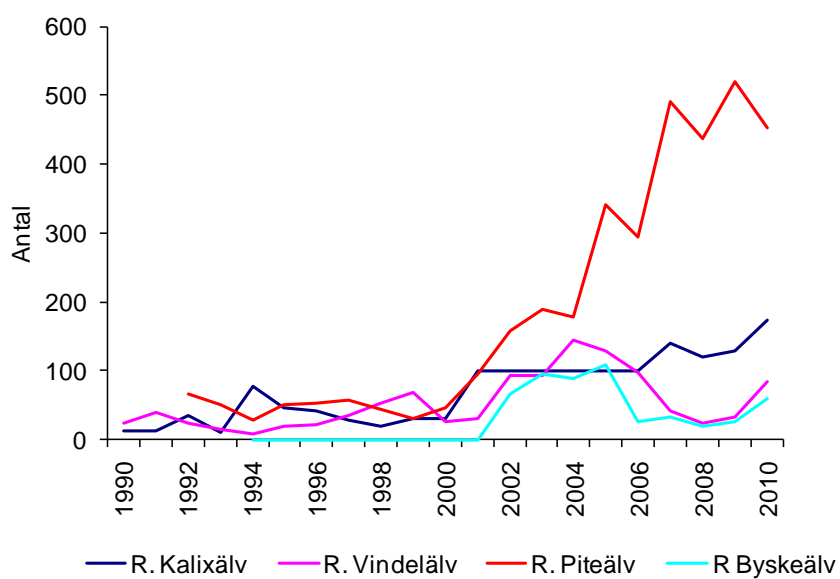


Figur 12. Status på havsöringbestånd i olika delar (subdivisions) av Östersjön uttryckt som procent av skattad optimal täthet av ungar i vattendragen. Notera den låga statusen för öring i Bottenviken (subdivision 31). Data från 2000-2008. För mer detaljerad information se ICES 2010a.

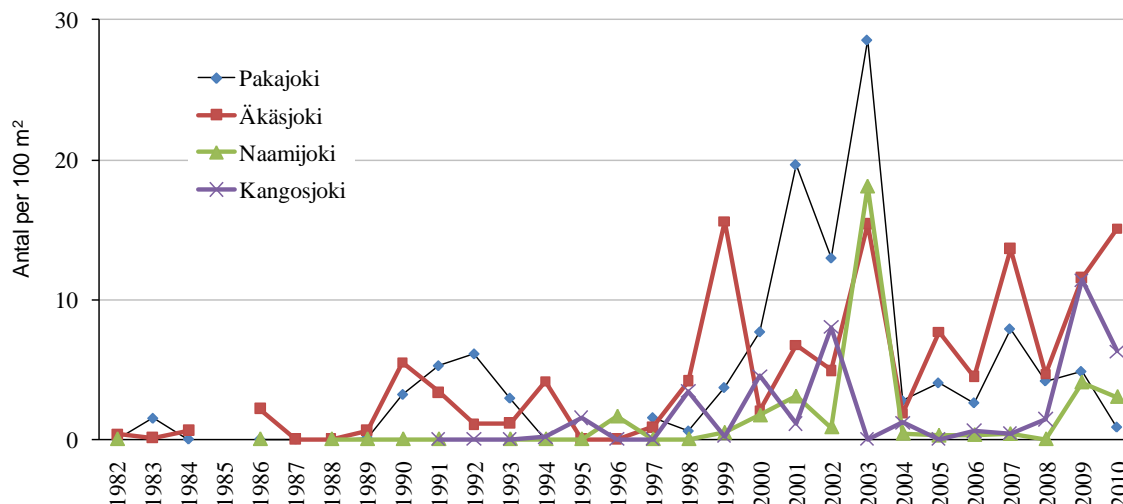
Omfattande utsättningar av odlad öring (yngel och smolt) har pågått i biflöden på finsk sida sedan tidiga 90-talet. Trots dessa ansträngningar att gynna den naturliga öringproduktionen har denna varit fortsatt låg och i nivå med biflöden i Sverige där inga utsättningar ägt rum. Uppenbarligen är det underliggande problemet ett (alltför) högt fisketryck som måste åtgärdas för att Torneälvens havsvandrande öring ska ha möjlighet att återhämta sig.



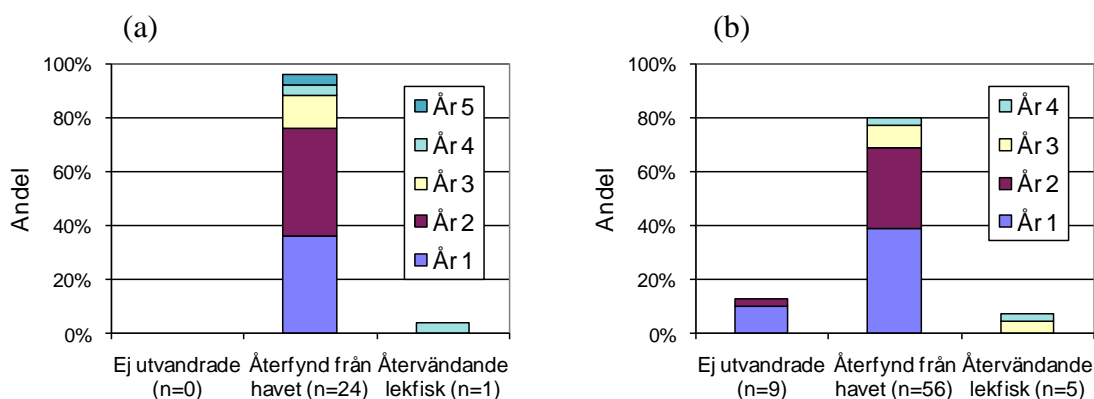
Figur 13. Öringfångster i Torneälven och Kalixälven under perioden 1919-2009 visar att bestånden har minskat sedan 70-talet. Figuren är hämtad från ICES 2010a.



Figur 14. Antal uppvandrande öringar per år i fyra svenska vattendrag mynnande i Bottniska viken.



Figur 15. Genomsnittliga tätheter av ensamriga (0+) vildfödda öringar på fyra reproduktionsområden för öring i finska biflöden till Torneälven.



Figur 16. Återfynd av Carlin-märkta (a) vilda och (b) odlade öringssmolten som satts ut i Torneälven 2002-2006. Återfynden är uppdelade mellan hav och älv samt efter återfångstår. En andel av den odlade smolten tycks aldrig vandra ut i havet – de stannar i älven där de senare utsätts för älvfiske.

Tabell 4. Rapporterade öringfångster av licensierade fiskare i ruta 6068 och 6069 på den svenska sidan, samt av yrkesfiskare i finska ruta 2. Vikt anges i ton. Från Finland finns bara fångst i vikt rapporterat.

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

\* preliminära data



## Slutsatser

Sammanfattningsvis kan konstateras att den väntade positiva utvecklingen av Östersjöns laxbestånd som ett resultat av drivgarnsstoppet har uteblivit, sannolikt beroende på en kombination av ett kraftigt ökat krokfiske i södra Östersjön och en successivt försämrad överlevnad under laxens första år till havs. Status för Torneälvens laxbestånd är i jämförelse med många andra vattendrag relativt god, men älven uppnår inte med säkerhet MSY-målet, d.v.s. en smoltproduktion motsvarande 75 procent av sin maximala kapacitet.

Trots att flera av de analyser som genomförts är statistiskt osäkra, visar de ändå på flera viktiga förhållanden för laxen i Torneälven. Inte minst framgår att försommarfredningen har stor betydelse – ett helt oreglerat fiske skulle med dagens ansträngning ge kraftigt ökade fångster (Tabell 3) vilket skulle reducera lekbeståndet påtagligt.

Systemet med regleringar med målet att låta 50 procent av laxen vandra upp i älven innan fisket i mynningsområdet inleds är dock ingen garanti för att uppnå gynnsam beståndstatus, eftersom ingen hänsyn tas till lekfiskarnas numerär. Dagens form av reglering måste kombineras med annan information om lekvandringens omfattning i relation till fisketrycket och den mängd lekfisk som enligt ICES krävs för att uppnå målen. Som exempel kan nämnas att en förskjutning av fiskestarten under 2010 till det senaste tillåtna datumet för fiskestart (29 juni) kan förväntas ha resulterat i ett totalt lekbestånd av uppskattningsvis ca 16 200 individer (mot annars 14 500). Även om ett tillskott av denna storleksordning hade varit värdefullt för beståndet, skulle det fortfarande vara långt kvar till det antal lekfiskar som krävs för att uppnå en smoltproduktion motsvarande 75 % av den maximala kapaciteten (se ovan). Även en mindre ökning av antalet lekfiskar kan dock på sikt, genom sin ackumulerande effekt, bidra till en förbättrad möjlighet att uppnå MSY-målet.

Tabell 5. Antal vilda laxar från Torneälven (avrundat till jämna hundratal) som efter att de nått mynningsområdet (svenska område 6069 och del av finska ruta 2; figur 6) under 2009 och 2010 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.

	2009	2010
Ursprungligt antal (innan mynningsfiske)	41 800	23 100
Mynningsfiske	- 7 700	- 4 500
Total uppvandring i älven	34 000	18 600
Älvfiske	- 6 100	- 4 100
Lekbestånd	27 900	14 500
Andel överlevande fram till lek	67%	63%

I tabell 5 ges en summering av antalet vildlaxar från Torneälven som under 2009 och 2010 uppskattningsvis har fångats i mynningsfisket, vandrat upp i älven, fångats i älvfisket respektive överlevt fram till lek. Endast om inget laxfiske hade skett under 2010 i mynningsområdet eller älven (de områden som omfattas av Torneälvsstadgan) hade lekbeståndet börjat närma sig den nivå (ca 30 000 individer eller fler) som krävs för en erhålla en smoltproduktion motsvarande MSY-nivån. Detta exempel belyser att det knappast räcker med endast lokala regleringar för att uppnå uppsatta mål. För det krävs en översyn av den totala exploateringen inom hela Östersjön (se t.ex. figur 3). Som exempel kan nämnas att det

uppskattningsvis vintersäsongen 2009-2010 fångades ca 40 000 torneälvsloxar i krokfisket i södra Östersjön (figur 3). Gällande fiskesäsongen 2011 påpekar ICES i sin rådgivning (ICES 2010b) att den totala fiskeansträngningen i Östersjön bör minska med 25 procent jämfört med 2009 års nivå för att möjliggöra en fortsatt positiv utveckling för majoriteten av laxbestånden.

En annan aspekt av dagens system med fördröjd fiskestart, som ibland diskuteras, är att det i första hand är den lax som anländer sent som exploateras. Om det i samma älv förekommer distinkta delbestånd med olika vandringstid och lekområden finns risk att de som anländer sent överexploateras. Det är idag oklart huruvida detta är ett problem i Torneälven och andra större vattendrag kring Östersjön, medan erfarenheterna från andra geografiska områden varierar; i vissa fall finns observationer av att laxfisk som reproducerar sig högt uppströms tenderar att vandra upp tidigare, medan man i andra studier inte kunnat finna något sådant samband (Ros 1981; Jepson et al. 2010; Vähä et al. 2011).

Den mycket svaga uppvandringen av lekfisk under 2010 i nästan samtliga vildlaxälvar är oroväckande. Lekfisken i Torneälven under 2010 beräknas bara kunna producera knappt 60 procent av den maximala produktionskapaciteten (figur 5). Vi vet i dagsläget inte om 2010 års svaga uppvandring representerar en tillfällig nedgång eller startpunkten på en försämrad utveckling av vildlaxbeståndens status. Är det fråga om en tillfällig svacka, främst orsakad av den kalla vintern 2009/2010, kan läget se bättre ut redan säsongen 2011 (även om det faktum att innevarande vinter också varit kall kan tänkas innebära ännu ett år med svag återvandring). Visar sig 2010 års svaga uppvandring vara början på en nedåtgående trend är läget betydligt allvarligare. I så fall krävs ökade insatser för att utreda de bakomliggande orsakerna, och sannolikt kraftfulla åtgärder för att vända utvecklingen. Det bör noteras att oavsett orsaken till den låga uppvandringen 2010 krävs enligt ICES ett minskat fiske för att uppnå en fortsatt positiv utveckling av vildlaxbestånden och uppfyllande av MSY-målet.

För Bottenvikens havsöring är läget oroande. Bestånden i Torneälven och andra närliggande älvar är mycket svaga och det finns starka skäl att överväga vilka ytterligare skyddsåtgärder som kan vidtas för att minska exploateringen. ICES (2010b) föreslår att minimimåttet 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 Torneälvens och Kalixälvens mynningsområden indikerar att obligatorisk återutsättning av all fångad öring skulle kunna utgöra en gynnsam skyddsåtgärd.

## Referenser

- ICES 2008. Report of the Workshop on Baltic Salmon Management Plan Request (WKBALSAL). ICES CM 2008/ACOM:55.
- ICES 2010a. Report of the Working Group on Baltic Salmon and Trout (WGBAST). ICES CM 2010/ACOM:08.
- ICES 2010b. Advice May 2010.
- ICES 2010c. Report of the ICES/HELCOM Working Group on Integrated Assessments of the Baltic Sea (WGIAB). ICES CM 2010/SSGRSP:02.
- Jepson MA, Keefer ML, Naughton GP, Peery CA 2010. Population composition, migration timing, and harvest of Columbia River chinook salmon in late summer and fall. *North American Journal of Fisheries Management* 30:72–88.

- Karlsson L, Karlström Ö, Hasselborg T 1995. Laxens lekvandringstid i Bottniska vikens kustområden och dess samband med havsvattentemperaturen. *Laxforskningsinstitutet Meddelande* 1/1995.
- Ros T 1981. Salmonids in the Lake Vänern area. In: Ryman N (ed.) *Fish gene pools*. *Ecological Bulletins* (Stockholm) 34: 21-31.
- Vähä J-P, Erkinaro J, Niemelä E, et al. 2011. Temporally stable population-specific differences in run timing of one-sea-winter Atlantic salmon returning to a large river system. *Evolutionary Applications* 4: 39-53.
- Vähä V, Romakkaniemi A, Ankkuriniemi M, Pulkkinen K, Lilja J, Keinänen M. 2010. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoen vesistöissä vuonna 2009 (Uppföljning av lax- och havsöringsstammarna i Torneälvens vattensystem 2009). Riista- ja kalatalous. *Selvityksiä* 4/2010:1-34. (på finska med svensk sammanfattning)