



2018-02-23

Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2018

Stefan Palm (SLU), Atso Romakkaniemi (Luke), Johan Dannewitz (SLU), Erkki Jokikokko (Luke), Tapani Pakarinen (Luke), Andreas Broman (Länsstyrelsen Norrbotten)



Forsområde vid Kattilakoski, ca 100 km från Torneälvens mynning. Foto: Johan Dannewitz

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Bakgrund	4
Lax	4
Östersjöloxens status och utveckling	6
<i>Nuvarande status</i>	6
<i>Östersjöloxens utveckling</i>	6
<i>Framtiden och TAC</i>	9
Torneälvens laxbestånd	10
<i>Laxbeståndets status</i>	12
<i>Sjukdomsproblematik</i>	15
<i>Havs-, mynnings- och älvfiske efter torneälvslox</i>	16
<i>Mynningsfiskets starttid</i>	21
Havsöring	26
Pågående forskning om öring i Torne älv	32
Vandringssik	35
Pågående forskning om Torneälvens vandringssik	39
Förvaltning av Torneälvens laxfiskbestånd	41
Lax	41
<i>Försommarfredning</i>	42
Havsöring och vandringssik	43
Erkännanden	44
Referenser	44

Sammanfattning

I fiskestadgan inom 2009 års gränsälvsoverenskommelse mellan Sverige och Finland anges att en översyn av fiskereglerna i Torne älv ska ske årligen med hänsyn till ett av länderna gemensamt biologiskt underlag som beskriver beståndssituationen. I denna rapport som uppdateras årligen beskrivs utvecklingen och ges bedömningar av status för älvens havsvandrande bestånd av lax, öring och sik. För laxen, som i hög grad påverkas av förvaltning på internationell nivå, ingår även en övergripande sammanfattning av Östersjölaxens beståndsutveckling, utvecklingen i havsfisket samt det Internationella Havsforskningsrådets (ICES) senaste rådgivning och framtidsprognoser.

Antalet lekvandrande laxar räknade i Torneälven under 2017 (ca 41 000 individer) var det lägsta sedan 2012. Minskningen var delvis förväntad baserat på tidigare smoltutvandring, men kan ha förstärkts av ökad dödlighet i havet och/eller en lägre andel könsmognande individer än normalt. Tack vare flera år av stor återvandring av lekfisk (2012-2016) förväntas smoltproduktionen och beståndets status ändå förbli god under kommande år. I dagsläget finns inget behov av ytterligare fiskerestriktioner, men om återvandringen av vuxen lax under kommande år visar sig ligga kvar på 2017 års lägre nivå (eller minskar ytterligare) kan fiskets uttag behöva minskas. Den långsiktiga utvecklingen för Torneälvens laxbestånd beror på flera samverkande faktorer, varav flera som vi har begränsad kunskap om eller har svårt att påverka (t.ex. den naturliga havsöverlevnaden och reproduktionsstörningen "M74" som beror på tiaminbrist).

Trots fiskeförbud i Torneälven sedan 2013 är situationen för älvens havsöring fortsatt bekymmersam. Elfisketätheterna är låga, trots indikationer på något ökande produktion i vissa av älvens biflöden. Vid ekoräkningen vid Kattilakoski har det totala skattade antalet lekvandrande havsöringar ökat svagt mellan 2012 och 2016 – från några få hundra till närmare tusen. Under 2017 minskade dock antalet öringar åter till det lägsta skattade antalet sedan 2010. Orsaken till denna minskning är oklar, men kan delvis förklaras av en mer osäker skattning av "ekolodsdata" än under andra år.

Förhoppningsvis utgör trendbrottet en tillfällig demografisk effekt som beror av att antalet lekfiskar var lågt även under föregående generation. Fortsatt fiskeförbud för öring i älven rekommenderas tillsammans med åtgärder som syftar till att förbättra artens lek- och uppväxtområden och minskar fisketrycket i havet.

Fångsterna av vandringsik i älven har sjunkit markant sedan 1980-talet. Parallellt har sikens vandringstid senarelagts och dess medelstorlek sjunkit. Denna trend har fortsatt de två senaste åren. Sannolikt förklaras utvecklingen av flera samverkande faktorer, men ett högt fisketryck i havet, en ökande sälstam och minskade utsättningar i älven anses utgöra viktiga orsaker. Däremot finns i dagsläget inga indikationer på att det traditionella älvfisket påverkat sikens beståndsutveckling i någon betydande omfattning. Särskilt havsfiskets fångster och regleringar väntas bli avgörande för vandringsikens beståndsutveckling och älvfiskets framtid.

Bakgrund

Fiskestadgan för Torneälven, som utgör del av 2009 års gränsälvsoverenskommelse mellan Sverige och Finland, innehåller regler för fisket inom Torneälvens fiskeområde (figur 1). Bland annat regleras inom vilken tidsperiod fisket med fasta redskap får påbörjas i havsområdet utanför älvens mynning. Fiskestadgan reglerar även fredningstider och användningen av fiskeredskap i älvmrådet. En översyn av reglerna ska enligt fiskestadgan göras årligen med hänsyn tagen till ett av länderna gemensamt framtaget biologiskt underlag som beskriver beståndssituationen.

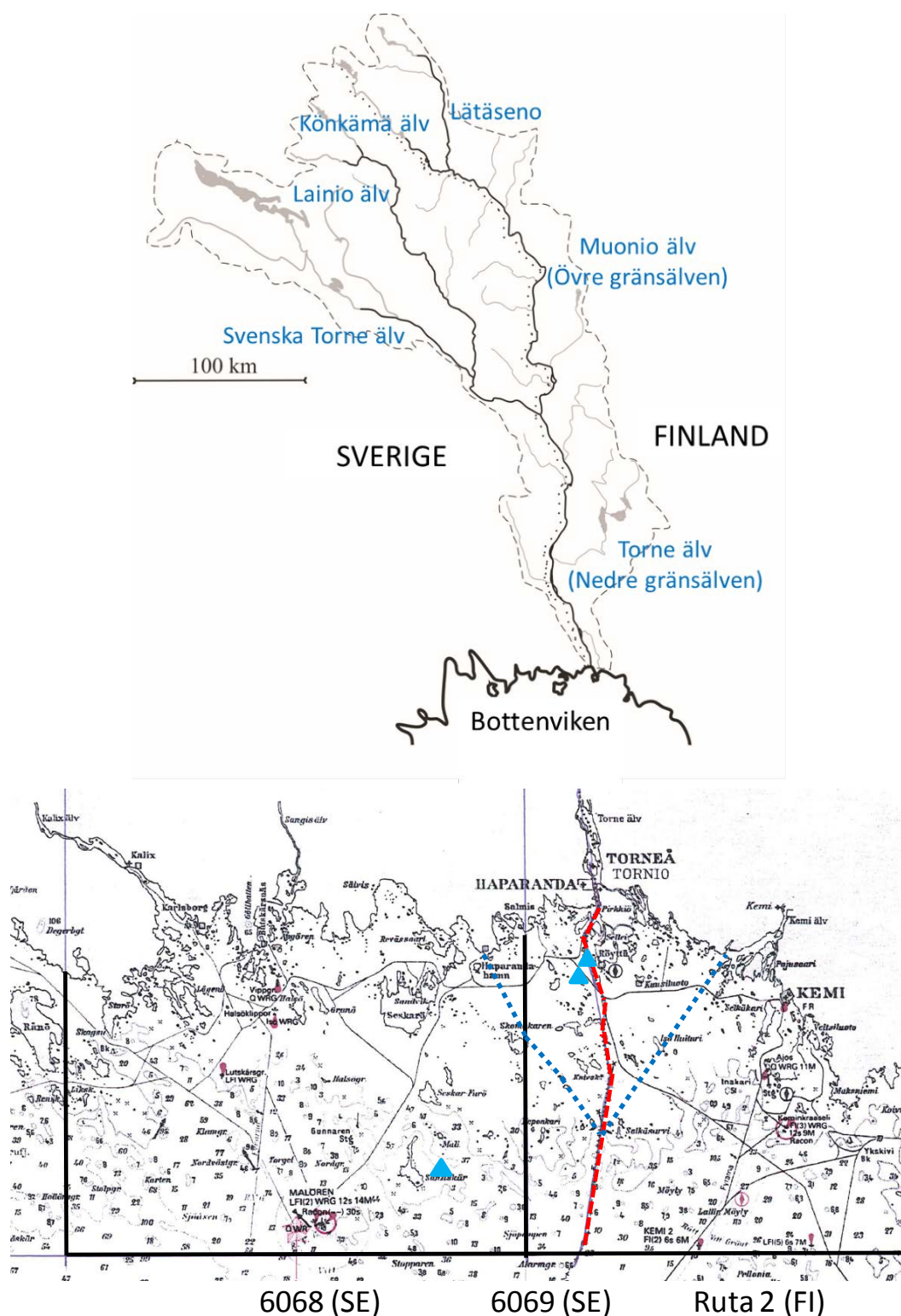
I denna rapport ges bedömningar av utveckling och status för bestånden av lax, havsöring och vandringsik i Torne älv. De tre arterna behandlas i separata kapitel. Underlaget avslutas med ett sammanfattande avsnitt om förvaltningen av Torneälvens olika laxfiskbestånd. Inledningsvis ges där en kort beskrivning av den internationella förvaltningen av lax som i hög grad påverkar förvaltningen på lokal, regional och nationell nivå. Därefter diskuteras tidigare genomförda ändringar av fiskeregler i Torneälvens havs- och älvmråde, effekter av dessa, samt möjliga ytterligare åtgärder.

Lax

Kapitlet inleds med övergripande sammanfattningar av Östersjöloxens historiska utveckling och dagens beståndssituation, utvecklingen i havsfisket samt Internationella Havsforskningsrådets (ICES) senaste rådgivning och prognoser för framtiden. Därefter behandlas Torneälvens laxbestånd mer specifikt.

ICES rådgivning om laxfiske i Östersjön 2018 är baserad på uppgifter t.o.m. år 2016 (ICES 2017a, b). Den årliga övervakningen i form av bl.a. elfisken och smoltträknningar indikerade inga större förändringar i vildlaxbeståndens status jämfört med föregående år. Detta innebar att ICES rådgivning om havsfisket 2018 blev densamma som för 2017.

För att i detta biologiska underlag ge en så aktuell bild som möjligt av beståndssituationen har ICES rådgivning kompletterats med preliminära uppgifter om fångster, tätheter av ungar i älven, smoltutvandring och uppvandring av lekfisk från undersökningar utförda i Torneälven och andra vattendrag t.o.m. 2017. Vidare ingår en prognos för 2018 över tidpunkten för uppvandringen av lax i Torneälven som bygger på en tidigare utvärdering av hur vintertemperaturen i södra Östersjön påverkar tiden för laxens lekvandring (Anon. 2011). I underlaget behandlas även sambandet mellan uppvandringens storlek, produktionen av smolt och de internationella förvaltningsmål som årligen utvärderas av ICES.



Figur 1. Torneälvens vattensystem (ovan) samt Torneälvens och Kalixälvens mynningsområden med angränsande skärgårdar (nedan) med förvaltningsområde 6068 och 6069 i Sverige, samt ruta 2 i Finland). Röd streckad linje markerar gräns mellan svenskt och finskt territorialvatten, medan blå prickad linje markerar det kustvattenområde som omfattas av gränsälvsöverenskommelsen. Blå trianglar markerar lokaler varifrån fångstdata användes för beräkningar presenterade i 2011 års biologiska underlag (Anon. 2011), vilka syftade till att studera sambandet mellan havstemperatur och laxens vandringstid. Dessa beräkningar ligger till grund för den prognos för när laxen förväntas passera mynningsområdet utanför Torneälven 2018 (se avsnittet "Mynningsfiskets starttid").

Östersjöloxens status och utveckling

Nuvarande status

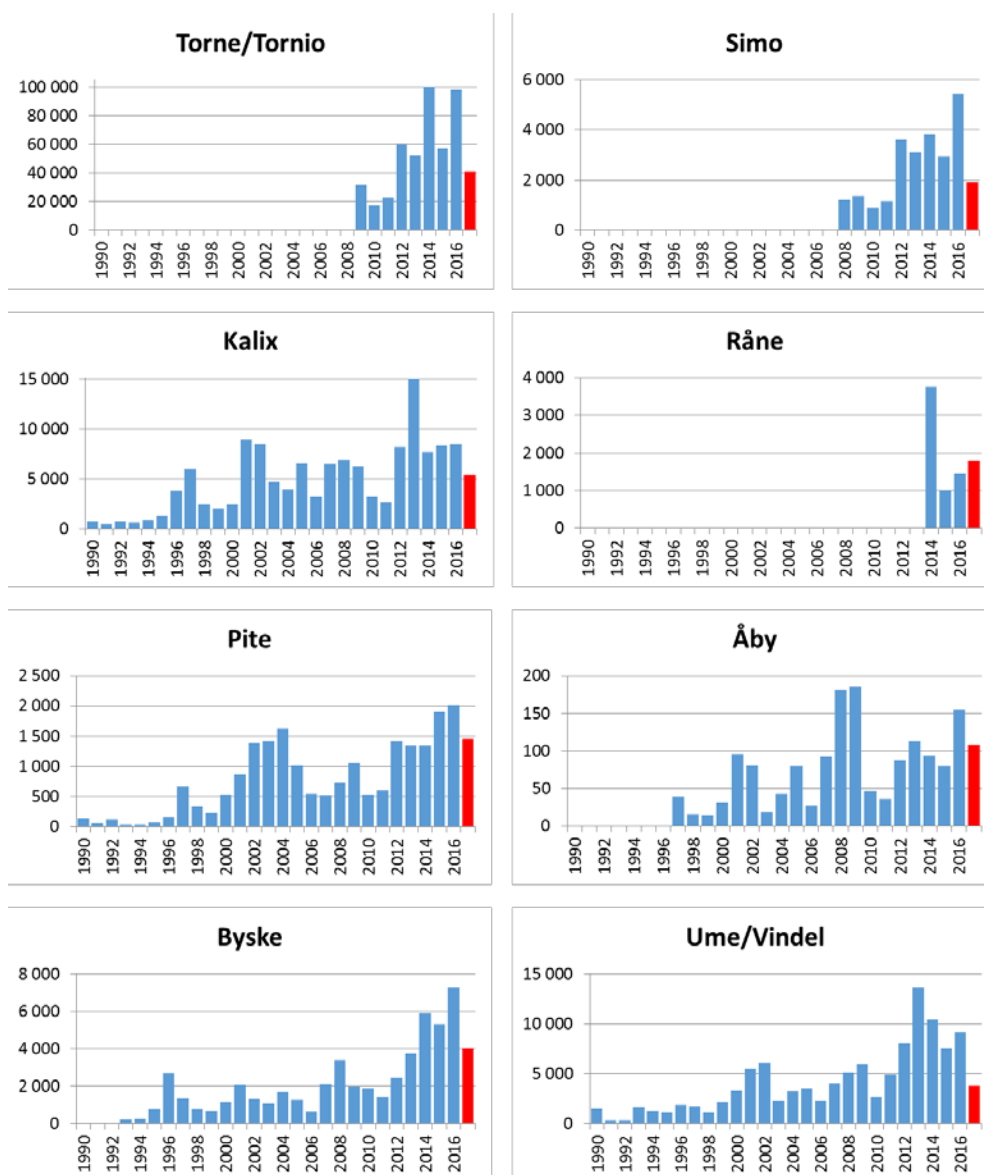
Vid sin senaste statusbedömning (2017) gjorde ICES bedömningen att det uppställda målet inom tidigare laxförvaltningsplanen "Salmon Action Plan" (SAP) - att produktionen av smolt skall uppgå till minst 50 procent av den möjliga produktionen - uppnåtts i de flesta vattendragen i Bottniska viken, inklusive Torneälven (ICES 2017a). Samtidigt finns många laxvattendrag som ännu inte uppnått SAP-målet, särskilt gäller detta många mindre laxvattendrag i södra Östersjön.

Jämte 50 procentmålet utvärderar ICES även det högre s.k. "Maximum Sustainable Yield" (MSY)-målet som innebär att bestånden skall nå den nivå som möjliggör högsta fångsten sett ur ett långsiktigt hållbart perspektiv. För lax i Östersjön bedöms MSY-nivån motsvara ca 75 procent av den maximala smoltproduktionen (ICES 2008). ICES senaste (2017) analys visar att flera bestånd i Bottniska viken sannolikt uppnått MSY-målet, medan en majoritet av de vilda laxbestånden i södra Östersjön ännu inte uppnått detta förvaltningsmål.

Östersjöloxens utveckling

Sedan SAP startade år 1997 har utvecklingen för de vilda laxbestånden i Östersjön generellt sett varit positiv, om än med stor årsvariation (se bl.a. figur 2 för uppvandringsdata för ett antal älvar). Säsongerna 2010 och 2011 minskade dock uppvandringen av leklax i älvarna kraftigt. Denna temporära minskning berodde sannolikt på att de föregående vintrarna var ovanligt kalla (Karlsson m.fl., 1995, Anon. 2011), vilket resulterade i att en hög andel av individerna sköt upp könsmognaden och inte vandrade hem för att leka i sina födelsevattendrag (ICES 2013). En ytterligare delorsak kan vara att laxfisket med drivkrok i södra Östersjön ökade snabbare än väntat efter förbudet mot drivgarn, vilket trädde i kraft 2008.

Under 2016 var återvandringen av lax till många vattendrag rekordhög. Exempelvis noterades de högsta antalen uppströmsvandrande laxar sedan man började följa laxvandringen i Byskeälven (räkning sedan 1993), Piteälven (räkning sedan 1985) och Simojoki (räkning sedan 2008), medan uppvandringen i Torneälven (räkning sedan 2009) var i paritet med rekordåret 2014 (figur 2). Under 2017 minskade dock återvandringen av leklax överlag; i vissa vattendrag mer är halverades uppvandringen jämfört med 2016, och i flera älvar var antalet räknade laxar det lägsta sedan 2012.



Figur 2. Uppvandring 1990-2017 av lax i åtta vildlaxälvar kring Bottniska viken (röda staplar indikerar delvis preliminära data för 2017). Observera att räkning 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 andel av totala uppvandringen av lekfish i dessa vattendrag (räkning sker på olika avstånd uppströms mynningen).

Även om svängningar i vintertemperaturen tycks kunna förklara mycket av mellanårsvariationen i laxens återvandring under senare år, finns flera andra faktorer som påverkar beståndens utveckling. Grundläggande för mängden återvandrande lax är tidigare års smoltproduktion samt den efterföljande dödligheten i havet (naturlig samt fiskerelaterad). ICES analyser visar att den naturliga havsdödligheten ökat markant sedan mitten av 1990-talet, för att åter minska något de senaste åren (ICES 2017a). Orsaken till denna ökade naturliga dödlighet, som i första hand anses äga rum under laxens första år i havet, är ännu oklar men har föreslagits kunna bero på ökad predation som sammanfaller med miljöförändringar i Östersjön (Mäntyniemi m.fl. 2012; Friedland m.fl. 2017).

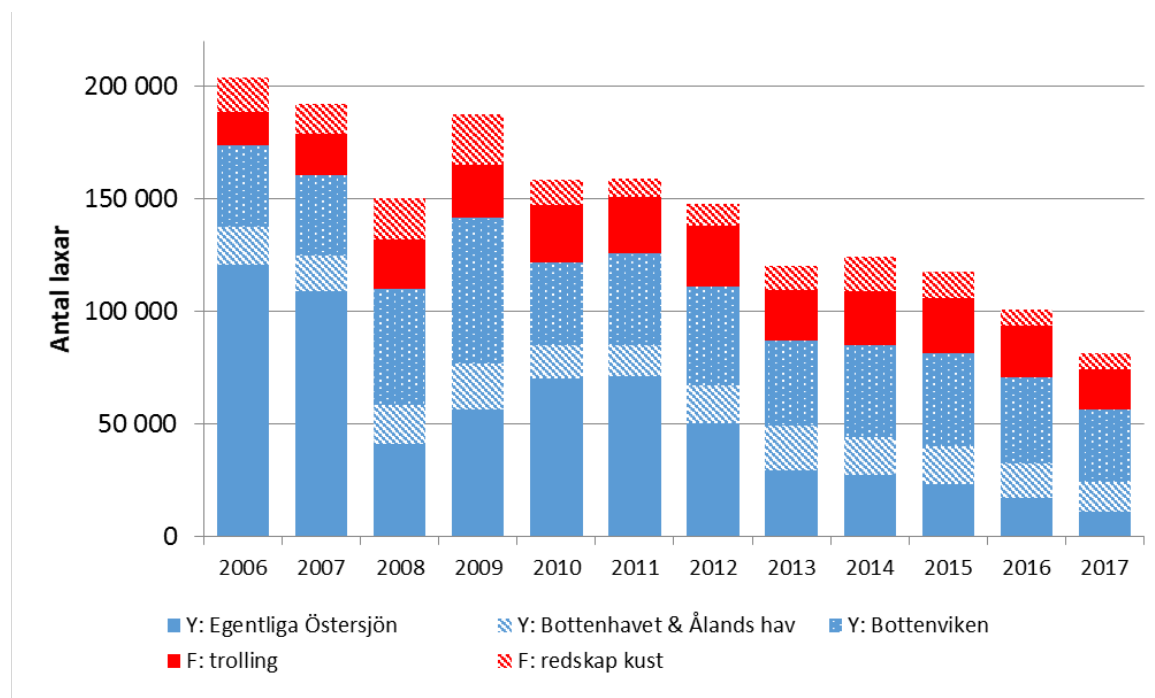
Trots att skattningar av den naturliga havsdödligheten för olika smoltårsklasser av lax är behäftade med stora osäkerheter, har en förändring i positiv riktning under de senaste åren sannolikt varit bidragande till en ökad återvandring i många älvar. Samtidigt har det yrkesmässiga fisket efter lax, både till havs och längs kusterna, minskat under längre tid, bl.a. som ett resultat av sänkta fiskekvoter (figur 3). Uppmärksamhet kring omfattande orapporterat fiske i södra Östersjön kombinerat med ökade kontroller kan också ha resulterat i en minskad fiskedödighet.

Den lägre återvandringen av vuxen lax under 2017 beror åtminstone delvis på att många älvar uppvisade en något minskad smoltproduktion under åren 2014-2015 (se figur 4 för smoltproduktion över tid i Torneälven) som ett resultat av jämförelsevis låg återvandring av leklax till älvarna under 2010-2011 (figur 2). Det kan dock inte uteslutas att även andra faktorer bidragit till den lägre återvandringen under 2017, som t.ex. ökad havsdödighet och/eller en lägre andel könsmogna individer än normalt. Samma hälsoproblem som observerats hos vuxen lax i älvarna under senare år (se nedan) kan t.ex. även ha bidragit till ökad dödlighet under havsfasen, även om detta är svårt att studera.

Noterbart är att förändringarna i observerad uppvandring av lax ofta skiljer sig mellan älvarna. Antalet räknade laxar i Torneälven ökade t.ex. markant från 2013 till 2014, medan den observerade uppgången samtidigt nästan halverades i närliggande Kalixälven. Uppvandringen i Torneälven och Simojoki var betydligt lägre under 2017 jämfört med 2016, medan minskningen i många andra älvar inte var lika påtaglig (figur 2). Orsaken till denna variation är okänd, men det kan inte uteslutas att lokala förändringar i fiskemönster i och utanför älvarna utgör en delförklaring, liksom stamskillnader i dödlighetsfaktorer samt vandringsmönster under havsfasen. En ytterligare faktor kan vara skillnader i hur stor andel av den uppvandrande laxen som under en säsong lyckas passera de aktuella fiskräknarna, vilka sitter placerade på varierande avstånd från älvmynningarna, och där fiskens kondition och vilja/förmåga att passera fiskräknarna kan variera mellan olika år (t.ex. beroende på vattenföring, -temperatur och/eller hälsostatus).

Elfiskedata uppvisar precis som uppvandringsdata överlag en klart positiv utvecklingstrend, om än med stor mellanårsvariation. Data från de senaste årens elfisken visar på ökande tätheter av laxungar i en majoritet av vattendragen i Bottniska viken. Vindelälven utgör dock ett undantag; i denna älv sjönk tätheten av årsungar markant mellan 2015 och 2016 och mängden ungar har sedan dess legat kvar på mycket låga nivåer. Det är i dagsläget oklart vad denna plötsliga minskning beror på, men andelen honor bland den stigande lekfisken har minskat successivt under flera år. Den stigande laxen uppvisar också försämrad hälsostatus med sjukdomstecken som svampangrepp och den tycks vara allmänt försvagad. Det kan således inte uteslutas att de senaste årens hälsoproblem kan ha påverkat den lekmogna fiskens (särskilt

honornas) förmåga att nå lekområdena, med negativa konsekvenser för produktionen av ungar som följd. Sådana problem kan tänkas bli särskilt uttalade i Umeälvens nedersta del där laxen måste ta sig förbi flera svåra passager för att nå biflödet Vindelälven längre uppströms. Den bakomliggande orsaken till de senaste årens sjukdomsutbrott i Östersjöns laxälvar är ännu inte klarlagt (se nedan). Även laxens M74 (yngeldödlighet kopplad till brist på tiamin) har ökat under de två senaste säsongerna.



Figur 3. Laxfångster i Östersjön, 2006-2017 (Finska viken undantagen). Summa av landad fångst från samtliga fiskerier och länder. Rapporterad fångst från yrkesfiske (Y) i olika delar av Östersjön anges med blått, medan skattad fångst från fritidsfiske (F) anges med rött. Beroende på var och när fisket sker varierar sammansättningen av vild och odlad lax från olika älvar.

Framtiden och TAC

Eftersom mängden återvandrande lax varierar påtagligt mellan olika år, måste längre tidsperioder beaktas vid prognoser avseende beståndens framtida utveckling. ICES senaste beståndsanalyser (ICES 2017a) visar att med dagens enkvotssystem för Östersjön bör fångstknoten reduceras något för att säkerställa en fortsatt positiv utveckling för framförallt de svagare bestånden. ICES rekommenderade därför inför 2018 års fiske att den totala fiskerirelaterade dödligheten inom yrkesfisket (Finska viken undantagen) inte bör överstiga 116 000 laxar (ICES 2017b). Om omfattningen på det orapporterade fisket antas ligga kvar på 2016 års uppskattade nivå motsvarar ICES rådgivning för 2018 en laxfiskekvot (TAC) för Östersjön (Finska viken undantagen) på knappt 80 000 individer, vilket kan jämföras med 2017 års beslutade TAC på knappt 96 000 individer. EU:s ministerråd beslutade hösten 2017 att 2018 års TAC för Östersjön blir 91 132 individer, alltså en viss minskning jämfört med 2017 års TAC.

Torneälvens laxbestånd

Likt många andra vattendrag i Bottniska viken har utvecklingen av Torneälvens laxbestånd varit klart positiv sedan 1990-talet. Torneälven står idag för den i särklass största produktionen bland Östersjöns vildlaxälvar (> 1 miljon smolt per år) och älvens smoltproduktion har länge uppvisat en positiv trend. Under 2016-2017 har antalet smolt uppskattats till över 1,5 miljoner (figur 4), där ökningen mot tidigare år kan förklaras av att antalet lekfiskar i älven ökade påtagligt från och med 2012 (figur 2).

Under 2016 och 2017 avvek de empiriska resultaten från smoltryssjan vid Tornio ovanligt mycket från motsvarande modellskattningar gjorda av ICES (figur 4): medan antalet laxsmolt 2016 skattades till ca tre miljoner (95 % sannolikhetsintervall: 1,8 -5,1 miljoner) var skattningen 2017 endast ca 1 miljon individer (0,7-1,8 miljoner). Så stora fluktuationer i empiriskt skattad smoltproduktion från ett år till ett annat har inte erhållits tidigare. Det bör dock noteras att de enskilda skattningarna från smoltfällan är mycket osäkra, vilket framgår av de breda sannolikhetsintervallen.

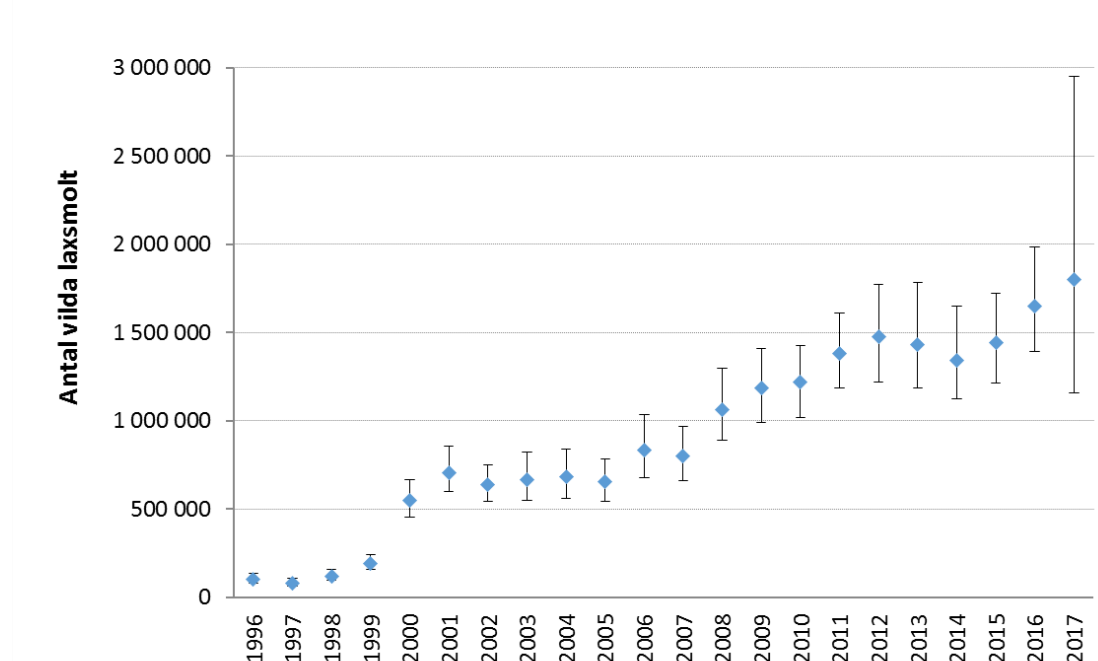
Övervakning av lekvandrande lax i Torneälven inleddes 2009. En ny hydroakustisk metod ("horisontellt ekolod", produktnamn DIDSON) för distansräkning av fisk i naturliga miljöer hade utvecklats några år tidigare. Kattilakoski, ca 100 km uppströms mynningen, valdes som plats för övervakningen. Detta är den första lokal i älven, från mynningen sett, där ekoloden (ett på vardera älvstranden) klarar att täcka i princip hela älvens bredd, och där räkning av förbipasserande fisk kan genomföras på ett tillförlitligt sätt.

Sedan 2009 har mellan 17 200 och 100 200 laxar per år passerat uppströms (figur 2). Det lägsta antalet individer observerades 2009-2011, medan högst antal räknades 2014 och 2016. Under dessa två år med rekordmycket lax i älven (ca 100 000 räknade) skedde vandrigen förbi Kattilakoski något tidigare än under övriga år; detta stöder tidigare observationer att en tidigare lekvandring brukar sammanfalla med ett högre antal återvändande individer (Karlsson & Karlström, 1994).

Under 2017 räknades totalt 40 952 laxar vilket är det lägsta antalet sedan 2012 (figur 2). Enligt analyserade fjällprover från fisket i älven var andelen lax med tre havsvintrar låg (18 % jämfört med 34 % i genomsnitt 2011-2016), trots att samma smoltårsklass (2014) dominerande under den föregående säsongen (75 % av individerna hade varit två vintrar i havet enligt analys av fjällprover från 2016). Detta resultat tillsammans med tidigare information illustrerar att andelen könsmogande lax ofta varierar påtagligt, vilket bidrar till variationen i antalet återvändande laxar i älvarna mellan år.

Som beskrivits tidigare är det dock svårt att exakt förklara och kvantifiera varför antalet individer varierat på ett visst sätt mellan specifika år. Vanligtvis går det att identifiera

flera faktorer som tillsammans kan förklara den observerade variationen. En av flera faktorer som påverkar mängden återvändande lax är havsfisket. För det polska yrkesfisket i södra Östersjön antas en avsevärd andel av laxfångsten vara felrapporterad som havsöring; ICES har uppskattat att under perioden 2006–2015 minskade den polska årliga felrapporteringen från ca 115 000 till 4 000 individer (ICES 2017a). Under de senaste två åren har dock den polska felrapporteringen av lax som havsöring åter skjutit i höjden (till ca 17 000 respektive 30 000 individer). Denna ökade fiskemortalitet i södra Östersjön förväntas till viss del (storleken ännu inte kvantifierad) ha påverkat mängden lax som återvände till Torneälven under 2017.



Figur 4. Årlig utvandring av laxsmolt i Torneälven, 1996-2017 (skattningar med 90 % sannolikhetsintervall; resultat från ICES 2017a).

Ett normalt år elfiskas det på omkring 80 laxförande lokaler spridda över Torneälvens olika grenar i Finland och Sverige. Även tätheterna av laxungar (stirr) uppmätta vid dessa elfisken har ökat markant över åren, med start i mitten av 90-talet (figur 5). Samma positiva utveckling framgår även av en mer detaljerad bild i figur 6 som visar hur stirrtätheterna har ökat inom älvens fyra huvudgrenar. Trots övergripande likheter i utveckling finns vissa skillnader mellan olika delar av älvsystemet. Bland annat uppvisar Svenska Torne älv genomgående de högsta elfisketätheterna (figur 6). I Svenska Torne och Lainio älv uppmättes tillfälliga "svackor" kring 2011-2013, medan tätheterna i övriga älvgrenar under samma tid antingen fortsatte att öka (Nedre Gränsälven) eller planade ut (Muonio älv med källflöden). Varför laxtätheterna i älvgrenarna utvecklats delvis olika är ännu till stor del okänt, men kan bero på faktorer som variation i fisketryck, val av elfiskelokaler med olika habitatkvalitet, förekomst av lokala delbestånd av lax i vattensystemet (Lind m.fl. 2015), etc.

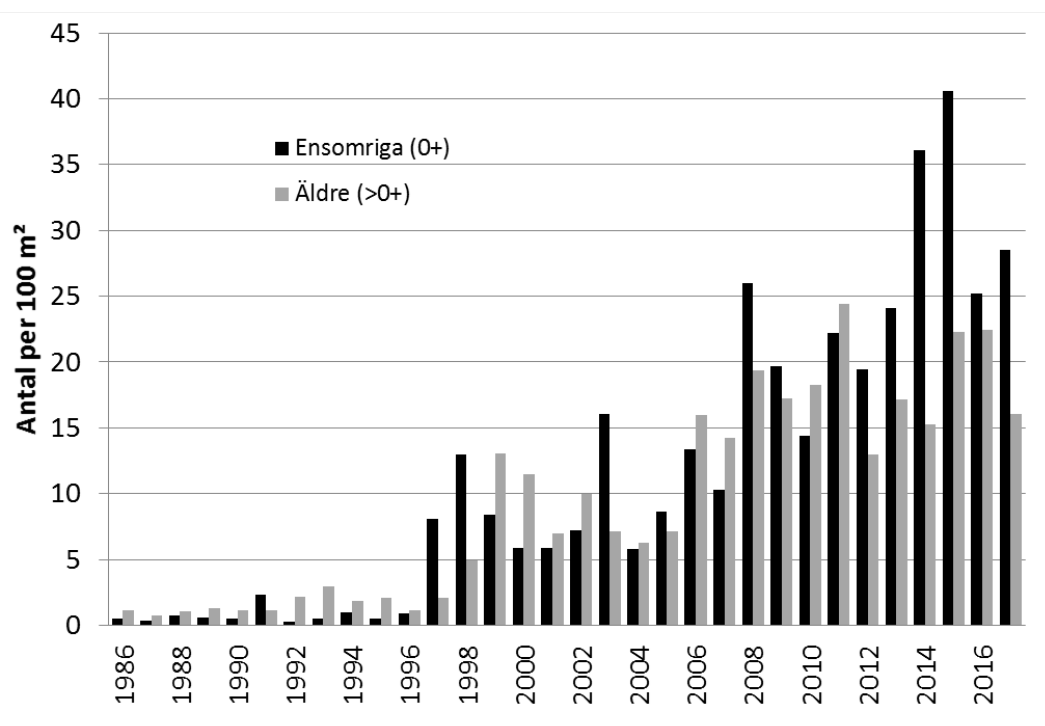
Medeltätheten av årsungar (0+) under 2017 var något högre än under 2016 men lägre än vad som uppmättes 2014 och 2015 (figur 5). Högt vattenstånd 2016 medförde att elfiske i Nedre Gränsälven och Lainio älv i många fall inte gick att genomföra som planerat; totalt kunde endast 50 av de 80 ordinarie lokalerna i älven elfiskas. Elfiskeresultat för detta år måste därför tolkas med viss försiktighet. Att tätheterna av årsungar ökade 2017 var i övrigt som förväntat, eftersom lekbeståndet hösten 2016 var betydligt större än det 2015 (figur 2).

Även om den långsiktiga utvecklingen för tätheten av laxungar generellt har följt mängden återvändande vuxen fisk syns dock inte alltid påtagliga samband mellan lekbeståndets storlek på hösten och mängden årsungar nästa sommar. Exempelvis ökade den beräknade mängden lekfisk mellan 2011 och 2012 kraftigt (ca 170 %) samtidigt som medeltätheten av årsungar endast ökade måttligt (ca 24 %) från 2012 till 2013 (figur 4). På liknande vis kan inte den påtagliga ökningen av årsungar från 2013 till 2014 förklaras av någon motsvarande förändring av mängden lekfisk under de föregående höstarna (snarare sjönk antalet något från 2012 till 2013).

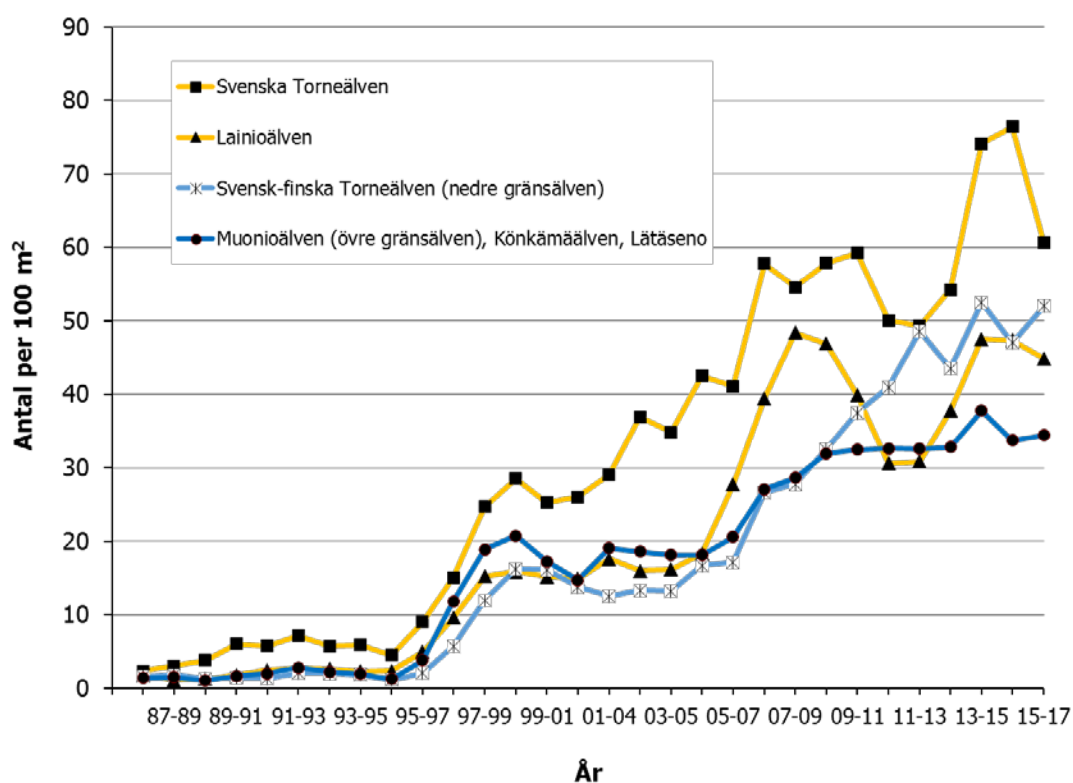
Bristen på klara samband mellan lekbeståndets numerär och medeltätheten av avkomma nästkommande år beror sannolikt av flera faktorer. När ett lekbestånd ökar i storlek förväntas generellt betydelsen av täthetsberoende faktorer (t.ex. konkurrens) bli större, vilket väntas resultera i att produktionen av avkomma blir lägre i relation till antalet lekfiskar jämfört med när beståndet har sämre status (se nedan). Samtidigt kan fluktuerande miljöförhållanden i älven ge variation i överlevnad (t.ex. från ägg till ensamrig unge) mellan olika år. Störande faktorer som högt vattenstånd (t.ex. 2016) kan också resultera i att elfiskeresultat inte alltid är helt jämförbara mellan år och för laxungar av olika storleks- och åldersklasser.

Laxbeståndets status

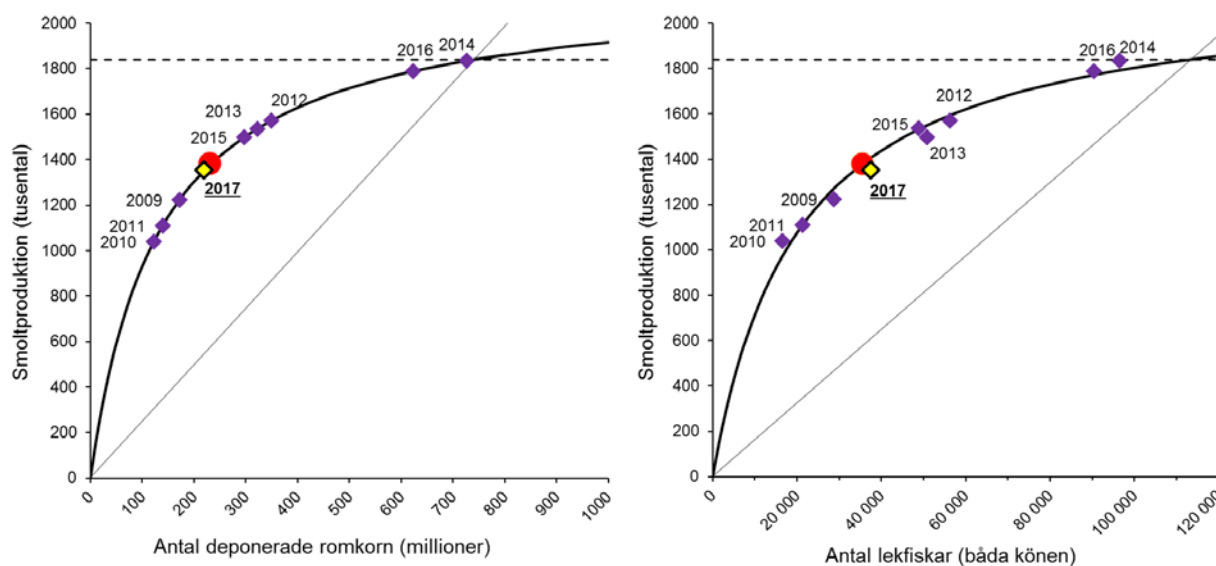
ICES senaste utvärdering av status för Torneälvens laxbestånd är baserad på 2016 års smoltproduktion som främst speglar återvandringen av lekfisk under åren 2011-2013. Enligt dessa analyser har Torneälven uppnått MSY-målet om 75 % av potentiell smoltproduktion med relativt hög sannolikhet (ICES 2017b). ICES analyser (med vissa efterföljande korrigeringar av aktuell könskvot) av sambandet mellan antalet deponerade romkorn och smoltproduktionen – den s.k. *stock-recruit* funktionen – ger en fingervisning om hur stort uppsteget av lekfisk i Torneälven måste vara för att nå smoltproduktionsmålet vid MSY. Enligt detta samband krävs ca 232 miljoner deponerade romkorn för att uppnå 75 % av den potentiella smoltproduktionen (ca 1,4 miljoner smolt; figur 7), vilket enligt empiriska data från Torneälven motsvarar ca 22 000 honor beräknat utifrån dessas medelvikt (ca 8 kg) samt 1 350 romkorn per kg kroppsvikt. Detta motsvarar i sin tur ca 35 500 lekfiskar av båda könen om man antar att honor utgör 62 procent av lekbeståndets numerär.



Figur 5. Genomsnittliga tätheter av uppväxande lax (0+ och äldre) i Torneälven 1986-2017 (kombinerade resultat från svenska och finska elfisken). Notera att högt vattenstånd 2016 förhindrade elfiske på en majoritet av lokalerna i Nedre Gränsälven och Lainioälven.



Figur 6. Genomsnittliga tätheter av uppväxande lax i Torneälven 1986-2017 uppdelat på olika delar av älven (3-åriga glidande medelvärden, samtliga åldrar kombinerade). Notera att högt vattenstånd 2016 förhindrade elfiske på en majoritet av lokalerna i Nedre Gränsälven och Lainioälven.



Figur 7. Samband mellan antal deponerade romkorn (vänster) respektive antal lekfiskar (höger) och förväntad 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 2017a, med uppdaterad information om könskvoter bland lekfisk av olika ålder). Den röda fyllda cirkeln anger smoltproduktionen vid antagen MSY-nivå - 75 procent av den skattade maximala produktionskapaciteten (illustrerad med en streckad horisontell linje), vilket motsvarar c:a 1,4 miljoner smolt vid omkring 232 miljoner deponerade ägg respektive 35 500 lekfiskar. De mindre romberna anger förväntade årliga smoltproduktionsnivåer som resultat av leksäsongerna 2009–2017, baserat på antalet skattade lekfiskar under dessa år, samt information om årliga ålders- och könsfördelningar och medelstorlekar. Att punkterna i den högra grafen inte alltid ligger exakt på stock-recruit-funktionen beror på att mängden ägg per lekfisk fluktuerar något mellan olika år; detta faktum har tagits hänsyn till vid beräkningen av de årliga punkterna, medan stock-recruit-funktionen (med antal lekfiskar på x-axeln) utgår från ett flerårigt medelvärde för fekunditet.

Det ska betonas att detta antal lekfiskar endast utgör en punktskattning beräknad utan hänsyn till osäkerheter i data och naturlig variation (t.ex. klimatrelaterad dödlighet från ägg till smolt). Dessa osäkerheter visar sig bland annat som tydliga fluktuationer i det (enligt ovan) beräknade antalet lekfiskar; beroende på skillnader mellan ICES återkommande beståndsanalyser har de årliga punktskattningarna av totala antalet vuxna lekfiskar i Torne älv som behövs för att uppnå 75 % av potentiell smoltproduktion varierat mellan 29 000 och 39 000 sedan 2011 (Anon. 2011, Dannewitz m.fl. 2013, Palm m.fl. 2012-2017).

När diverse osäkerheter vägs in behöver MSY-målet förskjutas uppåt – hur mycket beror på hur stora osäkerheterna är hos olika ingångsdata samt vilken "risknivå" (sannolikhet att inte nå målet) man är villig att acceptera. ICES utvärderar regelbundet 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

osäkerheter i bakomliggande data. ICES senast uppdaterade bestandsmodell visar att det i Torneälven krävs drygt 47 000 lekfiskar av båda könen för att nå MSY-målet om 75 % av potentiell smoltproduktion, givet att man accepterar en risknivå på 25 %. Sänks risknivån till 10 % krävs ca 57 000 lekfiskar. Motsvarande antal lekfiskar är ca 58 000 vid 80 % av potentiell smoltproduktion och 25 % risknivå, vilket är det mål som anges i Finlands fleråriga laxstrategi från 2014 (Nationell lax- och havsöringsstrategi för Östersjöområdet 2020, Statsrådets principbeslut 16.10.2014). I Sverige har också Havs- och vattenmyndigheten (HaV) nyligen rekommenderat att det nationella förvaltningsmålet för vildlaxbestånden bör uppgå till 80 % av potentiell smoltproduktion (Havs- och vattenmyndigheten 2015).

Lekbeståndet 2017 (uppskattningsvis ca 37 500 individer) förväntas, utan hänsyn taget till statistiska osäkerheter, resultera i en smoltproduktion om ett antal år som motsvarar ca 73 % av den potentiella produktionen, alltså strax under det internationella MSY-målet. Som jämförelse förväntades lekbestånden under rekordåren 2014 och 2016, enligt de senaste beräkningarna, resultera i en smoltproduktion motsvarande 100 och 97 % av den potentiella produktionen, medan smoltproduktionen från lekbestånden 2012, 2013 och 2015 varierade mellan 81-85 % av älvens potentiella kapacitet (figur 7). Dessa påtagliga fluktuationer i laxbeståndets status återspeglar svängningarna i mängden återvandrande lekfisk och illustrerar att man inte bör fokusera alltför mycket på beståndssituationen under ett enstaka år. Snarare bör hänsyn tas till mer långsiktiga trender och genomsnitt över flera efterföljande säsonger.

Sammantaget förväntas de senaste årens goda uppvandring av lekfisk (med undantag för 2017) inom några år resultera i en smoltproduktion som med relativt hög sannolikhet överstiger MSY-nivån. Trots detta positiva läge bör ändå viss försiktighet gälla vad gäller slutsatser om framtiden för Torneälvens laxbestånd; dess långsiktiga utveckling och framtida status beror av flera samverkande faktorer, varav flera som vi endast har begränsad kunskap om och/eller har svårt att påverka (t.ex. den naturliga havsöverlevnaden, reproduktionsstörningen "M74" och den sjukdomsproblematis som förekommit under senare tid).

Slutligen ska tilläggas att ICES årliga skattningar av den maximala smoltproduktionsnivån i Torneälven har varierat i takt med att nya biologiska data tillkommit, och att ytterligare uppdateringar av denna nivå (som avgör beståndets status) sannolikt kommer att ske även framöver. Inte minst bör de rekordhöga uppsteg av lax i älven under senare år kombinerat med observerade tätheter av laxungar och räkning av smolt de kommande åren ge ny och värdefull kunskap om hur mycket lax älven förmår producera.

Sjukdomsproblematis

Sedan 2014 har laxen i Torne älv och flera andra älvar i Östersjön drabbats av sjukdom. Svampangripen levande och död lax med avvikande beteende har inrapporterats från

olika delar av Tornesystemet, stundtals i betydande omfattning (särskilt under 2015). Rapporter har till viss del även inkommit om öring, harr och sik med svampangrepp.

Undersökningar utförda 2016 av de svenska och finska veterinärmedicinska myndigheterna (SVA och EVIRA) bekräftade förekomst av hudblödningar och i vissa fall UDN-liknande hudförändringar (Ulcerös Dermal Nekros) med efterföljande svampangrepp. Hälsoläget för laxen i Torneälven var av okänd anledning bättre 2016-2017 än 2014-2015, medan situationen varit betydligt sämre i andra laxvattendrag (t.ex. Vindelälven, Ljungan och Mörrumsån). Under 2017 rapporterades även brist på avelsfisk och individer med avvikande beteende från flera svenska kompensationsodlade älvar. Ännu är orsaken till laxens sjukdom inte fastställd, men analyser med s.k. helgenomsekvensering har indikerat förekomst av herpesvirus och iridovirus (Statens veterinärmedicinska anstalt 2017).

Vid de årliga elfiskena i Torne älv har hittills inga påtagliga minskningar av mängden laxungar i älven kunnat fastställas som kan kopplas till ökad dödlighet bland lekfisk. Eftersom beståndets status (förekomsten av vuxen fisk och ungar) varit jämförelsevis god de senaste åren har hittills inte heller några utökade fiskerestriktioner ansetts nödvändiga, trots sjukdomsproblemen. I dagsläget är det dock svårt att överblicka vilka konsekvenser sjukdomsrelaterad dödlighet bland vuxen lax kan få för Torneälvens bestånd och dess framtida förvaltning. Frågan beror på hur situationen kommer att utveckla sig, samt vilka möjligheter det finns att följa och eventuellt påverka förloppet. Några vetenskapligt underbyggda skattningar av hur många fiskar (andelen av beståndet) som drabbats finns exempelvis inte. Tillförlitliga sådana uppgifter bedöms också vara svåra att erhålla, särskilt i större vattensystem som Torne älv. Sjukdomsfrågan måste dock tas på största allvar och dess konsekvenser behöver följas. Skulle laxens hälsoproblem bidra till en försämrad beståndstatus kan fler vuxna individer behöva "sparas" till leken genom olika förvaltningsåtgärder.

Havs-, mynnings- och älvfiske efter torneälvslox

Den vilda laxen från Torneälven utgör en betydande del av fångsterna i södra Östersjön och i Bottniska vikens kustfiske (ICES 2017a). Baserat på andelen vild och odlad lax i fångstprover och skattningar av smoltproduktion från olika vildlaxälvar beräknas omkring en tredjedel av all lax i södra Östersjön idag härstamma från Torneälven. Likaså utgör vildlax från Torneälven en betydande andel av fångsterna i Bottniska vikens kustfiske, särskilt nära älvmynningen och längs den finska kusten (ICES 2017a, Whitlock m.fl. 2018). Sammantaget innebär detta att den totala landade havsfångsten av vuxen lax från Torneälven under senare år grovt räknat bör ha varit av storleksordningen 20 000 – 40 000 individer per år (jfr. figur 3).

En betydande andel av de svenska och finska kvoterade fångsterna inom det licensierade laxfisket tas av kustfiskare i nordligaste Bottenviken, nära Torneälvens mynning. Utöver vild torneälvslox ingår dock även andra stammar i dessa fångster (främst vildlax från närliggande Kalixälven samt kompensationsodlad lax från

Kemijoki). Under 2017 rapporterades lägre laxfångster från det svenska och finska kustfisket nära Torneälvens mynningsområde jämfört med föregående år (tabell 1); den lägre fångsten återspeglar sannolikt den svagare återvandringen. Överlag har annars fångsterna i kustfisket varit tämligen konstanta jämfört med de stora fluktuationer i laxens återvandring till Torneälven som kunnat observeras sedan 2012 (jfr. figur 2). Att fångsterna i kustfisket inte i någon högre grad återspeglar laxens återvandring beror i hög grad på tidsmässiga regleringar av fisket längs den finska kusten samt att det yrkesmässiga fisket i både Sverige och Finland sedan ett antal år reglerats av den minskade laxfiskekvoten (TAC).

Tabell 1. Rapporterade laxfångster 2005-2017 nära Torneälvens mynningsområde av licensierade fiskare (svenska ruta 6068 och 6069, samt finska ruta 2, figur 1). Vikt angiven 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	12 643	78.1	20 530	128.8
2014	5 889	31.2	6 482	39.5	12 371	70.7	13 376	75.4	25 747	146.1
2015	5 337	36.9	6 975	45.8	12 312	82.7	11 607	45.0	23 919	127.7
2016	5 067	32.8	8 462	54.0	13 529	86.8	7 574	37.4	21 103	124.2
2017*	3 454	18.5	4 725	30.0	8 179	48.5	7 356	37.2	15 535	85.7

* delvis preliminära data

I svenska delen av det havsområde som omfattas av Gränsälvsoverenskommelsen (figur 1) förekommer även icke-licensierat fritidsfiske efter lax med fasta redskap. Enligt en fältinventering av Länsstyrelsen genomförd 2015 användes endast tre icke-licensierade redskap i det aktuella havsområdet, och preliminära fångstskattningar för detta fiske (som saknar rapporteringsskyldighet) uppgick under 2015 till mellan 144 och 244 laxar, beroende på vilken uppgift om fångst per ansträngning som använts vid beräkningen. En fångst av liknande storleksordning kan antas för 2016 och 2017.

Till skillnad mot kustfiskets fångster återspeglar sig variationen i laxens återvandring tydligt i älvfisket där fångsterna ökat kraftigt sedan 2012 (tabell 2). Den totala fångsten av lax i älven under 2017 (ca 13 600 landade) var klart lägre än rekordsiffran från 2016 med >22 000 landade – den hittills högsta fångsten av lax i Torneälven sedan mer organiserad insamling av fiskestatistik påbörjades under 1970-talet.

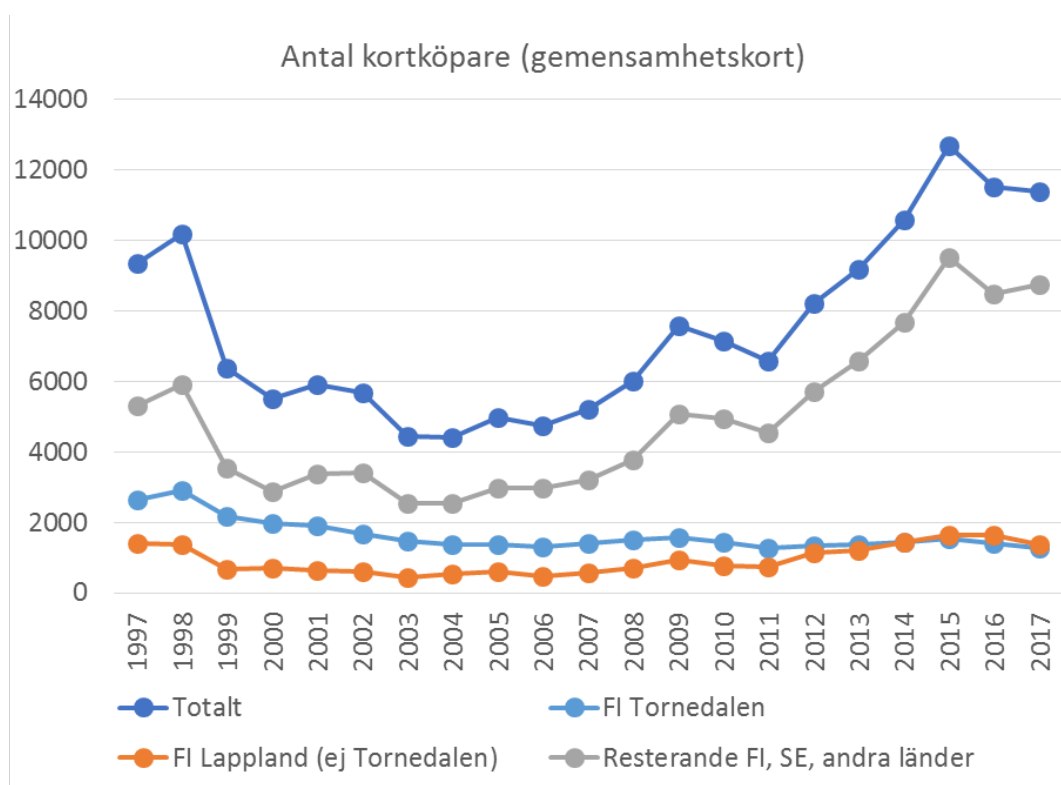
Tabell 2. Laxfångster i älvfisket i Torneälven, 1997-2017 (antal samt vikt i ton). Data t.o.m. 2016 från ICES (2017a) kompletterat med preliminära svenska och finska skattningar/uppgifter för 2017. Uppgift om antalet landade laxar i det svenska älvfisket 1997 saknas. Notera att skattad svensk älvfångst 2015-2017 är baserad på en uppdaterad/förbättrad insamlingsmetod (se text för mer information).

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	8 405	58.0	10 194	72.3
2014	2 828	22.7	15 125	124.0	17 953	146.7
2015	3 973	29.2	12 709	101.6	16 682	130.8
2016	5 068	35.0	17 202	131.9	22 270	166.9
2017*	3 080	21.1	10 533	71.3	13 613	92.5

* delvis preliminära data

Att älvfisket ökat i takt med en ökad tillgång på lax i älven syns bland annat av statistik för antalet försålda s.k. gemensamhetskort ("yhteislupa"), vilket krävs för spöfiske i Svensk-finska Torne älv, Muonio älv och nedersta delen av Könkämäeno älv. Av figur 7 framgår hur det totala antalet sålda fiskekort för dessa delar av älvsystemet har utvecklats sedan slutet av 1990-talet. Under de senaste 15 åren har antalet fiskekort fördubblats. Noterbart är samtidigt att antalet kortköpare från finska sidan älvdalen och Finska Lappland varit konstant medan det är mer avlägset boende (från övriga Finland, Sverige och andra länder) som stått för ökningen.

Laxfisket i Torne älv sker med spö från land eller båt (sportfiske) samt med långskaftad håv, not och drivnät (s.k. traditionellt fiske). Älvfiskets fångster är i hög grad oreglerade, även om vissa regler finns som "bag limit" för spöfiske (högst en landad lax per person och dygn) samt begränsning av drivnätsfiske till vissa datum. Eftersom rapporteringsskyldighet inte föreligger för fritidsfiske i Sverige och Finland måste älvfångsterna beräknas utifrån mer eller mindre osäkra uppgifter erhållna via enkäter, frivillig rapportering, intervjuer och olika former av uppskattningar.



Figur 8. Antal försålda gemensamhetskort för spöfiske i delar av Torne älv, 1997-2017.

I Finland finns tillgång till adressuppgifter för en majoritet av de som fritidsfiskat efter lax i Torne älv under året, detta tack vare att dessa registreras i samband med köp av gemensamhetskort. Enkätutskick till ett slumpvis urval av kortköpare genomförs årligen, vilka under vissa år har kompletterats med telefonintervjuer och felrapporterings- och bortfallsstudier (se Haikonen m.fl. 2003). De finska fångstskattningarna för sportfisket i Torne älv summeras slutligen med uppgifter för finskt traditionellt älvfiske erhållna via kontaktpersoner.

I Sverige är andelen sportfiskare som fiskar lax i Torne älv med gemensamhetskort betydligt lägre än i Finland, då kortet inte omfattar Svenska Torneälven, Lainioälven och vissa populära svenska fiskesträckor i Nedre gränsälven (som Matkakoski). Sedan 80-talet har de svenska älvfångsterna uppskattats utifrån årliga enkätutskick från Länsstyrelsen i Norrbotten (tidigare Fiskeriverket) till omkring 250 boende i älvdalen samt via kompletterande kontakter med fiskevårdsområden och traditionella fiskelag (Björkvik m.fl. 2014).

Sedan mitten av 90-talet har de finska uppskattade älvfångsterna genomgående varit i genomsnitt 3-4 gånger högre än de svenska (tabell 2). Under rekordåret 2014, när över 100 000 laxar återvandrade till älven, var dock skillnaden i skattade älvfångster ännu större (ca 5,5 gånger högre finsk fångst). Den stora skillnaden i fångst föranledde frågor

om kvaliteten på den svenska skattningen och om arbetets uppläggning. Redan tidigare fanns också en medvetenhet om att t.ex. adresslistan för det årliga enkätutskicket var i behov av översyn och uppdatering (Björkvik m.fl. 2014).

Under Länsstyrelsen i Norrbottens arbete med att sammanställa och beräkna de svenska älvfångsterna från 2015 ökades antalet kontakter med de lokala förvaltningsorganisationerna. Under tidigare år kontaktades 10 organisationer för fångstrapporter och/eller -skattningar. Till dessa siffror adderades sedan uppgifter från det årliga enkätutskicket (inrapporterad fångst samt skattning baserad på en äldre uppräkningsfaktor; Björkvik m.fl. 2014). Under 2015 utökades antalet kontakter till totalt 23 - organisationer (samt utskick av älvdalsenkäten). Nytt var också att inkludera en skattning av fångster tagna av svenska sportfiskare som fiskat med gemensamhetskort.

Då en stor del av det svenska älvfisket 2015 bedömdes vara omfattat av direkta fångstrapporter eller skattningar gjorda av förvaltningsorganisationerna, togs den tidigare uppskattade delen från älvdalsenkäten bort från totalsumman för att undvika dubbelräkning (syftet med denna tidigare uppskattade del var att kompensera för fångster som inte omfattades av enkätutskick eller direktkontakter). Samma förbättrade metodik för skattning av det svenska älvfisket har även tillämpats för att skatta fångsterna från 2016 och 2017. Inför uppföljningen av säsongen 2017 ansågs dock det kvarvarande värdet hos den tidigare älvdalsenkäten och adresslistan vara så begränsat att man på Länsstyrelsen valde att helt avstå från att skicka ut några frågeformulär.

Trots den förbättrade metodiken att skatta de svenska älvfångsterna är skillnaden mellan svenskt och finskt älvfiske 2015-2017 fortfarande betydande (3,2 - 3,4 gånger större finsk fångst). Sannolikt återspeglar detta en genomgående högre fiskeansträngning (ett högre fisketryck) i den finska delen av älven.

Skattningar för älvfisket 2015-2017 uppdelat per redskapskategori (nät/not, håv, spö) presenteras i tabell 3. Den största andelen av laxen (ca 80 %) har tagits av sportfiskare som fiskat från båt och land, medan övrig landad fångst kommer från traditionellt fiske med not/drivnät och håv. Andelen lax per redskapskategori är relativt lika i det svenska och finska fisket, dock med en något högre andel sportfiskad fångst i Finland (tabell 3). Inom sportfisket förekommer även en relativt liten men ökande andel återutsättning av fångad lax (s.k. catch & release). Ännu är dock andelen återutsatt lax vid sportfiske betydligt lägre än i flera andra vildlaxvattendrag längre söderut.

Tabell 3. Laxfångster (landad/avlivad) vid olika former av älvfiske i Torne älv, 2015- 2017.
Skattningarna (vikt i ton) är uppdelade på olika redskapskategorier.

2015	Sverige		Finland		Totalt	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Nätfiske (not, drivnät)	905 (23%)	7.8 (27%)	2 005 (16%)	17.1 (17%)	2 910 (17%)	25.0 (19%)
Håvfiske	78 (2%)	0.7 (2%)	332 (3%)	2.7 (3%)	410 (3%)	3.4 (3%)
Spöfiske	2 990 (75%)	20.7 (71%)	10 372 (81%)	81.2 (80%)	13 362 (80%)	101.9 (78%)
Totalt	3 973 (100%)	29.2 (100%)	12 709 (100%)	101.6 (100%)	16 682 (100%)	130.5 (100%)

2016	Sverige		Finland		Totalt	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Nätfiske (not, drivnät)	985 (19%)	7.7 (22%)	2 480 (14%)	19.0 (14%)	3 465 (16%)	26.7 (16%)
Håvfiske	225 (4%)	1.8 (5%)	383 (2%)	3.0 (2%)	608 (3%)	4.8 (3%)
Spöfiske	3 858 (76%)	25.5 (73%)	14 339 (84%)	109.8 (84%)	18 197 (82%)	135.3 (81%)
Totalt	5 068 (100%)	35.0 (100%)	17 202 (100%)	131.9 (100%)	22 270 (100%)	166.9 (100%)

2017 (preliminär)	Sverige		Finland		Totalt	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Nätfiske (not, drivnät)	801 (26%)	6.0 (28%)	1 388 (13%)	9.6 (13%)	2 189 (16%)	15.5 (17%)
Håvfiske	265 (9%)	2.1 (10%)	244 (2%)	1.6 (2%)	509 (4%)	3.7 (4%)
Spöfiske	2 014 (65%)	13.0 (62%)	8 900 (85%)	60.2 (85%)	10 914 (80%)	73.3 (79%)
Totalt	3 080 (100%)	21.1 (100%)	10 533 (100%)	71.3 (100%)	13 613 (100%)	92.5 (100%)

I tabell 4 ges en summering av antalet vilda laxar från Torneälven som under perioden 2009-2017 fångats i mynningsfiske (licensierat), vandrat upp i älven, fångats i älvfisket samt överlevt fram till lek. Av tabellen framgår bland annat den stora årsvariation i mängden återvändande lax och lekbeståndets storlek som kunnat observeras under senare år. Samtidigt syns också åter att älvfiskets fångster i hög grad följer mängden återvändande lax, medan fångsterna är mer konstanta för det av TAC reglerade yrkesfisket utanför älvmynningen. Utifrån beräkningar i tabell 4 av andelen återvändande lax som överlevt till lek framgår vidare att fiskedödligheten (andelen avlivade individer) varit lägre när uppsteget av lax har varit stort och vice versa.

Mynningsfiskets starttid

Enligt Fiskestadgan för Torneälven kan nationella bestämmelser fastställa ett senare startdatum än det som anges i stadgan (17 juni) för fiske med fasta redskap. Yrkesfiske eller annat fiske med fasta redskap i mynningsområdet ska dock inledas senast den 29 juni. 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 fisket startar. För att ett sådant förvaltningsmål ska ha betydelse för laxbeståndet krävs dock att mynningsfiskets starttid 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 är 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.

Tabell 4. Sammanställning av tillgänglig årlig information: 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 2009-2017 har fångats i mynningsfiske, vandrat upp i älven, fångats vid älvfiske respektive överlevt till lek. Siffrorna baserar sig på rapporterade fångster i kombination med ekoräkning och fångstprover (detaljer i Anon. 2011). Endast licensierat fiske i mynningsområdet är inkluderat och förekomst av sålskadad fångst samt orapporterat fiske är inte beaktat. Notera även att lekbeståndets storlek är beräknad utan hänsyn till ökad sjukdomsrelaterad dödlighet (av okänd omfattning) under senare år.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ursprungligt antal (innan mynningsfiske)	42 300	25 200	31 700	76 900	64 100	120 600	73 700	119 100	55 200
Mynningsfiske (licensierat)	-7 700	-4 500	-5 100	-5 600	-5 000	-6 100	-6 200	-6 500	-4 100
Total uppvandring i älven	34 600	20 700	26 600	71 300	59 100	114 500	67 500	112 600	51 100
Älvfiske	-5 700	-4 100	-5 300	-15 100	-10 200	-18 000	-16 700	-22 300	-13 600
Lekbestånd	28 900	16 600	21 300	56 200	48 900	96 500	50 800	90 300	37 500
Andel överlevande fram till lek	68%	66%	67%	73%	76%	80%	69%	76%	68%

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 m.fl. 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. Efter den kraftiga minskningen av TAC inför 2012 har dock kvoten helt eller delvis reglerat laxfisket i Finland och Sverige. Sannolikt kommer även kvoten för 2018 att reglera fisket, och under dessa förutsättningar förväntas inte startdatumet för kustfisket påverka den totala fiskedödligheten i någon större utsträckning.

Oavsett vilken effekt en varierad fiskestart har på den totala exploateringen kommer dock en senarelagd fiskestart även fortsättningsvis att minska exploateringen av större

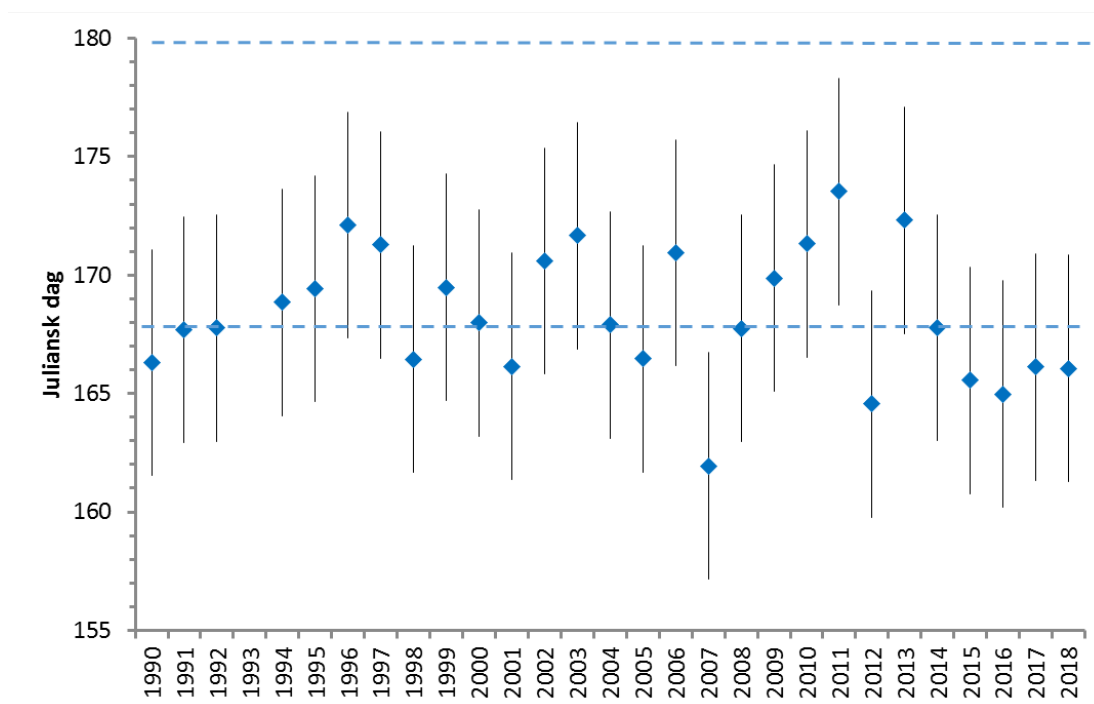
lax (särskilt honor) som anländer tidigare på säsongen. Vidare förväntas andelen odlad lax i Torneälvens mynningsområde öka senare under säsongen, vilket innebär att en senarelagd fiskestart även kan förväntas minska exploateringen av vild lax något. Andelen odlad lax i området utanför Torneälven har dock sannolikt sjunkit i takt med att mängden vild lax ökat, vilket innebär att denna effekt väntas bli jämförelsevis begränsad. 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). Fjälläsning samt genetiska analyser av lax fångad i det svenska kustområdet nära Torneälven tyder på att andelen odlad lax varit av samma storleksordning även under senare år (Östergren m.fl. 2015a; SLU Aqua, opubl. data).

Trots att frågorna om startdatum för fisket och tidpunkten när 50 procent av beståndet passerat mynningsområdet sannolikt är av mindre betydelse idag 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 kan grova prognoser göras för när hälften av laxen förväntas ha passerat mynningsområdet (se Anon. 2011 för detaljer).

Figur 8 illustrerar det *förväntade* mediandatumet när 50 % av all lax räknat i vikt passerat mynningsområdet under perioden 1990–2018 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 ca hälften av åren sedan 1990 bör ha inträffat mellan 17 och 29 juni, d.v.s. inom det intervall där reglering av fiskestarten är möjlig enligt den gällande gränsälvsoverenskommelsen. Vintern 2017/2018 har hittills varit jämförelsevis mild vilket innebär att 50 % av laxen som återvandrar till älven för lek under 2018 förväntas ha passerat mynningsområdet redan den 15 juni (figur 9).

Baserat på ovanstående kalkyler går det även att göra en prognos för hur stor andel som under den kommande säsongen 2018 förväntas ha passerat mynningsområdet den 17:e respektive 29:e juni (tidigaste resp. senaste möjliga startdatum). En sådan analys ger att ca 58 % (i vikt räknat) förväntas ha vandrat förbi mynningsområdet den 17 juni, medan 90 % förväntas ha passerat den 29 juni.

Slutligen ska påpekas att Torneälvens laxbestånd framöver i högre utsträckning än tidigare förväntas påverkas av de fiskeregler som gäller för andra kustområden i Bottniska viken. Den geografiska fördelningen av de nationella kvoterna kommer t.ex. till stor del att styra vilka laxbestånd som beskattas.



Figur 9. Förväntad tid när hälften av laxen (räknat som vikt, inkl. grilse) passerat/passerar Torneälvens mynningsområde 1990-2018, 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 (se 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 i mynningsområdet som anges i Torneälvsstadgan (vid skottår, som 2016, infaller dessa datum en Juliansk dag tidigare). Strecken kring symbolerna markerar ± 1.96 SD. Tidpunkten när 90 procent av laxen passerat mynningsområdet infaller i genomsnitt 14 dagar efter att 50 procent av laxen passerat mynningsområdet. Använda temperaturdata kommer från SMHI:s databas SHARK (Svenskt HavsARKiv) och är framtagna inom svensk samordnad miljöövervakning av både regionala och nationella aktörer.

Även kustfiskets starttider, vilka skiljer sig mellan Sverige och Finland, har betydelse. Idag påverkas sannolikt laxens vandringstid utanför Torneälvens mynning av de starttider som tillämpas längs andra delar av kusten, inte minst i finska förvaltningsområden längre söderut. För att reglera mängden tidigt anländande lax som vandrar upp i Torneälven skulle behövas synkroniserade förvaltningsåtgärder vilka omfattar betydligt större kustområden än endast Torneälvens mynning.

I Finland infördes nya regler inför fiskesäsongen 2017 som tillåter yrkesfiskare att börja fiska lax med ett redskap (laxfälla) redan fr.o.m. maj månad. I Ruta 2 utanför Torneälvens mynningsområde (som omfattas av gränsöversörensöverenskommelsen) kan laxfiske inledas redan 16 maj, inklusive i Kemi terminalfiskeområde. Tidigare fick ett obegränsat antal ryssjor användas inom de finska terminalfiskeområdena. I övrigt förblev tidsregleringar och zonindelningar längs övriga kusten oförändrade.

Nedanstående tabell anger startdatum och maximalt antal redskap i Bottniska viken enligt de nya regler för finskt yrkesmässigt laxfiske som började gälla 2017:

	Max antal redskap		
	1*)	2	4
Fiskeområde			
Torneälvens mynning	-	17 juni*	2 juli
Bottenviken (rutorna 2-3)	16 maj	25 juni	2 juli
Bottenviken (övriga rutor)	11 maj	20 juni	27 juni
Kvarken	6 maj	15 juni	22 juni
Bottenhavet	1 maj	10 juni	17 juni
	Max antal redskap		
	1*)	3 (2**)	8 (4**)
Terminalfiskeområde			
Kemijoki	16 maj	17 juni	25 juni
Iijoki	11 maj	17 juni	25 juni
Oulujoki	11 maj	17 juni	25 juni

* fiskare med omsättning >10000€/år; ** fiskare med omsättning ≤ 10000€/år

Det nya finska regelverket omfattar även införande av individuella kvoter fördelade enligt tidigare fångsthistorik, vilket innebär att den geografiska fördelningen av laxfångsten längs finska kusten förblir oförändrad. Dessutom måste all landad lax för försäljning märkas med ett ID-märke som fästs genom gälloket eller kring stjärtspolen, där märkets nummer går att koppla till en viss yrkesfiskare. Maximalt 25 % av den individuella kvoten får användas under början av säsongen (när fiske med endast ett redskap är tillåtet). Den totala fångstmängden i kustfisket begränsas som tidigare av den finska laxkvoten. De nya reglerna syftar till att förflytta delar av det relativa fisketrycket mot den tidigare delen av lekvandringen, dels av biologiska skäl för att fördela fångsten mer jämt över olika bestånd, men också av hänsyn till yrkesfiskets önskan om en längre fiskesäsong med bättre förutsägbarhet och möjlighet till planering.

Det är i dagsläget svårt att överblicka de biologiska konsekvenserna av ovanstående finska regelförslag för laxbeståndens framtida status och utveckling. På grund av sen lekvandring 2017 blev det finska kustfiskets fångst endast cirka 3000 laxar under "försommarfisket" (de datum när endast ett redskap är tillåtet; se ovan). Under år när laxens vandring sker tidigare förväntas de nya finska fiskereglerna leda till en ökad andel av äldre åldersklasser i den totala fångsten samt en jämnare fördelning med avseende på bestånd med olika vandringstid.

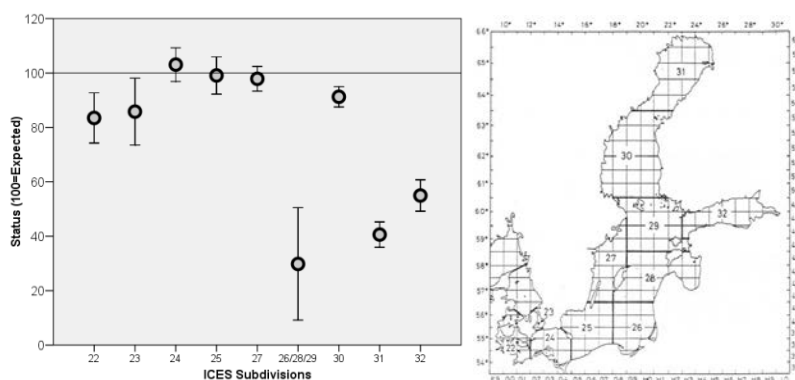
Havsöring

Bestånden av havsvandrande öring i Bottenvikens tillrinnande vattendrag bedöms ha låg status överlag (ICES 2011, 2017a). Elfiskedata indikerar att tätheterna av uppväxande öring i genomsnitt befinner sig långt under vad som har bedömts vara optimala nivåer (figur 10). Samtidigt visar uppvandringsdata från svenska älvar att mängden lekvandrande havsöring tenderar att öka, om än från låga nivåer och med stor variation mellan vattendrag och år (figur 11).

För att förbättra öringens status i Bottenviken råder i Sverige sedan 2006 förbud för fiske med nät på vatten grundare än tre meter under vår och höst. Vidare har minimimåttet för öring höjts till 50 cm i Sverige och 60 cm i Finland. Sedan 2013 råder också gemensamt svenskt-finskt fångstförbud för öring i Torne älv.

I Torne älv förekommer både havsvandrande och strömstationär öring. Havsöringens viktigaste reproduktionsområden anses vara biflöden vilka mynnar i älvens huvudgrenar ca 25 mil från havet (Bergelin & Karlström 1985; figur 12). Finska märkningsstudier av odlad och vildfödd Torneöring visar att öringen tillbringar sin uppväxttid i havet längs både svenska och finska kusten, och att vandringen sällan sker längre söderut än till Kvarken (Nylander & Romakkaniemi 1995; Luke, opubl. data). Samma studier visar att en betydande del av öringens fiskerelaterade dödlighet sker under första och andra året i havet, innan fisken hunnit leka.

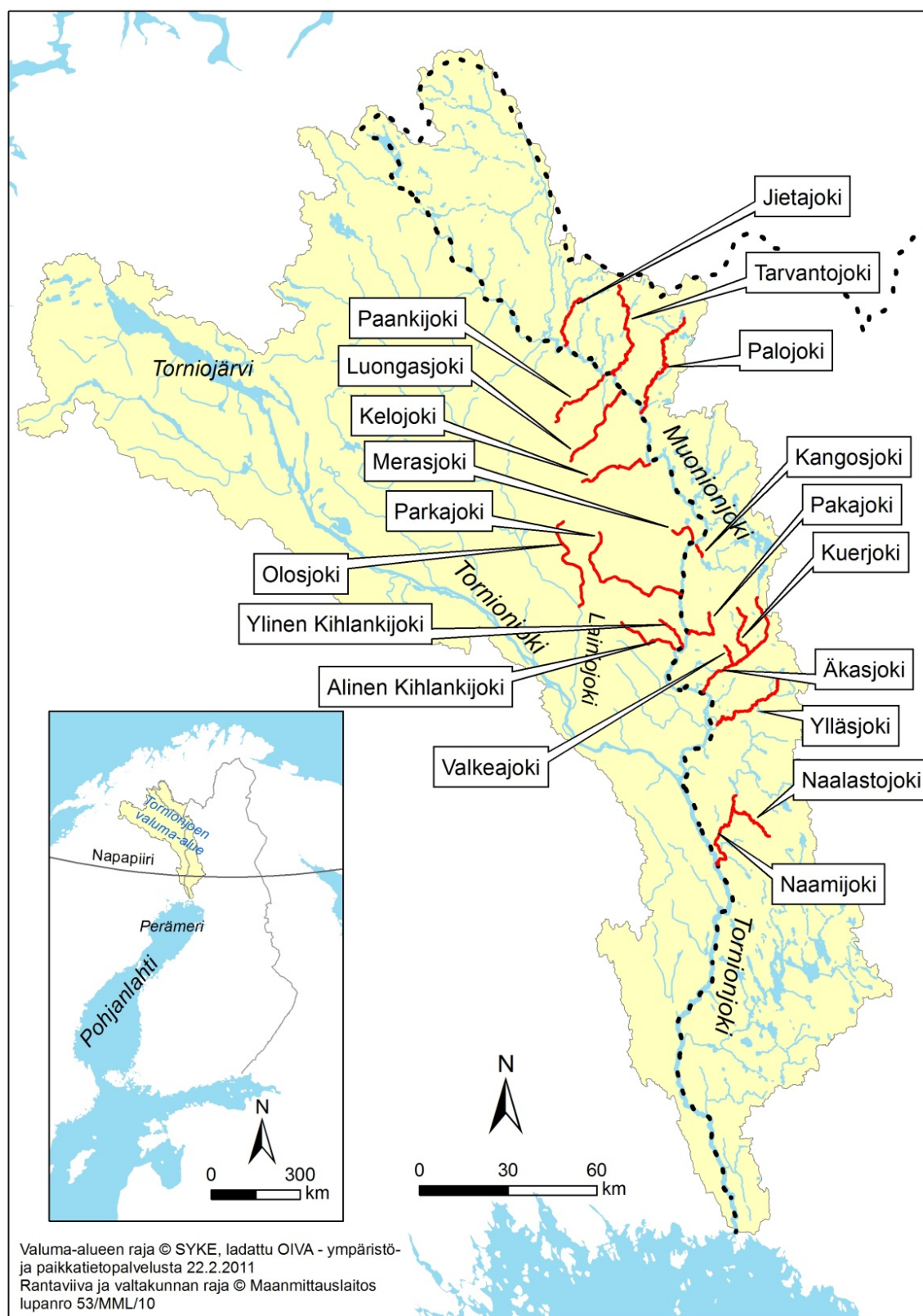
En längre tidsserie med tidigare svenska älvfångster av öring från Torneälven indikerar att älvens bestånd försämrats påtagligt sedan 1970-talet (figur 13). De inrapporterade öringfångsterna inom svenskt yrkesfiske i områden nära Torneälvens mynning har också sjunkit kraftigt den senaste 10-årsperioden. De finska fångsterna nära älvmynningen var under många år mer konstanta, men även dessa har sjunkit under senare tid (tabell 5).



Figur 10. Status för havsöringsbestånd i olika delar av Östersjön (ICES subdivisions, se kartan) 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 11. Uppvandring av havsöring (1990-2017) i sex svenska vattendrag. Data för 2017 är preliminära. Räkning sker på olika avstånd från mynningarna vilket innebär att antalet fiskar inte alltid representerar vattendragets hela uppvandring. Notera de olika skalorna på y-axeln.



Figur 12. Biflöden som anses viktiga för reproduktion av havsöring i Torneälvens vattensystem. Bedömningarna är baserade på elfiskedata, habitatinventeringar och annan information (Bergelin & Karlström 1985; Ikonen m.fl. 1986).

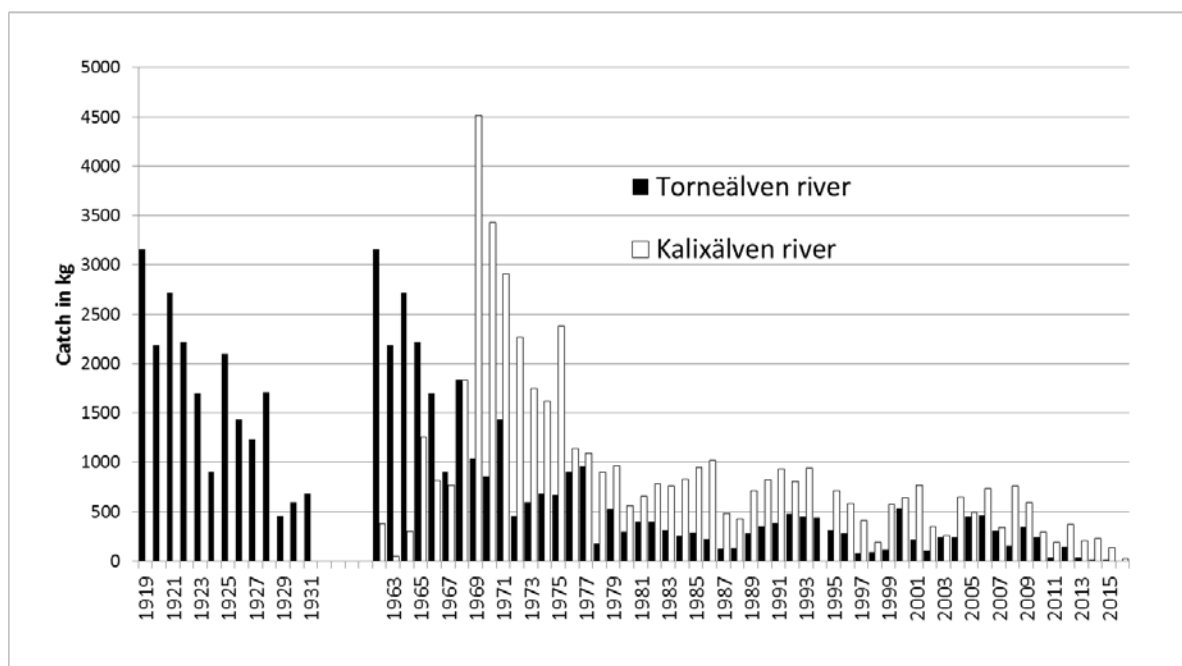
Tabell 5. Öringfångster nära Torneälvens mynning inrapporterade av svenska licensierade fiskare (ruta 6068 och 6069) och finska yrkesfiskare (Ruta 2). Vikt anges i ton. Från Finland finns bara uppgifter om vikt inrapporterade (antal skattade utifrån svenska medelvikter). Notera att det sedan 2013 råder fångstförbud för öring i havs- och älvmrådet tillhörande Torne älv (se figur 1).

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	1063	1.80	1946	2.89	3009	4.68	873	1.36	3882	6.04
2006	1269	2.97	92	0.22	1361	3.19	633	1.48	1994	4.67
2007	125	0.32	50	0.10	175	0.42	772	1.85	947	2.27
2008	23	0.08	45	0.14	68	0.22	490	1.59	558	1.81
2009	74	0.14	11	0.02	85	0.16	785	1.48	870	1.64
2010	73	0.14	15	0.03	88	0.17	968	1.87	1056	2.04
2011	218	0.38	70	0.17	288	0.55	717	1.37	1005	1.92
2012	272	0.44	39	0.13	311	0.57	1449	2.65	1760	3.21
2013	44	0.10	2	0.01	46	0.10	706	1.55	752	1.65
2014	11	0.02	43	0.10	54	0.12	487	1.10	541	1.22
2015	6	0.01	6	0.01	12	0.02	460	0.77	564	0.79
2016	4	0.01	0	0.00	4	0.01	241	0.60	245	0.61
2017*	18	0.03	0	0.00	18	0.03	454	0.76	472	0.79

* delvis preliminära data; ** skattat utifrån svenska årliga medelvikter

Vid den årliga ekoräkning som sker vid Kattilakoski, ca 10 mil uppströms mynningen, följs lekvandringen av både lax och havsöring. Eftersom havsöringens viktigaste reproduktionsområden är belägna längre uppströms kan antalet öringar vid Kattilakoski betraktas som ett årligt index för älvens hela lekbestånd. Endast individer inom intervallet 52,5-67,5 cm räknas som öring tack vare problem att vid ekoräkningen särskilja större och mindre öringar från individer av andra fiskarter (lax, harr, sik, id, m.fl.). Baserat på finska fångstdata omfattar det aktuella längdintervallet ca 60 % av älvens havsöring, medan den resterande andelen består av mindre respektive större individer (ca. 20 % vardera).

En ytterligare osäkerhet vid ekoräkningen är förknippad med att särskilja havsöring från småvuxen lax som återvänder efter endast ett år i havet (s.k. grilse). Enligt oberoende fångstdata sker havsöringens lekvandring huvudsakligen tidigt under säsongen (maj-juni) medan laxens grilse anländer senare (juli-augusti). Ett visst överlapp i vandringstid förekommer dock, och de årliga skattningarna av antalet passerande havsöring (och grilse) påverkas därför av vilket datum som används för att avgränsa arterna. Viss vägledning om ett lämpligt "avgränsningsdatum" kan erhållas genom att studera hur antalet räknade individer i intervallet 52,5-67,5 cm varierar under den aktuella säsongen, men valet av datum är ändå förknippat med betydande osäkerhet.



Figur 13. Svenska öringfångster i Torne och Kalix älv. De sjunkande älvfångsterna anses i hög grad återspegla minskande beståndsstorlekar. Notera att sedan 2013 gäller fångstförbud för öring i Torne älv. Figur från ICES (2017a).

Årliga skattningar av antalet vuxna öringar som passerat Kattilakoski sedan 2010 återges i figur 14 i form av osäkerhetsintervall (min-max). Intervallen återspeglar skillnaden i skattat antal havsöringar beroende på vilket slutdatum (15:e resp. 30:e juni) som använts för att klassa individer inom längdintervallet 52,5-67,5 cm som havsöring (istället för lax-grilse).

Även om de årliga skattningarna är osäkra kan konstateras att totala antalet havsöringar som passerat Kattilakoski tenderade att öka från och med 2013 (efter att fångstförbud infördes). Denna positiva trend bröts dock 2017 när det skattade antalet öringar var det hittills lägsta (75-161; figur 14). Det är oklart vad detta låga antal beror på. De olika antaganden som används vid tolkningen av resultat från ekoräkningen (se ovan) kan ge missvisande resultat när exempelvis fiskens lekvandringstid och medelstorlek avviker från övriga år. Därför bör man inte övertolka resultat från ett enskilt år. Å andra sidan är det skattade antalet havsöringar 2017 så mycket lägre än det 2016 att det sannolikt skett en sann minskning i lekbeståndets storlek mellan de båda åren.

En bidragande orsak till de negativa resultatet 2017 kan möjligen vara en "generationseffekt" där det låga antalet havsöringar beror på att de själva härstammar från få föräldrafiskar (antalen individer 2010-2012 var också låga; figur 14). I så fall kan antalet lekvandrare åter öka under kommande år, i samband med att avkomman till lekfisken från 2013-2016 återvänder för lek. Det kan också noteras att antalet räknade

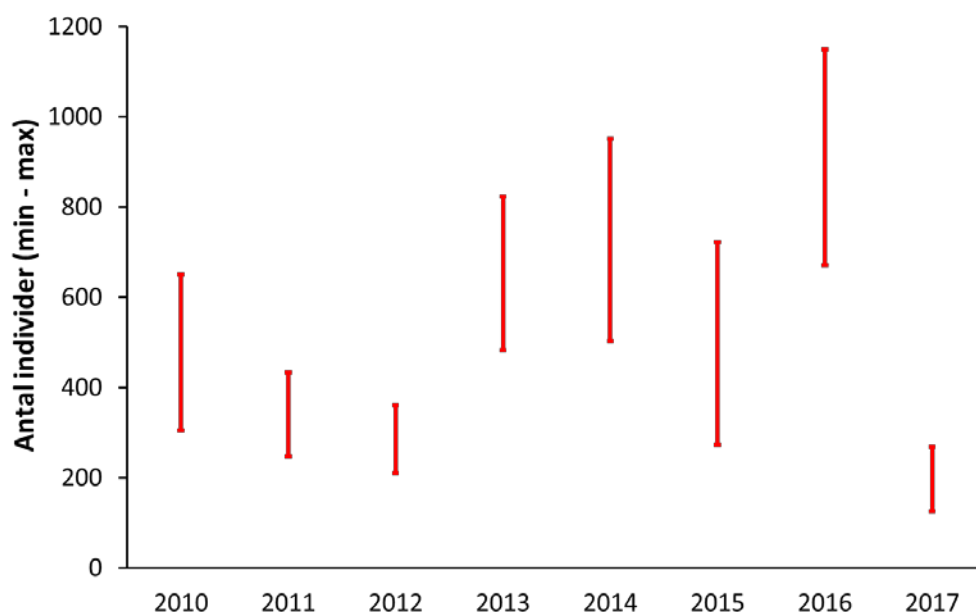
havsöringar minskade mellan 2016 och 2017 i flera andra vattendrag i Bottniska viken (figur 11) vilket kan indikera förekomst av någon gemensam orsak som påverkat återvandringen under 2017.

Även vad gäller den mer långsiktiga tendensen till ett ökande antal vuxna havsöringar under senare år (2013-2016) kan noteras att man i flera andra vattendrag kring Bottniska viken sett en liknande utveckling som i Torneälven (figur 11). Samtidigt måste även de hittills högsta antalen havsöringar räknade vid Kattilakoski (500 – 1 000 st., figur 14) betraktas som låga för ett så stort vattensystem med många biflöden lämpliga för öring. Som jämförelse kan nämnas att endast de svenska årliga älvfångsterna av havsöring under vissa år (före 1970-talet) kunde uppgå till mer än 3 000 kg (figur 13) vilket indikerar att antalet lekvandrande individer bör ha varit betydligt högre än idag.

I linje med de långsiktigt sjunkande och sedan länge låga fångsterna av havsöring i hav och älv (innan fångstförbudet 2013) och ett begränsat antal lekfiskar har tätheterna av öringungar länge förblivit mycket låga. Emellanåt påträffas inga årsungar (0+) alls på vissa lokaler vid elfiske. Sedan 2000-talets inledning kan man se svagt positiva trender, och överlag har tätheterna av öring varit något högre under senare år än under 80- och 90-talen (figur 15). Överlag anses dock tätheterna ännu befinna sig långt under förväntat potentiella nivåer (ICES 2011).

Under de senaste åren har elfiskeresultatet för årsungar i grova drag återspeglat antalet räknade vuxna havsöringar som återvänt för lek föregående säsong; lägre 0+ tätheter har i regel följt efter år med ett lägre räknat antal lekfiskar (2010-2012, 2015) medan högre tätheter resulterat efter år med fler lekfiskar (2013-2015). Om detta mönster håller i sig bör tätheterna av årsungar kommande säsong (2018) bli låga. Samtidigt förekommer en hel del skillnader mellan enskilda elfiskelokaler, där förändringarna mellan år ibland avviker från det generella (väntade) mönstret. Hittills är det också svårt att se någon tydlig effekt på de genomsnittliga tätheterna av ung öring i älven efter att landningsförbud för öring infördes.

Smolträkningen med ryssja nära älvmynningen kan under vissa år inledas tillräckligt tidigt för att även täcka öringens utvandring (vilken inleds tidigare än laxens). Under senaste årtiondet har detta skett endast 2011 och 2016. Skattningar baserade på fångster från smoltfällan visar att hela älven under 2011 producerade närmare 20 000 öringsmolt, vilket var en högre skattning än som erhållits under tidigare år. En motsvarande skattning för 2016 visar preliminärt på nästan samma smoltproduktion av öring som under 2011. Det är dock svårt att bedöma om de högre skattningarna 2011 och 2016 återspeglar en bättre täckning av artens smoltutvandring dessa säsonger, eller om öringens smoltproduktion i Torneälven faktiskt har ökat över tid.

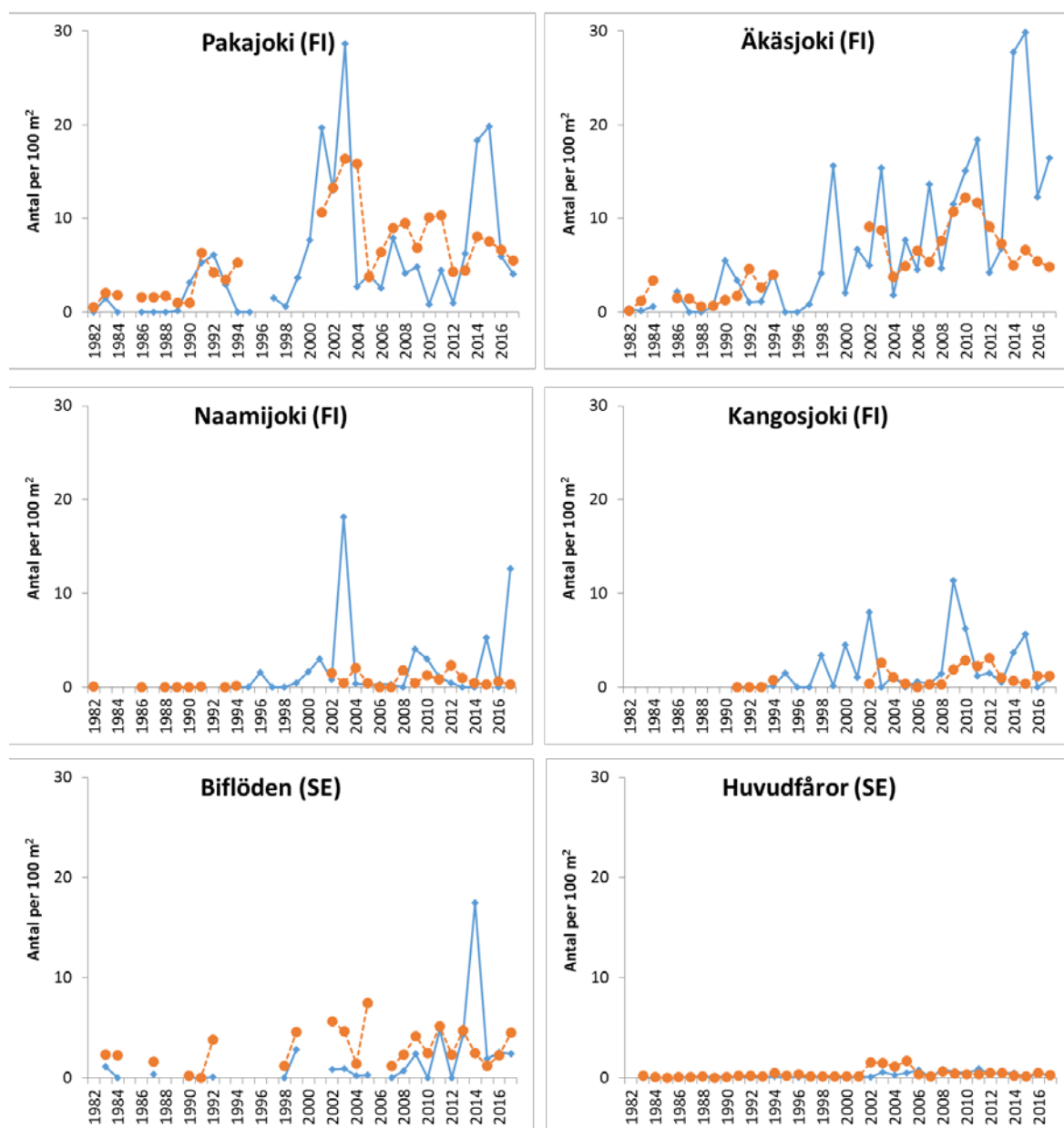


Figur 14. Skattat antal lekvandrande havsöringar som passerat Kattilakoski (ca 100 km från havet) 2010-2017. Resultaten är baserade på ekoräkning (DIDSON) kombinerat med oberoende data från älvfångster och fångstprover (kroppslängd och vandringstid). Intervallen (min-max) återspeglar de osäkerheter som är förknippade med att åtskilja (tidigt) lekvandrande havsöring från (senare passerande) småvuxen lax. Det ursprungligen räknade antalet individer har räknats upp med 67 % för att ta hänsyn till förekomst av öring som är mindre eller större än den räknade längdklassen 52,5-67,5 cm. Se texten för ytterligare information. Data: Luke.

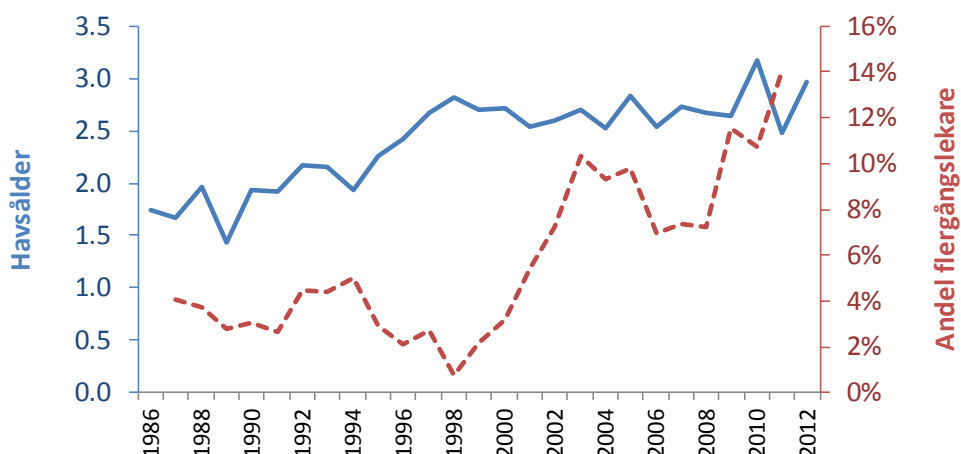
Det finns även andra observationer som tyder på att situationen för Torneälvens havsöring sakta har förbättrats. Fjällprover tagna i samband med älvfiske sedan mitten av 80-talet visar att medelåldern (antalet år sedan smoltifiering) har ökat sedan mitten av 90-talet följt av en motsvarande ökad andel flergångslekare (figur 16). Sammantaget tyder dessa observationer på att öringens dödlighet i havet har minskat över tid.

Pågående forskning om öring i Torne älv

I ett gemensamt forskningsprojekt vid SLU och Luke, finansierat med medel från fiskekortsintäkter, insamlas biologisk bakgrundsinformation som behövs för en effektiv beståndsovervakning och -förvaltning av älvens havsöring. I ett första steg har DNA-markörer (s.k. mikrosatelliter) använts för att studera genetiska skillnader mellan unga individer från olika uppväxtområden (biflöden) i älvsystemet. Baserat på sådana skillnader kan ursprunget för utvandrande smolt fångade i älvmynningen och återvändande vuxna havsöringar uppskattas statistiskt. En liknande studie genomfördes nyligen för lax från olika delar av Kalix och Torne älvsystem (Lind m.fl. 2015).



Figur 15. Årliga medeltätheter (1982-2017) av vildfödda öringungar i fyra av Torneälvens finska biflöden samt årliga genomsnitt av elfisketätheter i biflöden och huvudfårar på svensk sida älven (vilka bedöms ha havsvandrande öring). Blå heldragen linje anger tätheter för årsungar (0+) medan orange streckad linje är tätheter för äldre öringungar (>0+).



Figur 16. Medelålder (år efter smoltifiering; blå kurva) samt andel flergångslekare (röd kurva) hos vuxen lekvandrande havsöring i Torne älv, 1986-2012. Kurvorna är baserade på finska fångstprover (sportfiske). Data saknas efter att fiskeförbud för öring infördes 2013.

Parallellt med de genetiska analyserna studeras även fjällprov från vuxen öring med avseende på ett antal livshistoriekaraktärer (smoltålder, antal år i havet innan första lek, antal år mellan upprepade lek, m.m.). Tillsammans med de genetiska resultaten, kan analyser av fjällprov ge ökad förståelse för hur individuell variation är kopplad till migration och reproduktion i olika delar av vattensystemet. I förra årets biologiska underlag (Palm m.fl. 2017) presenterades preliminära resultat från den pågående studien av älvens öring. En slutrapport med resultat från genomförda DNA- och fjällanalyser är planerad till halvårsskiftet 2018. I ett kommande flerårigt fortsättningsprojekt i samarbete mellan Luke och SLU med start 2018 kommer radiomärkning av vuxen fisk användas för att inhämta ytterligare kunskap om havsöringen (och laxen) i Torneälven.

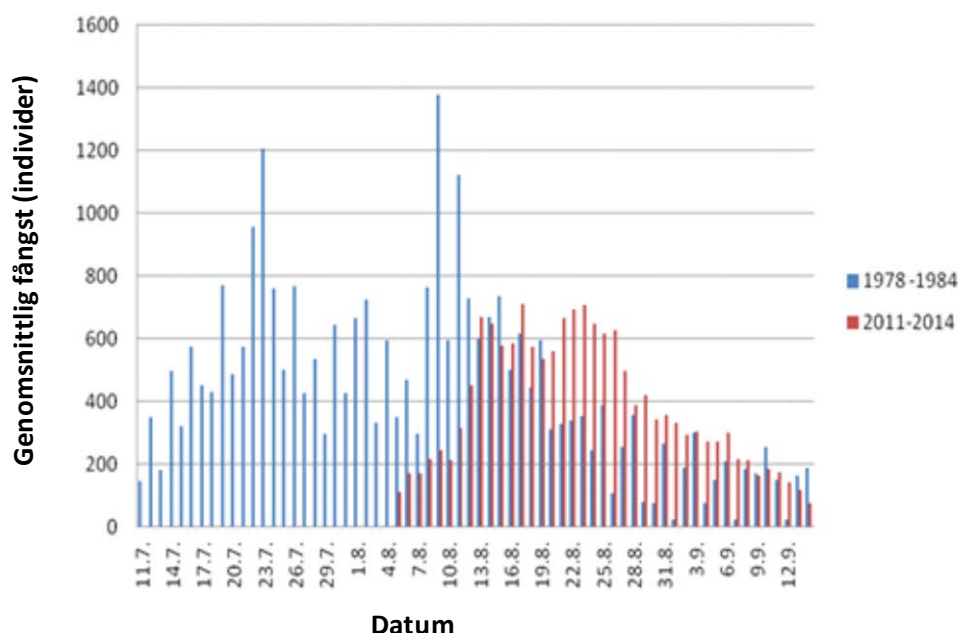
I ett annat projekt i samarbete mellan Universitetet i Helsingfors och Luke, som delvis är finansierat med fiskekortsintäkter, studeras betydelsen av grundvattentillförsel (via bottenuppströmning) för öringens reproduktion och habitatkvalitet. Under augusti 2017 genomfördes fältstudier i biflöden till Äkäsjoki (figur 12) där grundvattentillförsel är vanligt förekommande. Ett flertal lokaler med god tillströmning av grundvatten kunde identifieras och förekomsten av öringungar vid och omkring dessa lokaler kartlades i detalj med hjälp av elfiske. Vid Helsingfors universitet pågår nu analyser av erhållna data. De första resultaten förväntas vara klara vid halvårsskiftet 2018.

Vandringssik

Den havsvandrande siken utgör en karaktärsart för Torne älv där den bland annat är viktig för älvens traditionella fiske. Mest känt är fisket med långskaftad håv vid Kukkolaforsarna, ca 15 km från älvmynningen, vilket har månghundraåriga anor och utgör en turistattraktion. Nedan följer en uppdatering kring beståndstatus och pågående forskning om älvens vandringssik. För en utförligare bakgrundsbeskrivning om artens biologi, fiskets utveckling samt olika faktorer som anses ha påverkat beståndet och fisket över tid hänvisas till 2015 års biologiska underlag (Palm m.fl. 2015, med referenser).

I Torne älv påbörjar den havsvandrande siken sin lekvandring under juni månad. Under de senaste decennierna har den huvudsakliga vandringen dock förskjutits till att ske allt senare under sommaren. Tidigare kunde gott om sik fångas uppe i älven redan i juni, även om den huvudsakliga uppvandringen skedde i juli. Under senare år har håvfisket inte gett meningsfulla fångster förrän i augusti (figur 17).

Även fångsterna i och strax utanför älven har fluktuerat påtagligt över tid. Historiskt sett visar både finsk och svensk statistik att fångsterna av vandringssik var särskilt goda under senare delen av 1940-talet, samt från senare 1970-tal till tidigt 1990-tal. Under 2000-talet har dock fångsterna av sik varit sämre, vilket anses återspegla en kombination av minskade yngelutsättningar, ett högt fisketryck i havet och en växande sälstam (Palm m.fl. 2015).



Figur 17. Genomsnittlig dygnsfångst av sik vid håvfiske på finska sidan av Kukkolaforsen 1978-1984 (blå staplar) samt 2011-2014 (röda staplar). Notera att fångststatistiken endast omfattar fiskedygn när den totala dagsfångsten varit tillräckligt stor för att fördelas mellan olika fiskerättsägare. Data och figur: Markku Vaaraniemi.

Utifrån statistik för yrkesmässigt svenskt och finskt kustfiske nära Torne älv framgår att fångsterna av sik minskat generellt sedan 2000-talets inledande år (tabell 6). Både kustlekande bestånd samt vild och odlad sik från flera olika älvar (Torne, Kalix, Kemi, m.fl.) ingår i dessa fångster. I svenska område 6069 (figur 1) anses dock vandringssik från Torne älv dominera i fångsten; även i detta område syns en tydligt minskad fångst under det senaste årtiondet trots att antalet redskap varit relativt konstant (figur 18).

Även i älven har fångsterna minskat påtagligt sedan 1980- och 90-talet. Den historiska utvecklingen framgår bland annat av den längre tidsserie för svenska älvfångster av sik (1965-2016) som återges i figur 19. Också statistik insamlad sedan 80-talet för håvfisket på den finska sidan av Kukkolaforsarna visar att fångsterna sjunkit långsiktigt till bottenåret 2009, för att därefter åter närma sig 90-talets nivåer (figur 20).

Fiskeansträngningen i det finska älvfisket har varit relativt konstant, vilket tyder på att det i första hand är beståndets numerär som förändrats över tid. Samtidigt har medelvikten för siken i fångsterna minskat avsevärt under de senaste decennierna; från inledningen av 80-talet till slutet av 90-talet sjönk medelvikten från ca 500 g till 350 g (ca 30 %) för att därefter plana ut på en hittills oförändrat låg nivå. Den negativa trenden inleddes redan under 1980-talet och har antagits bero på användande av mindre maskstorlekar inom det kommersiella nätfisket i havet. Under de senaste åren har sikens medelvikt åter sjunkit och under 2017 var den endast 310 g, det lägsta värdet sedan 2001 (figur 20).

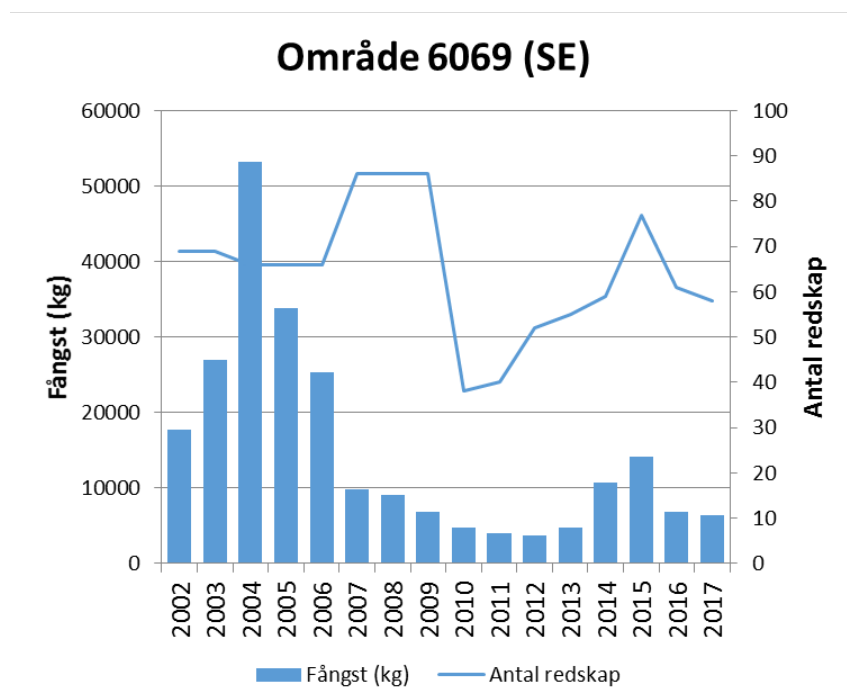
Såväl svensk som finsk fångststatistik visar på jämförelsevis låga älvfångster under 2017. Samtidigt visar den preliminära fångststatistiken för yrkesfiske nära Torneälvens mynning på minskade fångster, särskilt på finska sidan av älvmynningsen där den inrapporterade fångsten 2017 var rekordlåg (tabell 6). De svenska fångsterna i ruta 6069 var däremot något högre (7 537 kg) än under 2016 (6 809 kg). Även inom övrigt vattenområde för Haparanda kommun (ruta 6068) var fångsten 2017 något högre än under 2016. Med undantag för den kraftigt minskade finska yrkesfångsten inom Ruta 2 (vars orsak hittills är okänd) är dock fångstutvecklingen relativt likartad vid kusten och i älven.

Det är okänt varför fångsterna och sannolikt återvandringen av sik 2016-2017 var lägre än under de föregående åren. Ur ett kortsiktigt perspektiv är antagligen naturliga fluktuationer i beståndet en viktig faktor. Givet de mer långsiktiga biologiska förändringar som kunnat observeras (senarelagd vandringstid, minskad medelstorlek, ökad förekomst av småvuxna könsmogna hanar) finns dock anledning till oro vad gäller framtiden för älvens bestånd av vandringssik.

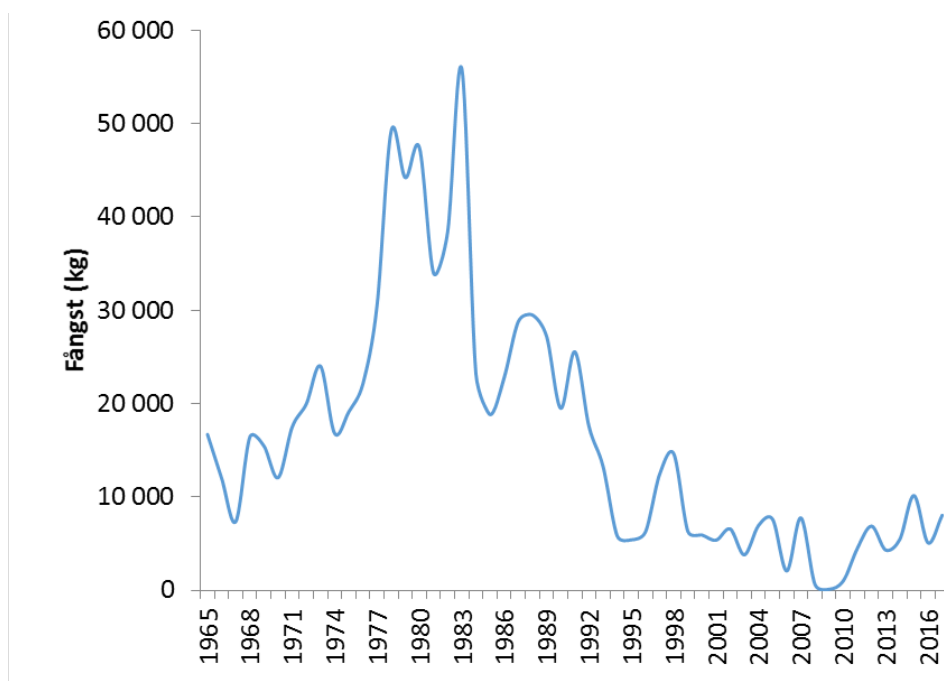
Tabell 6. Sikfångster från havet nära Torneälvens mynning 2002-2017 inrapporterade av svenska licensierade fiskare (landad fångst, ruta 6068 och 6069) och finska yrkesfiskare (Ruta 2). Vikt anges i kg. Från Finland finns bara vikt inrapporterad. För svenskt fiske anges även uppskattat antal använda redskap (Antal red.). Notera att en betydande del av fångsten sannolikt härstammar från andra bestånd än Torne älv, särskilt gäller detta ruta 6068 (sik från Kalixälven) och ruta 2 (sik från omfattande utsättningar i Kemi älv). Statistik från HaV, Länsstyrelsen i Norrbottens län respektive Luke.

År	Sverige						Finland	Totalt
	Ruta 6068		Ruta 6069		6068+6069		Ruta 2	6068, 6069, 2
	Antal red.	Vikt	Antal red.	Vikt	Antal red.	Vikt	Vikt	Vikt
2002	28	3693	69	17732	97	21425	42623	64048
2003	28	3856	69	26904	97	30760	41356	72116
2004	28	8569	66	53175	94	61744	55070	116814
2005	28	7090	66	33820	94	40910	59205	100115
2006	28	5288	66	25287	94	30575	27492	58067
2007	27	743	86	9850	113	10593	36049	46642
2008	27	1894	86	9056	113	10950	34929	45879
2009	22	1904	86	6912	108	8816	33608	42424
2010	24	1053	38	4799	62	5852	35120	40972
2011	38	3630	40	4039	78	7669	32267	39936
2012	37	2988	52	3695	89	6683	35084	41767
2013	20	1315	55	4761	75	6076	27470	33546
2014	26	5360	59	10768	85	16128	31867	47995
2015	31	5138	77	14192	108	19330	33110	52440
2016	27	2847	61	6909	88	9756	11893	21649
2017*	23	2189	58	6400	81	8589	2182	10771

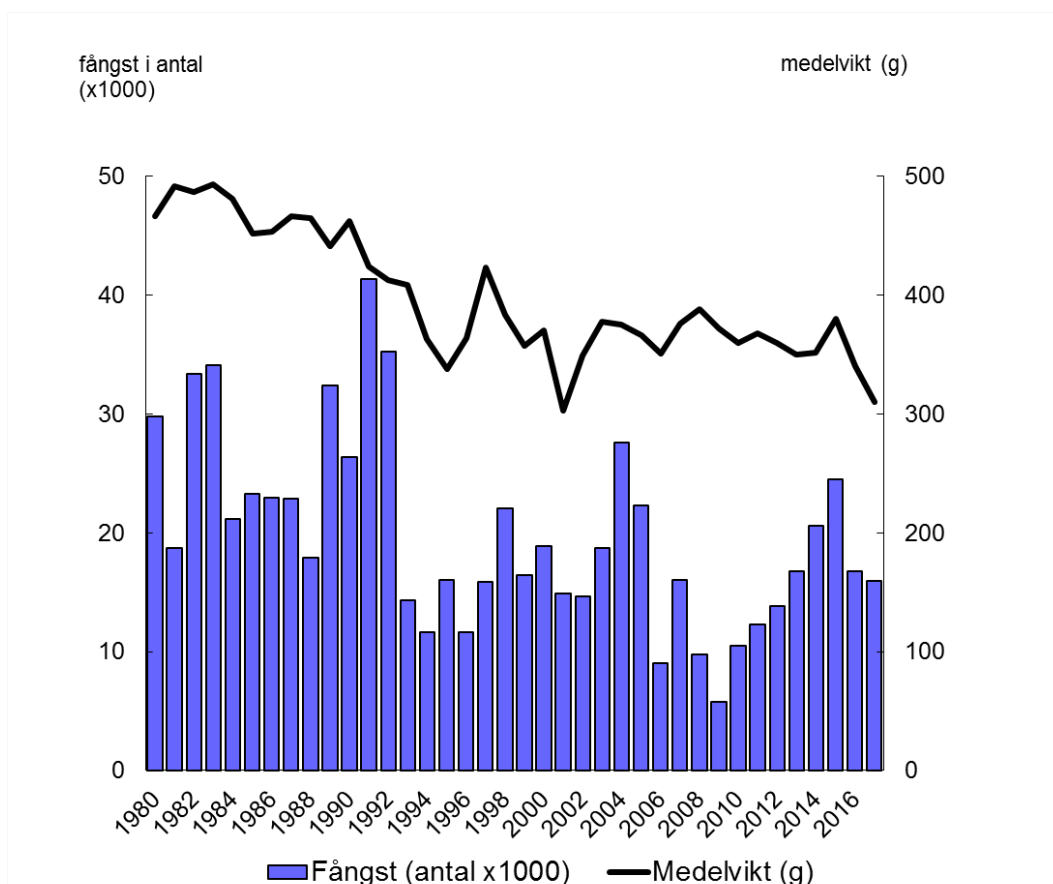
* delvis preliminära data



Figur 18. Årlig yrkesmässig fångst av sik 2002-2017 inom svenska område 6069 (figur 1) samt antal redskap använda under säsongen. Fångsterna av sik i detta område anses huvudsakligen härstamma från Torne älv. Figuren är baserat på data ur tabell 6.



Figur 19. Svensk fångst av sik i Torne älv, 1965-2017. Fångsterna härrör huvudsakligen från håvfiske (Kukkolakoski och Matkakoski) samt en mindre andel flytnätsfiske (Karungi) vilket bedöms utgöra i princip allt svenskt älvsfiske efter vandringssik. Statistik från Lst Norrbotten.



Figur 20. Utvecklingen inom håvfisket efter sik i Kukkolaforsarna givet som antal fångade fiskar (staplarna) samt årlig medelvikt (linjen) under perioden 1980-2017. Data från finska "håvfiske-gruppen".

Pågående forskning om Torneälvens vandringsik

Generellt finns behov av ytterligare kunskap om den havsvandrande siken i Torne älv och i andra vattendrag. I ett svenskt-finskt INTERREG-projekt ("Tornedalens Sommarsik - Tornionlaakson kesäsiika") som startade 2016 och löper t.o.m. 2018 studeras vandringsiken närmare ur flera aspekter. Mer information och nyheter inom projektet återfinns på Internet (<http://kesasiika.blogspot.se/p/sammanfattning.html>; <https://fi-fi.facebook.com/kesasiika>).

Under 2016 märkte man inom projektet sammanlagt 736 vuxna sikar med yttre s.k. "t-anchor" märken. Den märkta fisken var fångad vid håvfiske på finska sidan av Kukkolaforsens nedre del. Fisket skedde fyra dygn i mitten av augusti under vandringsens kulmen. De första återfynden inkom redan samma dag som fisken märkts, från nästa fiskeplats belägen strax uppströms utsättningsplatsen.

Till och med juli 2017 hade 138 (18.8 %) av de märkta sikarna fångats och inrapporterats till märkningskontoret i Helsingfors. Två tredjedelar var fångade på svensk sida av Torne älv, mestadels vid Kukkolaforsarna, medan den återstående tredjedelen kom från finsk sida. Inga återfynd inkom från platser i älven längre uppströms än forsarna i Matkakoski (ca 20 km uppströms Kukkola). Endast enstaka återfynd har hittills inrapporterats från platser utanför Torne älv; från havet (3st), nedre delen av närliggande Kemi älv (1 st), samt mynningarna av vattendragen Kuivajoki (1 st) och Kalajoki (1 st) i norra Österbotten.

Märkningsstudien fortsatte i augusti 2017, när ytterligare 493 lekvandrande vuxna sikar märktes på samma plats som under 2016. Hittills är andelen återfynd 6,7 % för fisken märkt 2017. I likhet med det föregående året var de flesta individer fångade nära märkningsplatsen vid Kukkolaforsarna. Några återfynd har även inkommit från Pekanpää, några kilometer ovan Matkakoski (den högst uppströms belägna fyndplatsen för märkningarna 2016).

För att uppskatta Torneälvens naturliga produktion av sik sattes 1,44 miljoner alizarinmärkta sikyngel ut vid Siikakartano, uppströms Kukkolaforsarna, i slutet av maj 2017. Under de efterföljande veckorna fångades sikyngel med håv längs stränderna mellan Kukkola och Haparanda/Tornio. Under senare halvan av juni till början av juli användes även en skruvfälla för att fånga sikyngel vid Kiviranta, strax uppströms Tornio. Lite drygt 10 % av de infångade sikynglen visade sig vara märkta. På grund av varierande tidsmässiga och rumsliga resultat finns dock ännu ingen tillförlitlig skattning av älvens totala yngelproduktion, då detta kräver en mer ingående statistisk dataanalys.

Enligt lokal statistik minskade fångsterna 2016-2017 vid finska Kukkolaforsarna för första gången sedan 2009, och även medelvikterna var de lägsta noterade på flera år (figur 20). Den låga medelvikten beror på en relativt hög andel av småvuxen sik i fångsten. Dessa små individer (< 30 cm) anses vara ett relativt nytt fenomen; enligt uppgifter från personer som fiskar i älven fångades tidigare (t o m 90-talet) sådana

fiskar knappast alls. Under 2016 insamlades och specialstuderades ca 30 småsikor inom projektet. Samtliga visade sig vara 5-6 somrar gamla (ungefär ett år yngre än större sikar), och alla utom en var lekmogna hanar. Antalet gälräfständer överensstämde med antalet bland större vandringsik, vilket tyder på att det verkligen handlar om havsvandrande sik (och inte älvstationär).

Otoliter (hörselstenar) från "små" och "stora" sikar har under 2017 analyseras med avseende på stabila isotoper, för att undersöka var i havet de båda grupperna av fiskar har uppehållit sig och födosökt. Resultaten visade att de småvuxna individerna i hög grad uppehållit sig nära älvmynningen medan de större vandrat längre söderut i havet. Hur långt söderut de större individerna födosökt är inte känt, men skillnaden i vandringsavstånd mellan de båda storleksgrupperna var tydlig. Insamling av ytterligare sikar för otolitkemisk analys (ca 90 håvfiskade individer) fortsatte under 2017. Dessa individer kommer att analyseras under 2018.

Inom projektet Tornedalens sommarsik utfördes under 2016 och 2017 även telemetrastudier (radiomärkning) av lekvandrande sik för att försöka kartlägga mer i detalj var fisken uppehåller sig i samband med leken. 2016 märktes 50 sikar och 2017 märktes 30 individer. Tillgången av sik var god 2016, men sämre 2017. De märkta sikarna 2016 fanns inom längdintervallet 30 till 44 cm (medianlängd 35 cm) och bedömdes till övervägande del vara av hankön (även om könsbestämning långt före leken är svårt). Under 2017 märktes inga sikar under 33 cm och den största var 41 cm (median 36 cm).

Radiotelemetri-studierna under sikens lekvandring i Torneälven visar vilket geografiskt område som fisken rör sig inom fram till och under leken. Ingen av de radiosändarmärkta sikarna har under studierna vandrat längre upp i älven än till Matkakoski. Baserat på observationer av de radiomärkta sikarna bedöms de mest intressanta lekhabitatet finnas strax uppströms Kukkolaforsten vid Toivolansaari, följt av Karungiselet i området Kalliosaari, uppströms vid Kankaanranta samt nedströms vid Sölkäsaari och Patokari vid Torneå. Resultaten överensstämmer i stort med de från tidigare märkningsstudier utförda i älven (se ovan).

Radiotelemetri-studierna har gett inledande kunskaper om potentiella lekområden. Dessa inventerades vidare under vintern och sommaren 2017, dels genom romsugning för att verifiera om lek hade skett samt via sonarkartering av habitat ("side scanning"). Under romsugningen i april 2017 hittades dock inga sikägg, och en planerad insamling strax efter leken under november 2017 kunde inte genomföras på grund av tidig isläggning.

Ytterligare en radiotelemetri-studie är planerad att genomföras under sikens lekvandring 2018. Nya försök att med romsugning identifiera sikens lekplatser kommer också att utföras under vintern och hösten 2018.

Förvaltning av Torneälvens laxfiskbestånd

Lax

Förvaltningen av Östersjöns laxbestånd påverkas i hög grad av regelverk på EU-nivå. Fisket i Östersjön styrs av en gemensam kvot (Total Allowable Catch, TAC, Finska Viken undantagen) som fördelas mellan medlemsländerna enligt ett sedan länge politiskt överenskommet system, den så kallade "relativa stabiliteten". Eftersom det idag sker omfattande blandfiske på vilda och odlade stammar i södra Östersjön, och delvis även längs kusterna, baseras dagens biologiska rådgivning främst på de svagare vildlaxbeståndens status och utveckling. Samtidigt finns starka vilda bestånd samt odlad kompensationsutsatt lax. Detta innebär att med gällande enkvotsystem och den relativa stabiliteten, är det inom yrkesfisket i praktiken omöjligt att fullt ut nyttja överskott av odlad lax och vild lax från bestånd som uppnått dagens förvaltningsmål (MSY). I princip leder detta till att mängden lax som yrkesfiskare utanför en stark vildlaxälv får fånga till stor del styrs av utvecklingen och status på svagare laxbestånd som kan ligga hundratals mil bort (Östergren m.fl. 2015b), något som kan tänkas påverka acceptansen för dagens förvaltning på ett negativt sätt.

Samtidigt är yrkesfisket inte ensamt om att nyttja den biologiska resurs som utgörs av starka laxbestånd som uppnått förvaltningsmålen. Även älvfisket och turistnäringen är med och delar på det överskott som är möjligt att fiska upp utan att beståndet minskar, samtidigt som man drar nytta av laxens rekreativvärde. Hur laxen som fiskbar resurs bör fördelas mellan olika intressegrupper (yrkes- och fritidsfiskare, älvfiske nära mynningen och längre uppströms, etc.) är dock mer av en fördelningspolitisk än biologisk fråga.

Laxen i Torneälven har uppvisat en positiv utvecklingstrend och storleken på återvandringen och smoltproduktionen under senare år innebär att beståndet ligger nära eller överstiger MSY-nivån. Den lägre återvandringen av leklax under 2017 kan vara en tillfällig nedgång som speglar mellanårsvariation i laxbeståndens utveckling, och den behöver således inte vara speciellt allvarig. Därför är det ur biologiskt perspektiv inte uppenbart att det i nuläget behövs några särskilda förvaltningsåtgärder för att minska den totala fiskedödligheten (hav, kust, älv). Å andra sidan bör fiskedödligheten inte heller öka förrän statusbedömningar visar att älvens produktion med hög säkerhet uppnår dagens förvaltningsmål även efter att eventuella effekter av de ökade sjukdomsproblemen under senare år på den framtida smoltproduktionen (2018-) har utvärderats. Om återvandringen av vuxen lax under kommande år visar sig ligga kvar på 2017 års lägre nivå (eller minskar ytterligare) kan fiskets uttag behöva minskas.

En ytterligare anledning till att begränsa fiskedödligheten kan vara om det för Torneälven finns en vilja att låta beståndet uppnå en större numerär än den som anges

enligt MSY (t.ex. i syfte att gynna ökad fisketurism). Detta är dock åter mer av en politisk än biologisk fråga. Trots att laxbeståndet vuxit under senare år har det yrkesmässiga fisket i mynningsområdet som regleras av laxfiskekvoten inte ökat. Samtidigt har älvsfiskets fångster i hög grad följt tillgången på lax. Detta har fått som konsekvens att de yrkesmässiga fångsterna i området, som sedan flera år legat på en relativt konstant nivå, idag står för en betydligt mindre andel av den totala exploateringen jämfört med tidigare.

Försommarfredning

Fredningen av laxen i kustfisket under inledningen av lekvandringen 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, och mindre sänkningar även efter 2012, har emellertid resulterat i att den nationella kvoten för både Sverige och Finland helt eller delvis begränsar det kommersiella laxfisket. 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 (d.v.s. före 2012) för beståndets utveckling.

En annan möjlig fördel med försommarfredning, 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 stora honor är högre). Likaså antas generellt en försommarfredning förskjuta exploateringen från vild till odlad lax, eftersom den kompensationsodlade laxen i genomsnitt anländer senare (dock med stor variation mellan odlade stammar; Whitlock m.fl. 2018).

Det finns också tänkbara nackdelar med att styra exploateringen mot en viss del av laxuppvandringen under säsongen. I en genetisk studie av lax från Kalix och Torne älv (Lind m.fl. 2015) observerades små men statistiskt signifikanta skillnader mellan laxungar från olika geografiska områden inom älvarna. Det framkom också att vuxen lax som enligt genetisk information härstammade från uppströms belägna områden i Torneälven i genomsnitt återvände för lek tidigare på säsongen jämfört med lax född närmare mynningen. Utifrån dessa resultat blir en sannolik konsekvens av försommarfredning att exploateringen i kustfisket främst riktas mot den del av älvens laxbestånd som nyttjar de nedre delarna av älven som lek- och uppväxtområde. Effekterna av den rådande fiskeregleringen på utvecklingen av mängden lax i olika delar av älvsystemet bör därför utredas närmare.

De nya reglerna för finskt yrkesfiske efter lax i Bottniska viken som trädde i kraft 2017 tillåter en tidigare fiskestart än förut (se avsnittet Mynningsfiskets starttid). Det kommer dock behövas flera år med varierande förhållanden (olika mängd

återvandrande lax, varierande vandringsstider, etc.) innan det går att utvärdera hur de nya finska laxfiskereglerna har påverkat bestånden. Det förväntas dock inga större effekter på Torneälvens vildlaxbestånd, tack vare den nuvarande låga TAC-nivån och de strikta redskapsbegränsningar som gäller för det finska försommarfisket.

Havsöring och vandringsik

Varken öring eller sik regleras av några internationella fiskekvoter i havet. Både arterna företar emellertid vandringar längs kusterna, och de påverkas således av fiskeexploateringen och förvaltningen längs svenska och finska kustavsnitt som inte omfattas av gränsöversöverskommelsen för Torne älv.

För havsöring indikerar all tillgänglig information att beståndet i Torneälven ännu befinner sig på en mycket låg nivå. Regler som syftar till att minska den fiskerirelaterade dödligheten är viktiga, eftersom beståndets status är fortsatt svag och det bedöms ha en betydande potential för framtida återhämtning. Det sannolikt mycket låga antalet lekvandrande individer 2017 understryker behovet av olika åtgärder för att hjälpa arten.

Sedan tidigare föreslår ICES (2011) att minimimåttet i havet bör höjas 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 att obligatorisk återutsättning av öring kan utgöra en gynnsam skyddsåtgärd även längs andra svenska och finska kustavsnitt (utöver området vid Torneälvens mynning, vilket omfattas av ovanstående regel om fångstförbud infört 2013). I Finland ger den nya fiskelag som trätt i kraft 2016 ett bättre skydd för havsöringen. Exempelvis måste idag all öring med fettfenan kvar släppas tillbaka i samband med finskt havsfiske. Den nya lagen kan dock fortfarande inte förhindra den vilda havsöringen från att fastna och skadas i redskap som används vid fiske efter odlad öring och andra arter.

Även i Torneälven behövs åtgärder för att gynna havsöringen. Exempelvis kan identifiering av specifika områden (t.ex. biflöden) och tider där öring 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 krokare, knutlösa håvar, etc.), tillsammans med ökad informationsspridning om hur fisk som återutsätts bör drillas och hanteras, framstår som viktiga fiskevårdsåtgärder. Likaså kan ytterligare habitatvård i flera av älvens biflöden bidra till ökad framtida produktion av havsöring.

Även Torneälvens vandringsik uppvisar tydliga tecken på en långsiktigt negativ beståndsutveckling. Åtgärder som kan påskynda en positiv utveckling för denna art framstår därför som angelägna. Utöver en ökande beståndsstorlek bör även en återgång till större medelstorlek och tidigare vandringsid utgöra viktiga förvaltningsmål. Överlag förväntas särskilt havsfiskets fångster och regleringar bli avgörande för utvecklingen av beståndet av vandringsik och det traditionella fisket i Torne älv. Hittills finns inga indikationer på att fisket i älven påverkat sikens beståndsutveckling i någon större omfattning. Betydelsen av detta fiske kan dock förändras om beståndets status skulle försämrats ytterligare.

Erkännanden

Tack till Markku Kilpala, Stefan Stridsman, Thomas Hasselborg, Susanne Tärnlund, Anders Kagervall, Berit Sers (Sverige) samt Mikko Jaukkuri, Juha Lilja, Henni Pulkkinen, Kari Pulkkinen, Pirkko Söder-Kultalahti, Markku Vaaraniemi och Ville Vähä (Finland) för hjälp med sammanställning av data och övrig information.

Det löpande arbetet med datainsamling, analys och rådgivning avseende Torneälvens laxfiskbestånd finansieras huvudsakligen med medel från EU:s datainsamlingsprogram, Havs- och vattenmyndigheten i Sverige (HaV) samt Naturresursinstitutet i Finland (Luke).

Referenser

- Anon. (2011) Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2011. Fiskeriverket & Finska vilt- och fiskeriforskningsinstitutet. 19 pp.
- Bergelin U, Karlström Ö (1985) Havsöringen i sidovattendrag till Torne älvs vattensystem. Fiskeriintendenten i övre norra distriktet, Meddelande no. 5 – 1985, 36 pp.
- Björkvik E, Dannewitz J, Palm S, Stridsman S, Östergren J (2014) Översyn av fångststatistiken inom fritidsfisket efter lax i Östersjön. Rapport, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser. 17 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. 18 pp.

- Friedland KD, Dannewitz J, Romakkaniemi A, Palm S, Pulkkinen H, Pakarinen T, Oeberst R (2017) Post-smolt survival of Baltic salmon in context to changing environmental conditions and predators. *ICES Journal of Marine Science*. 74:1344-1355.
- Haikonen, A., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Pulkkinen K. och Vartema, S. 2003. Monitoring of the salmon and trout stocks in the River Tornionjoki in 2003. Rapport av Finska vilt och fiskeriforskningsinstitutet. 59 pp.
- Havs- och vattenmyndigheten (2015) Förvaltning av lax och öring: Havs- och vattenmyndighetens förslag på hur förvaltning av lax och öring bör utformas och utvecklas. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2015:20, 70 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 Inter-Benchmark Protocol on Baltic Salmon (IBP Salmon), By correspondence 2012. ICES CM 2012/ACOM:41. 100 pp.
- ICES (2017a) Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 27 March–4 April 2017, Gdańsk, Poland. ICES CM 2017/ACOM:10. 298 pp.
- ICES (2017b) Advice May 2017.
- Ikonen E, Jutila E, Koljonen M-L, Pruuki V, Romakkaniemi A (1986) Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. RKTL Monistettuja julkaisuja 57. 103 pp.
- Karlsson L, Karlström Ö (1994) The Baltic salmon (*Salmo salar*, L.): its history, present situation and future. *Dana*. 10:61-85.
- Karlsson L, Karlström Ö, Hasselborg T (1995) Laxens lekvandringstid i Bottniska vikens kustområden och dess samband med havsvattentemperaturen. *Laxforskningsinstitutet Meddelande* 1/1995.
- Lind E, Dannewitz J, Palm S, Romakkaniemi A, Prestegard T och Östergren J (2015) Genetisk struktur hos lax i Torneälven och Kalixälven – med speciellt fokus på uppvandringstid hos vuxen lax från olika delar av Torneälven. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser. 20 pp.
- Mäntyniemi S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Palm S, Pakarinen T, Pulkkinen H, Gårdmark A, Karlsson O (2012) Both predation and feeding opportunities may explain changes in survival of Baltic salmon post-smolts. *ICES Journal of Marine Science* 69:1574-1579.
- Nyländer E, Romakkaniemi A (1995) Tornionjoen meritaimen ja sen kalastus. (Havsöringen i Torne älv och havsöringsfisket). RKTL, Kalatutkimuksia 89. 63 pp. (på finska med svensk sammanfattning).

- 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 fiskeriforskningsinstitutet. 17 pp.
- Palm S, Dannewitz J, Romakkaniemi A, Pakarinen T, Björkvik E, Östergren J (2014) Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2014. 21 pp.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pulkkinen H, Pakarinen T, Östergren J (2015) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringslak – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2015. 31 pp.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Kagervall A, Pakarinen T, Östergren J (2016) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringslak – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2016. 37 pp.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Kagervall A, Pakarinen T, Hasselborg T (2017) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringslak – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2017. 40 pp.
- Statens veterinärmedicinska anstalt (2017) Sjuklighet och dödlighet i svenska laxälvar under 2014-2016: Slutrapport avseende utredning genomförd 2016 Dnr 2017/59. 58 pp.
- Whitlock R, Mäntyniemi S, Palm S, Koljonen M-L, Dannewitz J, Östergren J (2018) Integrating genetic analysis of mixed populations with a spatially-explicit population dynamics model. *Methods in Ecology and Evolution*. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12946>.
- Östergren J, Lind E, Palm S, Tärnlund S, Prestegård T, Dannewitz J (2015a) Stamsammansättning av lax i det svenska kustfisket 2013 & 2014 – genetisk provtagning och analys. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser. 19 pp.
- Östergren J, Dannewitz J, Palm S, Degerman E, Kagervall A och Näslund I (2015b) Biologiskt underlag till arbetet med Havs- och vattenmyndighetens regeringsuppdrag om förvaltning av lax och öring. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser. 34 pp.