



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för akvatiska resurser



2024-02-23

## Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2024

Stefan Palm<sup>1</sup> (SLU), Atso Romakkaniemi<sup>2</sup> (Luke), Johan Dannewitz (SLU), Tapani Pakarinen (Luke), Lari Veneranta (Luke), Ville Vähä (Luke), Andreas Broman (Länsstyrelsen Norrbotten)

<sup>1</sup> [stefan.palm@slu.se](mailto:stefan.palm@slu.se), +46 10 478 42 49; <sup>2</sup> [atso.romakkaniemi@luke.fi](mailto:atso.romakkaniemi@luke.fi), +358 29 532 74 16



Laxfångst från Torneälven (Foto: Ville Vähä)

## Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	3
1. Bakgrund.....	4
2. Lax.....	5
2.1. Östersjöloxens status och utveckling.....	5
<i>Historisk beståndsutveckling</i> .....	5
<i>ICES rådgivning för 2024</i> .....	8
2.2. Lax i Torne älv.....	9
<i>Rådande beståndsstatus</i> .....	14
<i>Torneälvslaxens hälsosituation</i> .....	17
<i>Fiske efter torneälvslax</i> .....	18
<i>Mynningsfiskets starttid</i> .....	26
<i>Finska kustfiskets reglering</i> .....	27
<i>Forskning om lax i Torne älv</i> .....	29
3. Havsöring.....	30
<i>Forskning om öring i Torne älv</i> .....	34
4. Vandringsik.....	35
5. Förvaltning av Torneälvens laxfiskbestånd.....	40
5.1. Lax.....	40
<i>Internationell förvaltning</i> .....	40
<i>Fiskemöjligheter - torneälvslax</i> .....	41
5.2. Havsöring.....	42
5.3 Vandringsik.....	43
6. Erkännanden.....	45
7. Referenser.....	46

## Sammanfattning

I fiskestadgan inom 2009 års gränsöversenskommelse 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 i samarbete mellan svenska och finska experter, beskrivs utvecklingen och ges bedömningar av status för älvens havsvandrande bestånd av lax, öring och vandringsik. För laxen, som i hög grad påverkas av förvaltning på internationell nivå, ingår även en övergripande sammanfattning av Östersjöloxens generella beståndsutveckling, utvecklingen i havsfisket samt det Internationella Havsforskningsrådets (ICES) senaste rådgivning.

Den långsiktiga utvecklingen för Torneälvens laxbestånd beror av ett flertal samverkande faktorer. Samtidigt som den totala fiskedödligheten har minskat har andra omständigheter fått ökad betydelse, varav flera som vi har begränsad kunskap om och har svårt att påverka (t.ex. den naturliga havsöverlevnaden, reproduktionsstörningen "M74" och andra hälsoproblem). Mängden lekvandrande lax minskade för andra året i rad och 2023 uppgick antalet ekoräknade individer endast till ca 20 000 – det lägsta antalet sedan 2010 och betydligt sämre än ICES:s prognoser. En trolig huvudförklaring till denna minskning, som även observerats i andra älvar, är att laxens naturliga överlevnad under havsfasen försämrats påtagligt. Även om Torneälvens produktion av utvandrande smolt ännu är hög och laxens hälsoläge har förbättrats väntas den svaga återvandringen av vuxen lekfisk 2023 resultera i en smoltproduktion som om några år ligger under beståndets MSY-nivå och de (något högre) nationella målnivåer som angetts av Sverige och Finland. Eftersom det av olika skäl kan befaras att även 2024 blir ett svagt år bör lokala förvaltningsåtgärder införas för att minska fiskedödlighetens betydelse för laxbeståndet under den kommande säsongen.

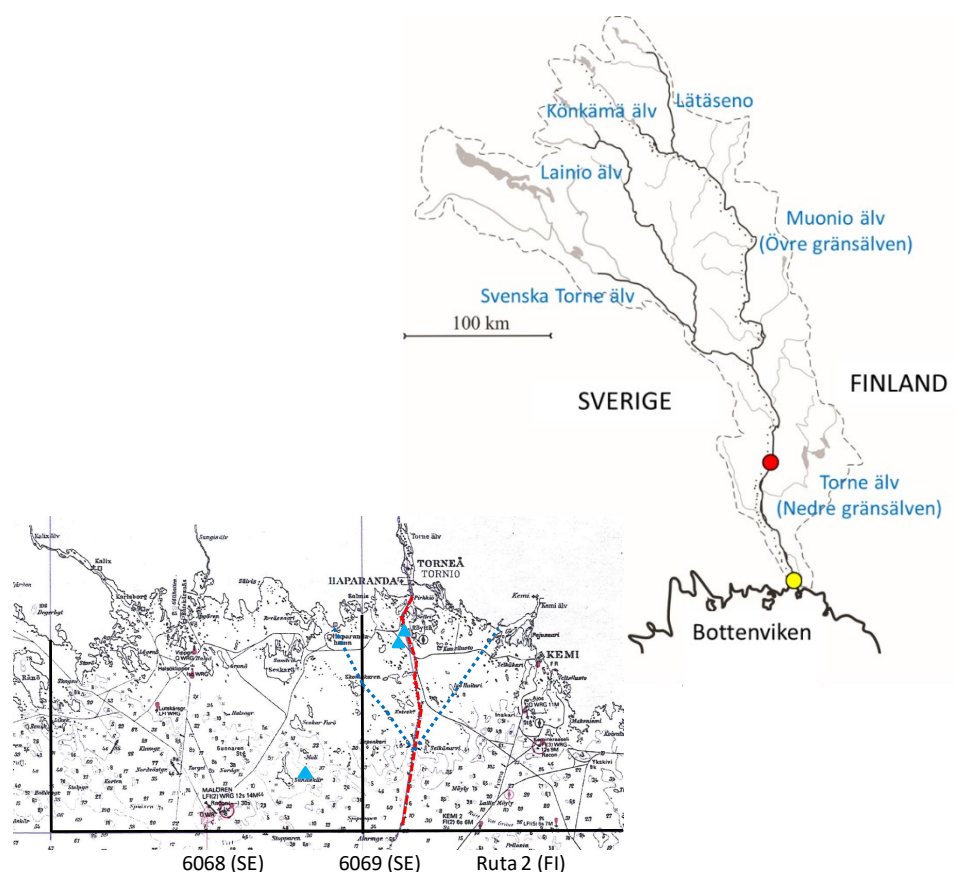
Trots fiskeförbud för öring i Torneälven sedan 2013 och tecken på en gradvis positiv utveckling bedöms beståndets status vara fortsatt låg. Tätheterna av uppväxande öringar i älvens biflöden, där arten främst reproducerar sig, är ännu jämförelsevis låga, trots vissa positiva trender. Enligt ekoräkningen vid Kattilakoski var antalet lekvandrande havsöringar under 2023 (ca 1 500 individer) det hittills högsta sedan 2010. Även från älvens laxfiske finns information om att mängden öring bifångad 2023 var en av de högsta sedan 2013. Det bedöms dock som allt för tidigt att åter tillåta fiske efter havsöring. Utöver fortsatt fiskeförbud i det område som omfattas av gränsöversenskommelsen rekommenderas minskat fisketryck (risk att bifångas) i havet samt i älvens mynningsområde och nedersta delar där öringen ofta övervintrar, samt på och nära lekrområdena. Vidare behöver behovet av ytterligare skydd, habitatvård och datainsamling ses över för de svenska och finska biflöden som visat sig vara viktigast för älvens produktion av havsöring.

Fångsterna av vandringsik i Torne älv har sjunkit markant sedan 1980-talet. Parallellt har sikens lekvandring senarelagts och beståndets medelstorlek sjunkit. Sannolikt förklaras utvecklingen av flera samverkande faktorer, och hittills har ingen påtaglig återgång från dessa negativa trender observerats. Tidigare och nuvarande fiskeriförvaltning i älv och i kustområde har resulterat i ett fiske som i hög grad varit riktat mot större individer, vilket sannolikt lett till minskningen av sikens medelstorlek. De höga fångsterna i hav och älv i början av 1980-talet var dessutom förknippade med omfattande stödutsättningar av yngel eller ensamrig sik. Dessa utsättningar har praktiskt taget upphört, så liknande fångstnivåer kommer inte att kunna uppnås igen. Parallellt har det kommersiella fisket och kustområdets fritidsfiske minskat och nya förvaltningsåtgärder införts, vilket på sikt bör kunna ge gynnsamma effekter. Å andra sidan kan den kraftigt ökande sälpopulationen i kustområdet ha resulterat i ökad predation, även om betydelsen av denna dödlighetsfaktor inte kan bedömas utifrån tillgängliga data. För att vända den långsiktiga utvecklingen behövs sannolikt en kombination av förvaltningsåtgärder i både hav och älv för att gynna den tidigt vandrande siken, vilken är av särskild betydelse för Torneälvens traditionella fiske. Inom förvaltningen bör de långsiktiga målen främst vara att återfå en tidigare vandringsstid samt en ökad genomsnittlig individstorlek hos lekbeståndet. Utöver detta bör uppmärksamhet även ägnas åt identifiering av lekhabitat och upprätthållande av goda förutsättningar för naturlig reproduktion av vandringsik i älven.

## 1. Bakgrund

Fiskestadgan för Torneälven, som utgör del av 2009 års gränsälvsöverenskommelse mellan Sverige och Finland, innehåller regler för fisket inom Torneälvens fiskeområde (figur 1.1). 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, som uppdateras och revideras årligen i samarbete mellan svenska och finska experter, ges bedömningar av utveckling och status för bestånden av lax, havsöring och vandringsik i Torne älv. De tre arterna behandlas i separata avsnitt. Underlaget avslutas med ett sammanfattande avdelning om förvaltningen av Torneälvens fiskbestånd. Inledningsvis ges där en kort beskrivning av den internationella förvaltningen av lax som i hög grad påverkar förvaltningen på nationell, regional och lokal nivå. Därefter diskuteras tidigare genomförda ändringar av fiskeregler i Torneälvens havs- och älvmråde, effekter av dessa samt möjliga ytterligare åtgärder, följt av kommentarer kring förvaltningen av älvens bestånd av havsöring och vandringsik. I förra årets underlag (Palm m.fl. 2023) presenterades även resultat och biologiska råd för älvens harrbestånd (årets underlag omfattar ej denna art, då inga nya analysresultat tillkommit).



**Figur 1.1. Torneälvens vattensystem samt Torneälvens och Kalixälvens mynningsområden med angränsande skärgårdar. Gul respektive röd punkt på övre högra kartan markerar lokal för smolttryssja vid mynningen respektive ekoräkning vid Kattilakoski. Inritat på den nedre vänstra kartan är rutorna 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 vilket omfattas av gränsälvsöverenskommelsen. Blå trianglar markerar lokaler varifrån fångstdata användes för beräkningar presenterade i 2011 års biologiska underlag (Anon. 2011) där samband mellan havstemperatur och laxens vandringsstuderades. De senare beräkningarna ligger till grund för den prognos om när laxen förväntas passera mynningsområdet utanför Torneälven som årligen uppdateras (se avsnitt 2.2, "Mynningsfiskets starttid"). Notera att en stor del av fisket efter torneälvslox sker längre söderut i Östersjön (kust- och havsfiske).**

## 2. Lax

Detta avsnitt inleds med övergripande sammanfattningar av Östersjölaxens historiska utveckling och dagens beståndssituation, utvecklingen i havsfisket samt Internationella Havsforskningsrådets (ICES) senaste rådgivning. Därefter behandlas Torneälvens laxbestånd mer specifikt.

ICES rådgivning om laxfiske i Östersjön 2024 är baserad på data t.o.m. år 2022 (ICES 2023a,b). För att i detta biologiska underlag ge en så aktuell bild som möjligt av beståndssituationen har ICES analyser och rådgivning om fisket 2024 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. 2023. Vidare ingår en prognos för 2024 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.

### 2.1. Östersjölaxens status och utveckling

Älvbestånden av östersjölax förvaltas internationellt enligt "Maximum Sustainable Yield" (MSY)-principen, vilket innebär att de skall nå den nivå (beståndsstorlek) som möjliggör högsta fångsten sett ur ett långsiktigt hållbart perspektiv. För de älvar som ingår i ICES analytiska beståndsmodell används beståndsspecifika MSY-nivåer ( $R_{MSY}$ : ICES 2020a,b; 2023a,b) vid utvärdering av status. Dessutom utvärderas status i relation till en lägre referensnivå ( $R_{lim}$ : ICES 2020a,b; 2023a,b).  $R_{lim}$  för lax i Östersjön kan ses som en analog till  $B_{lim}$  för marina arter (t.ex. torsk) och definieras som den nivå från vilket ett bestånd förväntas nå  $R_{MSY}$  inom en laxgeneration (6-7 år) om allt fiske i hav och älv upphör. Således kan  $R_{lim}$  betecknas som en "lägsta säkerhetsnivå"; bestånd vilka underskrider denna nivå har reducerad reproduktiv kapacitet som det tar lång tid (>1 laxgeneration) att återuppbygga även vid mycket kraftiga begränsningar av fisket.

ICES senaste analyser (ICES 2023a,b), som är baserade på data t.o.m. 2022, visar att samtliga bestånd i Bottniska viken, undantaget laxbeståndet i Ljungan som drabbats av omfattande sjukdomsutbrott, befinner sig över  $R_{lim}$ , och att flera av bestånden ( däribland Torneälven) även uppnår  $R_{MSY}$ . I södra Östersjön är situationen mer problematisk då samtliga bestånd, undantaget Emån och Mörrumsån i södra Sverige samt Salaca i Lettland, bedöms underskrida  $R_{lim}$  (ICES 2023a,b).

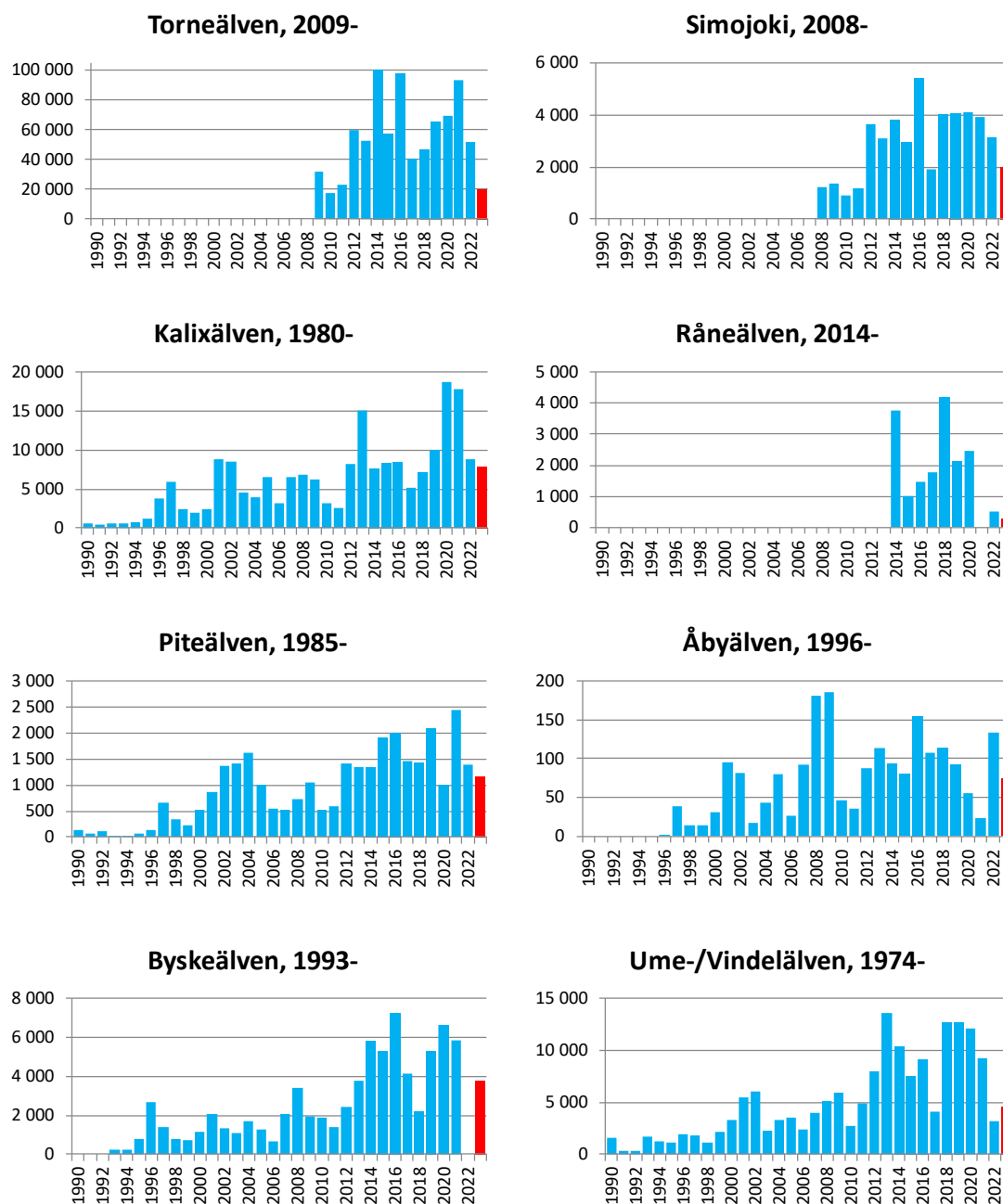
#### *Historisk beståndsutveckling*

Sedan den tidigare laxförvaltningsplanen "Salmon Action Plan" (SAP) inleddes 1997 har utvecklingen för de vilda laxbestånden i Östersjön generellt sett varit positiv, om än med stor årsvariation (se bl.a. figur 2.1 för uppvandringens data för ett antal älvar). Grundläggande för mängden återvandrande lax är tidigare års smoltproduktion samt den efterföljande dödligheten i havet (naturlig samt fiskerelaterad).

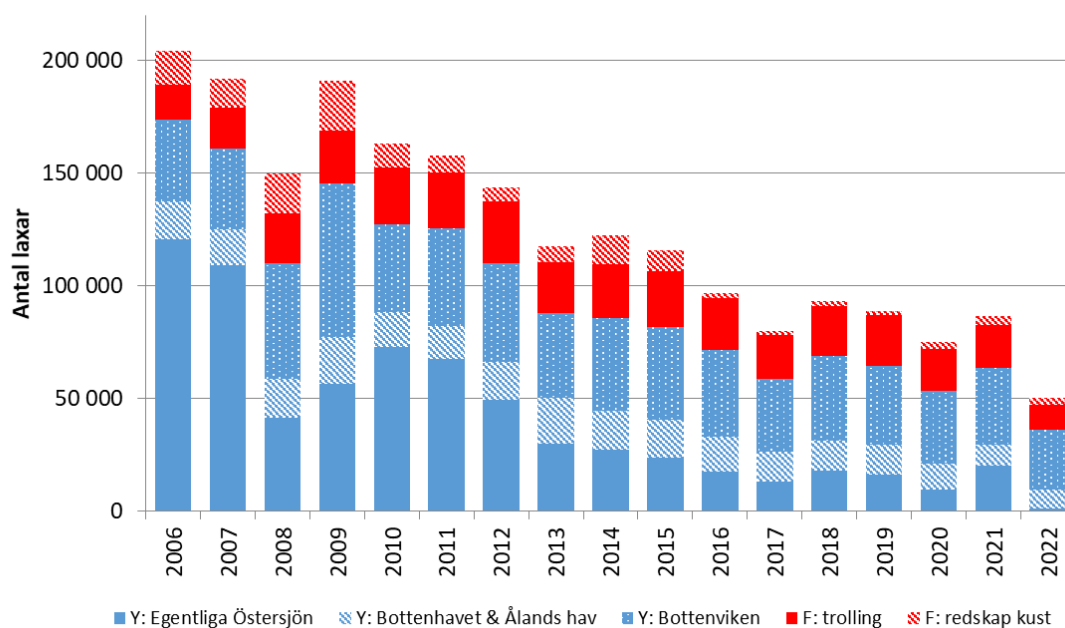
ICES analyser visar att den naturliga havsdödligheten ökade markant från mitten av 1990-talet, och sedan 2005 har den stabiliserat sig på en högre nivå även om mellanårsvariationen är påtaglig (ICES 2023a). Orsaken till att denna dödlighet, som i första hand anses äga rum under laxens första år i havet (postsmoltstadiet), förändrats över tid är ännu oklar men kan åtminstone delvis bero på brist på tillgång till föda samt ökad predation (Mäntyniemi m.fl. 2012; Friedland m.fl. 2017). Kraftiga minskningar av havsfisket över tid (figur 2.2) har dock mer än kompenserat för den ökade naturliga dödligheten, och anses vara den huvudsakliga förklaringen till den positiva utvecklingstrend som observerats för flertalet vilda bestånd sedan millennieskiftet. Därtill har dödligheten i laxsjukdomen M74 varit relativt låg under senare år (ICES 2023a), vilket bidragit till den positiva trenden. Storskaliga restaureringsprojekt i många älvar förväntas också ha bidragit till den positiva utvecklingen.

Trots en generell positiv utvecklingstrend sedan slutet 1990-talet uppvisar samtliga vattendrag påtaglig mellanårsvariation i antalet uppvandrande lekfiskar (figur 2.1). Tidigare studier (t.ex. ICES 2013) visar att svängningar i vintertemperatur (som påverkar könsmognaden) kan förklara en stor del av denna variation.

Likaså varierar den naturliga och fiskeriberoende dödligheten i havet, vilket också påverkar återvandringen av lax till älvarna. En annan bidragande orsak är så kallade generationseffekter som tenderar att påverka beståndsdynamiken över längre tidsperioder. Den lägre återvandringen av vuxen lax under 2017 och 2018 (figur 2.1) berodde t.ex. sannolikt till stor del på att många älvar uppvisade en minskad smoltproduktion under åren 2014-2015 (se nedan för smoltproduktion över tid i Torneälven) som ett resultat av jämförelsevis låg återvandring av leklax till älvarna 2010-2011 (figur 2.1).



**Figur 2.1. Uppvandring 1990-2023 av lax i åtta vildlaxälvar kring Bottniska viken** (röda staplar indikerar preliminära data). Observera att räkning pågått olika länge i älvarna och att data därmed saknas för vissa inledande år (för Råneälven och Byskeälven saknas även data för 2021 respektive 2022), samt att antalet laxar för Torneälven, Kalixälven, Åbyälven och Byskeälven endast representerar en del av totala uppvandringen av lekfisk i dessa vattendrag (räkning sker på varierande avstånd uppströms mynningen). För Vindelälven ingår en mindre andel odlad lax. Av olika anledningar kan antalet räknade laxar i Torneälven 2018-2021 vara delvis underskattat (se Palm m.fl. 2019).



**Figur 2.2. Laxfångster i Östersjön, 2006-2022.** Figuren anger summa landad havsfångst 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. Notera att laxfiske i Finska viken samt uppskattat orapporterat och felrapporterat fiske samt "utkast" (t.ex. sälskadad fångst) inte är inkluderat. I Finska viken landades ca 5 650 laxar under 2022. Under 2020 var den totala orapporterade laxfångsten i Östersjön ca 17 800 laxar och utkastet ca 7 000 laxar, medan mängden felrapportering av lax var mycket låg (motsvarande uppgifter/skattningar för 2021 och 2022 saknas hittills). Havsfiskets totala fångst 2023 var lägre än under 2022, men när denna rapport färdigställdes saknades ännu komplett statistik för detta år.

Under 2019 och 2020 förväntades återvandringen av vuxen lax öka markant jämfört med tidigare år, främst beroende på att smoltproduktionen i älvarna ökade påtagligt under åren 2016-2018 (ICES 2023a). Trots en ökning i flera vattendrag jämfört med de föregående två åren blev dock återvandringen 2019-2020 lägre än förväntat. Uppvandringen av lekfisk 2021 var å andra sidan större än väntat i många älvar, medan 2022 års återvandring var svagare. Preliminära uppgifter från 2023 visar på ett riktigt dåligt laxår, med kraftiga minskningar av mängden återvandrande lekfisk i många vattendrag. Störst tycks nedgången ha varit i Torneälven, där återvandringen var betydligt lägre än ICES prognoser och i paritet med 2010 och 2011 års svaga uppvandring (figur 2.1). Det är i dagsläget oklart vad som ligger bakom 2023 års svaga återvandring, men en försämrad naturlig havsöverlevnad, eventuellt i kombination med senarelagd könsmodnhet, utgör en sannolik förklaring som dock behöver utredas mer i detalj. Som ett resultat av 2023 års svaga uppvandring har forskare från Finland (Luke) och Sverige (SLU), på uppdrag av finska Jord- och skogsbruksministeriet respektive svenska Havs- och vattenmyndigheten, initierat ett projekt som syftar till att undersöka olika faktorer som påverkar laxens havsöverlevnad och könsmodnhet, bl.a. hur tillgången på ung strömming som föda påverkar laxens överlevnad under det kritiska postsmolt-stadiet. Projektet är tvåårigt och kommer att redovisas i början av 2026.

Noterbart är att förändringar i observerad uppvandring av lax ofta skiljer sig mellan älvar, trots att naturliga dödlighetsfaktorer i havet till stor del kan förväntas påverka olika bestånd relativt lika. Bristen på tydliga korrelationer beror sannolikt av flera samverkande faktorer. Dels innebär en naturligt låg grad av "felvandring" att laxbestånden till stor del är demografiskt oberoende. Asynkrona fluktuationer i smoltproduktion mellan älvar kan dessutom förväntas beroende på skillnader i smoltens medelålder. Vidare kan inte uteslutas att lokala skillnader/förändringar i fiskemönster i och utanför älvar utgör en delförklaring, liksom beståndsskillnader i dödlighetsfaktorer som eventuellt kan sammanfalla med skilda vandringsmönster under havsfasen (Jacobson m.fl. 2020). 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 älvmyningarna, 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 sedan slutet av 1990-talet, om än med stor mellanårsvariation. I de flesta vattendrag syns inga tydliga kopplingar mellan försämrad hälsa hos lekfisk (som observerats under senare år i många vattendrag, se nedan) och minskad mängd laxungar. Några undantag finns dock, där framförallt svenska Vindelälven och Ljungan sticker ut. I dessa vattendrag har mängden årsungar minskat kraftigt under perioden då större mängder sjuk vuxen lax observerats (Dannewitz m.fl. 2020a). Tätheterna av laxungar var extremt låga i Vindelälven åren 2016-2019. Data för 2020-2023 visar dock att rekryteringen ökat påtagligt i Vindelälven jämfört med föregående år. I Ljungan har perioden med nedsatt hälsa hos lekfisk och kraftigt minskad rekrytering varit mer utdragen än i Vindelälven. Tätheten av årsungar ökade dock påtagligt 2022. Tyvärr finns inga elfiskedata från 2023 då flödet i Ljungan detta år var alltför högt för att möjliggöra elfiske. Den bakomliggande orsaken till de senaste årens sjukdomsutbrott i Östersjöns laxälvar är ännu inte klarlagd (se avsnitt 2.2, *Torneälvslaxens hälsosituation*).

### *ICES rådgivning för 2024*

Med hänvisning till MSY-principen rekommenderar ICES (2023b) att fångsten av lax i blandbeståndsfisket i havet (både yrkes- och fritidsfiske längs kust och i hav) skall vara noll under 2024 om laxfiske tillåts ske enligt det fiskemönster som förelåg fram till och med 2021, d.v.s. möjlighet till riktat laxfiske i hela delområde 22-31. Vidare rekommenderar ICES att ingen fångst av lax skall ske i Ljungan samt i vattendrag med svaga vildlaxbestånd i Baltikum. Då tidigare märkningsstudier och genetiska analyser visar att lax från Ljungan normalt sett inte förekommer i delområde 31 (Bottenviken) under lekvandringen konstaterar dock ICES att visst fiske är möjligt om havsfisket begränsas till endast detta område. Vid en sådan spatial förvaltning av fisket bedömer ICES att den totala havsfångsten (fiskerelaterade dödligheten) i yrkes- och fritidsfisket i Bottenviken kan uppgå till maximalt 60 000 laxar under perioden maj till augusti. Om omfattningen på det orapporterade fisket, utkastet samt fritidsfisket i Bottenviken antas ligga kvar på 2022 års uppskattade nivåer motsvarar ICES rådgivning för 2024 en laxfiskekvot för yrkesfiske (TAC) inom delområde 31 på knappt 48 000 laxar (ICES 2023b).

Utöver råd avseende laxfiske rekommenderar ICES (2023b) även förvaltningsåtgärder för att minska risken för negativ biologisk påverkan av felvandrad odlad lax på vilda bestånd, samt att olika former av mänsklig påverkan som medför ökad dödlighet (utöver fiske) bör minimeras. Särskilt betonas betydelsen av återställda habitat och fria vandringsvägar i mindre vattendrag med svaga laxbestånd.

EU:s ministerråd fastställde 2024 års TAC till 53 967 laxar, vilket motsvarar en minskning med ca 15 % jämfört med 2023. Ministerrådet valde att delvis följa det alternativ med spatial och temporal förvaltning av fisket som presenterades i ICES rådgivning, d.v.s. riktat laxfiske under 2024 är endast tillåtet i Bottenviken (delområde 31) under perioden maj till augusti. En begäran om s.k. "Technical service" har dock skickats till ICES för utvärdering av hur olika alternativa förvaltningsåtgärder i delområde 30 kan förväntas påverka återhämtningen av Ljungans laxbestånd. Beroende på utfallet av denna process (oklart i skrivande stund) kan visst laxfiske eventuellt bli tillåtet även i Bottenhavet och Ålands hav under 2024. För fritidsfiske i havet beslutades om en generell fångstbegränsning på en fenklippt lax per person och dag under 2024. Fritidsfiske i Bottenviken (delområde 31) under sommaren, innanför 4 nautiska mil från baslinjen, är dock undantaget från denna begränsning.

Eftersom yrkesfiskets TAC gäller för hela Östersjön (Finska viken undantagen) har denna kvot delats upp mellan länderna enligt samma fördelningsnyckel som tidigare. Detta innebär sannolikt att hela kvoten för delområde 22-31 inte kommer att kunna utnyttjas endast i delområde 31, även om det finns möjlighet att utväxla kvoter mellan länder.

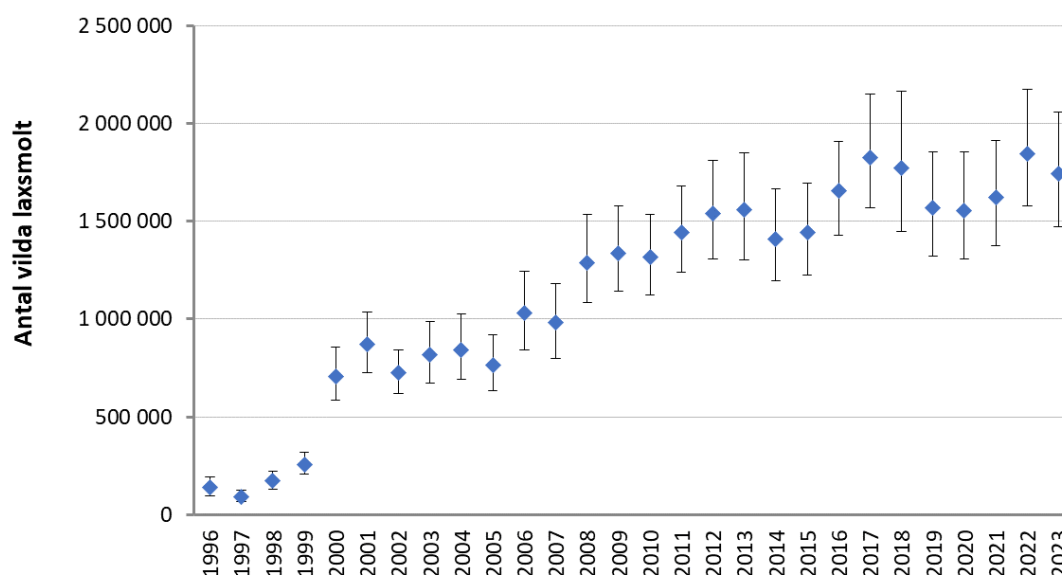


## 2.2. Lax i Torne älv

Torneälven står för den i särklass största produktionen av lax bland Östersjöns vildlaxälvar (> 1 miljon smolt per år) och älvens smoltproduktion har länge uppvisat en positiv trend. Sedan 2016 har det årliga antalet smolt som lämnat älven uppskattats till över 1,5 miljoner (figur 2.3), vilket kan förklaras av att antalet lekfiskar i älven ökat påtagligt efter 2011. Sedan mitten av 2010-talet har dock älvens produktion av laxsmolt planat ut (figur 2.3).

Räkning av lekvandrande lax i Torneälven inleddes 2009. En hydroakustisk metod ("horisontellt ekolod") för distansräkning av fisk i naturliga miljöer hade utvecklats några år tidigare och Kattilakoski, ca 100 km från mynningen, valdes som plats för årlig laxräkning (figur 1.1). Detta är den första lokal i älven, från mynningen sett, där de två ekolod som används (placerade vid vardera älvstranden) klarar att täcka i princip hela älvens bredd, och där bedömningen varit att räkning av förbipasserande fisk kan genomföras på ett tillförlitligt sätt.

Sedan 2009 har mellan 17 200 och 100 200 lekvandrande laxar (d.v.s. nettoantalet uppströmsvandrande fisk av lax-storlek) observerats vid de årliga ekoräkningarna; lägst antal individer observerades 2009-2011 och 2023, medan de högsta antalen noterades 2014 och 2016 (figur 2.1, tabell 2.1). Under åren med rekordmycket lax i älven skedde vandringen förbi Kattilakoski något tidigare än övriga år; detta stödjer tidigare observationer att en tidigare lekvandring brukar sammanfalla med ett högre antal återvändande individer (Karlsson & Karlström 1994). Säsongerna 2017 och 2018 räknades färre laxar än 2012-2016. Under perioden 2019-2021 ökade åter mängden lax, och 2021 var det räknade antalet (93 100) endast något lägre än rekordåren 2014 och 2016. Efter 2021 har dock antalet laxar minskat påtagligt till omkring 52 000 2022 och till ca 20 000 individer 2023, det lägsta räknade totalantalet sedan 2010 (tabell 2.1). Under 2022 och 2023 var även antalet räknade laxar av grilse-storlek (mindre individer, mestadels hanar, som återvänt efter endast ett år i havet) det lägsta sedan 2011 (ca 4 250 individer; tabell 2.1).



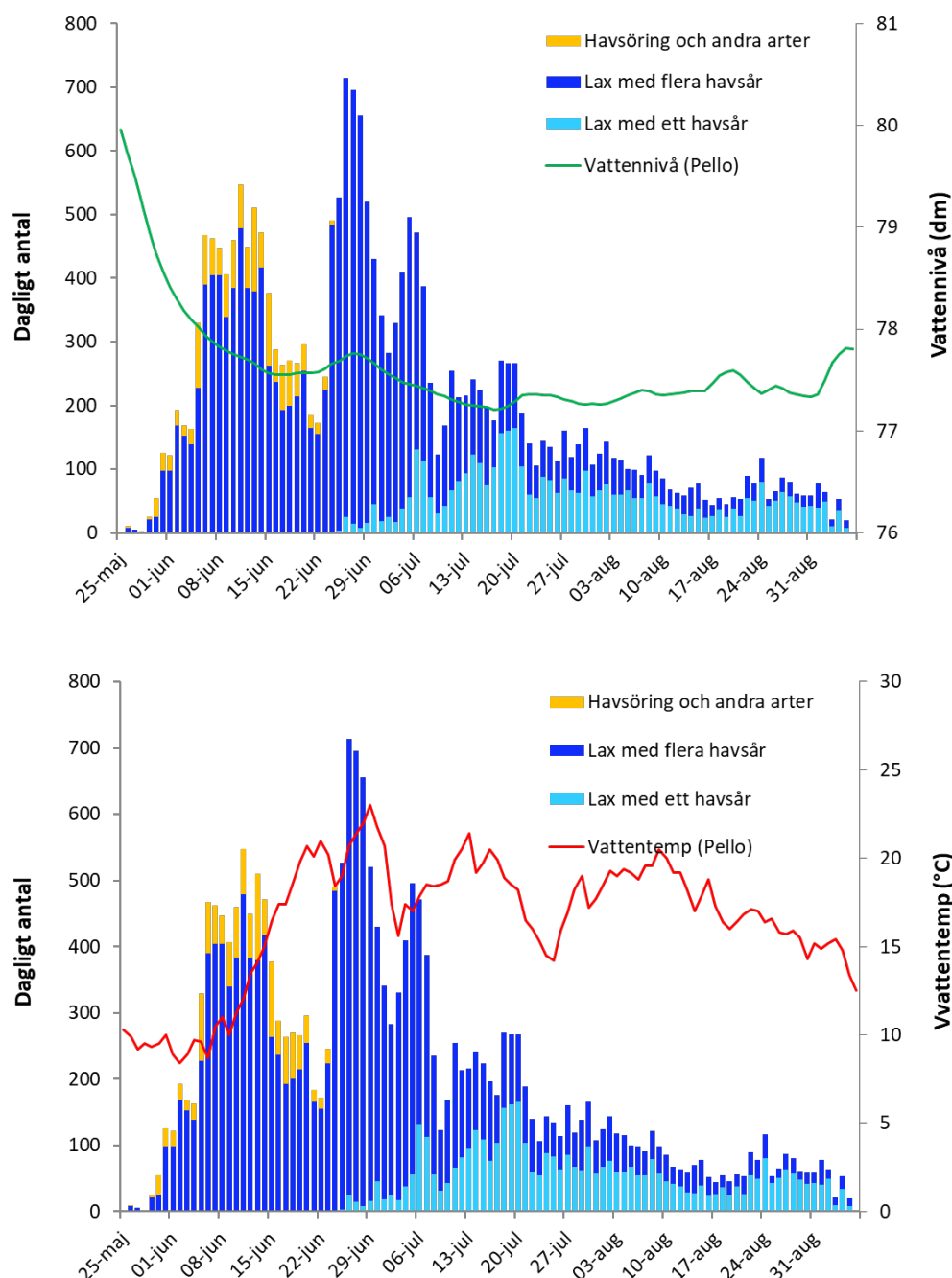
**Figur 2.3. Årlig utvandring av laxsmolt i Torneälven, 1996-2023** (skattningar med 90 % sannolikhetsintervall; resultat baserade på beståndsmodell från ICES 2023a).

**Tabell 2.1. Antal individer av "lax-storlek" enligt ekoräkning (netto antal uppströms), 2009-2023, uppdelat på förmodad grilse med ett havsår (1SW) och "storlax" med flera havsår (MSW, Multi Sea Winter).**

År	Antal individer		
	Grilse (1 SW)	Storlax (MSW)	Totalt
2009	5 417	26 358	31 775
2010	1 182	16 039	17 221
2011	2 750	20 326	23 076
2012	6 778	52 828	59 606
2013	5 688	46 580	52 268
2014	8 043	92 167	100 210
2015	11 696	45 456	57 152
2016	7 201	91 137	98 338
2017	4 543	36 409	40 952
2018	11 162	35 866	47 028
2019	12 782	52 738	65 520
2020	12 433	56 716	69 149
2021	10 325	82 796	93 121
2022	4 253	47 777	52 030
2023	4 240	16 020	20 260

Resultatet från laxräkningen vid Kattilakoski 2023 karaktäriserades av relativt höga dagliga antal t.o.m. mitten av juni, varefter mängden lax sjönk och förblev lägre under omkring en vecka (figur 2.4). I sista veckan i juni och den första i juli, när den mest intensiva laxvandringen brukar observeras, ökade visserligen antalet räknade individer, men ökningen var blygsam jämfört med de flesta tidigare år. Även senare under säsongen i juli och augusti var antalet räknade laxar lågt. Likt 2022 inleddes lekvandringen av lax i grilse storlek ovanligt tidigt (25 juni), men antalet sådana mindre laxar per dygn var lågt (figur 2.4) och totalantalet grilse för hela säsongen var klart lägre än under de flesta tidigare år (tabell 2.1). Under en period i mitten av juni och efter inledningen av juli var älvens vattennivå klart lägre än under ett genomsnittligt år. Av denna anledning valde sannolikt en ökad andel av laxen att vandra i den djupare "mittkanalen" vid Kattilakoski, vilket innebär att en andel av uppvandringen troligen har missats vid räkningen (se Isometsä m.fl. 2021).

I likhet med 2022, genomfördes under 2023 ett test med kompletterande videoövervakning vid Kattilakoski. Från slutet av juli till början av september användes videokameror för att validera ekoräkningens artidentifieringar (som måste uppskattas baserat på storleken av den passerande fiskens ekon samt annan indirekt information, t.ex. vandringsstid). Sammanlagt fyra kameror placerades längs den ena akustiska strålen, på 0-20 meters avstånd från sonarenheten vid den svenska älvstranden. Preliminära resultat från denna valideringsövning indikerar, i likhet med 2022, att en andel av den detekterade fisken med uppskattad laxstorlek (som därför räknats som lax) i själva verket utgjorts av andra arter; 2022 handlade det oftast om braxen som feltolkats som lax, medan det 2023 mestadels rörde sig om sik. Framförallt förefaller felaktiga artidentifieringar vara vanliga från mitten av juli till inledningen av augusti bland fisk av grilse-storlek som simmat inom 10 meter från ekolodet. Ytterligare videodata kommer dock behövas för att bedöma den totala omfattningen av felaktiga artidentifieringar i ekolodsdata från Kattilakoski.

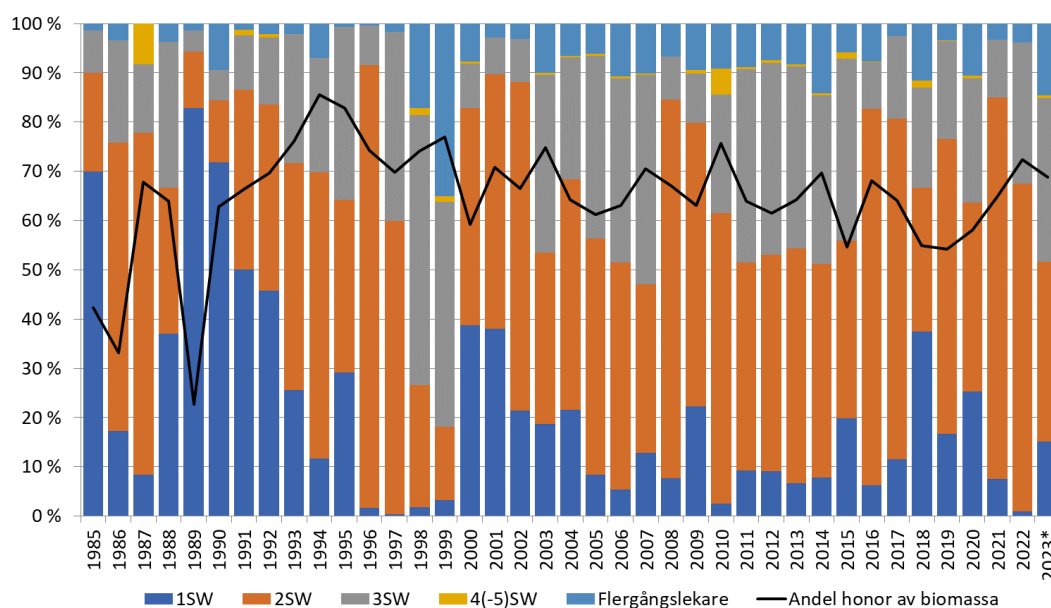


**Figur 2.4. Antal individer (netto uppströms) från ekoräkning 2023 vid Kattilakoski, ca 100 km uppströms älvmynningen.** Separationen av arter samt mellan lax med flera (MSW) eller endast ett år i havet (1 SW, s.k. grilse) är baserad på uppmätt fisklängd och vandringstid. Diagrammen visar även tidsserier med daglig relativ vattennivå (övre grafen) respektive vattentemperatur (nedre grafen), uppmätt vid Pello.

Av flera skäl är det svårt att exakt förklara varför det totala antalet räknade lekvandrande laxar varierar mellan olika år. Utöver ovannämnda förhållanden som kan påverka ekoräkningen i Torne älv, går det att identifiera flera faktorer som i samverkan kan förklara den observerade variationen i mängden återvändande individer. En sådan faktor är havsfisket efter lax. Från och med 2019 förbjöd exempelvis en ny EU-förordning (EU 2018/1628) fiske efter öring i Östersjön längre än fyra nautiska mil från kusten, samtidigt som högsta tillåtna bifångsten av samma art sattes till 3 %. Denna regel tycks sedan 2019 drastiskt ha minskat de polska utsjö-fångsterna av lax (tidigare felrapporterad som öring; ICES 2021). De ökade restriktioner för havsfisket efter lax som infördes 2022, vilka inkluderade sänkt TAC samt förbud mot utsjöfiske, förväntas ytterligare ha reducerat den fiskerelaterade dödligheten. Det minskade antalet individer som återvände till Torneälven

2022 och det ännu lägre antalet som räknades 2023 var således inte i enlighet med havsfiskets förväntade påverkan på beståndet. Som diskuteras ovan (avsnitt 2.1, *Historisk beståndsutveckling*) påverkas mängden återvandrande lax även av ett flertal naturliga faktorer, vilka kan förklara den påtagliga årsvariation som normalt ses i Östersjöns vildlaxälvar. Dock är det senaste årets drastiska minskning av mängden lekvandrade lax oroande, och dess bakomliggande orsak/er kommer kräva ytterligare undersökningar.

Enligt analyserade fjällprover från älvsfisket 2023 var andelen lax med tre eller fler havsvintrar (inklusive flergångslekare) högre än i genomsnitt (48 %), medan andelen lax som återvänt efter två år i havet (2SW; 36 %) var bland de absolut lägsta sedan tidsseriens start 1985 (figur 2.5). Enligt ekoräkningen var andelen grilse 2023 (21 %) visserligen något högre än enligt fjällprover från älvsfisket samma år (15 %), men även detta utgör en jämförelsevis låg andel givet det låga totalantalet lekfiskar (som dessutom väntas vara i överkant beroende på de problem med felaktiga artidentifieringar som beskrivs ovan). Andelen honor utav totala biomassan har ökat under de senaste åren och uppgick 2023 till 69 %, vilket ligger strax över det fleråriga medelvärdet (65 %).



**Figur 2.5. Ålderssammansättning (antal år i havet) och andelen honor utav hela biomassan baserat på fångstprover från laxfisket i Torne älv, 1985-2023.** Förstagångslekare (1-5 SW) är åtskilda från flergångslekare. Stickprovsstorlekarna (antalet fjällprov för analys) har varierat mellan 27 och 964 individer (de senaste fem åren mellan 192 och 964 analyserade prov per år).

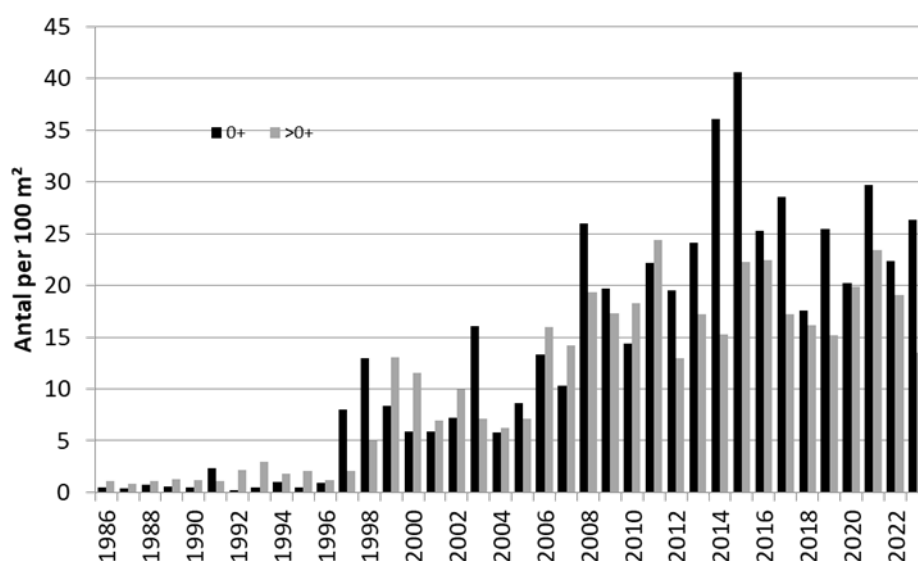
Ett normalt år elfiskas det på omkring 80 laxförande lokaler spridda över Torneälvens olika grenar i Finland och Sverige. I likhet med utvecklingen för antalet lekfiskar har tätheterna av laxungar (stirr) uppmätta vid dessa elfisken ökat markant sedan mitten av 1990-talet (figur 2.6). Samma långsiktiga positiva utveckling framgår även av en mer detaljerad uppdelning (figur 2.7) vilken visar hur stirrtätheterna ökat inom älvens fyra huvudgrenar. Säsongen 2023 uppgick medeltätheten årsungar (0+) till 26,4 individer per 100 m<sup>2</sup>, vilket ligger nära de senaste fem årens medeltäthet (23,1 ind. per 100 m<sup>2</sup>; figur 2.6). Den uppmätta medeltätheten 2023 av äldre laxungar (>0+; 13,5 individer per 100 m<sup>2</sup>) var dock lägre än medeltätheten för den senaste 5-årsperioden (18,7 ind. per 100 m<sup>2</sup>). Sammantaget kan konstateras att de uppmätta medeltätheterna av laxungar i Torne älv tycks ha planat ut under den senaste dryga 10-årsperioden, även om stora skillnader ofta kan ses mellan efterföljande år (figur 2.6).

Trots övergripande likheter i utvecklingen av mängden laxungar finns viss variation mellan olika delar av älvsystemet. Bland annat uppvisar Svenska Torne älv överlag de högsta elfisketätheterna (figur 2.7). I Svenska Torne och Lainio älv uppmättes dessutom tillfälliga "svackor" kring 2011-2013, medan tätheterna i övriga älvgränar under samma tid antingen fortsatte att öka (Nedre Gränsälven) eller planade ut (Muonio älv

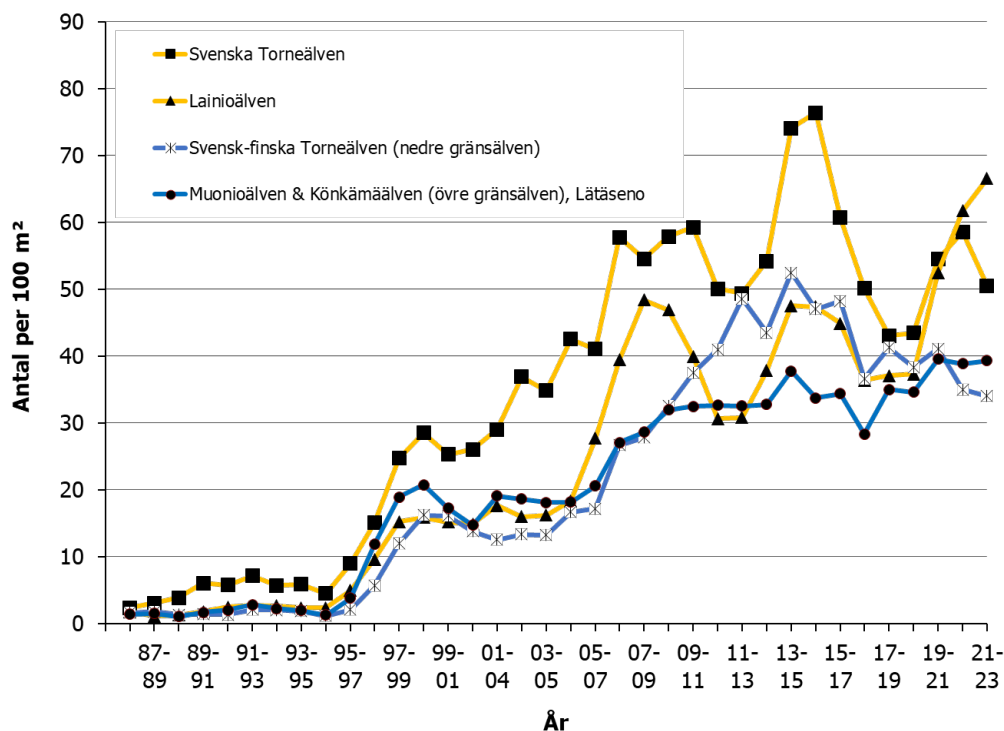
med källflöden). Ännu en svacka kunde observeras för Svenska Torne och Lainio älvar kring 2017-2020, medan medeltätheterna förblev mer stabila i Muonio älv och dess källflöden. Den senaste, relativt modesta, ökningen av mängden laxungar (2019-2022) syns främst i älvens mellersta och översta delar, medan utvecklingen i den nedersta delen varit mer stabil. Varför mängden lax i de olika älvgrenarna skiljer sig åt och har utvecklats delvis olika är oklart, men kan återspegla faktorer som variation i lokala fisketryck, val av elfiskelokaler med olika habitatkvalitet samt förekomst av lokala delbestånd med delvis olika genetisk sammansättning och demografi. Vad gäller det senare har Miettinen m.fl. (2021, under granskning) visat att det förekommer genetiskt distinkta delbestånd nedströms och uppströms i Torne och Kalix älvsystem. Det är också möjligt att den vuxna laxens sviktande hälsa under 2010-talets senare hälft kan ha påverkat fördelningen av lekfisk mellan olika delar i älven (se avsnitt 2.2, *Torneälvsloxens hälsosituation*).

Även om skilda medeltätheter för laxungar i olika delar av Torneälven kan återspegla skillnader i status för lokala delbestånd finns svårigheter att dra mer konklusiva slutsatser av befintliga data. Exempelvis fiskas jämförelsevis få elfiskelokaler i älvens översta delar (där de "övre delbestånden" reproducerar sig), och det är oklart hur representativa och jämförbara dessa lokaler/data är med motsvarande information från mer nedströms belägna områden. Mer ingående jämförelser av trender för elfisketätheter i olika delar av älven har hittills endast genomförts baserat på data från gränsälven och Lätäseno (d.v.s. finska elfiskedata). Enligt dessa preliminära jämförelser syns inga tydliga skillnader mellan "uppströms" och "nedströms" områden under den senaste 15-årsperioden. En mer utförlig dataanalys, som även inkluderar elfiskeresultat från Svenska Torneälven och Lainioälven, skulle dock behöva genomföras.

Trots att den långsiktiga utvecklingen för tätheten av laxungar generellt har följt mängden återvändande vuxen fisk, syns inte alltid påtagliga samband mellan lekbeståndets storlek på hösten och mängden årsungar nästa sommar. Exempelvis var medeltätheten årsungar 2015 markant högre (ca 40 %) jämfört med 2017, trots att nästan exakt lika många lekfiskar kunde räknas under de föregående åren (2014 och 2016). På liknande vis resulterade laxens lek 2020 och 2022 i högre medeltätheter av laxungar än den 2021, trots att lekbeståndet 2021 uppskattas ha varit flera tiotals procent högre (jämför figurerna 2.1, 2.6 samt tabell 2.7). 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 dels betydelsen av täthetsberoende faktorer (t.ex. födokonkurrens) bli större, vilket väntas ge en lägre produktion av avkomma per lekfisk jämfört med när beståndet har sämre status (se nedan). Dessutom kan fluktuerande miljöförhållanden resultera i olika överlevnad mellan år, t.ex. från ägg till ensamrig unge. Andra "störande" faktorer som högt vattenstånd (t.ex. 2016) kan också resultera i att elfiskeresultat inte alltid är helt jämförbara från år till år och mellan olika storleks- och åldersklasser av laxungar.



**Figur 2.6. Genomsnittlig täthet av uppväxande lax (0+ och äldre) i Torneälven 1986-2023** (kombinerade resultat från svenska och finska elfisken). Notera att högt vattenstånd 2016 förhindrade elfiske på en majoritet av lokalerna i Nedre Gränsälven och Lainioälven.

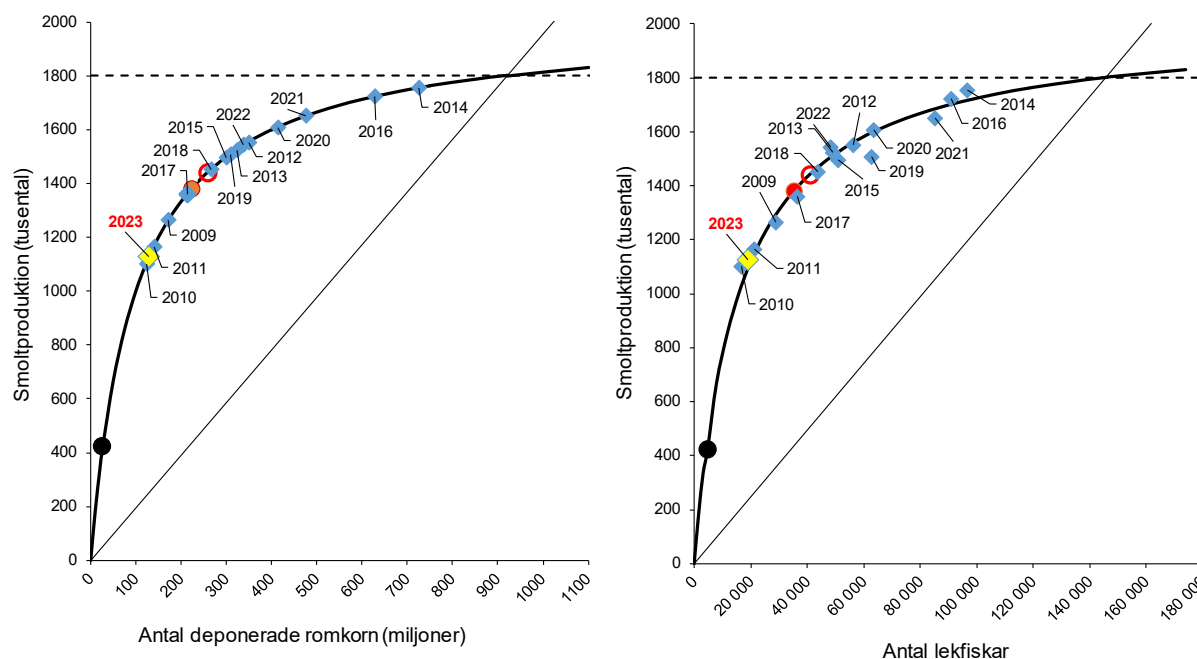


**Figur 2.7. Genomsnittlig täthet av uppväxande lax (stirr) i Torneälven 1986-2023, uppdelat på olika delar av älven (3-åriga glidande medelvärden, samtliga åldersgrupper sammanslagna). Notera att högt vattenstånd 2016 förhindrade elfiske på en majoritet av lokalerna i Nedre Gränsälven och Lainioälven.**

### Rådande beståndstatus

ICES senaste utvärdering av status för laxbeståndet i Torne älv är baserad på 2022 års smoltproduktion som främst speglar mängden lekfisk 2017-2018. Enligt dessa analyser hade Torneälven 2022 uppnått sitt älvspecifika MSY-mål ( $R_{MSY}$ , motsvarande ca 77 % av den potentiella smoltproduktionen) med 100 % sannolikhet (ICES 2023a).

ICES analyser 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 behöver vara för att nå den smoltproduktion som krävs för att uppnå MSY. Enligt detta samband och ICES senaste beståndsmodell (ICES 2023a) krävs drygt 220 miljoner deponerade romkorn för att uppnå MSY-målet (strax under 1,4 miljoner smolt; figur 2.8), vilket enligt empiriska data från Torneälven motsvarar ca 21 000 honor beräknat utifrån en medelvikt om ca 8 kg samt 1 350 romkorn per kg kroppsvikt. Detta motsvarar i sin tur ca 35 000 lekfiskar av båda könen under antagande att andelen honor utgör ca 60 procent av lekbeståndets numerär. Motsvarande värden för att uppnå 80 % av den potentiella smoltproduktionen (strax över 1,4 miljoner smolt) är ca 260 miljoner ägg, d.v.s. 24 000 honor eller 41 000 lekfiskar av båda könen. Enligt ICES senaste analyser (2023a) ligger den lägre säkerhetsnivån  $R_{lim}$  (27 miljoner ägg, ca 0,4 miljoner smolt, 4 200 lekfiskar) långt under nuvarande beståndsstorlek; Torne älv bedöms vara ett mycket produktivt laxvattendrag, med en brant lutande S/R-funktion när mängden lax är låg (figur 2.8), vilket enligt definitionen för  $R_{lim}$  innebär att beståndet under normala förhållanden snabbt har förmåga att återhämta sig tillbaka till sin  $R_{MSY}$ -nivå, givet att inget fiske förekommer.



**Figur 2.8. 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 2023a). Den röda fyllda cirkeln anger smoltproduktionen vid den älvspecifika MSY-nivån skattad för Torneälven – c:a 77 % av den skattade maximala produktionskapaciteten (illustrerad med en streckad horisontell linje), vilket motsvarar knappt 1,4 miljoner smolt vid drygt 220 miljoner deponerade ägg respektive 35 000 lekfiskar. Den ofyllda röda cirkeln anger smoltproduktionen vid 80 % av den skattade maximala produktionskapaciteten – det nationella förvaltningsmål som föreslagits i både Finland och Sverige. Även  $R_{lim}$  - ICES lägre säkerhetsnivå - är angiven (svart fylld cirkel). De mindre romberna anger förväntade årliga smoltproduktionsnivåer som resultat av leksäsongerna 2009–2023, 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 hamnat 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. I figurerna visas även den så kallade ersättningslinjen (rät, heldragen), vilken anger hur många ägg som ett genomsnittligt utvandrande smolt behöver bidra med för att beståndsstorleken ska förbli oförändrad.

Det ska betonas att ovanstående 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 exempelvis de årliga punktskattningarna av det totala antalet vuxna lekfiskar som behövs i Torne älv för att uppnå det tidigare internationella målet om 75 % av potentiell smoltproduktion varierat mellan 29 000 och 52 000 individer sedan 2011 (Anon. 2011, Dannewitz m.fl. 2013, Palm m.fl. 2012, 2014-2022). Det senast beräknade antalet lekfiskar av båda könen som behövs för att uppfylla 75 % (33 000 st.) är således ett av de hittills lägsta (ICES 2023a, baserat på data t.o.m. 2022).

Enligt Figur 2.8 har lekbestånden 2017 och 2018 legat på den nivå som krävs för att nå referenspunkterna med ca 50 % sannolikhet. Däremot bedömde ICES (2023a) att mängden lekfisk dessa år skulle producera en smoltvandring (år 2022) som överstiger  $R_{MSY}$  med 100 % sannolikhet. Som påpekats tidigare i denna rapport varierar lekframgången mellan år, och ungfiskundersökningarna (elfiske, smolträkning) har indikerat att lekframgången 2017-2018 var relativt god. Här finns emellertid också en annan viktig omständighet som behöver beaktas: Medan stock-recruit (S/R) funktionen är baserad på ICES senaste beståndsanalys (2023a), är antalet lekfiskar i figur 2.8 direkt framräknade via information insamlad i älven (ekoräkning, fångstprover,

fiskestatistik, etc.). Samma information ingår i ICES livshistoriemodell tillsammans med data från flera andra älvar, men i modellen görs flera förenklande antaganden (bl. a. likartad havsöverlevnad för flera bestånd). Det har också visat sig att ICES modell ofta tenderar att ge högre skattningar av antalet återvändande laxar och lekfiskar i Torneälven än vad datainsamlingen i älven antyder (se värden i tabell 2.7). Denna skillnad mellan modellerade och empiriska skattningar kan bero på flera samverkande orsaker, men det kan inte uteslutas att modellen tenderar att överskatta mängden återvändande lax. Samtidigt kan data från älven även ge en viss underskattning av mängden lax och beståndets status, exempelvis om en högre andel av laxen än förväntat missas vid ekoräkningen och/eller om det förekommer orapporterat fiske i älv och mynningsområde. Som diskuterats ovan och i tidigare rapporter (t.ex. Palm m.fl. 2019) finns anledning att befara att ekoräkningen vid Kattilakoski 2018-2019, 2021 och 2023 kan ha inkluderat en lägre andel av den totala mängden uppvandrande lax än under föregående år.

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. Exempelvis anger ICES beståndsmodell från 2023 (ICES 2023a) att det i Torneälven krävs ca 46 000 lekfiskar för att nå 80 %-målet med 25 % risknivå, vilket är det förvaltningsmål som anges i Finlands fleråriga laxstrategi från 2014 (Nationell lax- och havsöringsstrategi för Östersjöområdet 2020, Statsrådets principbeslut 16.10.2014). För att nå samma mål med endast 10 % risknivå krävs ca 53 000 lekfiskar. Även i Sverige har Havs- och vattenmyndigheten (HaV) rekommenderat att det nationella förvaltningsmålet för vildlaxbestånden bör uppgå till 80 % av potentiell smoltproduktion (Havs- och vattenmyndigheten 2015).

Lekbeståndet 2023 (uppskattningsvis ca 18 700 individer) representerar endast ca 13 % av antalet vid ofiskad jämvikt och förväntas, utan hänsyn taget till statistiska osäkerheter, resultera i en smoltproduktion motsvarande ca 63 % av älvens potentiella kapacitet (figur 2.8). Som jämförelse förväntades lekbestånden rekordåren 2014 och 2016, enligt de senaste beräkningarna, ge en smoltproduktion motsvarande 97 och 96 % av den potentiella nivån. Sedan 2012 har denna punktskattning fallit under både 77 %- (MSY) och 80 %-målet vid fem tillfällen, och lekbeståndet 2023 är uppskattningsvis det näst minsta i hela tidsserien. Dessa utvärderingar är dock baserade på punktskattningar som inte tar hänsyn till statistiska osäkerheter.

Ett alternativt sätt för att bedöma beståndets status, som av olika skäl kan anses vara mer korrekt, är att jämföra ICES-modellens referensnivåer med skattningar av smolt- och lekfiskantal från samma modell. I den finska laxstrategin anges att utvärderingar av målet om 80 % av potentiell smoltproduktion (med en statistisk risknivå om högst 25 %) bör baseras på ett genomsnitt för de senaste fyra åren. Vi har därför beräknat sannolikheten för att uppnå 80 %-målet genom att som utgångspunkt använda ICES skattningar av dels (a) smoltproduktion samt (b) antalet lekfiskar under 2017-2020 (d.v.s. de senaste fyra åren med data som ingick vid ICES-beståndsanalys 2021, ICES 2021). Enligt dessa beräkningar uppnåddes 80 %-målet med 94 % sannolikhet baserat på genomsnittlig smoltproduktion 2017-2020, medan motsvarande sannolikhet baserad på genomsnittligt antal lekfiskar under samma period var 100 %. Tyvärr finns inga uppdateringar tillgängliga för motsvarande beräkningar som omfattar perioden 2019-2022. Baserat på den utvecklingen av smoltproduktionen och lekbeståndets storlek under senare år (fig. 2.3 och tabell 2.7) samt resultat från ICES senaste beståndsanalys (ICES 2023a), bör dock sannolikheten att nå ovanstående mål fortfarande vara hög. Det är emellertid viktigt att notera att dessa utvärderingar endast omfattar åren före 2023, och att den drastiska minskningen av antalet lekfiskar 2023 inte har beaktats.

Sammanfattningsvis indikerar de senaste vetenskapliga analyserna att såväl det internationella älvspecifika MSY-målet (ICES 2023a) och det (för Torneälven) något högre 80 %-mål som anges i de finska och svenska nationella laxstrategierna har uppnåtts under senare år. Det har visserligen förekommit påtagligt stora årliga skillnader i mängden återvandrande lax, men dessa kortsiktiga fluktuationer har inte påverkat smoltproduktionen på samma sätt tack vare att lekfisk från flera efterföljande år bidrar till ett givet års smoltproduktion (då smoltåldern varierar). Samtidigt leder täthetsberoende effekter till att ett likartat antal



smolt kan erhållas vid ett brett spektrum av olika antal lekfiskar, givet att beståndets status är god (se figur 2.8). Således bör man inte fokusera alltför mycket på antalet lekfiskar under enstaka år.

Under 2023 tycks dock antalet lekfiskar i Torneälven ha varit alltför lågt, vilket står i kontrast till de senaste prognoserna baserade på data t.o.m. 2022 (ICES 2023a). Minskningen av antalet lekfiskar 2023 berodde till stor del på ett lågt antal laxar som återvänt efter två år i havet (2SW; Figur 2.5). Den svaga lekvandringen 2023 föregicks av en minskning av mängden grilse (1SW), så mycket tyder på att den lax som lämnade älven som smolt 2021 haft en särskilt låg havsöverlevnad. Antalet grilse bland lekvandrarna 2023 var lika lågt som antalet 2022, vilket kan tyda på att även den lax som smoltifierade 2022 haft låg havsöverlevnad. Om så är fallet kan en svag lekvandring förväntas även 2024. Den nedåtgående trenden i mängden lekvandrare sedan 2021 i kombination med något lägre stirrtätheter under de senaste 1-2 åren (Figur 2.6) är oroande signaler, och det kan inte uteslutas att den allra senaste beståndsutvecklingen utgör början på en nedåtgående trend för beståndet och dess status.

### *Torneälvsloxens hälsosituation*

Sedan 2014 har hälsan hos laxen i Torne älv och flera andra östersjöälvar varit sviktande. Återvändande lekfisk har uppvisat hudblödningar och -skador som i sötvatten följts av sekundära svampinfektioner, vilka relativt omgående lett till fiskens död (SVA 2017, 2019). Liknande rapporter av lax med hudblödningar och svampangrepp har sedan 2019 även inkommit från laxvattendrag utanför Östersjön (t.ex. svenska västkusten). Vidare finns observationer från märkningsstudier som tyder på att till synes frisk östersjölox, utan hudskador och svampangrepp, ändå har uppvisat ett onormalt beteende (orkeslös).

Från Torneälven har svampangripen lax med avvikande beteende samt död svampangripen lax observerats sedan 2014 (ICES 2021). Rapporter har till viss del även inkommit om svampangripen öring, harr och sik. Säsongen 2019 observerades en ökad mängd död och svampangripen lax i älven av en storleksordning som kan vara den hittills mest omfattande. Som exempel kan nämnas att andelen laxar från Torne älv (i relation till mängden ekoräknade) som rapporterades in till svenska SVA:s web-portal <https://rapporterafisk.sva.se/> där allmänheten i Sverige och Finland kan anmäla observationer av död och sjuk fisk var den högsta sedan 2016 när portalen driftsattes. Även 2020 förekom observationer av sjuk lax i Torne älv, även om antalet rapporter till SVA var lägre än 2019. En skillnad mot föregående år var att fler rapporter av döende eller död lax inkom sent under hösten innan vissa av de döda individerna ännu hunnit leka. Resultat från den då pågående radiomärkningsstudien av laxens vandring i Torne älv visade även att en hög andel av den märkta fisken uppvisade ett stort beteende genom att i hög omfattning lämna älven långt före lektiden (Huusko m.fl. 2023).

Under 2021 var antalet rapporter till SVA från Torneälvsområdet lågt; endast 9 rapporter inkom under hela säsongen. När även Kalixälvens avrinningsområde räknades in ökade siffran till 20 rapporter (den då hittills lägsta siffran sedan 2016). Antalet rapporter minskade ytterligare under 2022, med bara tre fiskar från Torneälven och ytterligare sex om man inkluderar Kalixälvens vattensystem. Under 2023 var rapporteringen av sjuk lax rekordlåg för Torneälven och andra områden; endast två laxar inrapporterades från Torneälvsområdet och en från Haparanda skärgård. Det är oklart vad denna mycket låga rapportering beror på. Förhoppningsvis handlar det om ett generellt förbättrat hälsoläge, men även den svaga återvandringen av lax 2023 väntas resultera i att färre sjuka laxar kan observeras (och rapporteras). Det kan dessutom tänkas handla om rapporteringströtthet, d.v.s. att man inte längre orkar bekymra sig om att rapportera.

SVA är medvetna om att all sjuk fisk inte rapporteras till deras rapportportal, men intrycket efter att man kommunicerat med lokalbefolkning och kollegor vid finska Livsmedelsverket (Ruokavirasto) är ändå att Tornelaxens hälsoläge under de senaste säsongerna har varit bättre än på flera år (Charlotte Axén, SVA, pers. komm.). Vid SVA:s provtagningar av lax somrarna 2022 och 2023 befanns exempelvis hälsoläget hos den undersökta laxen vara gott; endast enstaka fiskar med hudblödningar (som inte såg mekaniska ut) kunde observeras. Under samma period fick finska Livsmedelsverket bara in åtta (2022) respektive sju (2023) sjuka laxar inom sitt samarbetsprojekt med SVA, varav tre respektive två kom från skärgården utanför älvmynningen. Som jämförelse var även fisk provtagen av SVA längre söderut (Umeälven 2022) i gott skick jämfört med tidigare år.

Ännu är orsaken till laxens sviktande hälsa under senare år inte fastställd, men mycket tyder på att det kan handla om en kombination av faktorer. Undersökningar utförda 2016 av de svenska och finska veterinärmedicinska myndigheterna (Statens veterinärmedicinska anstalt, SVA, och Livsmedelsverket, tidigare EVIRA) bekräftade förekomst av hudblödningar och i vissa fall UDN-liknande hudförändringar (Ulcerös Dermal Nekros) med efterföljande svampangrepp. Jämfört med andra älvar var andelen lax med mekaniska skador och sår med okänd orsak hög i Torne älv. Analyser med s.k. helgenomsekvensering har indikerat förekomst av herpesvirus och iridovirus (SVA 2017). Försök pågår nu för att undersöka om hudblödningarna (benämnda "red skin disease", RSD) är smittsamma och för att i så fall påvisa den orsakande organismen (Charlotte Axén, SVA, pers. komm.).

Under 2018-2023 har SVA bedrivit fortsatta undersökningar i samarbete med forskargrupper vid SLU, Göteborgs och Stockholms universitet samt finska Livsmedelsverket, med finansiering av medel från fiskekortsförsäljning i Torne älv samt svenska Naturvårdsverket och Länsstyrelser. Arbetet planeras fortlöpa 2024. Med start 2020 har SVA även fått i uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten att bedriva hälsoövervakning av vild fisk, skaldjur och blötdjur. Inom ramen för detta uppdrag har anadrom fisk fått ett eget övervakningsprogram med initialt fokus på lax, och avsikten är att SVA:s vildfiskövervakning skall bli permanent (under 2023 och 2024 har dock programmet pausats). För en mer detaljerad genomgång av genomförda och pågående veterinärmedicinska undersökningar av lax och andra fiskarter hänvisas till SVA (2021, 2022, 2023). Med finansiering från Nordiska ministerrådet sker under 2021-2024 även en nordisk samverkanssatsning, där insamling och provtagning kompletterande till SVA:s aktiviteter genomförts i Norge och Danmark. Inom projektet undersöker man bland annat genuttryck hos lax med RSD.

I dagsläget är det svårt att överblicka vilka konsekvenser sjukdomsrelaterad dödlighet och stort vandringsbeteende bland vuxen lax kan få för Torneälvens bestånd och dess framtida förvaltning. Några vetenskapligt underbyggda skattningar av hur många lekfiskar (andelen av beståndet) som drabbats finns exempelvis hittills inte. Tillförlitliga sådana uppgifter bedöms också vara svåra att erhålla, särskilt i större vattensystem som Torne älv. Hittills har dock inga påtagliga minskningar av mängden laxungar i älven, som med säkerhet kan kopplas till ökad dödlighet bland lekfisk, kunnat fastställas. Visserligen visade tätheterna av årsungar vid de årliga elfiskena en negativ trend efter toppåret 2015, men liknande fluktuationer har förekommit även tidigare (figur 2.6).

Hittills har inga ytterligare begränsningar inom fisket ansetts vara nödvändiga på grund av laxens sviktande hälsa, och det förbättrade hälsoläget sedan 2021 ger hopp för framtiden. Det är dock viktigt att även framgent övervaka laxens hälsosituation. Om situationen åter skulle försämrats, samtidigt som laxens återvandring är svag, kan det bli nödvändigt att vidta förvaltningsåtgärder för att säkerställa att tillräckligt många vuxna individer bidrar till lekbeståndet.

### *Fiske efter torneälvslox*

Vild lax från Torne älv utgör en betydande del av havsfiskets fångster. Baserat på skattningar av smoltproduktion från olika vildlaxälvar och andelen vildfödd/odlad lax i fångstprover beräknas omkring 35-45 % av all lax i södra Östersjön idag härstamma från Torne älv. Likaså utgör vild torneälvslox en betydande andel av fångsterna i Bottniska vikens kustfiske, särskilt nära älvmyningen och längs den finska kusten (Whitlock m.fl. 2018; Dannewitz m.fl. 2020b). En betydande andel av de svenska och finska kvoterade fångsterna för det licensierade laxfisket tas av kustfiskare i nordligaste Bottenviken, nära Torneälvens mynning. Utöver vild torneälvslox ingår till viss del även andra stammar från närliggande älvar i fångsterna; enligt tidigare analyser främst vild lax från Kalixälven samt kompensationsodlad lax från Kemijoki.

Längs svenska kusten i Bottenviken (ICES SD 31) är fiske efter lax tillåtet med start från 17 juni. Undantag utgörs av den svenska delen av Torneälvens mynningsområde som omfattas av gränsöversörensavtalet, samt begränsade områden längre söderut som under vissa år omfattats av speciella regler (t.ex. Dannewitz m.fl. 2020b). Det svenska kustfisket efter lax utanför Torneälven har under tidigare år normalt pågått fram tills dess att kvoten varit uppfiskad. Säsongerna 2021 och 2022 planerades dock förvaltningen så att fisket stoppades innan kvoten var fylld (den 3 respektive 1 juli), för att senare åter öppnas (den 23 respektive 20 juli).

Under 2023 var fångsterna i det yrkesmässiga kustfisket osedvanligt låga; varken den finska eller svenska nationella kvoten (utanför Finska viken) var ens nära att vara uppfiskad när säsongerna avslutades (i Finland landades endast 47 % av kvoten och i Sverige 71 %). Från finsk fiskestatistik framgår även att kustfiskets fångster 2023 uppvisade en tydlig svacka under de veckor när mängden landad lax brukar vara som störst. Svackan sammanföll med den period när lax som varit i havet två år (2SW) brukar dominera fångsterna, och representerar högst sannolikt samma generella brist på lax som observerades i hela Bottniska viken under säsongen 2023 (se ovanstående avsnitt).

### *Mynningsfiske*

Vid Torneälvens mynning och angränsande områden (figur 1.1) sker yrkesmässigt fiske efter lax och andra arter med mängdfångande fasta redskap (laxfällor). Enligt grundstadgan inom gränsälvsöverenskommelsen (GÄK) kan fiske efter lax och öring i mynningsområdet inledas mellan 17 och 29 juni, där startdatumet bestäms efter en årlig förhandling mellan länderna (se avsnittet *Mynningsfiskets starttid*). Enligt grundstadgan får fiske efter andra arter än lax/öring (sik, abborre, mm) inledas den 11 juni. Sedan 2013 har laxfiskets startdatum i mynningsområdet bestämts till den 17 juni. Sedan samma år är fiske efter öring förbjudet i hela det havsområde som omfattas av gränsälvsöverenskommelsen (fr.o.m. 2020 har det dock varit tillåtet att behålla öring av odlad ursprung, givet att denna är märkt genom bortklippt fettfena).

Sedan 2017 gäller ett nytt regelverk för finskt kustfiske, vilket bland annat omfattar individuella kvoter och möjlighet till tidigare fiskestart än under tidigare år (se avsnittet *Finska kustfiskets reglering*). Finsk ruta 2, vilken omfattar både Torneälvens och Kemijokis mynningsområden, är uppdelad i tre separata förvaltningsområden med olika regler för fisketid och tillåten ansträngning: (1) "*GÄK-området*" närmast Torneälven (vilket omfattas av gränsälvsöverenskommelsen, GÄK), (2) *Kemi terminalfiskeområde* närmast Kemiälvens mynning (där kompensationsutsättning av odlad lax äger rum) samt (3) *övriga delar av ruta 2* där de generella finska kustfiskereglerna gäller. Inrapporterade fångstuppgifter kan inte separeras mellan dessa tre delar av ruta 2, eftersom flera fiskare opererar samtidigt i alla områdena men endast behöver inrapportera sin totala dagliga fångst.

Svensk ruta 6069 närmast Torne älv kan indelas i två delområden; dels merparten av den svenska delen av mynningsområdet som regleras av GÄK, samt övrig del av samma ruta (figur 1.1) där samma regler gäller som inom övriga svenska SD 31. I likhet med situationen för finsk ruta 2, kan inrapporterade fångstuppgifter inte separeras mellan dessa båda delområden. I praktiken tas dock fångsten inom ruta 6069 mestadels inom havsområdet som regleras av GÄK, då en dominerande majoritet av yrkesfiskets fällor är placerade i denna del. Även angränsande ruta 6068 omfattar en liten del av GÄK-området (figur 1.1). Enligt tidigare bedömningar är laxfångsten inom denna mindre del av 6068 av motsvarande storlek som fångsten utanför GÄK-området inom ruta 6069 (Anon. 2011). Den totala svenska laxfångsten inom havsområdet som regleras av GÄK kan därför antas vara av samma storleksordning som hela den rapporterade svenska fångsten inom ruta 6069.

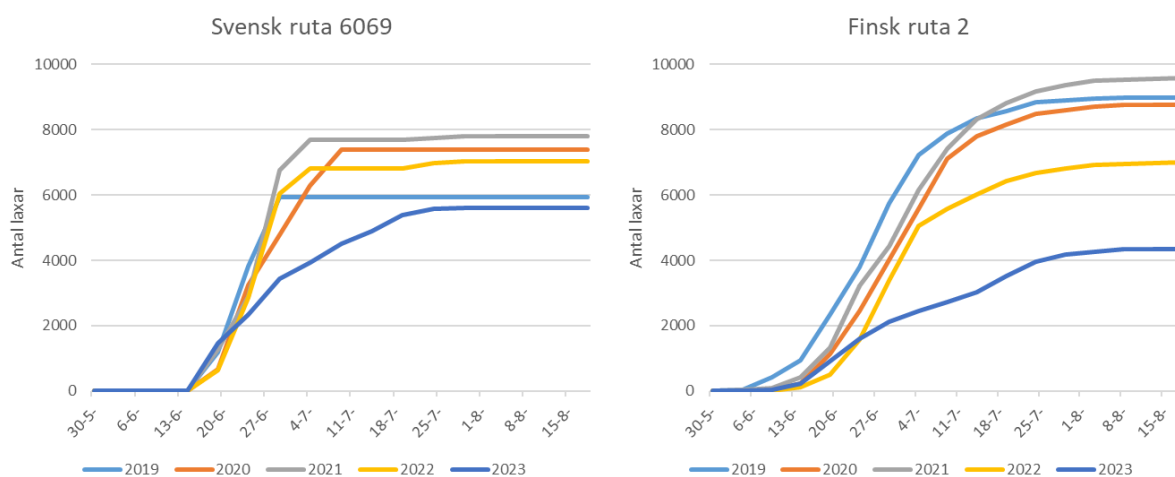
Under 2023 uppgick den rapporterade fångsten inom svensk ruta 6069 till totalt 5 598 laxar, medan den totala fångsten i finsk ruta 2 var 4 349 laxar (tabell 2.4). Den totala fångsten i dessa båda områden närmast Torneälvens mynning (12 786 laxar) var den lägsta sedan 2005. Över tid har annars fångsterna i mynningsfisket förblivit relativt konstanta jämfört med de stora fluktuationer i mängden återvandrande lax till Torneälven som kunnat observeras, särskilt sedan 2012 (figur 2.1). Att yrkesfiskets fångster inte till någon större del återspeglar storleken på laxens återvandring beror på tidsmässiga nationella fiskeregleringar (inkl. startdatumet i mynningsområdet) samt att den internationella laxfiskekvoten (TAC) begränsat fångsterna.

I tabell 2.4 anges även den inrapporterade andelen fenklippt (odlad) lax i det svenska yrkesfiskets fångster sedan 2015 (då rapporteringsskyldighet för denna andel infördes). Ännu finns ingen motsvarande rapportering för det finska kustfisket, trots att finsk odlad laxsmolt (t.ex. från Kemijoki) ska vara fettfeneklippt sedan 2017. Andelen rapporterat fenklippt lax i de svenska fångsterna ökade kraftigt t.o.m. 2018, för att därefter åter sjunka. Noterbart är att den genomsnittliga rapporterade andelen fenklippt lax 2015-2023 i ruta 6069 närmast Torneälvens mynning (13 %) ligger nära den sedan tidigare antagna andelen

odlad lax i mynningsområdet (15 %; baserat på äldre data som används för beräkningar i detta underlag; se tabell 2.7).

Figur 2.9 illustrerar hur yrkesfiskets totala laxfångster tagna närmast Torneälvens mynning har ackumulerats över tid under de senaste fem säsongerna (2019-2023). I svenska ruta 6069, som till största delen består av det havsområdet som omfattas av gränsälvsöverenskommelsen, har fisket inletts den 17:e juni. Med undantag för 2023 har de dagliga fångsterna på svensk sida älvmynningen varit höga och fisket har avslutats relativt omgående (kring månadsskiftet juni/juli), så snart den nationella kvoten varit fylld (2021-2022 gjordes ett planerat uppehåll i juli månad innan de allra sista laxarna landades). Under fjolårets fiskesäsong var dock infiskningstakten inom det svenska yrkesfisket i ruta 6069 betydligt långsammare, och som nämnts ovan fylldes aldrig kvoten. Samma mönster ses även för den finska statistiken från 2023 (figur 2.9).

I finsk ruta 2, utanför det område som omfattas av gränsälvsöverenskommelsen, får fiske efter lax inledas i mitten av maj (inledningsvis dock endast med ett redskap och för vissa yrkesfiskare; se avsnittet *Finska kustfiskets reglering*). Men i praktiken tillåter isförhållandena oftast inte fiske förrän i juni, och laxfångsterna börjar därför ackumuleras i början av juni för att upphöra mot slutet av juli. De största fångsterna tas under den 3-4 veckors period i juni-juli när laxens vandring är som mest intensiv, och när även det svenska yrkesfisket pågår. En tydlig skillnad kan dock ses mellan infiskningstakten i det finska och det svenska fisket (figur 2.9), vilket återspeglar ländernas olika regelverk. Som beskrivs nedan (avsnittet *Finska kustfiskets reglering*) har de finska yrkesfiskarna sedan 2017 bland annat individuella laxkvoter, vilket tillsammans med ovannämnda begränsningar av fiskeansträngningen och en längre fiskesäsong, kan förklara att fångsterna är mer utspridda än på den svenska sidan där kvoten är gemensam och inga övriga restriktioner finns för fiskets ansträngning. En annan skillnad mellan ländernas yrkesfiskefångster i området är att det finska fisket i ruta 2 till en betydande del är riktat mot kompensationsodlad lax från Kemi älv.



**Figur 2.9. Ackumulerad laxfångst** av yrkesfiskare i svensk ruta 6069 och finsk ruta 2, 2019-2023. Den totala fiskeansträngningen (antalet fiskare och redskap) har varit relativt konstant mellan åren i de två områdena.

**Tabell 2.4. Rapporterad laxfångst (landad/avlivad) 2005-2023 nära Torneälvens mynningsområde av licensierade fiskare (svensk ruta 6068 och 6069, samt finsk ruta 2, figur 1.1). Vikt angiven i ton. FKL anger andelen inrapporterad fenklipt/odlad lax från svenska yrkesfisket (obligatoriskt sedan 2015, ännu finns ingen motsvarande regel i Finland). Notera att vild Torneälvslox till stor del fångats längre söderut i Östersjön, samt att även andra vilda och odlade stammar ingår i fångsterna från mynningsområdet. Notera att de finska fångstuppegifterna (ruta 2) för perioden 2011-2022 har reviderats, beroende på att en andel av fångsterna tidigare felaktigt rapporterats till angränsande ruta 3.**

År	Sverige									Finland			Totalt	
	Ruta 6068			Ruta 6069			6068+6069			Ruta 2			6068, 6069, 2	
	Antal	Vikt	FKL	Antal	Vikt	FKL	Antal	Vikt	FKL	Antal	Vikt	FKL	Antal	Vikt
2005	8 889	44.8	-	11 045	35.5	-	19 934	80.3	-	10 128	47.2	-	30 062	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	51.9	-	10 298	46.0	-	19 665	97.9
2009	8 959	31.8	-	8 847	39.7	-	17 806	71.5	-	14 210	66.9	-	32 016	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	-	12 097	57.0	-	20 576	107.3
2012	3 897	22.8	-	5 208	31.0	-	9 105	53.8	-	17 081	91.3	-	26 186	145.1
2013	2 995	17.7	-	4 892	33.0	-	7 887	50.7	-	12 612	77.9	-	20 499	128.6
2014	5 889	31.2	-	6 482	39.5	-	12 371	70.7	-	13 989	78.6	-	26 360	149.3
2015	5 545	36.9	0.15	6 992	45.8	0.06	12 537	82.7	0.10	13 712	54.2	-	26 249	136.9
2016	5 067	32.8	0.24	8 462	54.0	0.09	13 529	86.9	0.15	10 042	51.5	-	23 571	138.4
2017	3 454	18.5	0.30	4 725	30.0	0.24	8 179	48.5	0.27	9 106	47.0	-	17 285	95.5
2018	5 893	40.0	0.29	9 493	65.5	0.34	15 386	105.5	0.32	9 183	65.1	-	24 569	170.6
2019	3 791	26.0	0.08	5 922	39.2	0.11	9 713	65.2	0.10	8 990	64.5	-	18 703	129.7
2020	3 170	18.9	0.20	7 380	42.5	0.14	10 550	61.4	0.16	8 773	57.3	-	19 323	118.7
2021	2 762	18.1	0.15	7 812	49.6	0.09	10 574	67.7	0.11	9 596	73.1	-	20 170	140.8
2022	3 744	25.8	0.09	7 043	48.9	0.05	10 787	74.7	0.07	6 995	59.6	-	16 027	113.5
2023*	2 839	19.6	0.09	5 598	37.7	0.08	8 437	57.3	0.08	4 349	29.2	-	12 786	86.5

\* delvis preliminära data

I den svenska delen av havsområdet som omfattas av Gränsälvsöverenskommelsen (del av ruta 6069) förekommer även icke-licensierat fritidsfiske efter lax med fasta redskap. Enligt preliminära resultat bedrevs det under 2023 fiske med fyra icke-licensierade laxfällor. Fångsten i dessa fällor har skattats till 168-210 laxar (osäkerhetsintervallet beror av antagen CPUE). Säsongen 2022 identifierades sex icke-licensierade laxfällor inom samma område (skattad fångst: 357-446 laxar). Det betyder att antalet fällor under de två senaste åren inom ruta 6069 har varit lägre jämfört med 2021, då minst 14 icke-licensierade laxfällor identifierades (skattad fångst: 1 005 -1 256 laxar). Huvudledning till det högre antalet fällor 2021 var att 10 redskap, som annars använts yrkesmässigt, under denna säsong nyttjades för fritidsfiske. Från och med 2022 införde svenska Havs- och vattenmyndigheten en begränsning för hela norrlandskusten (Bottenhavet och Bottenviken) av antalet fasta redskap för den som inte fiskar yrkesmässigt, och som anger att maximalt två redskap per person får användas.

Karteringarna av fritidsfisket efter lax med fasta redskap längs svenska norrlandskusten genomförs av Länsstyrelserna på uppdrag av SLU, där de senare ansvarar för fångstskattningarna. Arbetet, som pågått sedan 2021, bygger i första hand på telefonintervjuer med kända fritidsfiskare och aktiva yrkesfiskare. Fångsten skattas genom att anta att fångst per ansträngning är korrelerad med motsvarande värde för yrkesfisket i samma område. Det görs även antaganden om antalet fiskedagar, vilket är ytterligare en av flera osäkerhetsfaktorer i fångstskattningarna.

## Älvfiske

Fisket i älven sker med spö från land eller i form av trolling från båt (sportfiske) samt med långskaftad håv, not och drivnät (s.k. traditionellt fiske). Sedan 2009 har älvfiske efter lax i Torne älv varit tillåtet från 1 juni till 31 augusti, undantaget ett dygn varje vecka. Älvfiskets fångster är i hög grad varit oreglerade, även om vissa regler finns som en "bag limit" för spöfiske (högst en landad lax per person och dygn) samt begränsning av drivnätsfiske till vissa datum under säsongen.

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. I Finland finns tillgång till adressuppgifter för en majoritet av de som fritidsfiskat lax i Torne älv under året, tack vare att dessa registreras i samband med köp av gemensamhetskort. Enkätutskick till ett slumpvist urval av kortköpare genomförs årligen, som under vissa år kompletteras med telefonintervjuer och felrapporterings- samt bortfallsstudier (detaljer ges av 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, delvis beroende på att kortet inte omfattar Svenska Torneälven, Lainioälven och populära svenska fiskesträckor i Nedre gränsälven (t.ex. Matkakoski). Fångsten för i Sverige boende kortköpare boende i och utanför Torne älvdal uppskattas årligen med hjälp av finska skattningar av hur mycket lax som i genomsnitt fångats av respektive kategori kortköpare under den senaste säsongen. För älvfisket 2023 angav enkätundersökningen till finska köpare av gemensamhetskort att boende i och utanför älvdalen under säsongen i genomsnitt landade 5,8 respektive 3,6 kg, vilket baserat på medelvikter (7,1 respektive 7,8 kg) motsvarar 0,82 och 0,47 lax per person (prel. resultat, Luke). Detta kan jämföras med motsvarande statistik för 2022 då samma grupper i snitt landade 18,9 respektive 5,2 kg, motsvarande 2,5 och 0,7 lax per person.

Vad gäller övriga svenska älvfångster (utan gemensamhetskort) så har dessa tidigare, sedan 1980-talet, varit baserade på årliga enkätutskick från Länsstyrelsen i Norrbotten (tidigare Fiskeriverket) till boende i älvdalen, samt kompletterande kontakter med 10 fiskevårdsområden och traditionella fiskelag (Björkvik m.fl. 2014). Sedan mitten av 1990-talet har de finska uppskattade älvfångsterna oftast varit 3-4 gånger högre än de svenska (tabell 2.5). Under rekordåret 2014, när över 100 000 laxar vandrade upp i älven, var dock skillnaden i älvfångst ännu större (ca 5,3 gånger högre finsk fångst räknat som antal landade laxar). Den stora skillnaden mellan länderna i uppskattad totalfångst 2014 föranledde frågor om kvaliteten på den svenska skattningen och om arbetets uppläggning. Redan tidigare fanns en medvetenhet om att bl.a. adresslistan för det årliga svenska enkätutskicket var i behov av översyn och uppdatering (Björkvik m.fl. 2014). Vid Länsstyrelsens arbete med att sammanställa och beräkna de svenska älvfångsterna 2015 ökades därför antalet kontakter med de lokala förvaltningsorganisationerna från 10 till 23. Nytt var också att inkludera en skattning av fångster tagna av svenska sportfiskare som fiskat med gemensamhetskort (se ovan). Inför uppföljningen av säsongen 2017 ansåg Länsstyrelsen att det kvarvarande värdet hos den tidigare älvdalensenkäten och adresslistan var så begränsat att man valde att helt avstå från att skicka ut några frågeformulär. Trots den förbättrade metodiken för att skatta den svenska älvfångsten är skillnaden mellan svenskt och finskt älvfiske fortfarande betydande, vilket återspeglar en högre fiskeansträngning på den finska sidan av älven. Under 2023 landades uppskattningsvis mer än sex gånger fler laxar av finska fiskare än av svenska (tabell 2.5).

För laxfisket med spö vid svenska Matkakoski under säsongen 2022 genomförde den lokala fiskeföreningen, på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten, en särskild insamling av mer detaljerad fiskestatistik (t.ex. andelen felkrokad lax) som rapporterats separat (Palm 2023). Under säsongen 2023 upprepades insamlingen, men dessa resultat är ännu inte sammanställda (Palm & Tärnlund, under bearbetning). De totala fångstuppgifterna för svenska Matkakoski för 2022 och 2023 (tillsammans med tidigare år) ingår i statistiken för hela älvens fiske som redovisas nedan.

I tabell 2.5 presenteras årliga skattningar av totala älvfiskefångster sedan 1990-talets mitt. Till skillnad mot kustfisket återspeglar sig de årliga fluktuationerna i laxens återvandring tydligt, där de årliga totalfångsterna

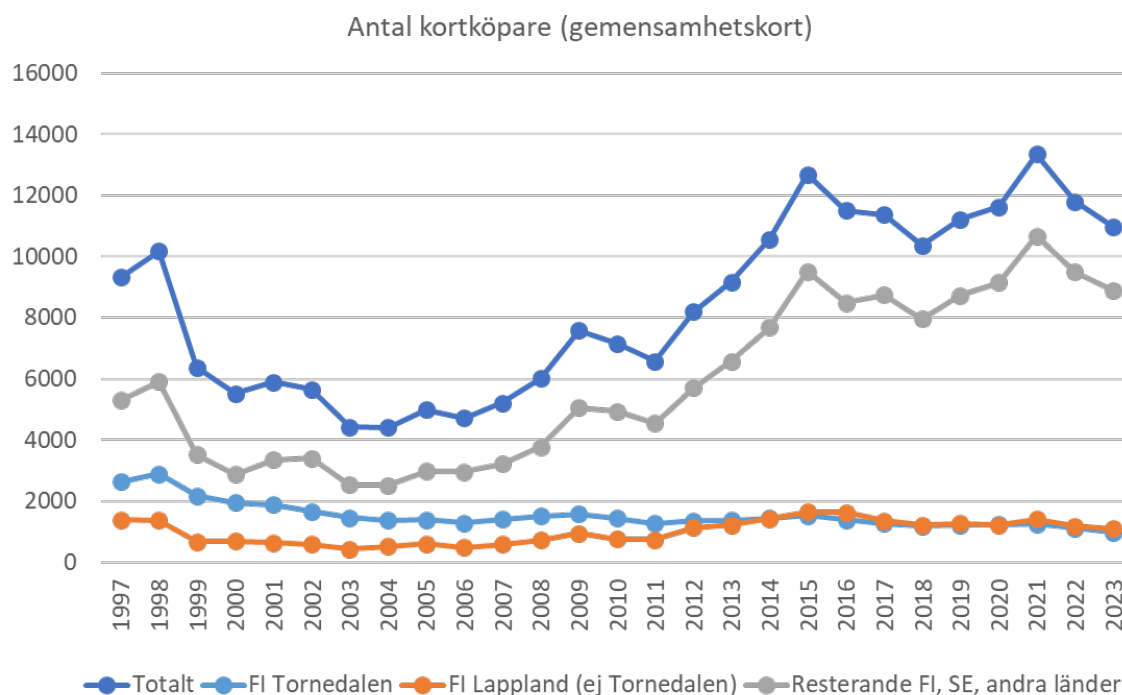
varierat markant sedan 2012. Den totala älvfångsten 2023 (knappt 6 800 laxar) var den lägsta sedan 2011, och betydligt lägre än fångsterna 2022 (ca 14 300 laxar) och 2021 (ca 23 700 laxar). På endast två år har älvfångsten således minskat med mer än två tredjedelar. Att älvfisket förändrats i takt med tillgången på lax syns bland annat av antalet sålda s.k. gemensamhetskort ("yhteislupa"), vilket krävs för spöfiske i Svensk-finska Torne älv (nedre gränsälven), Muonio älv och Könkämäeno älv (övre gränsälven). Av figur 2.10 framgår hur det totala antalet personer som köpt fiskekort för dessa delar av älvsystemet har utvecklats sedan slutet av 1990-talet. Under de senaste 15 åren har antalet kortköpare nära nog tredubblats. Noterbart är att ökningen främst beror på att antalet mer avlagset boende kortköpare (främst övriga Finland samt Sverige och andra länder) ökat, medan antalet kortköpare från finska sidan av älvdalen och övriga Finska Lappland har varit relativt konstant (figur 2.10). Under 2022 och 2023 minskade visserligen antalet gemensamhetskort något från toppåret 2021 (då med än 13 300 kort såldes), men minskningen står inte i paritet till den kraftiga minskning av älvfiskets fångster som ägt rum under samma period.

**Tabell 2.5. Laxfångst (landad/avlivad) i älvfiske, Torneälven 1997-2023 (antal samt vikt i ton, samtliga fiskemetoder sammantaget). Data t.o.m. 2022 från ICES (2023a) kompletterat med preliminära svenska och finska skattningar/uppgifter för 2023. Uppgift om antal laxar i svenskt älvfiske 1997 saknas.**

År	Sverige		Finland		Totalt	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
1997	-	10.3	7 839	64.0	-	74.3
1998	1 225	10.5	3 805	39.0	5 030	49.5
1999	1 063	7.8	1 672	16.2	2 735	24.0
2000	1 173	7.3	4 475	24.7	5 648	32.0
2001	983	5.8	3 860	21.3	4 843	27.1
2002	775	4.7	2 667	15.0	3 442	19.8
2003	520	3.4	1 668	11.5	2 188	14.9
2004	798	4.1	2 942	19.7	3 740	23.8
2005	1 530	12.8	3 190	25.6	4 720	38.4
2006	645	4.3	1 470	11.6	2 115	16.0
2007	1 515	13.0	2 651	22.0	4 166	35.0
2008	2 705	18.0	8 762	57.0	11 467	75.0
2009	1 036	7.1	4 675	30.1	5 711	37.2
2010	958	7.6	3 144	23.7	4 102	31.3
2011	1 770	15.6	3 481	27.9	5 251	43.5
2012	4 376	37.2	10 725	84.7	15 101	122.0
2013	1 789	14.3	8 405	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	92.4
2018	2 440	15.9	11 288	74.9	13 728	90.8
2019	3 153	22.5	12 640	88.8	15 793	111.3
2020	2 789	20.1	14 516	107.5	17 305	127.6
2021	3 563	22.3	20 087	135.3	23 650	157.6
2022	3 258	25.7	11 039	89.2	14 297	114.9
2023*	1 089	8.4	5 681	46.3	6 770	54.7

\* preliminära data

I tabell 2.6 presenteras fångstskattningar för älvfiske 2019-2023 uppdelat per redskapskategori (nät/not, håv, spö). Den största andelen av laxen har tagits av sportfiskare som fiskat från båt och land (i medeltal ca 75 %), medan övrig landad fångst representerar traditionellt fiske med not, drivnät och håv. Andelen lax per redskapskategori är relativt lika i det svenska och finska fisket, dock med en genomgående något högre andel sportfiskad fångst i Finland (tabell 2.6). Inom spöfisket förekommer även en relativt liten men ökande andel återutsättning av fångad lax (s.k. catch & release) – dessa individer är inte medräknade i fångststatistiken. Ännu är dock andelen återutsatt lax i spöfisket (under senare år ca 20-25 % av den svenska fångsten och ca 10-15 % av den finska) betydligt lägre än i många andra vildlaxvattendrag längre söderut i Östersjön.



**Figur 2.10. Antal personer som köpt gemensamhetskort för spöfiske i delar av Torne älv, 1997-2023.**

I tabell 2.7 ges en summering av antalet vilda laxar från Torneälven som under perioden 2009-2023 fångats vid mynningsfiske, vandrat upp i älven, fångats vid älvfiske respektive överlevt fram till lek. Tabellen illustrerar bland annat den stora årsvariationen i mängden återvändande lax och lekbeståndets storlek under senare år. Samtidigt framgår att älvfiskets fångster i hög grad följer mängden återvändande lax, medan fångsterna varit mer konstanta i yrkesfisket utanför älvmynningen som regleras av den internationella laxfiskekvoten (TAC). Sedan 2009 har fiskedödligheten (andelen avlivade individer) i genomsnitt varit ca 10 % i mynningsområdet medan motsvarande genomsnitt för älvfisket varit ca 21 %. Den totala genomsnittliga fiskedödligheten under laxens vandring genom mynningsområdet och älven fram till lek har varit 29 % (tabell 2.7). De årliga skattningarna av den totala fiskedödligheten varierar mellan 20 och 37 %, där det högsta värdet beräknats för 2023, vilket är i linje med ovanstående observation att fisket beskattar en högre andel av det lekvandrande beståndet under år när mängden lax är begränsad.

Utifrån beräkningarna av andelen återvändande lax som överlevt till lek framgår vidare att fiskedödligheten varit lägre när återvandringen av lax har varit stor och *vice versa*, vilket främst beror på mynningsfiskets regleringar. Notera slutligen att tabell 2.7 kan ge en något för negativ bild av laxbeståndets storlek, eftersom värdena har beräknats utan hänsyn till eventuellt orapporterat fiske samt att andelen "missade" laxar vid ekoräkningen genomgående antagits vara 2 % (andel baserad på data från del av säsongen 2012) även om kompletterande undersökningar från senare år indikerar att denna andel kan ha varit högre vissa år (Palm m.fl. 2019). En ytterligare osäkerhet beror på att elfiskedata och skattade produktionsytor för lax i älvens allra nedersta delar har använts för årliga uppskattningar av hur stor andel av all lax som årligen vandrat upp i älven som inte passerat ekoräkningen vid Kattilakoski (ca 100 km från mynningen).



**Tabell 2.6. Laxfångst (landad/avlivad) vid älvfiske i Torne älv, 2019-2023. Fångst (vikt i ton) är uppdelad per land och redskapskategori. Se Palm m.fl. (2020) för motsvarande uppgifter gällande 2015-2018.**

2019	Sverige		Finland		Totalt	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Nätfiske (not, drivnät)	927 (29 %)	7.2 (32 %)	1 976 (16 %)	15.0 (17 %)	2 903 (18 %)	22.2 (20 %)
Hävfiske	154 (5 %)	1.1 (5 %)	540 (4 %)	4.1 (5 %)	694 (4 %)	5.2 (5 %)
Spöfiske	2 072 (66 %)	14.1 (63 %)	10 105 (80 %)	69.7 (78 %)	12 177 (78 %)	83.8 (75 %)
Totalt	3153 (100 %)	22.5 (100 %)	12 621 (100 %)	88.8 (100 %)	15 774 (100 %)	111.3 (100 %)

2020	Sverige		Finland		Totalt	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Nätfiske (not, drivnät)	1 010 (36 %)	7.9 (39 %)	2 274 (16 %)	16.4 (15 %)	3 284 (19 %)	24.3 (19 %)
Hävfiske	166 (6 %)	1.0 (5 %)	751 (5 %)	6.2 (6 %)	917 (5 %)	7.2 (6 %)
Spöfiske	1 613 (58 %)	11.3 (56 %)	11 494 (79 %)	84.9 (79 %)	13 107 (76 %)	96.2 (75 %)
Totalt	2 789 (100 %)	20.1 (100 %)	14 519 (100 %)	107.5 (100 %)	17 308 (100 %)	127.6 (100 %)

2021	Sverige		Finland		Totalt	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Nätfiske (not, drivnät)	1 069 (30 %)	8.0 (36 %)	3 125 (16 %)	20.2 (15 %)	4 194 (18 %)	28.2 (18 %)
Hävfiske	315 (9 %)	0.5 (2 %)	825 (4 %)	5.4 (4 %)	1 140 (5 %)	5.9 (4 %)
Spöfiske	2 179 (61 %)	13.8 (62 %)	16 143 (80 %)	109.8 (81 %)	18 322 (77 %)	123.6 (78 %)
Totalt	3 563 (100 %)	22.3 (100 %)	20 093 (100 %)	135.3 (100 %)	23 656 (100 %)	157.7 (100 %)

2022	Sverige		Finland		Totalt	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Nätfiske (not, drivnät)	1 032 (32 %)	8.7 (34 %)	2 295 (21 %)	20.1 (23 %)	3 327 (23 %)	28.8 (25 %)
Hävfiske	339 (10 %)	2.5 (10 %)	514 (4 %)	4.1 (4 %)	853 (6 %)	6.6 (6 %)
Spöfiske	1 887 (58 %)	14.6 (57 %)	8 230 (75 %)	65.0 (73 %)	10 117 (71 %)	79.6 (69 %)
Totalt	3 258 (100 %)	25.7 (100 %)	11 039 (100 %)	89.2 (100 %)	14 297 (100 %)	114.9 (100 %)

2023 (preliminärt)	Sverige		Finland		Totalt	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Nätfiske (not, drivnät)	341 (31 %)	2.6 (31 %)	948 (17 %)	7.6 (16 %)	1 289 (19 %)	10.2 (19 %)
Hävfiske	8 (1 %)	0.1 (1 %)	98 (2 %)	1.0 (2 %)	106 (2 %)	1.1 (2 %)
Spöfiske	740 (68 %)	5.7 (68 %)	4 635 (81 %)	37.8 (82 %)	5 375 (79 %)	43.5 (79 %)
Totalt	1 089 (100 %)	8.4 (100 %)	5 681 (100 %)	46.3 (100 %)	6 770 (100 %)	54.8 (100 %)

**Tabell 2.7. 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 finsk ruta 2; figur 1.1) under 2009-2023 fångats i kommersiellt 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). Förekomst av sålskadad fångst samt orapporterat fiske är inte beaktat (för 2021 har dock lax fångad inom svenskt fritidsfiske i mynningsområdet adderats, då denna fångst var osedvanligt hög detta år; se texten). Notera vidare att lekbeståndets storlek är beräknad utan hänsyn till ökad sjukdomsrelaterad dödlighet (av okänd omfattning) under vissa år. H (Harvest rate) anger hur stor andel av all fångstbar lax som landats inom mynningsområdets kustfiske respektive i älven (av den lax som passerat mynningen utan att fångas) och sammantaget i dessa båda områden.

År	Ursprungligt antal	Mynningsfiske	Uppvandring i älven	Älvfiske	Lekbestånd	Andel till lek	H (mykning)	H (älv)	H (totalt)
2009	42 200	-7 700	34 500	-5 700	28 800	68%	0.18	0.17	0.32
2010	25 200	-4 500	20 700	-4 100	16 600	66%	0.18	0.20	0.34
2011	31 700	-5 100	26 600	-5 300	21 300	67%	0.16	0.20	0.33
2012	77 200	-5 900	71 300	-15 100	56 200	73%	0.08	0.21	0.27
2013	64 100	-5 000	59 100	-10 200	48 900	76%	0.08	0.17	0.24
2014	120 700	-6 200	114 500	-18 000	96 500	80%	0.05	0.16	0.20
2015	74 200	-6 500	67 700	-16 700	51 000	69%	0.09	0.25	0.31
2016	120 100	-6 900	113 200	-22 300	90 900	76%	0.06	0.20	0.24
2017	54 500	-4 400	50 100	-13 600	36 500	67%	0.08	0.27	0.33
2018	64 700	-7 400	57 300	-13 700	43 600	67%	0.11	0.24	0.33
2019	83 600	-5 100	78 500	-15 800	62 700	75%	0.06	0.20	0.25
2020	86 700	-6 000	80 700	-17 300	63 400	73%	0.07	0.21	0.27
2021	116 100	-7 200	108 900	-23 700	85 200	73%	0.06	0.22	0.27
2022	67 900	-5 500	62 400	-14 300	48 100	71%	0.08	0.23	0.29
2023*	29 700	-4 200	25 500	-6 800	18 700	63%	0.14	0.27	0.37

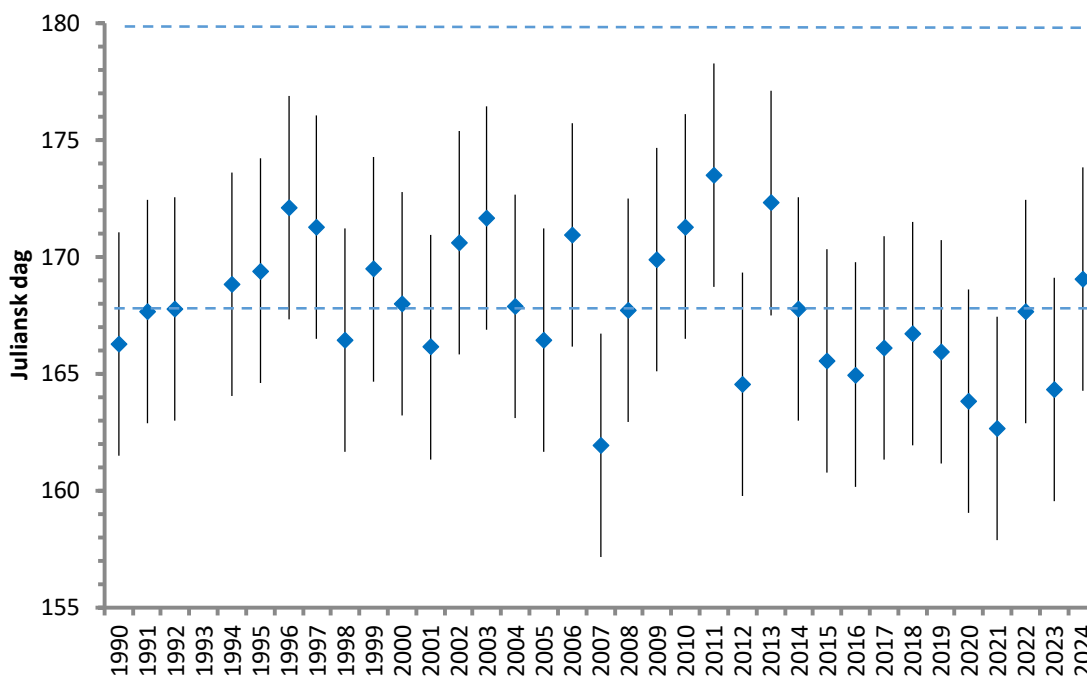
\* preliminära resultat

### Mynningsfiskets starttid

Enligt Fiskestadgan för Torneälven kan länderna efter årlig förhandling 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, enligt stadgan, 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. Efter den relativt kraftiga minskningen av TAC inför 2012 har dock kvoten helt eller delvis reglerat laxfisket i Finland och Sverige. Under dessa förutsättningar förväntas inte startdatumet för kustfisket påverka den totala fiskedödligheten för Torneälvens laxbestånd i någon större utsträckning. Dock kan tidsmässiga regleringar, bl.a. av fiskets starttid, fortfarande vara viktiga för att exempelvis tillse att olika delbestånd i älven inte överexploateras (se nedan samt avsnitt 5.1).

Trots att frågan om när 50 procent av beståndet passerat mynningsområdet sannolikt är av mindre betydelse idag än tidigare, kan kunskap om hur laxens vandringstid varierar mellan år fortfarande vara viktig som underlag till förvaltningen. Tack vare tidsserier på fångster för tidigare oregrulerade fisken samt sambandet mellan vandringstid och vintertemperatur kan en grov prognos göras för när hälften av laxen förväntas ha passerat mynningsområdet (se Anon. 2011 för detaljer). Figur 2.11 illustrerar det förväntade mediandatumet när 50 % av all lax (räknat i vikt) passerat mynningsområdet under perioden 1990–2024 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 gränsälvöverenskommelsen. Baserat på ovanstående kalkyler går det även att göra en prognos för hur stor andel som under den kommande säsongen (2024) förväntas ha passerat mynningsområdet den 17:e respektive 29:e juni (tidigaste resp. senaste möjliga startdatum). En sådan analys ger att ca 50 % (i vikt räknat) förväntas ha vandrat förbi mynningsområdet den 17 juni, medan 87 % förväntas ha passerat den 29 juni.



**Figur 2.11. Förväntad tid när hälften av laxen (räknat som vikt, inkl. grilse) passerat/passerar Torneälvens mynningsområde 1990-2024, beräknat från samband mellan havstemperatur i Södra Östersjön (januari) och medianfångsttag vid Haparanda Sandskär samma år (detaljer i Anon. 2011). Streckade linjer anger tidigaste (17 juni= JD 168) samt senaste (29 juni= JD 180) möjliga startdatum för fisket i mynningsområdet i Torneälvsstadgan (vid skottår, som 2024, infaller dessa datum en Juliansk dag senare). Strecken kring symbolerna markerar  $\pm 1.96$  SD. Tidpunkten när 90 procent av laxen passerat mynningsområdet infaller i genomsnitt 14 dagar efter att 50 procent av laxen passerat mynningsområdet.**

### Finska kustfiskets reglering

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 nära Torneälvens mynningsområde får laxfiske inledas 16 maj inom 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 (per fiskare) i Bottniska viken enligt de nya reglerna för finskt yrkesmässigt laxfiske.

Det finska regelverket omfattar även individuella kvoter fördelade enligt tidigare fångsthistorik, vilket innebär att den geografiska fördelningen av laxfångsten längs finska kusten har förblivit tämligen oförändrad. En yrkesfiskare tillåts dock att, med vissa geografiska begränsningar, överföra sin årliga kvot till någon annan (men behåller rätten att själv använda kvoten i framtiden). Dessutom måste all landad lax för försäljning märkas med ett ID-märke som fästs genom gällocket 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 syftade 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.

	Max antal redskap		
	1*)	2	4
<b>Fiskeområde</b>			
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**)
<b>Terminalfiskeområde</b>			
Kemijoki	16 maj	17 juni	25 juni
Ijoki	11 maj	17 juni	25 juni
Oulujoki	11 maj	17 juni	25 juni

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

Enligt en nyligen genomförd utredning (Pakarinen m.fl. 2022) har den förändrade förvaltningen av det finska kustfisket sedan 2017 tidigare lagt försommarens laxfiske i Bottenhavet och Bottenviken med 1–2 veckor, beroende på år, med undantag för de s.k. terminalfiskeområdena utanför utbyggda älvar med kompensationsodlad lax. Genom de ändrade fiskereglerna som tillåter visst försommarfiske fångas numera tidigt vandrande äldre lax (två havsvintrar och äldre), som tidigare undgick kustfisket. Baserat på tillgängliga data är det dock inte möjligt att exakt beräkna fångsten under den aktuella fiskeperioden. Enligt den totala finska laxkvoten och den uppsatta 25-procentiga utnyttjandegränsen (se ovan) kan den aktuella periodens årliga fångst maximalt ha uppgått till omkring 6 000 laxar (förutom 2023), men sannolikt har den faktiska fångsten varit något lägre.

Den förändrade kustfiskeförvaltningen har haft liten effekt på den totala fiskeansträngningen för det finländska laxfisket; i Bottenhavet har fiskeansträngningen ökat något medan den minskat i Bottenviken. Samtidigt har, oberoende av laxfiskets reglering, fiskeansträngningen inom sikfisket minskat avsevärt, vilket sannolikt har reducerat mängden bifångad lax som släppts tillbaka i havet (med viss resulterande dödlighet). Den tidiga kustfångsten består både av vild och kompensationsodlad lax, där analyserade fångstprover (lästa fjäll) anger att cirka 80 % av fisken varit vild. Fångstprover insamlas dock endast från en mindre del av alla kustfiskelokaler, och de insamlade uppgifternas representativitet för hela det finska kustfisket är därför oklar. Dessutom är insamlingsplatserna i Bottenvikens nordligaste del, där en stor del av den totala laxfångsten tas, huvudsakligen belägna längre från Kemiälvens mynning än fisket i övrigt. Följaktligen anger de analyserade fångstproverna förmodligen en högre andel vild lax än vad som tas i det finska kustfisket totalt (Pakarinen m.fl. 2022).

I och med det nya regelverket har fisketrycket på äldre återvändande lax förflyttats något från älvsområdet till havet, och andelen storlax som vandrar upp i älvarna väntas därför ha blivit något lägre jämfört med om det inte hade skett någon regeländring. Som resultat av det minskade havsfisket i hela Östersjöregionen och tack vare den långsiktiga ökningen av Torneälvens laxproduktion sedan 1990-talet har tillgången på lax för älvens fiske varit fortsatt god. Hittills har man från Luke bedömt att det mot bakgrund av nuvarande status för de vilda laxbestånd som främst beskattas av det finska kustfisket inte ser några direkta biologiska hinder för att tillåta yrkesfiske på en begränsad basis under hela lekvandringen. En mer grundläggande utvärdering av det finska försommarfiskets biologiska effekter skulle dock vara möjlig om de fångstuppgifter som samlas in från kustfisket vore mer kompletta, och även inkluderade dagliga fångster per redskap, information om redskapens exakta placering samt andelen fenklippt (odlad) lax som fångats.

Även om laxen från Torne älv företrädesvis fångas på den finska sidan av Bottniska viken (Whitlock m.fl. 2018) bör betonas att beståndet även påverkas av svenskt kustfiske, särskilt det som sker närmast älvmynningen. I norra Bottenviken (ICES SD 31) inleds det svenska kustfisket efter lax den 17:e juni, undantaget området direkt utanför Torneälvens mynning som omfattas av gränsälvsöverenskommelsen (där särskilda regler gäller; se ovan).

### *Forskning om lax i Torne älv*

Från finska Jord- och skogsbruksministeriet har Luke erhållit finansiering för ett tvåårigt projekt (2024-2025) som syftar till att studera orsaker till årlig variation i mängden lekvandrande lax. Även svenska Havs- och vattenmyndigheten har gett SLU ett motsvarande uppdrag under 2024 (initialt). Studierna kommer att genomföras i nära samarbete mellan finska och svenska forskare. Huvudfokus kommer vara komponenter i den marina näringsväven som kan påverka laxens havsöverlevnad och tillväxt, men även andra mekanismer (t.ex. faktorer som påverkar laxens könsmognad) kommer att studeras. Som underlag för arbetet kommer en tidsserie för tillväxtdata för lax i Torne älv att tas fram, samtidigt som olika former av miljöövervakningsdata från Östersjön (t.ex. för strömmingen i Bottenhavet) kommer att sammanställas och bearbetas. Projektet slutredovisas i början av 2026.

I december 2023 försvarade Antti Miettinen framgångsrikt sin doktorsavhandling vid Helsingfors universitet (<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-9539-5>). Arbetet omfattar studier av genetisk variation och populationsstruktur hos lax från olika delar av Torne och Kalix älvsystem, med särskilt fokus på hållbar fiskeförvaltning och bevarande av biologisk mångfald. För närvarande genomgår avhandlingens tredje manuskript ("Temporal allele frequency changes reveal potential fishing impacts on salmon life history diversity") vetenskaplig granskning i tidskriften *Evolutionary Applications*. En sammanfattning av avhandlingens huvudresultat återfinns i förra årets biologiska underlag om lax, havsöring och vandringscik i Torne älv (Palm m.fl. 2023). I korthet visar studierna att det mellan laxar födda längre uppströms och nedströms i älvsystemet finns genetiska skillnader kopplade till adaptivt viktiga livshistorieegenskaper som vandringstid och könsmognadsålder, samt att andelen individer från områden längre uppströms som ingår i fångsterna från mynningsområdet och älven är högst under fiskesäsongens inledande del. Dessutom visade sig en specifik genvariant starkt kopplad till hög könsmognadsålder ("storlax-anlaget") vara vanlig i tidiga fångster från Torne älv, vilket indikerar att ett omfattande fiske under försommaren kan ha potential att orsaka evolutionära förändringar i form av sänkt medelålder och medelstorlek hos den lekvandrande laxen.

Inom ett pågående FORMAS-finansierat projekt "*Reconstructing Baltic salmon life-histories: informing management in a changing climate*" (SLU, Rebecca Whitlock) kvantifieras och analyseras livshistorieförändringar hos lax från Torne älv och andra vattendrag kring Östersjön. Baserat på data från analyser av arkiverade fjällprover samt tidigare märkningsstudier används avancerad statistisk analys för att studera hur långsiktiga fluktuationer i laxens tillväxt, överlevnad, könsmognad och vandringsmönster har påverkats av klimatförändringar. Projektet avslutas 2024.

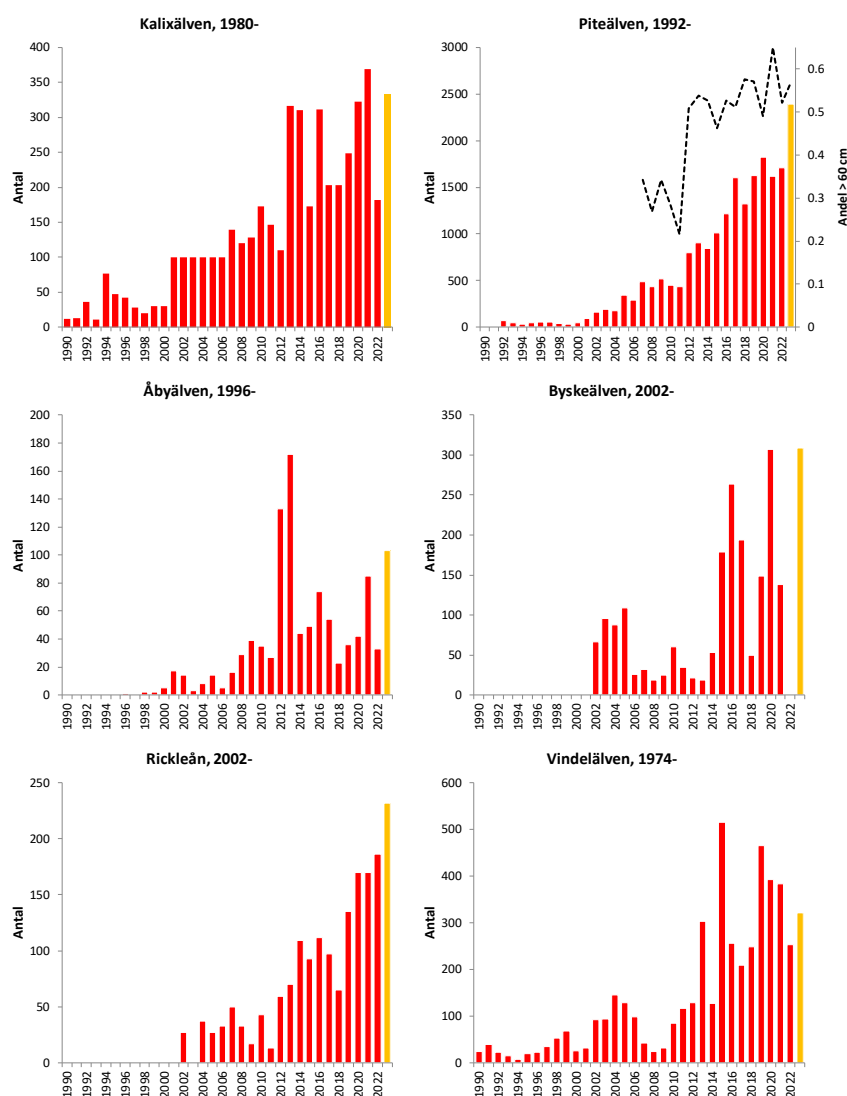
Det EU-finansierade projektet SAL-MOVE (<https://cordis.europa.eu/project/id/101033050>) som löper mellan 2022 och 2025 omfattar studier av miljöeffekter och genetiska faktorer som påverkar laxens vandringstid. Resultaten kombineras med framtida klimatscenarier i ett ekoevolutionärt modelleringsramverk i syfte att förutsäga antropogena effekter på laxens fenotyper och genotyper, vilket kan ge viktig information för förvaltningen av arten. Tillsammans med flera Nordatlantiska laxälvar ingår även data/material från smoltvandringen i Torne älv inom projektet.

Slutligen bör nämnas att en slutrapport om de radiotelemetristudier av lax (och havsöring) från Torne älv som genomfördes 2018-2021, och som har beskrivits i tidigare biologiska underlag, nu finns publicerad i Luke:s rapportserie (Huusko m.fl. 2023).

### 3. Havsöring

Den havsvandrande öringen i Bottenvikens tillrinnande vattendrag anses generellt ha låg beståndsstatus (ICES 2011, 2023a); elfiskedata indikerar att tätheterna av uppväxande öring ofta befinner sig långt under vad som bedöms vara potentiella nivåer. Samtidigt visar uppvandringsdata från svenska älvar att antalet lekvandrande havsöringar ökat, om än från låga nivåer och med stor variation mellan vattendrag och år (figur 3.1).

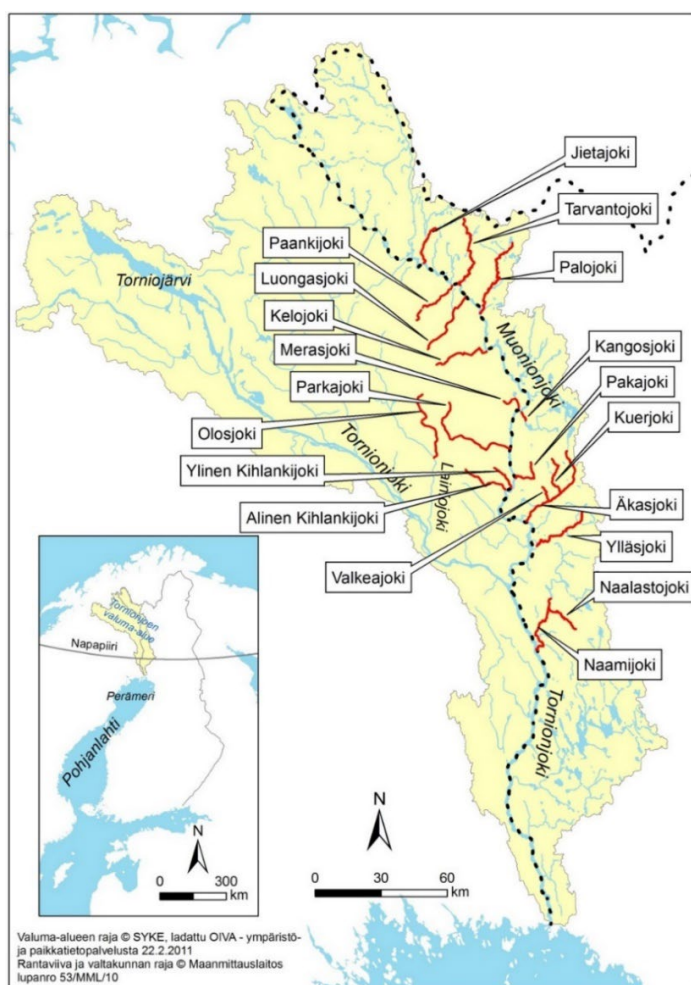
I Torne älv förekommer både havsvandrande och älvstationär öring. Havsöringens viktigaste reproduktionsområden anses vara biflöden som mynnar i älvens huvudgrenar ca 25 mil från havet (Bergelin & Karlström 1985; figur 3.2), vilket också bekräftats via studier av genetisk populationsstruktur och livshistorievariation (Palm m.fl. 2019). Enligt finska märkningsstudier av odlad och vildfödd Torneöring tillbringar fisken sin uppväxttid i havet längs de svenska och finska kusterna, där vandringen sällan sker längre söderut än till Kvarken (Nylander & Romakkaniemi 1995; Luke, opubl. data). Enligt samma märkningsstudier ägde en betydande del av den fiskerelaterade dödligheten rum under öringsens första och andra år i havet, innan den hunnit leka (Dannewitz m.fl. 2013).



**Figur 3.1. Uppvandring av havsöring (1990-2023) i sex svenska vattendrag.** Data för 2023 är preliminära (och saknas för Byskeälven, 2022). Observera att räkning pågått olika länge i älvarna och att data därmed saknas för vissa inledande år, samt att antalet öringar i Kalixälven, Åbyälven, Byskeälven och Rickleån endast representerar en andel av totala uppvandringen (räkningen sker på varierande avstånd uppströms mynningen). För Vindelälven ingår även en mindre andel odlad öring. För Piteälven anges andelen storvuxna (>60 cm) individer sedan 2007 (streckad linje, höger y-axel). Notera de olika skalorna på y-axeln.

Längre tidsserier med svenska älvfångster från Torneälven och närliggande Kalixälven indikerar att älvarnas öringbestånd försämrats påtagligt sedan 1970-talet till 2010-talets inledning. Sedan 2013 råder dock fångstförbud för öring art inom Torneälvens havs- och älvområde. De inrapporterade fångsterna av öring inom svenskt och finskt yrkesfiske nära Torneälvens mynning under perioden 2005-2023 redovisas i tabell 3.1. Från att ha varit initialt höga (2005-2006) sjönk fångsterna kraftigt. Därefter har de förblivit jämförelsevis låga, även om svagt ökade fångster inrapporterats vissa år. Genomgående rapporterar det finska yrkesfisket i ruta 2 högre fångster än det på svensk sida (tabell 3.1). Det bör dock påpekas att yrkesfiskets fångster inte endast omfattar vild havsöring från Torneälven. I dagsläget saknas dock information om andelen odlad (fenklippt) fisk i fångsterna, samt andelen vild öring från andra älvar. Insamlingen av denna information försåras av att det varken i Sverige eller i Finland finns krav för yrkesfisket att rapportera andelen fenklippt öring (däremot finns detta krav för lax i Sverige).

Vid den årliga ekoräkning som sker vid Kattilakoski, ca 10 mil uppströms mynningen, följs lekvandringen av både lax och havsöring. Eftersom havsöringens viktigaste reproduktionsområden (olika biflöden) är belägna längre uppströms kan antalet räknade öringar vid Kattilakoski betraktas som ett årligt index för hela älvens lekbestånd. Vid ekoräkningen måste arttillhörighet bedömas utifrån information om fiskens storlek och vandringstid, vilken jämförs med annan information (t.ex. fångststatistik). Endast individuella ekon inom längdintervallet 52,5-67,5 cm betraktas som öring tack vare problem att vid räkningen särskilja större och mindre individer från andra fiskarter (mindre 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 (ca 20 %) respektive större (ca 20 %) individer.



**Figur 3.2. Biflöden som identifierats som potentiellt viktiga för reproduktionen av havsöring i Torneälvens vattensystem. Bedömningar baserade på elfiskedata, habitatinventeringar och annan information (Bergelin & Karlström 1985; Ikonen m.fl. 1986).**

En ytterligare osäkerhet är förknippad med att vid ekoräkning särskilja havsöring från småvuxen lax som återvänder efter endast ett år i havet (s.k. grilse). Enligt oberoende fångstdata och radiomärkningsresultat (Huusko m.fl. 2023) sker havsöringens lekvandring huvudsakligen tidigt under säsongen (maj-juni), medan laxens grilse i regel anländer senare (juli-augusti; figur 2.4). Ett överlapp i vandringstid mellan lekvandrande öring och lax-grilse förekommer dock. De årliga skattningarna av antalet havsöringar och grilse som passerar räkningen vid Kattilakoski påverkas därför av vilket datum som används för att avgränsa arterna. Viss vägledning om ett lämpligt sådant datum 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.

**Tabell 3.1. Öringfångster nära Torneälvens mynning (2005-2023) inrapporterade av svenska licensierade fiskare (ruta 6068 och 6069) och finska yrkesfiskare (ruta 2). Vikt anges i ton. Från Finland finns bara inrapporterade viktuppgifter (antal skattade utifrån svensk medelvikt). Notera att det sedan 2013 råder fångstförbud för öring i havs- och älvmrådet tillhörande Torne älv (delar av ruta 6069 samt ruta 2; figur 1.1).**

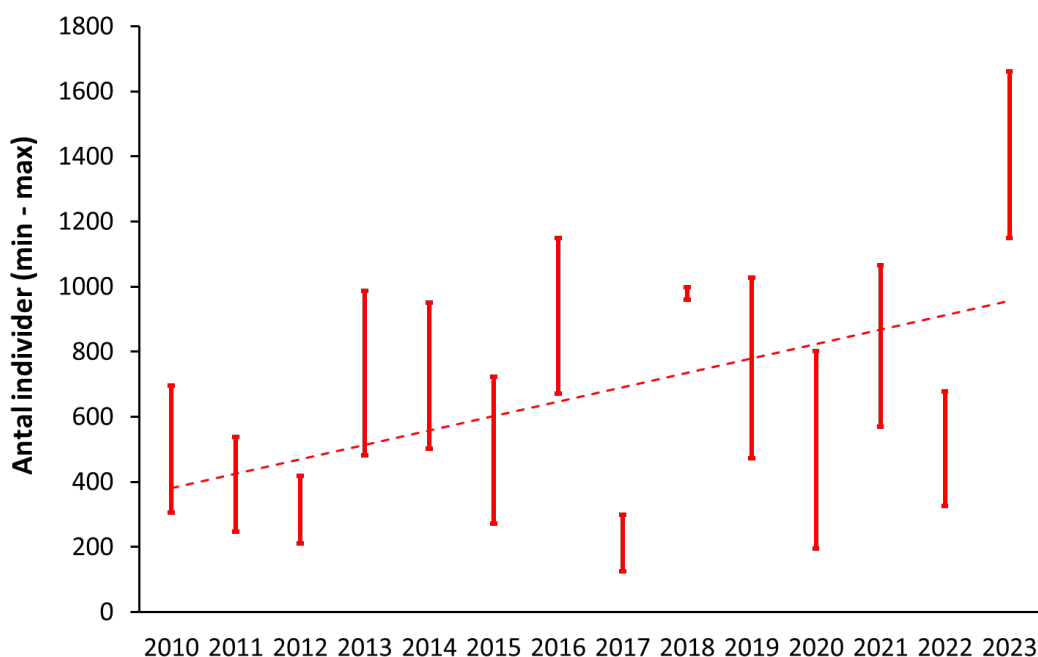
År	Sverige						Finland		Totalt	
	Ruta 6068		Ruta 6069		6068+6069		Ruta 2		6068, 6069, 2	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal**	Vikt	Antal**	Vikt
2005	1063	1.80	1946	2.89	3009	4.69	870	1.36	3879	6.05
2006	1269	2.97	92	0.22	1361	3.19	633	1.48	1994	4.67
2007	125	0.32	50	0.10	175	0.42	773	1.85	948	2.27
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	912	1.76	1000	1.93
2011	218	0.38	70	0.17	288	0.55	719	1.37	1007	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	475	1.07	529	1.20
2015	6	0.01	6	0.01	12	0.02	375	0.77	387	0.79
2016	4	0.01	0	0	4	0.01	299	0.60	303	0.61
2017	18	0.03	0	0	18	0.03	585	0.98	603	1.01
2018	0	0	0	0	0	0.00	254	0.53	254	0.53
2019	1	0.00	0	0	1	0.00	279	0.59	280	0.59
2020	36	0.12	257	1	293	0.74	199	0.50	492	1.24
2021	34	0.12	100	0.29	134	0.40	114	0.34	248	0.74
2022	14	0.03	123	0.30	137	0.34	216	0.53	353	0.87
2023*	15	0.03	36	0.09	51	0.12	220	0.50	271	0.61

\* delvis preliminära data

\*\* finska fångstantal skattade utifrån svenska årsmedelviker (för 2018-19 användes genomsnittlig medelvikt från perioden 2005-2017)

I figur 3.3 visas årliga skattningar av antalet vuxna öringar som passerat Kattilakoski sedan 2010 i form av osäkerhetsintervall. Intervallen återspeglar skillnaden i skattat antal havsöringar beroende på vilket slutdatum som använts för att klassa individer inom längdintervallet 52,5-67,5 cm som havsöringar (istället för lax-grilse). Likt tidigare har 15 juni använts som tidigaste datum för att beräkna ett minsta antal räknade öringar. Däremot har en förändring skett för vilket senaste datum som legat till grund för att beräkna ett maximalt antal öringar; istället för att, som tidigare, använda samma datum varje år (30 juni) har detta datum tillåtits variera mellan 26 juni och 4 juli, med hänsyn taget till när laxens grilse har påbörjat sin egentliga uppvandring. Denna förändring har påverkat max-värdena för hela tidsserien som visas i figur 3.3. Även om de årliga skattningarna med undantag för 2018 är tämligen osäkra, kan konstateras att antalet havsöringar som passerat Kattilakoski har tenderat att öka efter 2013 (när fångstförbud infördes) men med stor årsvariation. Under 2023 var antalet öringar det hittills högsta i hela tidsserien (1 150 till 1 660 individer; figur 3.3). Även de finska enkätundersökningarna avseende älvens laxfiske 2023 visar att mängden bifångad öring var en av de högsta sedan 2013 (Luke, opubl. data).





**Figur 3.3. Antal lekvandrande havsöringar** som uppskattningsvis passerat Kattilakoski (ca 100 km från havet) 2010-2023. Resultaten är baserade på ekoräkning kombinerat med oberoende data från älvfångster och fångstprover (kroppslängd och vandringstid). Intervallen (min-max) återspeglar osäkerheter förknippade med att åtskilja tidigt lekvandrande havsöring från senare passerande småvuxen lax (s.k. grilse). Det ursprungligen räknade antalet individer har räknats upp med 67 % för att ta hänsyn till förekomst av öring mindre eller större än den ekoräknade längdklassen (52,5-67,5 cm). Se texten för ytterligare information. Data: Luke.

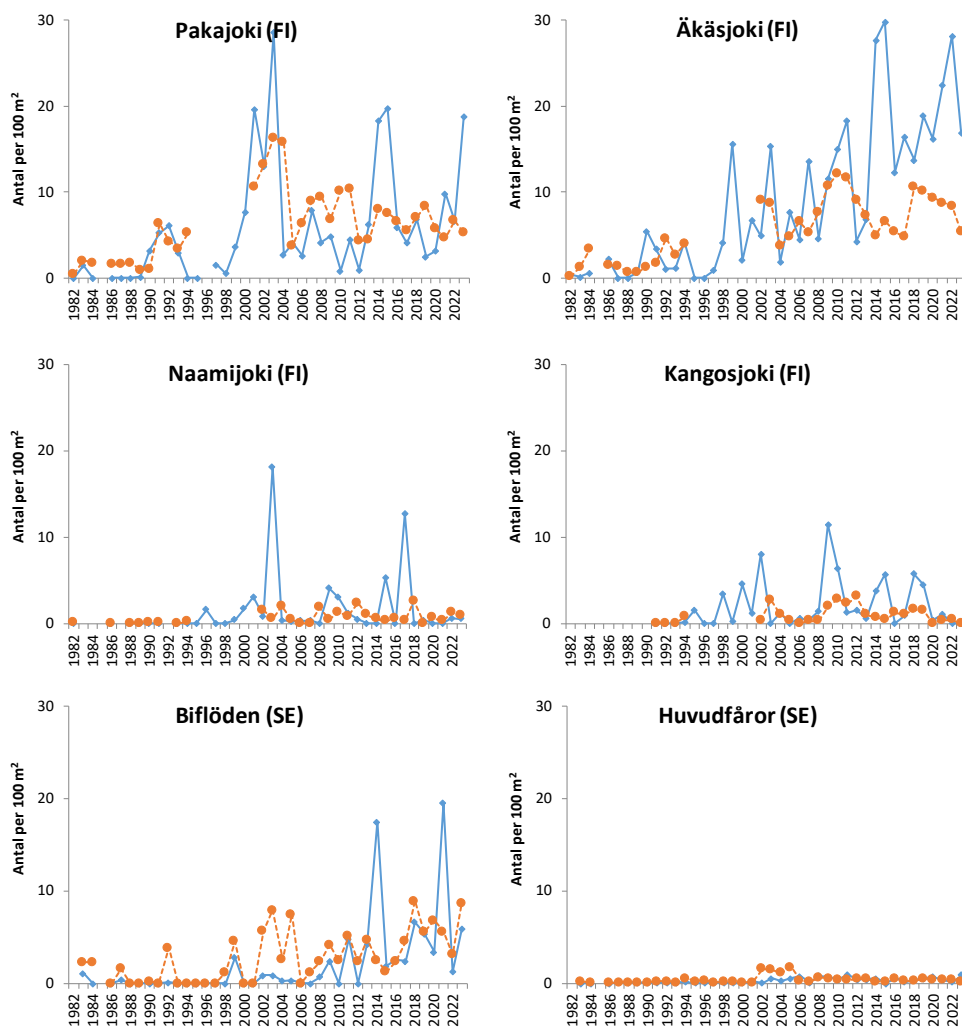
Vad avser den generella ökningen i antalet räknade havsöringar vid Kattilakoski kan noteras att man även i flera andra vattendrag kring Bottniska viken sett en liknande positiv utveckling (figur 3.1). Samtidigt bör betonas att även det hittills högsta antalet räknade havsöringar (ca 1 200 till 1 600 st.) får betraktas som en låg nivå för ett så stort vattensystem som Torne älv med dess älvgrenar och många biflöden. Som jämförelse kan nämnas att endast de svenska fångsterna av öring i Torne älv före 1970-talet kunde uppgå till mer än 3 000 kg årligen, vilket indikerar att antalet lekvandrande individer på den tiden bör ha varit betydligt högre än idag.

I linje med de sjunkande fångsterna av havsöring i hav och älv (innan fångstförbudet 2013) har tätheterna av öringungar vid elfisken i Torneälvens vattensystem länge förblivit mycket låga. Emellanåt har inga årsungar (0+) påträffats på vissa lokaler. Sedan 2000-talets inledning kan man dock se svagt positiva trender, och överlag har tätheterna av öring varit något högre under senare år jämfört med 1980- och 1990-talen (figur 3.4). Dock anses ännu de flesta uppmätta tätheter av öringungar befinna sig långt under förväntat potentiella nivåer (ICES 2011), och hittills är det svårt att se någon tydlig effekt på artens rekrytering efter att fångstförbudet infördes 2013, även om vissa biflöden uppvisar positiva trender (figur 3.4).

Den årliga smolträkningen med storryssja nära älvmyningen kan under vissa år inledas tillräckligt tidigt för att även täcka öringens utvandring (vilken inleds tidigare än laxens). Under det senaste årtiondet har detta endast inträffat 2011, 2016, 2019 och 2022. Dessa år lämnade ca 20 000-25 000 öringsmolt älven, vilket utgör en dubbelt så hög nivå som motsvarande skattningar från det föregående årtiondet. Det är dock svårt att bedöma om dessa högre nivåer från senare år återspeglar att öringens smoltproduktion i Torneälven har ökat, eller om det beror på en bättre "täckning" av artens smoltutvandring under de aktuella åren från det senaste årtiondet.

Det finns även andra observationer som tyder på att situationen för Torneälvens havsöring sakta har förbättrats. Analys av fjällprover tagna vid älvfiske från mitten av 1980-talet t.o.m. 2012 har visat att öringens medelålder (antalet år efter smoltifiering) steg från mitten av 1990-talet följt av en motsvarande

ökad andel flergångslekare. Parallellt ökade även medelstorleken hos den lekvandrande fisken. Sammantaget tyder dessa observationer på att öringens dödlighet i havet tycks ha minskat över tid. Under senare år (2018-2020) har längddata och fjällprover insamlats i samband med en nyligen avslutad radiomärkningsstudie (Huusko m.fl. 2023). Trots att dessa öringar mestadels fångats på samma älvsträckor och tider som de äldre "vanliga" fångstproverna (före fångstförbudet 2013) är dessa nyare data inte helt jämförbara med den äldre tidsserien. De visar dock på en hög andel flergångslekare (25 %, med en medellängd av 66,5 cm) och en medellängd bland samtliga märkta individer (60,4 cm), vilket indikerar att de positiva trenderna för älvens havsöring har fortsatt.



**Figur 3.4. Årliga medeltätheter (1982-2023) av vildfödda öringungar (stirr) vid elfiske i fyra av Torneälvens finska biflöden, samt genomsnittliga tätheter i biflöden och huvudfåror på svensk sida älven. Blå heldragen linje anger tätheter för årsungar (0+) medan orange streckad linje representerar äldre ungar (>0+).**

### Forskning om öring i Torne älv

Flera biologiska forskningsprojekt med fokus på Torneälvens havsöring har genomförts under senare år. De viktigaste resultaten har redovisats i tidigare års biologiska underlag för Torne älv och i separata forskningsrapporter (se t.ex. Palm m.fl. 2019, 2021 med referenser; Huusko m.fl. 2023). Radiotelemetriprojektet (2018-2021) ökade påtagligt kunskapen om havsöringens vandringsmönster i sötvatten och gav även information om dess växelvisa vandringar mellan älv och hav (Huusko m.fl. 2023). För närvarande analyserar en finsk doktorand (handledad av Åbo Akademi och Luke) dessa telemetridata i närmare detalj, och planen är att publicera en vetenskaplig artikel som fokuserar på särdragen hos Torneälvsöringens vandringsmönster.

Som en uppföljning av radiotelemetristudien har en studie som använder akustisk telemetriteknik inlett av SLU och Luke. Projektet fokuserar på att spåra vandringarna av Torneälvens havsöring till havs; ett rumsligt nätverk av akustiska mottagare täcker hela den nordligaste (Kemi-Haparanda) skärgården i Bottenviken. Torneälvens havsöringssmolt, subadulter och adulter är märkta (eller kommer att märkas) med akustiska märken med en batteritid på 1-3 år. Förutom att identifiera vandringsvägar vid/genom den älvmynnings skärgård och öringens habitatutnyttjande i detta område, ger projektet också ytterligare information om överlevnad och övergångar mellan hav och älv för öring i olika faser av deras postjuvenila liv.

INRAe (Frankrike) och Luke handleder tillsammans en fransk doktorand, som fokuserar på livshistoriestrategier och tillväxt hos havsöring. Studenten analyserar för närvarande data för havsöring från floden Bressle (Normandie) och Torne älv i sin avhandling. De förväntade resultaten av arbetet väntas ge ökad förståelse för den ekologiska grunden för öringens "val" av livshistoria (särskilt könsmognaden) och hur dessa är kopplade till fiskens tillväxt.

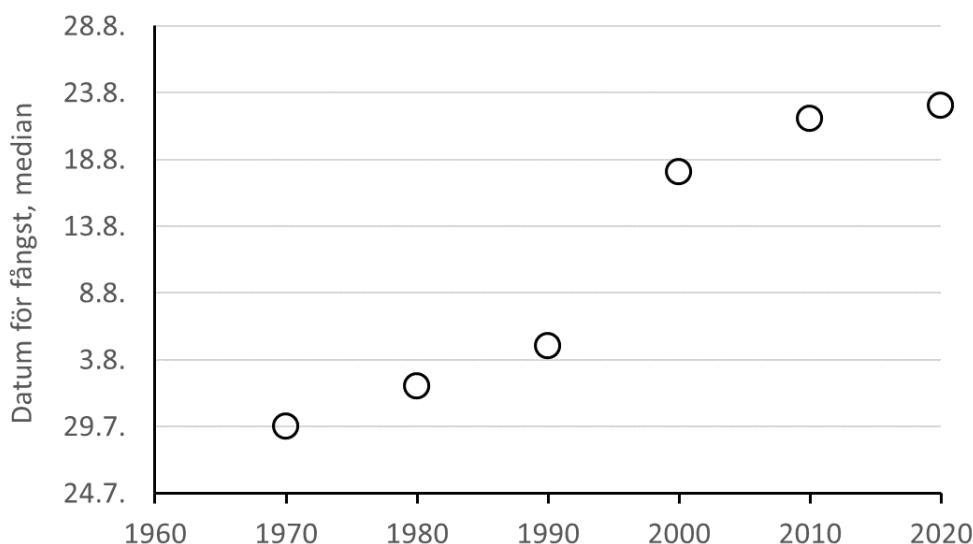
## 4. Vandringssik

Den havsvandrande (anadroma) "vandringssiken" utgör en av huvudarterna för fisket i Torne älv, och den anses ha ett högt värde både i sociala och ekonomiska sammanhang. I älven finns två delbestånd av vandringssik – ett som vandrar upp från havet på sommaren och ett som anländer senare under hösten. I älven förekommer även älvstationär sik (Tuunainen m.fl. 1984; Karttunen 1991). Vid en tidigare studie fann man en liten men statistiskt signifikant genetisk skillnad mellan de båda delbestånden av vandringssik (Säisä m.fl. 2008). Detta resultat kunde dock inte återupprepas vid en efterföljande analys (McCairns m.fl. 2012), vilket kan bero på skillnader i antal genetiska markörer, olika statistiska metoder och/eller hur de analyserade proverna insamlats. På grund av fiskeregleringar i älven finns det inga uppgifter från senare år om den sik som vandrar upp för lek i slutet av september eller oktober.

Den sommarvandrande siken och dess fiske har gjort älven känd. Inte minst lockar det traditionella fisket med långskaftad håv på finska och svenska sidan av Kukkolaforseen både lokalbefolkning och turister. För Tornedalens befolkning är sommarsikens vandring dessutom ett socialt och kulturellt arv, en del av en lång tradition (Vaaraniemi m.fl. 2021), och sedan 2017 utgör Torneälvens forsfiskekultur en del av den finska Nationella företeckningen över levande kulturarv.

Vandringssiken leker under oktober månad i älvens nedre delar (troligen upp till ca 90 km från havet; Toivonen 1962). Efter leken återvänder siken till kustområdet för att söka föda. Larverna kläcks i maj vid islossningen och vandrar ut till havet under sommaren. Sikens initiala födosöksperiod i havet varar 4–5 år innan den blir könsmogen och återvänder till födelseälven för att leka. Som outbyggd älv har Torneälven fortfarande ett tidigt stigande sikbestånd. I reglerade älvar har dock den tidigt vandrande siken i regel gått förlorad, då de tidigt stigande delbestånden ofta nyttjade mer uppströms belägna lekområden som idag är överdämda. I Östersjön klassificeras den anadroma siken som hotad (HELCOM 2013) eller starkt hotad (Urho m.fl. 2019) på grund av sin allmänt svaga beståndsstatus. På svenska rödlistan (SLU Artdatabanken 2020) är dock siken bedömd som livskraftig, beroende på att man valt att inte särskilja de olika former (med olika morfologi och livshistoria) som förekommer inom arten.

I Torneälven brukade den tidigaste sommarsiken anlända redan i juni, men under de senaste decennierna har vandringsperioden senarelagts. På 1970- och 1980-talen ägde den huvudsakliga vandringen rum under juli månad (Karttunen 1991). Under de senaste fyra decennierna har emellertid vandringens topp förskjutits med cirka tre veckor, och idag inträffar vandrings- och fångsttoppen först i augusti (figur 4.1). Även om vattentemperaturen ökat i kustområdet (Goebeler m.fl. 2022) har temperaturerna i Torne älv hållit sig ganska stabila under sommarperioden (juni-augusti) (Korhonen 2002; älvtemperaturdata från Finlands miljöcentral 2000–2021). Älvens vattentemperatur har således troligen inte haft någon inverkan på sikens vandrings- och fångsttid.

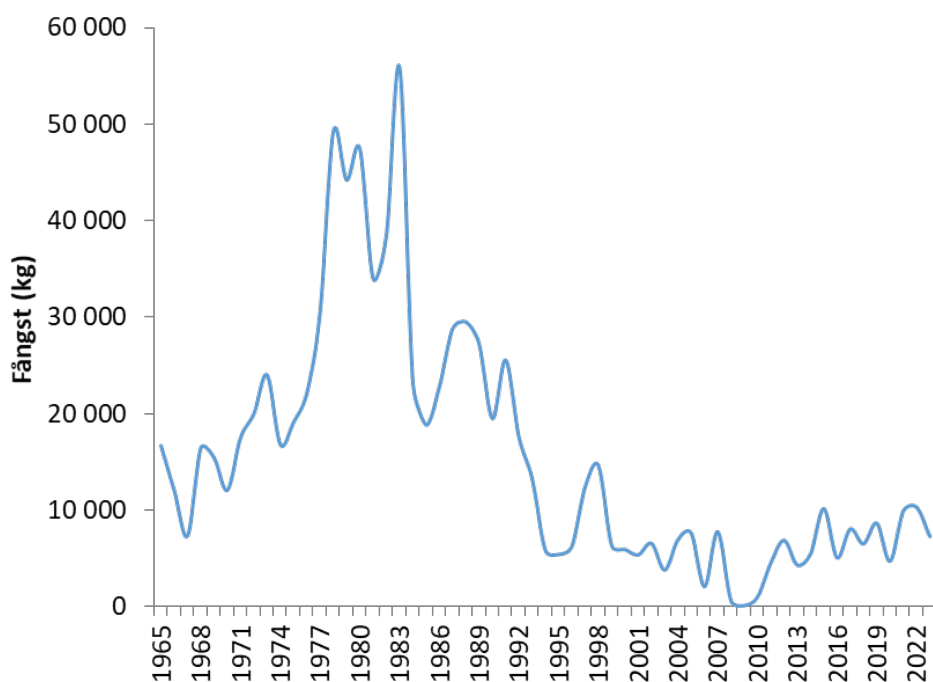


**Figur 4.1. Medianfångstdatum för dygnsfångster av sik under olika årtionden i håvfiske på finska sidan av Kukkolaforsen. 2020-talet omfattar åren 2020-2023. Data: Markku Vaaraniemi.**

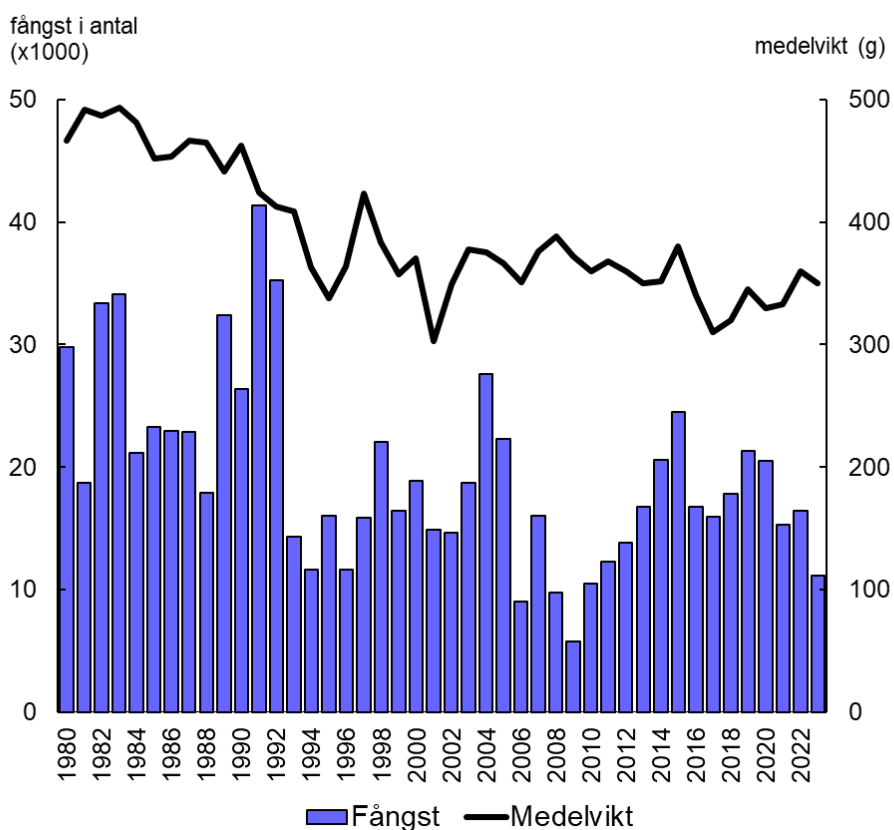
Resultat från ett tidigare forskningsprojekt om Torneälvens vandringsik tyder på att en viktig orsak till att andelen tidigt stigande sik minskat över tid kan vara att dessa fiskar stannar en längre tid i älven innan de leker och därmed löper större risk att fångas än senare vandrande individer (Palm m.fl. 2019; Broman & Jokikokko 2021). Enligt märkningsstudier inom projektet återfångades vissa år så mycket som 7-19 % av den tidigt vandrande och i älven märkta siken, vilket motsvarar en dödlighet som förväntas resultera i minskad yngelproduktion. Av den fisk som märktes i älven fångades endast 0,4 % senare i kustområdet.

Fångsterna av sik i och strax utanför Torne älv har fluktuerat kraftigt över tid. Finsk och svensk fiskestatistik visar att fångsterna av vandringsik var särskilt goda under senare delen av 1940-talet, samt från senare delen av 1970-talet till början av 1990-talet. Under 2000-talet har dock fångsterna varit sämre, vilket tros spegla en kombination av minskade yngelutsättningar, ett högt fisketryck i havet och en växande sälstam (Palm m.fl. 2015). Inte minst anses de tidigare höga fångsterna bero på omfattande utsättningar, vilka dock minskades under 2000-talet (Jokikokko & Huhmarniemi 2014). Idag är en absolut majoritet av den tidigt uppvandrande siken av naturligt ursprung.

Vandringsikens historiska utveckling syns bland annat av den längre tidsserie för svenska älvfångster (1965-2023) som återges i figur 4.2. Statistik för håvfisket på finska sidan av Kukkolaforsen visar också att fångsterna långsiktigt har minskat från 1980-talet till bottenåret 2009, för att därefter åter närma sig 1990-talets nivåer (figur 4.3). Eftersom fiskeansträngningen i det finska älvfisket har varit relativt konstant tyder detta på att det är beståndets numerär som förändrats över tid. Viktigt att notera är dock att sikfisket i Torne älv avslutas den 14 september. Därför saknas uppgifter om den sik som vandrar upp i älven i slutet av september eller oktober. Det höstvandrande delbeståndet kan tänkas ha haft en inverkan på sommarsikens vandringsstid, om de båda delbeståndens lekområden överlappar och de av någon anledning i ökande grad har korsat sig med varandra (givet att skillnaden i vandringsstid åtminstone är delvis ärftligt betingad). För att närma sig dessa frågor behövs dock ytterligare forskning på den sik som vandrar upp i älven efter att fisket normalt har avslutats.



**Figur 4.2. Svenska fångster av sik i Torne älv, 1965-2023.** Fångsterna härrör huvudsakligen från håvfiske (Kukkolaforsen och Matkakoski) samt en mindre andel flytnätsfiske (Karungi) vilket bedöms utgöra i princip allt svenskt älvfiske efter vandringsik. Data: Länsstyrelsen Norrbotten.



**Figur 4.3. Finskt håvfiske efter sik i Kukkolaforsarna, 1980-2023.** Staplarna anger fångst (antal individer) medan linjen visar årlig medelvikt (g). Data från finska "håvfiske-gruppen" (Matti Lauri).

Statistik för kommersiella havsfångster tagna nära Torneälvens mynning (svenska ruta 6068 och 6069 samt finsk ruta 2; figur 1.1) indikerar en kraftig minskning av mängden fångad sik de senaste 20 åren; den preliminära statistiken för 2023 visar att det landades totalt ca 16 ton (tabell 4.1). I denna statistik redovisas anadrom och havslekande sik tillsammans, men en majoritet av fångsterna tas med nät med maskstorlekar som lämpar sig främst för anadrom sik. Utöver havslekande sik och vandringssik från Torneälven inkluderar fångsterna nära älvens mynning även vilda och odlade bestånd från närliggande älvar (Kalix, Kemi, etc.). I svenska ruta 6069 anses dock vandringssik från Torneälven dominera; även här kan en klart minskad fångst ses under det senaste decenniet (figur 4.4). De sjunkande kommersiella sikfångsterna utanför Torneälven är relaterade till minskad fiskeansträngning. Inte minst utgör störningar från säl på fisket en viktig faktor som minskat både ansträngningen och fångsterna. Sik från Torne älv fångas även längs andra kustavsnitt i Bottniska viken ned till Åland, men den totala andelen sik från Torne älv kan inte uppskattas tillförlitligt utifrån tillgängliga fångstprover från det kommersiella fisket (Leinonen m.fl. 2020). För fritidsfisket efter sik i havet saknas fångstrapporter. I Finland uppskattas dock fritidsfiskets havsfångster via enkätundersökningar, och det totala uttaget har bedömts vara nästan lika stort som det kommersiella fiskets (Jokikokko & Veneranta 2022).

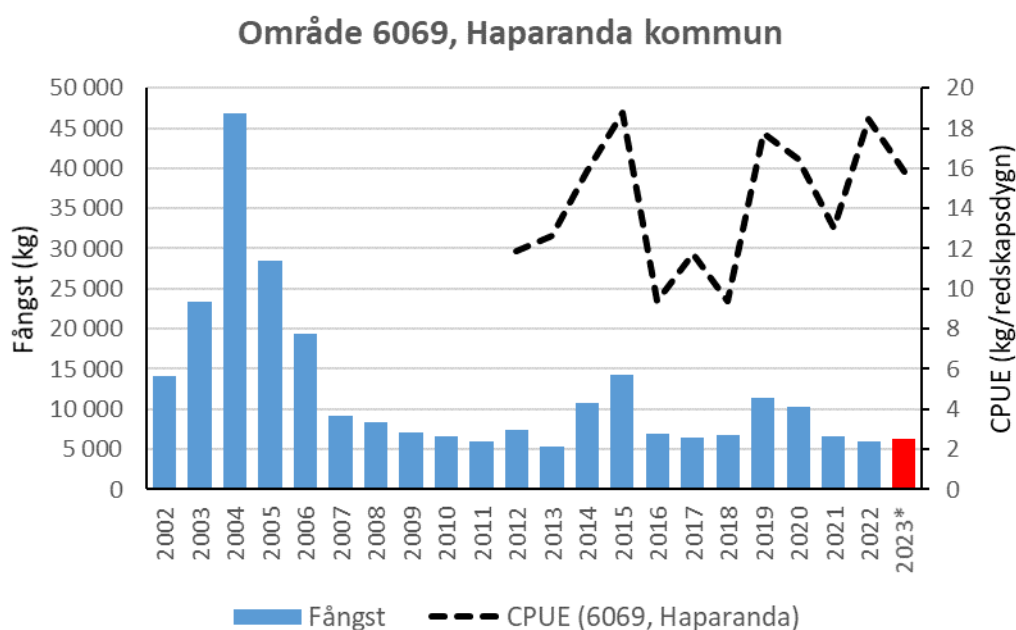
**Tabell 4.1. Sikfångster (vikt, kg) i havet nära Torneälvens mynning 2002-2023** inrapporterade av svenska licensierade fiskare (ruta 6068 och 6069) och finska yrkesfiskare (ruta 2). För svenskt fiske anges hur stor del av fångsten i respektive område som tagits av fiskare huvudsakligen verksamma inom Kalix respektive Haparanda kommun. Notera att en betydande del av fångsterna 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 (Sverige) och Luke (Finland).

År	Sverige						Finland Ruta 2	Totalt 6068, 6069, 2
	Ruta 6068		Ruta 6069		6068+6069			
	Kalix	Haparanda	Kalix	Haparanda	Kalix	Haparanda		
2002	21 572	2 903	0	14 061	21 572	16 964	42 623	81 159
2003	22 971	3 653	0	23 344	22 971	26 997	41 356	91 324
2004	25 762	4 905	0	46 878	25 762	51 783	55 070	132 615
2005	14 857	9 520	0	28 475	14 857	37 995	59 205	112 057
2006	9 306	6 061	0	19 345	9 306	25 406	27 492	62 204
2007	3 798	1 214	0	9 173	3 798	10 387	36 049	50 234
2008	2 326	2 629	0	8 290	2 326	10 919	34 929	48 174
2009	2 199	1 717	0	7 019	2 199	8 736	33 608	44 543
2010	2 669	839	0	6 589	2 669	7 428	35 120	45 217
2011	3 229	2 894	0	5 903	3 229	8 797	32 267	44 293
2012	3 980	3 201	2	7 328	3 982	10 529	35 084	49 595
2013	1 863	1 555	0	5 289	1 863	6 844	27 470	36 177
2014	3 100	2 145	0	10 768	3 100	12 913	31 867	47 880
2015	1 556	3 492	0	14 192	1 556	17 684	33 110	52 350
2016	1 609	933	0	6 909	1 609	7 842	11 893	21 344
2017	950	1 239	0	6 400	950	7 639	7 936	16 525
2018	727	2 182	4	6 695	731	8 877	7 311	16 919
2019	1 503	1 990	327	11 378	1 830	13 368	8 371	23 569
2020	2 446	2 544	0	10 352	2 446	12 895	6 311	21 652
2021	1 906	764	0	6 555	1 906	7 318	3 526	12 750
2022	962	956	0	5 902	962	6 858	4 400	12 219
2023*	472	704	0	6 269	472	6 973	8 082	15 527

\* delvis preliminära data

Den sik som idag fångas i Torneälvens traditionella håvfiske är i genomsnitt relativt småvuxen. Över tid har medelvikten i fångsterna sjunkit avsevärt; från början av 1980-talet till slutet av 1990-talet minskade den med 30 %, från ca 500 g till 350 g (figur 4.3). Därefter har sommarsikens medelvikt i älvfiskets fångster sjunkit ytterligare (2017 var den endast 310 g, det lägsta värdet sedan 2001), och trots viss ökning under de allra senaste åren befinner sig medelvikten fortfarande på en historiskt sett låg nivå (figur 4.3).

Den negativa trenden har antagits bero på användning av mindre maskstorlekar vid kommersiellt nätfiske i havet. Under 1960-talet var den genomsnittliga maskstorleken i det finska kommersiella kustgarnfisket 48 mm, men under 2000-talet har den genomsnittliga maskstorleken minskat till 40–43 mm i området Bottniska viken (Kallio-Nyberg m.fl. 2019). År 2013 antog Finland en ny fiskelagstiftning där minsta maskstorlek för sikfiske i Bottenviken fastställdes till 43 mm (förutom i Kvarken-området, där 40 mm varit tillåtet t.o.m. 2023).



**Figur 4.4. Årlig yrkesmässig fångst av sik 2002-2023 inom svensk ruta 6069 av fiskare verksamma inom Haparanda kommun (se tabell 4.1). Siken i detta område anses huvudsakligen härstamma från Torne älv. Streckade linjen anger fångst per ansträngning (CPUE) fr.o.m. 2012. Preliminära uppgifter för 2023.**

Älvfisket med nät fångar i genomsnitt större sik än fisket med håv (perioden 2017-2020 var genomsnittliga fångststorleken 424 g med nät jämfört med 340 g för håv), och på finska sidan av älven representerar nätfiske 9-17 % av den totala fångsten (i antal individer). I kustnära garnfångster från norra Bottenviken bestående av blandade sikbestånd är medelvikten 405 g och medelåldern 5 år (Kallio-Nyberg m.fl. 2019). I Finland har regleringen av minsta tillåtna maskstorlek sedan 2013 ökat den genomsnittliga storleken på siken som fångats i kustfisket något, vilket även kan ha haft viss gynnsam påverkan på medelstorleken hos Torneälvens sommarsik. Under 2024 ökas den minsta tillåtna maskstorleken vid nätfiske efter sik till 45 mm i Bottniska vikens finska kustområde. Förordningen träder i kraft i Kvarken-området i juli. Tidigare var den minsta maskstorleken 40 mm för sikfiske i samma område.

Även om sommarsikens medelstorlek har sjunkit har medelåldern inte blivit lägre. Endast de äldsta individerna i lekbeståndet (nio år och äldre) har en medellängd som överstiger 40 cm, och medelåldern för sik fångad i Kukkolaforsens håvfiske var 5,5 år under perioden 2016-2018. Inom kustfisket är medelåldern för provtagen sik ungefär densamma (hanar 5,0 år och honor 5,6 år; Kallio-Nyberg m.fl. 2019). Jämfört med data från 1980-talet (Karttunen 1991) är medelåldern och åldersstrukturen nästan oförändrad, med undantag för en något lägre andel 5-6-åriga fiskar. Sommarsikens tillväxthastighet har således sjunkit, även om de högre medeltemperaturerna i kustområdet kan förväntas öka tillväxten innan fisken blir könsmogen (Kallio-Nyberg m.fl. 2019).

Baserat på mikrokemiska analyser av otoliter (hörselstenar) från vandringsik stannar de mindre individerna (<30 cm, medelålder 5,1 år) kvar i norra Bottenviken, medan de större (>30 cm, medelålder 6,0 år) födovandrar över ett större havsområde som omfattar den mer salthaltiga södra Bottniska viken (Jokikokko m.fl. 2018). I norra Bottenviken har kustfisket efter havslekande sik minskat kraftigt de senaste

två decennierna (Kallio-Nyberg m.fl. 2020), särskilt under sommarperioden. Den havslekande siken har samma storleksstruktur som den mindre anadroma siken som stannar i norra Bottenviken för att söka föda. Sannolikt har fiskedödligheten för mindre sik minskat på grund av den förändring i ansträngningen för fisket efter havslekande sik som ägt rum parallellt. Detta kan öka andelen småvuxna individer och minska den genomsnittliga storleken hos sommarsikens lekbestånd. Samtidigt är den mer snabbväxande och långvandrande delen av populationen också utsatt för fiskedödlighet i kustområdet. Eftersom de mindre individerna i lekbeståndet mestadels är hanar, kan detta på sikt förstärka den förändring i sommarsikens ålders- och storleksstruktur som redan kunnat ses.

Ur ett kortsiktigt perspektiv speglar fångsternas utveckling troligen främst naturliga fluktuationer i beståndet. Med tanke på de mer långsiktiga biologiska förändringar som kunnat observeras (senarelagd vandringstid och minskad medelstorlek) finns dock anledning till oro angående framtiden för Torneälvens bestånd av vandringsik, och dessa frågor bör beaktas vid förvaltningen av beståndet (avsnitt 5.3)

## 5. Förvaltning av Torneälvens laxfiskbestånd

### 5.1. Lax

#### *Internationell förvaltning*

I havet påverkas förvaltningen av Östersjöns laxbestånd i hög grad av regelverk på EU-nivå. Fisket efter lax i Östersjön (undantaget Finska viken) styrs av en gemensam kvot, Total Allowable Catch (TAC), vilken fördelas mellan medlemsländerna enligt ett politiskt överenskommet system, den så kallade "relativa stabiliteten". ICES tidigare råd för det kommersiella fisket (fram till och med 2021 års fiskesäsong) utgjorde delvis en kompromiss mellan att tillåta visst havsfiske på en blandning av starka vilda, svagare vilda samt odlade bestånd, där det rekommenderade fisket inte tilläts vara mer omfattande än att de svagare vilda bestånden i Bottniska viken och sydvästra Östersjön förväntades uppvisa en gradvis återhämtning. Bilden kompliceras dock av att det även finns svaga bestånd i sydöstra Östersjön (AU5) där dataunderlaget är mycket begränsat, samt att de storskaliga kompensationsutsättningar av odlad lax som genomförs i hela Östersjön i syfte att gynna fisket kan utgöra ett biologiskt hot för vilda bestånd (ICES 2020a; Östergren m.fl. 2021).

ICES analyser av utvecklingen för bestånden i AU5 visar att dessa inte svarat positivt på tidigare minskningar i havsfisket (ICES 2023a). En fördjupad utvärdering under 2020 (ICES 2020a,b) indikerade vidare att ett fortsatt blandbeståndsfiske i södra Östersjön väntades påverka återhämtningstakten negativt för svaga laxbestånd, särskilt de i AU5 som i de flesta fall anses ligga långt under den lägre säkerhetsnivån ( $R_{lim}$ ). Enligt ICES riktlinjer att upprätthålla samtliga älvbestånd över  $R_{lim}$  finns därmed inget utrymme för blandbeståndsfiske i södra Östersjön där de svagare AU5-bestånden exploateras. Denna slutsats låg till grund för ICES rådgivning om fiskemöjligheter under 2022 och 2023. ICES senaste analyser av beståndens status (ICES 2023a) visar dock att även laxbeståndet i Ljungan i Bottenhavet underskrider  $R_{lim}$ , vilket beror på tidigare sjukdomsutbrott bland lekfisken som negativt påverkat rekryteringen av ungar i älven. I ICES rådgivning för 2024 utökades därför det havsområde inom vilket riktat laxfiske avråds till att omfatta även Bottenhavet och Ålands hav (ICES 2023b; avsnitt 2.1).

Den striktare rådgivningen för havsfisket 2022-2024 är främst ett resultat av att större hänsyn tagits till de svagaste beståndens status och utveckling. Det har också funnits en ambition från ICES centralt att i större utsträckning än tidigare anpassa rådgivningen för lax i Östersjön efter de generella riktlinjer för biologisk rådgivning som organisationen använder för andra arter. De nya referensnivåer ( $R_{lim}$  och  $R_{MSY}$ ) och kriterier som sedan 2022 används som grund för ICES rådgivning för östersjöslax har dessutom formaliserat arbetet med att tolka modellresultat och framtidsprojektioner i termer av möjliga framtida fiskeuttag.

Även om det förvaltningssystem och regelverk som gällt sedan 2022 (d.v.s. att riktat havsfiske efter lax endast är tillåtet i områden där samtliga bestånd som uppehåller sig överskrider  $R_{lim}$ ) innebär en utveckling mot en mer beståndsanpassad förvaltning, återstår mycket arbete innan förvaltningen av fisket helt baseras



på enskilda bestånds bärkraft (se vidare diskussion i kapitel 4.5 i ICES 2023a). Exempelvis kvarstår delvis problemet med att mängden lax som yrkesfiskare får fånga utanför en stark vildlaxälv eller en älv med odlad lax till stor del styrs av utvecklingen och status på svagare laxbestånd som inte nödvändigtvis uppehåller sig i området men som omfattas av samma fiskekvot, något som kan tänkas påverka acceptansen för förvaltnings-systemet på ett negativt sätt. Det är således i praktiken fortfarande svårt att inom yrkesfisket i havet fullt ut nyttja överskott av odlad lax och vild lax från bestånd som uppnått dagens förvaltningsmål (MSY).

Fisket i havet är dock 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 en fördelningspolitisk snarare än biologisk fråga. Värt att notera är dock att det yrkesmässiga fisket i Torneälvens mynningsområde som regleras av laxfiskekvoten inte ökat i takt med att beståndet ökat över tid. Samtidigt har älvfiskets fångster i hög grad följt tillgången på lax och därför ökat under år med bra återvandring. Detta har fått som konsekvens att de yrkesmässiga fångsterna i mynningsområdet, som under en längre tid legat på en relativt konstant nivå, idag står för en betydligt mindre andel av den totala exploateringen av vild torneälvslax jämfört med tidigare årtionden.

### *Fiskemöjligheter - torneälvslax*

Den långsiktiga utvecklingen för Torneälvens laxbestånd styrs av ett flertal samverkande orsaker. Samtidigt som den totala fiskedödligheten har minskat har andra faktorer fått ökad betydelse, varav flera som vi har begränsad kunskap om och som kan vara svåra att påverka (t.ex. den naturliga havsöverlevnaden, reproduktionsstörningen "M74" och andra hälsoproblem). Laxen i Torneälven har länge uppvisat en positiv utvecklingstrend och storleken på återvandringen och smoltproduktionen har inneburit att beståndet legat vid eller över MSY-nivån. Återvandringen av lekfisk 2023 var dock anmärkningsvärt svag, och betydligt lägre än ICES prognoser, vilket sannolikt till stor del kan förklaras av försämrade naturlig havsöverlevnad (se avsnitt 2.1).

Den svaga återvandringen 2023 förväntas resultera i en smoltproduktion som om några år ligger under beståndets MSY-nivå och de något högre nationella målnivåer som angetts av Sverige och Finland (figur 2.8). Det är ännu oklart om den svaga återvandringen förra sommaren representerade en kortsiktig minskning beroende på en svag smoltårsklass (den som lämnade älven 2021), eller inledningen på en längre period med lägre havsöverlevnad och sämre återvandring. Även om det endast skulle handla om en svag årsklass, väntas dock effekten kvarstå 2024 och ytterligare något år. Dessutom var mängden grilse (ett havsår, 1SW) relativt låg i Torne älv 2023, vilket indikerar att även efterföljande smoltårsklass (2022) kan vara svag, vilket i så fall kan ge ännu ett år med låg återvandring av 2SW lax. Vidare förväntas 2024 års uppvandring av lax även påverkas negativt av den relativt kalla vintern 2023/2024 genom att en lägre andel av den uppväxande laxen i södra Östersjön väntas bli könsmogen och återvända till älven för lek. Den kalla vintern kan även resultera i en senarelagd vandringstid (figur 2.11). Slutligen visar även data på äldre sturr i Torneälven relativt låga tätheter under 2023 (figur 2.6), vilket ger en indikation på en minskad smoltproduktion under kommande år.

Ovanstående sammanfattning av tillgängliga data och analyser visar att situationen och framtidsutsikterna för Torneälvens laxbestånd har försämrats i förhållande till tidigare år. Eftersom lekbeståndets storlek 2023 inte motsvarar de uppsatta förvaltningsmålen, samt att det finns en uppenbar risk att även återvandringen av lax 2024 blir svag, bör förvaltningsåtgärder införas i syfte att minska den totala fiskedödligheten (hav, kust, älv) under kommande fiskesäsong.

Möjliga förvaltningsregleringar som på lokal nivå kan minska fiskets påverkan på beståndet kan delas in i (1) indirekta begränsningar av fiskedödligheten via minskad fiskeansträngning (t.ex. *senarelagd fiskestart* för älvfisket och mynningsområdets yrkesfiske, införande av *mer än ett fiskefritt dygn* per vecka för älvfisket, *tidigare fiskestopp* i älven, ett *tak för antalet fiskekort* (gränsälven) som får säljas samt ett *minskat antal tillåtna dygn per säsong för laxfiske med drivnät*) samt (2) direkta fångstbegränsningar (t.ex. via *fiskekvoter*, *"bag limits"*, krav på *återutsättning* (t.ex. av honor), införande av *maximimått*, etc.). För en balanserad och synkroniserad uppsättning åtgärder som resulterar i ökat skydd av den blivande lekfisken under dess

vandring genom mynningsområdet och älven är det viktigt att beakta säsongens dynamik i såväl laxens beteende som fiskets utövande. Exakt vilka avvikelser från gränsälvsöverenskommelsens regelverk som kan vara mest tillämpliga inför 2024 års laxfiske är dock en fråga som behöver diskuteras närmare, och där beslut fattas och hanteras gemensamt av berörda myndigheter i Sverige och Finland. Några särskilda omständigheter som kan behöva beaktas när eventuella avvikelser från grundstadgan beslutas är följande:

- Om återvandringen av lax med två år i havet blir svag även 2024, vilket bl.a. ett lågt antal grilse 2023 kan indikera, förväntas äldre individer ( $\geq 4SW$  samt flegångslekare) utgöra en större andel av lekvandringen än under tidigare år. Därmed kan ett särskilt behov finnas av att skydda de största (äldsta) laxarna, vilka under 2024 kan förväntas stå för en större andel av reproduktionen än normalt. Dessa individer ingår framförallt i de tidiga fångsterna, men fångas även till viss del sent på säsongen (fr.o.m. mitten av augusti).
- I älvsystemet förekommer delbestånd av lax vilka uppvisar skillnader i viktiga livshistorieegenskaper som vandringstid och könsmognadsålder (Miettinen m.fl. 2021; Miettinen 2023). En långsiktigt hållbar förvaltning, med målet att bevara beståndets genetiska diversitet och undvika överexploatering av vissa geografiska delbestånd (vilket även kan resultera i evolutionära förändringar), kräver att fisket sker balanserat på älvens olika delbestånd (se 2023 års biologiska underlag för en närmare diskussion).

## 5.2. Havsöring

Positiva trender (bl.a. fiskräkning och elfiske) antyder att de nuvarande bestämmelserna har haft en gynnsam effekt på återhämtningen av havsöringen i Torne älv, särskilt i de mest produktiva biflödena. Trots dessa framsteg är det dock viktigt att bibehålla nuvarande regelverk, eftersom beståndet i sin helhet ännu bedöms ha låg status. Återhämtningen förväntas vara särskilt långsam i de biflöden där den havsvandrande öringen har varit mer eller mindre försvunnen. För att påskynda denna återhämtningsprocess kan det vara nödvändigt att överväga ytterligare åtgärder för att skydda älvens havsöring.

Havsfisket efter öring regleras inte av internationella fiskekvoter, trots att beståndet från Torne älv kan företa längre vandringar och därmed påverkas av fiskeexploatering längs flera olika svenska och finska kustavsnitt. Beståndet är därför i hög grad beroende av nationell och regional förvaltning. Trots flera tecken på att öringens havsdödlighet har minskat, kan ytterligare förvaltningsåtgärder för havsfisket behövas för att skynda på återhämtningen av bestånden av för havsöring i Torne älv och andra vattendrag. Vad gäller Bottenviken råder i Sverige sedan 2006 förbud för fiske med nät på vatten grundare än tre meter under vår och höst. Minimimåttet för öring har höjts till 50 cm i Sverige och till 60 cm i Finland. Vidare har Finland sedan från och med 2019 infört fångstförbud för all vildfödd öring (med intakt fettfena) inom sin ekonomiska zon i Östersjön. Den nya lagen kan dock inte förhindra vild havsöring från att fastna och skadas i redskap som används vid fiske efter odlad öring och andra arter som lax. Sedan tidigare föreslår ICES (2011) att minimimåttet 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 kustavsnitt (utöver området vid Torneälvens mynning, vilket omfattas av ovanstående regel om fångstförbud infört 2013).

Även i Torneälven krävs ytterligare åtgärder för att främja havsöringsbeståndet. Sedan 2013 råder fiskeförbud för öring i den del av Torne älv, inklusive mynningsområdet, som omfattas av gränsälvsöverenskommelsen (figur 1.1). För att påskynda beståndets positiva utveckling kan dock exempelvis skyddet av öringen i älvens biflöden behöva en översyn. Dessa vattendrag omfattas inte gränsälvens regelverk samtidigt som de utgör artens lekområden. För de svenska biflödena gäller generella regler (enligt FIFS 2004:37) med en bag-limit på en öring per dag kombinerat med fönsteruttag (30-45 cm), där det senare i praktiken innebär ett skydd av havsöring. På finska sidan har förbud för öringfiske införts i de viktiga tillrinnande vattendragen Åkäsjoki och Pakajoki, medan reglerna i övriga biflöden varierar.

Enligt de nyligen avslutade radiomärkningsstudierna i älven (Huusko m.fl. 2023) tillbringar havsöringen ofta betydande tider i älvens huvudfåra, vilket gör den sårbar för fritidsfiske. Åtgärder kan således behövas för att reducera riskerna för bifångster i de områden där lekvandrande och ännu inte könsmogen havsöring övervintrar (särskilt huvudfårans nedersta del), eller där vuxen fisk ansamlas under sommaren/hösten innan de vandrar upp i ett biflöde för lek (områden längre uppströms i huvudfåran; Huusko m.fl. 2023). Generellt kan havsöringen även gynnas av ett minskat fisketrycket tidigt under säsongen, särskilt i älvens nedersta delar i början av juni. Ett lägre fisketryck under denna tid av säsongen förväntas även gynna den tidigt anländande lax som huvudsakligen härstammar från älvsystemets övre delar (Miettinen m.fl. 2021).

Vid en finsk enkätundersökning 2013 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 (som t.ex. havsöring). Rekommendationer eller regler i syfte att öka användandet av mer skonsamma redskap vid sportfiske (hullingfria krokar, knutlösa håvar, etc.), tillsammans med ökad informationsspridning om hur fisk som återutsätts bör drillas och hanteras, framstår därför som viktigt.

Ytterligare habitatvård i biflöden som utgör viktiga producenter av havsöring förväntas också bidra till beståndets positiva utveckling. Som ett gott exempel på denna typ av åtgärder fokuserar det nyligen inledda svensk-finska TRIWA LIFE-projektet (<https://www.lansstyrelsen.se/norrboten/om-oss/om-lansstyrelsen-i-norrbottens-lan/internationellt-samarbete/triwa-life.html>) på att förbättra vandringsmöjligheterna och habitatkvaliteten i Torneälvens många biflöden, varav ett flertal är viktiga för havsöringens reproduktion. Älvens biflöden kan även behöva ytterligare skydd mot olika former av exploatering, som exempelvis skogsbruk och gruvverksamhet. Utsättningar av öring (med lokalt avelsmaterial) rekommenderas däremot inte annat än som tillfälliga insatser om/när andra åtgärder utvärderats och befunnits otillräckliga.

### 5.3 Vandringscik

Fångsterna av sik vid Kukkolaforsen i Torne älv har fortsatt att försämrats, och fångsten 2023 från det finska håvfisket var 35 % lägre än genomsnittet under den senaste tioårsperioden (figur 4.3). Den genomsnittliga vikten av siken i dessa fångster har också minskat långsiktigt, och hittills syns ingen återgång mot en större medelstorlek. Den årliga fångststatistiken från Kukkolaforsen ger ingen information om fiskens kön eller ålder. Därför är det inte möjligt att övervaka förändringar av könsfördelningen i fångsterna eller de olika åldersgruppernas andelar. Vid enstaka tillfällen har dock dessa frågor studerats inom separata projekt. För att förbättra status för beståndet av vandringscik i Torne älv bör åtgärder vidtas för att motverka de långsiktiga förändringarna i medelstorlek och åldersstruktur samt för att öka antalet tidigt uppstigande sikar i populationen.

Hittills saknas forskningsdata om effekterna av miljöförändringar i Torne älv på sikbeståndets status och reproduktionspotential. Förekomsten av yngel i älven har studerats, och den naturliga produktionen av sik i den oreglerade Torneälven har visat sig vara hög jämfört med i andra vattendrag som mynnar i finska kustvatten (Jokikokko & Veneranta 2022; Veneranta m.fl., manuskript). Den årliga variationen i sikens rekrytering och utbredningen av dess reproduktionsområden i älven är dock ännu till stora delar okänd.

I kustområdet har tillväxten av ung vandringscik (som inte nått könsmogen ålder) accelererat i takt med ökande vattentemperaturer (Kallio-Nyberg m.fl. 2019) vilket indikerar att Bottniska vikens ekosystem kan härbärgera livskraftiga sikbestånd. Å andra sidan har sikens naturliga dödlighet i havet sannolikt ökat på grund av de kraftigt ökade sälpopulationerna, där studier visat att en betydande andel av sälens diet består av sikfiskar (Lundström m.fl. 2010; Tverin m.fl. 2019). Betydelsen av sälpredation på lekbeståndets storlek är dock fortfarande okänd, även om detta är en dödlighetsfaktor som måste beaktas och (om möjligt) kvantifieras. I Finland har man i vissa älvar även haft allvarliga problem med säl som vandrat upp i vattendraget under sikens lekperiod (Veneranta m.fl. 2024). Det nuvarande jakttrycket har inte förhindrat sälpopulationernas tillväxt i Östersjöområdet (Suuronen m.fl. 2023; Salmi m.fl. 2023). I praktiken tycks därför det enda tillgängliga "förvaltningsverktyget" för att påverka tillståndet för siken i Torne älv vara

regleringar av fisket i havsområdet och älven. Detta kan ske genom minskat fisketryck och/eller regler som påverkar fångsternas storleks- och åldersfördelningar.

DNA-prover från det finska kustfisket indikerar att vandringsik från Torne älv ingår i fångster i hela Bottniska viken ned till Åland (Leinonen m.fl. 2020). Andelen av beståndet som fångas i havsområdet respektive i älven kan dock inte fastställas på ett tillförlitligt sätt utifrån tillgängliga data.

På svenska sidan av Bottniska viken (utanför det gemensamt förvaltade området I Haparanda/Tornio skärgård) råder totalförbud mot nätfiske på grunda områden, d.v.s. inom 3-meterslinjen på sjökortet, under vår och höst. I Bottenviken har denna reglering varit i kraft sedan 2006 (gäller 1 april - 10 juni och 1 oktober - 31 december). I det finska havsområdet kommer regelverket för fiske efter sik att ändras från och med 2024 så att minsta maskstorlek för Bottniska viken blir 45 mm. Ovanstående förändring av minsta tillåtna maskstorleken i havsområdet kommer sannolikt öka andelen sik som når älven för att leka, undantaget den del av beståndet som är av mindre storlek och tenderar att stanna kvar i Bottenviken för att födosöka (Hägerstrand m.fl. 2017; Jokikokko m.fl. 2018).

Effekten av en ökad minsta maskstorlek (till 45 mm) väntas bli som störst i det finska kustområdet i Kvarken, där 40 mm maska tidigare har dominerat i nätfisket riktat mot sik. Data från svenska kustprovfisken visar att de standardiserade sikfångsterna har ökat i det svenska Bottenviksområdet, vilket kan tyda på att bestånden har stärkts eller att fisketrycket minskat (Larsson m.fl. 2023). Ingen liknande förändring har observerats på den finska sidan av Bottenhavet (Kallio-Nyberg m.fl. 2020; Jokikokko & Veneranta 2022). I de kommersiella nätfiskefångsterna av sik som rapporterats av finska yrkesfiskare i ruta 2 utanför Torne älv togs 12 % med 41-45 mm, 62 % med 46-50 mm samt 10 % med 51-60 mm maska, och av den totala fångsten togs 79 % i oktober månad. Baserat på dessa rapporterade maskstorlekar är fångsterna inriktade på sik av en betydligt större storlek än den genomsnittliga sik som fångas under sommarsäsongen i Torne älv. Det bör dock noteras att ruta 2 även inkluderar Kemijokis mynningsområde där odlade yngel sätts ut årligen, så fångststatistiken omfattar inte endast sik från Torne älv.

Under 2023 var fiske med håv efter sik i Torne älv tillåtet mellan 16 juli och 14 september, med undantag för en dag per vecka (2022 var första året med sådana fiskefria dagar under säsongen). Den införda regleringens inverkan på fiskedödligheten har inte övervakats och förblir därför okänd. I viss utsträckning väntas en minskning av antalet fiskedagar minska de totala fångsterna, och därmed finns viss risk för snedvridna tolkningar av den fångststatistik som insamlas vid Kukkolaforsen. Det är dock troligt att en periodisk stängning av håvfisket inte skyddar siken i någon högre omfattning då fisken tycks röra sig aktivt i älven före lekperioden, vilket framgick av den radiomärkningsstudie av vandrande sik i Torneälven som genomfördes för några år sedan (Broman & Jokikokko 2021; Länsstyrelsen Norrbotten, opubl. data).

Baserat på de uppgifter som samlats in av finska Luke står nätfiske efter sik för mindre än en femtedel av den totala fångsten i Torne älv i termer av antal individer, medan den genomsnittliga vikten för den fisk som ingår i dessa fångster är betydligt högre än i håvfisket (se avsnitt 4). Under 2023 var nätfiske efter sik i älvsområdet tillåtet mellan 8 augusti och 14 september, vilket var senare än under tidigare år. Denna senareläggning av nätfiskeperioden har dock sannolikt liten effekt på sikens fiskedödlighet, givet att etablerade fiskeplatserna ligger nära lekområdena. Effekterna av fiskebegränsningarna bör bedömas på grundval av fångstnivåerna och vid behov justeras. Nuvarande fiskeregleringar i älven är fokuserade på den tidigt stigande delen av beståndet. Överlag är det också mer sannolikt att tidigt uppvandrande individer blir fångade (med nät, håv eller not) än sent uppvandrande. Hittills finns endast mycket lite information om den del av sikbeståndet som vandrar upp i älven senare på hösten, efter att fisket stoppats.

I praktiken omfattar effektiva förvaltningsåtgärder fastställande av en maximal längd för landad sik vid håvfiske och/eller justeringar av tillåtna maskstorlekar vid nätfiske. Nätet är ett selektivt redskap, och regleringar av tillåtna maskstorlekar kan användas för att styra fångsterna företrädesvis mot mindre individer (mindre maskstorlekar) eller större individer (större maskstorlekar) inom beståndet. När fisketrycket är högt i älven medför kombinationen av fiske med håv och nät att det är svårt att reglera det totala uttaget med avseende på beståndets storleksstruktur. I princip kan sikar av alla storlekar fångas med håv, delvis beroende på håvens maskstorlek, medan nätfångsterna består främst av större individer. Idag är

den vanligaste maskstorleken som används vid nätfiske efter sik i Torne älv enligt uppgift 40 mm (knot till knot). En ökning av maskstorleken till exempelvis 50 mm skulle dock potentiellt öka bifångsterna av lax och öring och kraftigt rikta fisket mot den allra största siken.

Baserat på data från Torne älv insamlat av Luke överstiger endast 5 % av den sik som fångas vid håvfiske 39,5 cm medan 10 % överstiger 38,5 cm. I syfte att rädda större sikar (särskilt honor) från att fångas kan det därför vara motiverat att sätta en övre storleksgräns för landad fisk i detta fiske till exempelvis 38 eller 39 cm. Om håvfisket regleras bör även förvaltningen av nätfisket efter sik utvecklas. Storleksfördelningen för nätfångad sik ökar med större maskstorlekar; vid fiske med 38 mm maskstorlek är ungefär hälften av sikarna i fångsten 327-360 mm långa, vid 40 mm 337-369 mm, vid 43 mm 375- 411 mm och vid 45 mm 417-467 mm (Luke, fångststatistikdata). Att begränsa den största maskstorlek som får användas i fisket till exempelvis 38 mm förväntas skydda storvuxen sik, då tillgänglig statistik visar att mindre än 10 % av fångsten vid denna maskstorlek är över 39,0 cm. Ännu saknas dock omfattande undersökningsdata för nätfiske efter sik i Torneälven. Innan förvaltningsåtgärder enligt ovan övervägs bör därför fångster från älven studeras mer ingående genom provfisken eller fångstprover tagna med olika maskstorlekar. En användning av mindre maskstorlekar i nätfisket skulle förmodligen också kräva en begränsning av det totala fisketrycket, t.ex. genom en fångstkotov, för att bibehålla lekbeståndet på en hållbar nivå.

Med svaga fiskeregleringsåtgärder kommer sannolikt även förändringarna i ett förvaltad fiskbestånd att bli långsamma eller försumbara. Utvecklingen till vandringsvikens nuvarande status i Torne älv har tagit årtionden och det är troligt att en förändring i omvänd riktning kommer att ta flera fiskgenerationer, även vid införande av kraftfulla åtgärder. Om regleringsåtgärder vidtas för att bevara älvens sikbestånd är det viktigt att systematiskt övervaka effekterna av denna förvaltning. För detta krävs en årlig övervakning av beståndet genom analyser av fångstprover från både håv- och nätfiske. Särskild uppmärksamhet bör ägnas åt den sik som vandrar upp i älven efter fiskestoppet i mitten av september, för att uppskatta den faktiska beståndsstorleken. Det bör vidare noteras att älvens naturliga reproduktion av sik och de miljöfaktorer som påverkar denna idag inte övervakas. En löpande sådan övervakning, i kombination med kartläggningar av artens viktigaste leksträcker i avrinningsområdet, bedöms nödvändiga för en effektiv fiskeriförvaltning.

## 6. Erkännanden

Tack till Charlotte Axén, Dan Blomkvist, Anders Kagervall, Markku Kilpala, Stefan Stridsman, Susanne Tärnlund och Rebecca Whitlock (Sverige) samt Jari Haantie, Jari Hietanen, Kimmo Hietanen, Rauno Hokki, Tarja Hovivuori, Konsta Isometsä, Janne Jansa, Jarno Jääskeläinen, Mikko Kontio, Miro Kukkonen, Matti Kylmäaho, Matti Lauri, Miitri Mönttinen, Kari Pulkkinen, Kuisma Ranta, Lauri Rynänen, Samuli Sairanen, Pirkko Söder-Kultalahti och Markku Vaaraniemi (Finland) för hjälp med sammanställningar av data och övrig information.

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

## 7. 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 s.
- Bergelin U, Karlström Ö (1985) Havsöringen i sidovattendrag till Torne älvs vattensystem. Fiskeriintendenten i övre norra distriktet, Meddelande no. 5 – 1985, 36 s.
- 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 s.
- Broman A, Jokkikko E (2021) Torneälvens sikbestånd och dess behov av ändrad förvaltning. PM Länsstyrelsen Norrbotten (på svenska med engelsk översättning). 4 s.
- 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 s.
- Dannewitz J, Palm S, Kagervall A, Whitlock R, Dahlgren E (2020a) Svenska laxbestånd i Östersjön – status, exploatering och förvaltning. Biologiskt underlag från Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), 54 s.
- Dannewitz J, Palm S, Whitlock R, Larsson S, Fredriksson R (2020b) Biologisk rådgivning inför översyn av bestämmelser för fiske med fasta redskap efter lax och andra arter längs norrlandskusten. Biologiskt underlag från Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), 56 s.
- Friedland K D, 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.
- Goebeler N, Norkko A, Norkko J (2022) Ninety years of coastal monitoring reveals baseline and extreme ocean temperatures are increasing off the Finnish coast. *Communications earth & environment* 3:215.
- Haikonen A, Romakkaniemi A, Ankkuriniemi M, Keinänen M, Pulkkinen K, Vartema S (2003) Monitoring of the salmon and trout stocks in the River Tornionjoki in 2003. Rapport från Finska vilt och fiskeriforskningsinstitutet. 59 s.
- 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 s.
- HELCOM (2013) Red List of Fish and Lamprey Species. Species Information Sheets. *Coregonus maraena*. [<https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/HELCOM-Red-List-Coregonus-maraena.pdf>] Accessed 15.2.2023.
- Huusko R, Hellström G, Jaukkuri M, Palm S, Romakkaniemi A (2023) Spawning migration of salmon and sea trout in the Tornionjoki river. *Natural resources and bioeconomy studies* 29/2023. Natural Resources Institute Finland. Helsinki. 53 s.
- Hägerstrand H, Heimbrand Y, von Numers M, Lill JO, Jokikokko E, Huhmarniemi A (2017) Whole otolith elemental analysis reveals feeding migration patterns causing growth rate differences in anadromous whitefish from the Baltic Sea. *Ecology of Freshwater Fish* 26:456-461.
- 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 s.
- ICES (2020a) Workshop on Baltic Salmon Management Plan (WKBaltSalMP). ICES Scientific Reports. 2:35. 101 s. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5972>
- ICES (2020b) ICES Special Request Advice, Baltic Sea ecoregion, published 4 May 2020.

- ICES (2021) Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 3:26. 331 s. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7925>.
- ICES (2023a) Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 5:53. 451 s. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.22800983>
- ICES (2023b) ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort. Baltic Sea ecoregion. Published 4 July 2023.
- 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 s.
- Isometsä K, Orell P, Romakkaniemi A, Vähä V, Lilja J (2021) Tornionjoen nousulohien kaikuluotausseurannat vuosina 2009–2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 9/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 32 s.
- Jacobson P, Gårdmark A, Huss M (2020) Population and size-specific distribution of Atlantic salmon *Salmo salar* in the Baltic Sea over five decades. *Journal of Fish Biology* 96:408–417.
- Jokikokko E, Huhmarniemi A (2014) The large-scale stocking of young anadromous whitefish (*Coregonus lavaretus*) and corresponding catches of returning spawners in the River Tornionjoki, northern Baltic Sea. *Fisheries Management and Ecology* 21:250-258.
- Jokikokko E, Veneranta L (2022) Pohjanlahden siika. Julkaisussa: Raitaniemi, J. & Sairanen, S. (toim.). Kalakantojen tila vuonna 2021 sekä ennuste vuosille 2022 ja 2023. Silakka, kilohaili, turska, lohi, meritaimen, siika, kuha, ahven ja hauki. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 72/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 78–88.
- Jokikokko E, Hägerstrand H, Lill J O (2018) Short feeding migration associated with a lower mean size of whitefish in the River Tornionjoki, northern Baltic Sea. *Fisheries Management and Ecology* 25:261-266.
- Kallio-Nyberg I, Veneranta L, Saloniemi I, Jokikokko E, Leskelä A (2019) Different growth trends of whitefish (*Coregonus lavaretus*) forms in the northern Baltic Sea. *Journal of Applied Ichthyology* 35:683-691.
- Kallio-Nyberg I, Veneranta L, Jokikokko E, Leskelä A (2020) Vaellussiian pituus- ja ikäjakauma Pohjanlahden saaliissa 1981–2017 sekä 2013 alkaneen verkkokalastussäätelyn vaikutus siikakantoihin. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 95/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 44 s.
- Karlsson L, Karlström Ö (1994) The Baltic salmon (*Salmo salar*, L.): its history, present situation and future. *Dana* 10:61-85.
- Karttunen V (1991) Tornionjoen-Muonionjoen siika ja siian kalastus. Helsinki, RKTL kalantutkimusosasto. Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 28, 72 s.
- Korhonen J (2002) Suomen vesistöjen lämpötilaolot 1900-luvulla. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 566, 116 s.
- Larsson S, Orio A, Svensson F, Wennhage H, Olsson J (2023) Indikatorrapportering för “Hållbart nyttjande av fisk- och skaldjursbestånd i kust och hav” – bedömningsåret 2022. *Aqua notes* 2023:3. Uppsala: Institutionen för akvatiska resurser. 27 s.
- Leinonen T, Kallio-Nyberg I, Koljonen M-L, Veneranta L, Jokikokko E (2020) Pohjanlahden siikakantojen vaelluserot ja ikäluokkien kokoerot: Siikakantojen ekologisten ominaisuuksien tutkimus geneettisen kannantunnistuksen avulla. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 51/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 31 s.
- Lundström K, Hjerne O, Lunneryd S G, Karlsson O (2010). Understanding the diet composition of marine mammals: grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 67:1230–1239.
- McCairns R S, Kuparinen A, Panda B, Jokikokko E, Merilä J (2012) Effective size and genetic composition of two exploited, migratory whitefish (*Coregonus lavaretus lavaretus*) populations. *Conservation Genetics* 13:1509-1520.

- Miettinen A (2023) Genomic approaches to guide the conservation and management of wild Atlantic salmon. PhD dissertation, University of Helsinki. ISBN:978-951-51-9539-5.
- Miettinen A, Palm S, Dannewitz J, Lind E, Primmer C R, Romakkaniemi A, Östergren J, Pritchard V L (2021) A large wild salmon stock shows genetic and life history differentiation within, but not between, rivers. *Conservation Genetics* 22:35–51.
- 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.
- Nylander E, Romakkaniemi A (1995) Tornionjoen meritaimen ja sen kalastus. (Havsöringen i Torne älv och havsöringsfisket). RKTL, Kalatutkimuksia 89. 63 s. (på finska med svensk sammanfattning).
- Pakarinen T, Romakkaniemi A, Leinonen T (2022) Pohjanlahden rannikon lohenkalastuksen säätelyn muutokset 2017 ja sen vaikutuksia vuosina 2017–2021: Väiliraportti. Luonnon-vara- ja biotalouden tutkimus 63/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 61 s.
- Palm S (2023) Analys av laxfisket 2022 vid svenska Matkakoski, Torne älv. PM till Havs- och vattenmyndigheten. 5 s.
- 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 s.
- 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 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pulkkinen H, Pakarinen T, Östergren J (2015) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2015. 31 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Kagervall A, Pakarinen T, Östergren J (2016) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2016. 37 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Kagervall A, Pakarinen T, Hasselborg T (2017) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2017. 40 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pakarinen T, Broman A (2018) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2018. 46 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pakarinen T, Huusko R, Broman A, Sutela T (2019) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2019. 52 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Pakarinen T, Huusko R, Jokikokko E, Broman A (2020) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2020. 49 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Pakarinen T, Huusko R, Jokikokko E, Broman A (2021) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2021. 49 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Pakarinen T, Jokikokko E, Broman A (2022) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2022. 51 s.



- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Pakarinen T, Veneranta L, Huusko R, Isometsä K, Broman A, Miettinen A (2023) Torneälvens bestånd av lax, havsöring, vandringsik och harr – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2023. 52 s.
- Salmi P, Suuronen P, Svelds K, Lehtonen E, Veneranta L (2022) Hylkeiden ja kalatalouden välisten konfliktien lieventämiskeinot. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 81/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 51 s.
- SLU Artdatabanken (2020). Rödlistade arter i Sverige 2020. SLU, Uppsala.
- Suuronen P, Lunneryd S G, Königson S, Coelho N F, Waldo Å, Eriksson V, Svelds K, Lehtonen E, Psuty I, Vetemaa M (2023) Reassessing the management criteria of growing seal populations: The case of Baltic grey seal and coastal fishery. *Marine Policy* 155:105684.
- SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) (2017) Sjuklighet och dödlighet i svenska laxälvar under 2014-2016: Slutrapport avseende utredning genomförd 2016 Dnr 2017/59. 58 s.
- SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) (2019) Fortsatta undersökningar av laxsjuklighet under 2018. Dnr 2018/171. 43 s.
- SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) (2021) Hälsöövervakning av vildlevande fisk, kräftdjur och blötdjur 2020. Dnr 2020/52. 132 s.
- SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) (2022) Hälsöövervakning av vildlevande fisk, kräftdjur och blötdjur 2021. Dnr 2021/39. 153 s.
- SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) (2023) Hälsöövervakning av vildlevande fisk, kräftdjur och blötdjur 2022. Dnr SVA AVTAL 2021/39. 154 s.
- Säisä M, Rönn J, Aho T, Björklund M, Pasanen P, Koljonen M-L (2008) Genetic differentiation among European whitefish ecotypes based on microsatellite data. *Hereditas* 145:69-83.
- Toivonen J (1962) Kalastus. Tornionjoki C 1:3. Imatran voima osakeyhtiö. 22 s.
- Tuunainen P, Nylander E, Alapassi T, Aikio V (1984) Kalastus ja kalakannat Tornionjoen vesistöissä. Helsinki, RKTL kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 25. 86 s.
- Tverin M, Esparza-Salas R, Strömberg A, Tang P, Kokkonen I, Herrero A, Kauhala K, Karlsson O, Tiilikainen R, Vetemaa M, Sinisalo T, Käkelä R, Lundström K (2019) Complementary methods assessing short and long-term prey of a marine top predator – Application to the grey seal-fishery conflict in the Baltic Sea. *PLoS One* 14:e0208694.
- Urho L, Koljonen M-L, Saura A, Savikko A, Veneranta L, Janatuinen A (2019) Fiskarna. I: Hyvärinen E, Juslén A, Kemppainen E, Uddström A & Liukko U-M (red.) 2019. 2019 års rödlista över finska arter. Miljöministeriet och Finlands miljöcentral. Helsingfors. S. 549–553.
- Vaarananiemi M, Heikkilä J, Jokikokko E (2021) The role of dipnetting of migratory European whitefish (*Coregonus lavaretus*) in the local culture and traditions of the River Tornionjoki Valley. *Advances in Limnology* 66:3-11.
- Vähä V, Pulkkinen K, Ankkuriniemi M, Nerg S (2012) Tornionjoen yhteislupaan kuulumaton kalastus vesistön yläjuoksulla vuonna 2011. RKTL:n työraportteja 25/2012. 16 s.
- Veneranta L, Lehtonen T K, Lehtonen E, Suuronen P (2024) Acoustic seal deterrents in mitigation of human-wildlife conflicts in the whitefish fishery of the River Iijoki in the northern Baltic Sea area. *Fisheries Management and Ecology*, e12680.
- 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* 9:1017–1035.
- Östergren J, Palm S, Gilbey J, Spong G, Dannewitz J, Königsson H, Persson J, Vasemägi A (2021) A century of genetic homogenization in Baltic salmon - evidence from archival DNA. *Proceedings of the Royal Society B*. 288:20203147.