

*Biologiskt underlag*

# Åtgärder i syfte att stärka svaga lax- och öringbestånd i Bottniska viken

Johan Dannewitz, Anders Kagervall, Elin Dahlgren &amp; Stefan Palm

## 1. Bakgrund

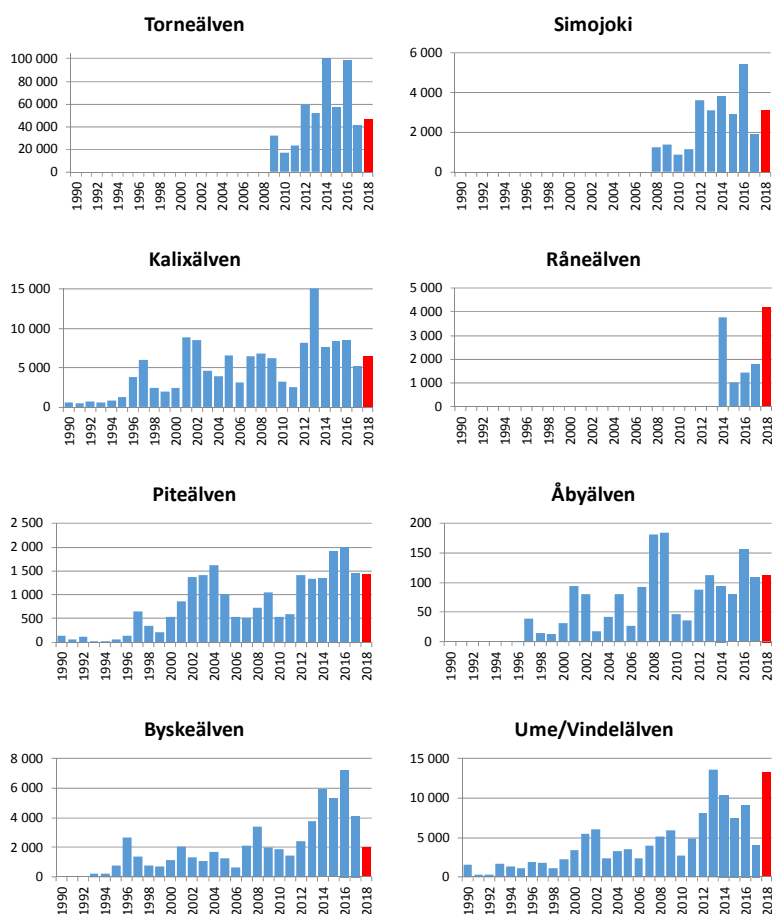
Detta biologiska underlag sammanfattar situationen för Bottniska vikens bestånd av lax och havsöring. Underlaget har skrivits efter att Havs- och vattenmyndigheten beställt biologisk rådgivning från SLU Aqua avseende ändrade föreskrifter för fiske i svaga älvar (FIFS 2004:37) samt för svenskt nyttjande och fördelning av laxvoten (FIFS 2004:25 och 2004:36) med särskilt fokus på skydd av Vindelälvens laxbestånd.

Inledningsvis ges en generell beskrivning av laxbeståndens utveckling och hälsostatus där även svaga bestånd som är i behov av akuta förvaltningsåtgärder identifieras. Därefter utvärderas tänkbara förvaltningsåtgärder varav vissa tidigare diskuterats vid ett arbetsmöte mellan Havs- och vattenmyndigheten, Länsstyrelserna i Västerbotten och Norrbotten samt SLU Aqua i Luleå 2018-11-21. I underlaget utvärderas även förslag från Länsstyrelsen i Västernorrland avseende förändrade fiskeregler i och utanför Ljungan. Avslutningsvis ges en kort sammanfattning av havsöringens beståndsstatus samt förslag på åtgärder i vattendragen i syfte att minska negativa effekter av fiske.

## 2. Laxbestånden i Bottniska viken – utveckling och hälsostatus

Sedan *Salmon Action Plan (SAP)* startade år 1997 har utvecklingen för de vilda laxbestånden i Östersjön generellt sett varit positiv, om än med stor årsvariation (se figur 1 för uppvandningsdata för ett antal älvar i Bottniska viken). Under 2016 var återvandringen av lax till många vattendrag rekordhög. Exempelvis noterades de högsta antalen uppströmsvandrande laxar sedan man började följa laxvandringen i Byskeälven (räkning sedan

1993), Piteälven (räkning sedan 1985) och Simojoki (räkning sedan 2008), medan uppvandringen i Torneälven (räkning sedan 2009) var i paritet med rekordåret 2014 (figur 1). Under 2017 minskade dock återvandringen av leklax överlag; i vissa vattendrag mer är halverades uppvandringen jämfört med 2016, och i flera älvar var antalet räknade laxar det lägsta sedan 2012. Uppvandringen under 2018 (fortfarande preliminära siffror, se figur 1) var något högre än 2017 förutom i Byskeälven där antalet återvandrande laxar fortsatte att minska. Den relativt stora uppvandringen i Vindelälven 2018 är delvis missvisande eftersom uppsteget till största delen bestod av unga hanar som spenderat endast en vinter till havs (s.k. grilse). Antalet honor som räknades i Vindelälven 2018 var fortsatt mycket lågt. I övriga älvar saknas data på könkvot i räkningen.



*Figur 1. Uppvandring 1990-2018 av lax i åtta vildlaxälvar kring Bottniska viken (röda staplar indikerar delvis preliminära data för 2018). Observera att räkning pågått olika länge i älvarna och att data därmed saknas för vissa perioder, samt att antalet laxar för Torneälven, Kalixälven, Åbyälven och Byskeälven endast representerar en andel av totala uppvandringen av lekfisk i dessa vattendrag (räkning sker på olika avstånd uppströms mynningen).*

Det finns flera faktorer som påverkar laxbeståndens utveckling. Grundläggande för mängden återvandrande lax är tidigare års smoltproduktion samt den efterföljande dödligheten i havet (naturlig samt fiskerelaterad). Internationella havsforskningsrådets (ICES) analyser visar att den naturliga havsdödligheten ökat markant sedan mitten av 1990-talet, för att åter minska något de senaste åren (ICES 2018a). Den lägre återvandringen av vuxen lax under 2017 och 2018 beror åtminstone delvis på att många älvar uppvisade en något minskad smoltproduktion under åren 2014-2015 som ett resultat av jämförelsevis låg återvandring av leklax till älvarna under 2010-2011 (figur 1). Det kan dock inte uteslutas att även andra faktorer bidragit till lägre återvandring under de senaste två åren, som t.ex. ökad havsdödlighet. De hälsoproblem som observerats hos vuxen lax i älvarna under senare år (se nedan) kan t.ex. ha bidragit till ökad dödlighet under havsfasen.

### **Laxens hälsa**

Sedan 2014 har lax i flera älvar i Östersjön drabbats av sjukdom. Svampangripen död och levande lax med avvikande beteende har inrapporterats från olika älvar, stundtals i betydande omfattning. Undersökningar utförda 2016 av de svenska och finska veterinärmedicinska myndigheterna (SVA och EVIRA) bekräftade förekomst av hudblödningar och i vissa fall UDN-liknande hudförändringar (Ulcerös Dermal Nekros) med efterföljande svampangrepp.

Hälsostatus tycks variera mellan år och mellan älvar. I Bottniska viken drabbades främst Torneälven under 2014-15 medan situationen var bättre under åren 2016-18. I Vindelälven har situationen varit allvarlig sedan 2014. Andelen honor bland den stigande lekfisken har minskat successivt under flera år och den stigande laxen tycks vara allmänt försvagad och uppvisar försämrad hälsostatus med sjukdomstecken som svampangrepp. Det har även rapporteras om enstaka laxar utan yttre tecken på sjukdom men med ett "slött" beteende och svårigheter att vandra uppströms. I Ljungan har sjukdomsutbrott i form av svampangripen laxfisk konstaterats sedan 2015. I vissa älvar har sjuk lax endast observerats under enstaka år och i några älvar saknas observationer av sjuk lax. Under 2017 rapporterades även brist på avelsfisk och individer med avvikande beteende från flera svenska kompensationsodlade älvar.

De bakomliggande orsakerna till laxens sjukdom är ännu inte fastställda. Analyser med s.k. helgenomsekvensering har indikerat förekomst av herpesvirus och iridovirus (Statens veterinärmedicinska anstalt 2017), men fortsatta analyser pågår och kommer presenteras under 2019. Tilläggas bör att yngeldödligheten i M74 ökat under senare år, från i snitt ca 5% under åren 2011-15 till över 20% i snitt under åren 2016-18. Det kan inte uteslutas att faktorer som tidigare kopplats till M74 (låga halter av tiamin och

astaxhantin, obalans i fettsyror och oxidativ stress) hos vuxen lax kan ligga till grund för det försämrade hälsoläget. Sannolikt är det en kombination av flera faktorer som spelar in.

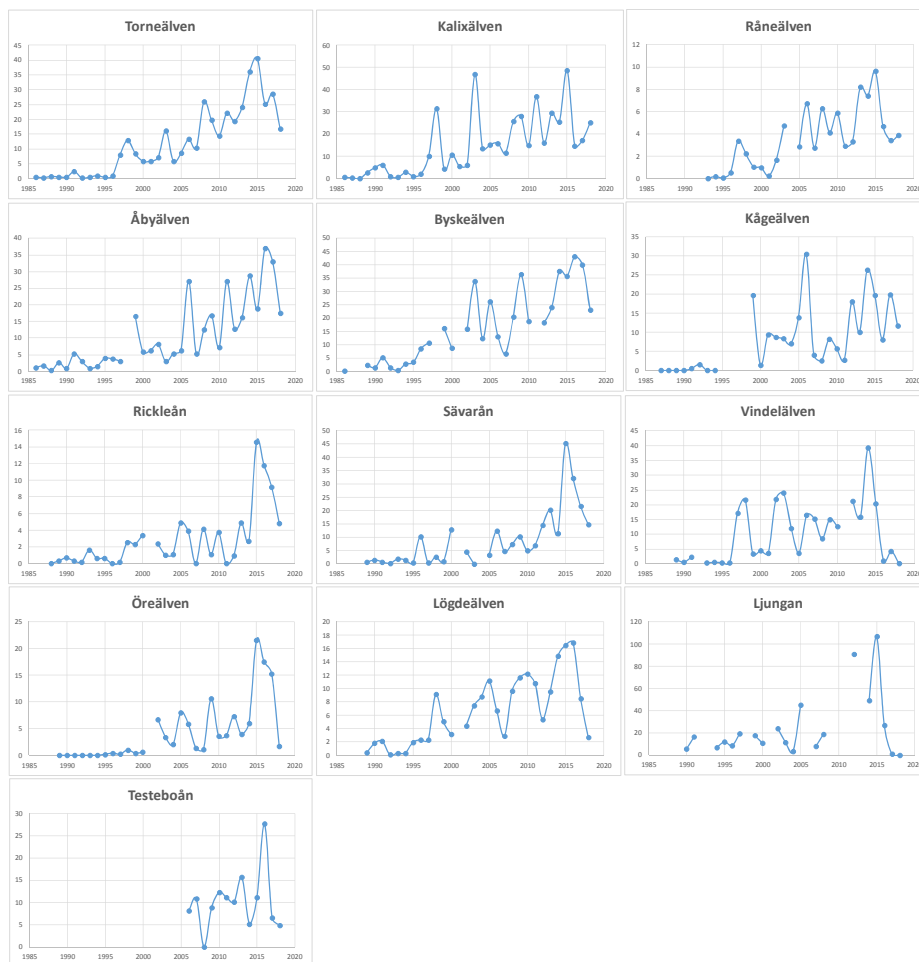
I dagsläget är det svårt att överblicka vilka konsekvenser sjukdomsrelaterad dödlighet bland vuxen fisk på sikt kan få för Bottniska vikens laxbestånd. Frågan beror på hur situationen kommer att utveckla sig, samt vilka möjligheter det finns att följa och eventuellt påverka förloppet. Några vetenskapligt underbyggda skattningar av hur många vuxna fiskar (andelen av beståndet) som drabbas av försämrad hälsa finns exempelvis inte. Tillförlitliga sådana uppgifter bedöms också vara svåra att erhålla, särskilt för vild lax i större vattensystem. Sjukdomsfrågan måste dock tas på största allvar och dess konsekvenser behöver följas.

Mängden årsungar i älvarna mäts med elfiske och är en bra parameter som indikerar hur föregående års reproduktion har fungerat. Tätheterna av laxungar i vattendrag i Bottniska viken (figur 2) visar, likt räkningen av vuxen lax, en tydlig positiv trend sedan mitten av 1990-talet, dock med påtaglig mellanårsvariation. Tätheterna har under senare år minskat i många älvar, i de flesta fall sannolikt främst beroende på mellanårsvariation i antal lekfiskar (generationseffekter) samt ökad yngeldödlighet i M74.

I många vattendrag i Bottniska viken syns inga tydliga kopplingar mellan ökad dödlighet bland lekfisk och minskad mängd laxungar. Några undantag finns dock, där framförallt Vindelälven och Ljungan sticker ut. I dessa vattendrag har mängden årsungar minskat kraftigt under perioden då sjuk vuxen lax observerats (figur 2). I Vindelälven har tätheten av årsungar minskat från i snitt knappt 25 ungar per 100 m<sup>2</sup> under åren 2012-15 till under 2 ungar per 100 m<sup>2</sup> under åren 2016-18. Under 2018 fångades vid elfiske endast två årsungar vilket visar att 2017 års lek i princip helt uteblev. De senaste årens hälsoproblem tycks således ha påverkat den lekmogna fiskens (särskilt honornas) förmåga att nå lekområdena, med kraftigt negativa konsekvenser för produktionen av ungar som följd.

Vandringsproblemen för den vuxna laxen kan tänkas vara särskilt uttalade i Umeälvens nedersta del där laxen måste ta sig förbi flera svåra passager för att nå biflödet Vindelälven längre uppströms där reproduktionen äger rum.

I Ljungan har motsvarande kraftiga nedgång i täthet av årsungar observerats för åren 2017 och 2018. Under 2018 fångades inga årsungar av lax. I Vindelälven och Ljungan finns därför anledning att se över akuta förvaltningsåtgärder som innebär att dödlighetsfaktorer som går att påverka på kort sikt, framförallt den fiskerirelaterade dödligheten, minskas i syfte att ge bestånden möjlighet till återhämtning, något som även påpekas i ICES rådgivning (ICES 2018b).



*Figur 2. Tätheter av årsungar (antal 0+ per 100 m<sup>2</sup>) av lax i ett antal vildlaxälvar i Bottniska viken under åren 1986-2018. Notera olika skalor på y-axeln.*

Även i Öreälven och Lögdeälven observerades en kraftig minskning i tätheten av årsungar av lax under 2018 (figur 2). Det är dock oklart om den bakomliggande orsaken är hälsoproblem hos den stigande lekfisken och/eller den ovanligt varma sommaren 2018. Oavsett vad minskningen orsakats av finns anledning att noggrant följa utvecklingen av dessa två bestånd och om situationen består införa akuta förvaltningsåtgärder i syfte att stärka bestånden, likt de som utvärderas nedan för Vindelälven och Ljungan.

### 3. Utvärdering av förvaltningsåtgärder

Vid ett arbetsmöte 2018-11-21 i Luleå, där Havs- och vattenmyndigheten, Länsstyrelserna i Västerbotten och Norrbotten samt SLU Aqua deltog, diskuterades tänkbara förvaltningsåtgärder för att stärka svaga bestånd av lax i Bottniska viken, med särskilt fokus på Vindelälven och Ljungan. SLU Aqua fick senare i uppdrag att utvärdera dessa förslag. Resultaten av denna utvärdering presenteras nedan. Utöver de förslag som diskuterades vid mötet i Luleå belyser vi även andra tänkbara åtgärder för laxen i Vindelälven, samt utvärderar förslag från Länsstyrelsen i Västernorrland på förändrade fiskeregler i och utanför Ljungan.

#### **Vindelälven**

##### *Maximimått i älven*

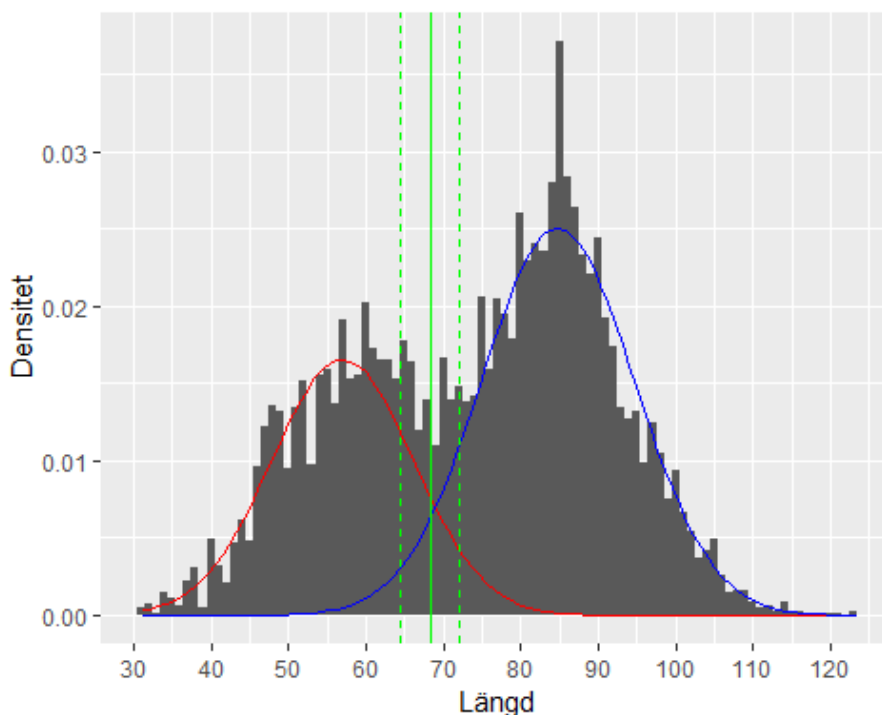
Införande av ett maximimått som innebär att lax över en viss längd måste återutsättas kan användas för att styra fisket mot mindre lax som bara spenderat en vinter till havs (s.k. grilse). Dessa laxar består nästan uteslutande av hanar och återutsättning av större (äldre) individer skulle därmed innebära att en större mängd honor ges möjlighet att fortplanta sig.

För att identifiera ett lämpligt maximimått för lax i syfte att skilja ut grilse från äldre lax (MSW, Multi Sea Winter) utgick vi från längddata på lax som passerat laxtrappan i Norrfors mellan år 1974 och 2011. Vi antog att längddata består av två delvis överlappande normalfördelningskurvor för grilse respektive MSW. Fisk kortare än 30 cm och längre än 130 cm betraktades som "outliers" och sorterades bort. Efter filtrering återstod 7081 fiskar som användes i analysen. Vi använde funktionen `mix2normal()` från paketet VGAM i R för att skatta parametrar för de två normalfördelningskurvorna (medel och SD) samt sannolikheten att en fisk är en grilse respektive MSW. Histogram som illustrerar längdfördelningen hos lax som passerat Norrfors presenteras i figur 3.

För de skattade fördelningarna fick vi en medellängd på 57 (SD=9.1) cm för grilse och 84.8 (SD=9.9) cm för MSW-lax. Sannolikheten att en fisk är en grilse skattades till i genomsnitt 37.9% i det totala materialet (år sammanslagna). Fem procent-kvantil för MSW-laxarnas normalfördelning skattades till 68 cm, vilket innebär att 5% av alla MSW laxar är kortare än 68 cm (Figur 3).

Motivet för att införa maximimått är att rädda så många värdefulla MSW-laxar som möjligt utan att inskränka allt för mycket på möjligheten att fånga grilse. Som figur 3 visar finns överlapp mellan längdfördelningarna hos grilse och MSW-laxar. Detta innebär att en del storvuxen grilse kommer att återutsättas och en del småvuxen MSW kommer att tas upp om maximimåttet ligger inom 55-80 cm.

Vår skattning visar att om man accepterar att 5% av fångade MSW-laxar landas bör maximimått sättas till 68 cm. Om man i stället väljer att riskera 2% eller 10% av MSW-beståndet motsvarar det maximimått på 64 respektive 72 cm. De landade MSW-laxarna utgör dock de mest småvuxna och tillhör inte kategorin honor med hög fekunditet. När maximimåttet sänks ökar andelen grilse som hamnar över gränsen och måste återsättas.



*Figur 3: Histogram över längder (i cm) på laxar som passerat Norrfors laxtrappa åren 1974 till 2011. Skattade normalfördelningar av grilse respektive MSW-lax är plottade över histogrammet. Grön vertikal linje markerar ett maximimått (68 cm) där 5% av MSW-laxen riskerar att landas. Vid streckade gröna linjer riskerar 2% (maximimått 64 cm) respektive 10% (maximimått 72 cm) av MSW-beståndet att vara lovliga att landas.*

Fönstermått för lax används i Byskeälven under augusti och där har man valt 63 cm som övre gräns och minimimåttet 50 cm som lägre gräns. Denna regel har vad vi känner till accepterats av sportfiskarna. Med detta maximimått och storleksfördelningen enligt vår skattning kommer nästan inga MSW-laxar att landas men andelen grilse som måste släppas tillbaka ökar. Vid ett maximimått på 63 cm kan upp till 25.5% grilse felaktigt hamna över måttet men risken att en MSW-lax landas sjunker till 1.4%.

Effekten på lekbeståndet vid införande av ett maximimått är svår att beräkna eftersom vi saknar information om åldersfördelning i fångsten i älven samt att fångststatistiken i sig har stora osäkerheter. Tabell 1 visar mängden MSW-lax som skulle ha sparats under de senaste årens fiske (fritidsfiske och sportfiske) om ett maximimått på 68 cm hade varit implementerat.

*Tabell 1: Fångst av lax i Ume/Vindelälven 2014-2017. Den sista kolumnen visar det skattade antalet MSW-lax som skulle ha sparats (utöver frivillig återutsättning) om maximimått på 68 cm varit implementerat.*

År	Total fångst*	Avlivade totalt*	Avlivade MSW**	Sparad MSW vid maximimått**
2014	165	165	124	118
2015	237	105	39	37
2016	246	121	56	53
2017	58	56	35	34

\*Enligt fångststatistik

\*\*Skattning antaget samma årliga andel grilse/MSW som i Norrfors

Eftersom andelen honor är ca 30-40% bland MSW, enligt fiskräkningen i Stornorrfors, blir alltså ökningen av antal lekhonor relativt blygsam vid de fångstnivåer vi haft de senaste åren (tabell 1), i storleksordningen 10-50 ytterligare MSW-honor. Dessutom är det oklart hur stor andel av dessa som överlever efter återutsättning. Studier i Norge har visat att mer än 90% överlever efter återutsättning när fisken är fullt frisk och vattentemperaturen inte är onormalt hög (Thorstad m.fl. 2007; Havn m.fl. 2015). Överlevnaden kan dock påverkas kraftigt av olika faktorer och i en studie av Gargan m.fl. (2013) överlevde endast 55% av lax fångad med spinnutrustning jämfört med 98% fångad med fluga. De hälsoproblem som drabbat laxen i Vindelälven innebär således att dödligheten kan vara betydligt högre och den förväntade positiva effekten på lekbeståndet vid införande av ett maximimått betydligt lägre än under optimala omständigheter. Å andra sidan är varje hona som överlever till lek viktig i det akuta läge som beståndet för närvarande befinner sig i.

#### *Minskad fiskeansträngning i älven*

Ett alternativt sätt att reglera fisket i älven (jämfört med införande av maximimått) kan vara att reglera antalet försålda fiskekort och/eller införa fiskefria dygn eller på annat sätt förkorta fiskesäsongen för att på så sätt minska exploateringen generellt. Då undviker man eventuella problem med att lax dör efter återutsättning vilket annars kan bli fallet om fisket regleras med maximimått. Det kan även vara värt att se över eventuella redskapsbegränsningar, t.ex. hullingfria krokar, skonsamma hävar etc.



*Senarelagt startdatum och/eller separat kvot för laxfiske inom Umeälvens fredningsområde*

En möjlig åtgärd för att i havet minska exploateringen av vildlax från Vindelälven är att senarelägga fiskestarten för det kommersiella fisket i mynningsområdet. Detta skulle innebära att en större andel av beståndet, framförallt äldre och större lax med många värdefulla honor, hinner vandra upp i älven innan fisket påbörjas. En sådan förändring kan behöva kombineras med en separat kvot för området, annars riskerar de fiskande att drabbas hårt då säsongen kan bli mycket kort om den regionala kvoten fiskas upp snabbt.

Fångsstatistik från yrkesfisket i Umeälvens mynningsområde visar att den totala fångsten de senaste åren varierat mellan knappt 2000 och drygt 3500 laxar, med ett medelvärde av drygt 2500 laxar per år under åren 2012-18 (data från Länsstyrelsen i Västerbotten), se tabell 2. Av dessa utgör ca 80% Ume/Vindelälvslox enligt genetiska analyser, resten utgör lax från andra vilda och odlade bestånd (Kjell Leonardsson, Inst. för vilt, fisk och miljö, Umeå, muntligen). Under de senaste 14 åren har startdatum för fisket varierat mellan 12 och 19 juni.

*Tabell 2. Fångst av lax i Umeälvens fredningsområde under åren 2012-2018.*

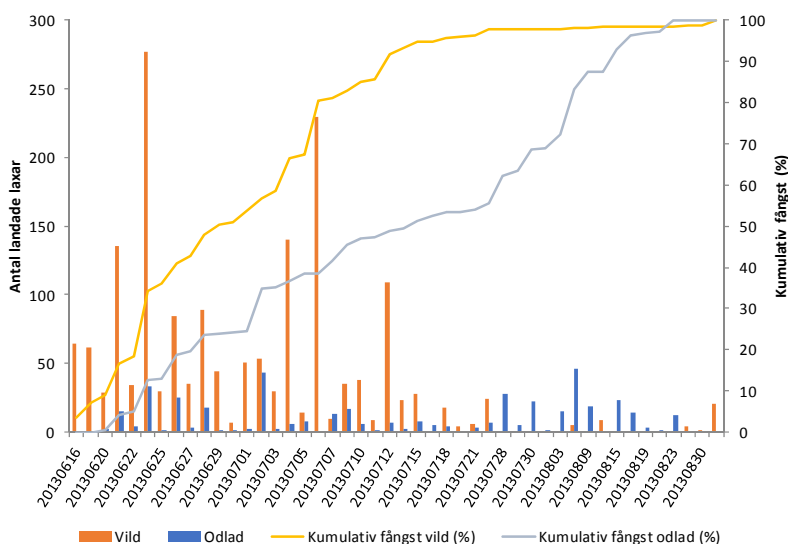
År	Antal/vikt	Odlad	Vild	Totalt
2012	Antal	369	1394	1763
	Vikt (kg)	3051	12356	15408
2013	Antal	426	1753	2179
	Vikt (kg)	2526	13006	15532
2014	Antal	487	2028	2515
	Vikt (kg)	3087	14106	17193
2015	Antal	476	2033	2509
	Vikt (kg)	4001	15895	19896
2016	Antal	660	2951	3611
	Vikt (kg)	4718	19895	24613
2017	Antal	660	2351	3011
	Vikt (kg)	4683	17509	22192
2018	Antal	179	1823	2002
	Vikt (kg)	1481	13835	15316

Laxens återvandring till älvarna styrs till viss del av vattentemperaturen i havet under vintern (ICES 2013). Vid låga temperaturer anländer laxen i genomsnitt senare till hemälven och *vice versa*. Blir vintern kall förväntas således en större andel av beståndet att exploateras kommande sommar givet samma startdatum i fisket. Kunskapen om när laxen anländer till Umeälvens mynningsområde, samt hur detta varierar mellan år, är tyvärr begränsad eftersom vi inte har tillgång till fångstserier som sträcker sig över hela uppvandringssäsongen. Baserat på fångstsiffror kan man dock studera hur förekomsten av lax förändras under säsongen, och åtminstone grovt

försöka uppskatta när majoriteten av den vilda laxen hunnit simma upp i älven.

I befintlig fångststatistik finns endast ett år (2013) med detaljerade fångstuppgifter under tillräckligt lång tid för att kunna studera hur dagliga fångster av vild/oklippt lax förändras under säsongen. Övriga år finns endast fångster rapporterade per månad och/eller så har fisket efter vild lax tillåtits under mycket kort tid vilket gör det svårt att studera under vilken period den vilda laxen uppehåller sig i mynningsområdet. I figur 4 presenteras fångstsiffror för vild och odlad lax uppdelat per dag, samt kumulativt, för 2013.

För att utvärdera effekten av olika startdatum på fångsten av vild lax, har vi valt tre exempel från 2013; 1:a, 9:e samt 18:e juli. Till och med dessa datum hade sammanlagt 54, 83 respektive 96% av den totala mängden av vild lax detta år fångats. Motsvarande andelar för odlad lax var 25, 46 respektive 53%, vilket är enligt förväntan då odlad lax anländer senare än vild lax (Östergren m.fl. 2015). Baserat på tidigare studier av återvandringen av lax till området utanför Torneälven och information om vintertemperaturen i södra Östersjön beräknades vandringstiden (median) under 2013 till ca fyra dagar senare än genomsnittet under perioden 1990-2018 (Palm m.fl. 2018). Om 2013 hade utgjort ett normalår vad gäller vintertemperatur, och laxen anlant fyra dygn tidigare även till Umeälvens mynningsområde, så hade andelen av den totala fångsten av vild lax där i stället uppgått till 67, 93 respektive 98% vid ovanstående datum. Motsvarande andelar för odlad lax är 38, 49 respektive 62%.



Figur 4. Fångster av vild och odlad lax i Umeälvens fredningsområde under 2013. Fångsterna anges i antal per dag samt kumulativt (i procent).

Som framgår ovan beror effekten på exploateringen av vild lax i mynningsområdet av ett senarelagt startdatum under 2019 dels av valet av startdatum samt av laxens vandringstid (vintertemperaturen). Väljer vi, som exempel, 1 juli skulle fångsten av vild lax reduceras med ca 67% om vintertemperaturen under 2019 blir normal. *Detta förutsätter att fisket tillåts fortgå under juli månad (t.ex. via separat kvot, se nedan), att fiskeansträngningen under tillåten fisketid bibehålls på nuvarande nivåer samt att ansträngningen utanför mynningsområdet inte ökar p.g.a. regleringen.* En ytterligare senarelagd fiskestart skulle öka andelen vild lax som "sparas" och *vice versa* (se ovan).

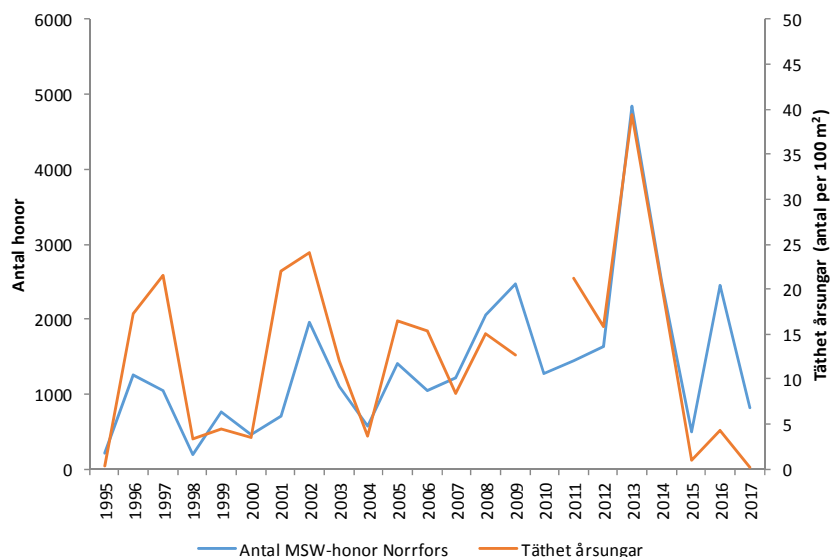
Effekten av en senarelagd fiskestart på lekbeståndets storlek i Vindelälven beror vidare på hur stor andel av den fisk som sparas som när Vindelälvens lekområden, vilket tyvärr är svårt att bedöma. Tidigare märkningsstudier har visat att andelen som klarar vandringen från mynningen upp till Norrfors varierar mellan år, vanligtvis inom intervallet 30 till 50% (ICES 2018a). Under senare år när fisken uppvisat försämrad hälsa har vandringsframgången minskat. Märkningsstudier som genomfördes 2018 visar att framgången kan vara i storleksordningen endast 5% för märkt MSW-lax och drygt 10% för märkt grilse (Kjell Leonardsson, Inst. för vilt, fisk och miljö, SLU Umeå, muntligen). Hur hög vandringsframgången har varit för omärkt lax är okänt, men den kan förväntas vara högre än för den märkta. En vandringsframgång som motsvarar den hos märkt lax 2018 hade annars motsvarat en orimligt stor mängd lax i mynningsområdet detta år. En mer rimlig bedömning är att vandringsframgången hos omärkt MSW-lax under 2018 kan ha varit åtminstone 10%.

Även överlevnaden efter att Stornorrfors passerats tycks ha sjunkit under senare år, vilket stöds av att tätheterna av årsungar i älven under de senaste tre åren varit lägre i förhållande till antalet räknade honor i Stornorrfors jämfört med tidigare år (figur 5). Förklaringen är sannolikt en kombination av ökad M74-dödlighet hos yngel samt ökad dödlighet bland lekfisk under vandringen mellan Stornorrfors och Vindelälvens lekområden.

Räknar vi med att maximalt 10% av den MSW-lax som vandrar upp i älven när Vindelälvens lekområden blir effekten av en framskjuten fiskestart till 1:a juli relativt blygsam då lekbeståndet förväntas öka med som mest ca 130 individer (baserat på genomsnittlig fångst av vild lax under åren 2016-18 samt att 67% av den vilda laxen sparas, se ovan), de flesta sannolikt MSW-lax eftersom åtgärden innebär att fisket på tidigt ankommande lax undviks.

Data från fiskräkningen i Stornorrfors visar vidare att endast 30-40% av MSW-laxen under senare år har bestått av honor, så vinsten i antalet honor till lek förväntas bli ca 50 individer. Detta kan sättas i relation till de ca 850 honor som passerade fiskräkningen i Stornorrfors under 2018. I det allvarliga läge som beståndet befinner sig i är dock alla honor som når

lekområdena och lyckas fortplanta sig värdefulla, och ett senarelagt startdatum bör därför övervägas av biologiska skäl.



*Figur 5. Utvecklingen av antalet MSW-honor av lax (räknade i Stornorrfors) samt medeltäthet av årsungar av lax i Vindelälven året därpå. X-axeln anger uppvandningsår. Tätheten av årsungar är förskjutet ett år bakåt för att vara jämförbar med mängden passerande honor.*

#### *Separat kvot för Umeälvens fredningsområde*

En separat laxkvot för fredningsområdet utanför Umeälven kan användas i syfte att begränsa uttaget av vild lax från Vindelälven och/eller, i kombination med föregående åtgärd (förskjutet starttid), möjliggöra fortsatt fiske efter att den regionala kvoten (för SD 31) fiskats upp.

En totalfredning av vild lax inom fredningsområdet skulle innebära att ytterligare individer sparas jämfört med att införa ett senarelagt startdatum (se ovan). Dock skulle den ytterligare besparingen i termer av MSW-honor sannolikt bli låg eftersom vild lax som fångas under säsongens senare del mestadels utgörs av grilsehanar. Vi saknar dock underlag för att göra en mer detaljerad beräkning av hur en totalfredning skulle påverka lekbeståndet i Vindelälven.

Om en senarelagt fiskestart införs i fredningsområdet kan denna åtgärd kombineras med en separat kvot för samma område. Detta skulle göra det möjligt för fiskare inom området att fortsätta fiska även efter att kvoten för SD 31 fyllts. Om starttiden förskjuts kommer sannolikt de totala fångsterna

inom fredningsområdet att minska, trots att fisket kan tillåtas pågå under längre tid, eftersom mängden lax i kustområdet successivt sjunker över tid. Det kan emellertid ändå finnas en poäng att basera kvoten på tidigare års fångster, t.ex. ett medelvärde av de senaste tre årens fångster. En senarelagd exploatering skulle främst vara riktad mot odlad lax och vild lax som mest består av grilse. Ett utdraget fiske under en längre period (som dock startar betydligt senare) skulle därför sannolikt inte påverka utvecklingen av Vindelälvens laxbestånd nämnvärt, trots att fångsterna tillåts uppgå till liknande nivåer som tidigare år.

#### *Transport av leklax från älvmynningen till lekområden i Vindelälven*

En åtgärd som diskuterats, bl.a. vid mötet i Luleå i slutet av november, är transport av vuxen lax från mynningsområdet till lekområden i Vindelälven. Syftet är att undvika de vandringsproblem som laxen möter under vandringsströmmen från mynningen till lekområdena i Vindelälven. Under tidigare år, innan sjukdomsproblematiken, lyckades vanligen 30-50% av laxen i mynningsområdet att ta sig upp och förbi laxtrappan i Stornorrfors. Under senare år har denna andel minskat markant. Sannolikt är idag vandringsframgången nedsatt även efter passagen av Stornorrfors kraftverk (se ovan).

Ett projektförslag, som innebär att vuxen lax som fångas i mynningsområdet under fiskesäsongen 2019 transporteras med lastbil upp till Vindelälven, har tagits fram av institutionen för vilt, fisk och miljö (SLU Umeå) i samarbete med SLU Aqua. Projektledare är professor Anders Alanärä. Projektbeskrivning samt kostnadsberäkning bifogas detta underlag (bilaga 1). Att transportera upp lax till lekområden i Vindelälven bedöms utgöra en bra förvaltningsåtgärd i det läge som beståndet befinner sig i. Mängden återvändande lax till älven väntas vara relativt stor under 2019 för att efterföljande år minska markant som ett resultat av de senaste årens dåliga rekrytering av ung lax i älven. Den planerade mängden fisk som ska flyttas är relativt liten (ca 200 individer) men skulle innebära ett icke försumbart tillskott till lekbeståndet om åtgärden visar sig fungera. Om projektet misslyckas blir de negativa konsekvenserna små eftersom det absoluta flertalet av dessa laxar sannolikt inte skulle nå lekområdena i Vindelälven (jmf ovan). En annan fördel med åtgärden är att honorna kan injiceras med tiamin innan de frisläpps vilket väntas motverka yngeldödlighet orsakad av M74. För mer information, se separat projektbeskrivning i bilaga 1.

#### *Slutsatser åtgärder för Vindelälven*

Trots att de senaste årens minskade produktion i älven inte beror på exploatering i mynnings- och älvfisket utan snarare hälsorelaterade problem som påverkar överlevnad och vandringsframgång i älven, kan en minskad exploatering ändå motiveras då beståndssituationen är allvarlig. Effekten av de problem som observerats i älven under senare år väntas

börja påverka mängden återvändande lax med start först under säsongen 2020. Eftersom läget är så pass allvarligt för de senaste årsklasserna är det emellertid motiverat att införa åtgärder redan nu (2019) i syfte att ge beståndet bästa möjliga förutsättningar för återhämtning.

Sammanfattningsvis har våra beräkningar visat att de enskilda effekterna av ovanstående åtgärder på mängden lekande honor är relativt begränsade och samtidigt osäkra. Därför rekommenderas att en kombination av åtgärder övervägs för att ge så stor sammantagen effekt som möjligt.

## **Ljungan**

*Utvärdering av förslag från Länsstyrelsen i Västernorrland på fiskebegränsningar i och utanför Ljungan*

Länsstyrelsen föreslår att Havs- och vattenmyndigheten inför följande regler under 2019:

### Ljungan sötvatten

- Allt fiske efter lax och öring är förbjudet 1 juni - 15 november.
- Allt fiske med nät och not är förbjudet.

Samt att:

- Nedre Ljungans FVO åtar sig att införa detaljregleringar för att kunna tillåta ett fiske efter harr men som inte riskerar att fånga lax eller öring.

### Ljungans fredningsområde (havet):

Generella regler:

- Fiske med drivnät, drivlinor, förankrade linor och förankrade flytgarn är förbjudet.
- Fiske efter lax och öring är förbjudet under hela året, dock får fångst ske av sådan lax och öring som är märkt genom att fettfenan är bortklippt.

Restriktionsgräns 1 & Restriktionsgräns 2 (samma regler inom båda områdena):

- Fiske med fast redskap, nät eller not är förbjudet under hela 2019.

*Synpunkter från SLU Aqua:* Eftersom tätheten av årsungar i Ljungan legat på mycket låga nivåer under de senaste två åren, sannolikt beroende på att mängden lax som lyckas med reproduktionen varit låg, är det motiverat att införa mer restriktiva regler i syfte att minska exploateringen för att på så sätt öka antalet lekfiskar. Innanför restriktionsgränserna är sannolikt

andelen Ljunganlax betydande jämfört med inom fredningsområdet där även lax från andra bestånd passerar och därmed ingår i fångsterna. En hårdare reglering av fisket innanför restriktionsgräns 1 och 2 förefaller därför vara motiverad. För att möjliggöra fångst av fenklippt (odlad) lax i fredningsområdet tillåts enligt förslaget fiske med fasta redskap där dock oklippt lax ska återutsättas. Vi anser att detta är en rimlig avvägning för att möjliggöra fiske efter odlad lax. Vi föreslår dock, utöver de förändringar som länsstyrelsen föreslår, att även fiske med bottensatta nät bör förbjudas under 2019 inom fredningsområdet, om sådant fiske förekommer, eftersom dödligheten hos oklippt lax fångad med garnande nät förväntas vara mycket hög efter återutsättning.

De restriktiva regler som föreslås gälla i älven under 2019 anser vi är motiverade. Det är viktigt att de detaljregleringar som FVO föreslås införa för att möjliggöra fiske efter harr inte bara gör att fångst av lax undviks utan också minimerar risken att lekbottnar där laxrom kan finnas beträds under vadfiske riktat efter harr.

#### 4. Öringbeståndens status och behov av skyddsåtgärder

Enligt ICES (2017, 2018a) är bestånden av havsöring i Bottniska viken fortsatt svaga även om det finns indikationer på att situationen har förbättrats något. Havsöringbeståndens låga status anses främst bero på hög fiskerirelaterad dödlighet vilket negativt påverkar uppvandringen av lekfisk i vattendragen (ICES 2017). Åtgärder i syfte att minska exploateringen i fisket är därför motiverade.

##### *Förändrade fredningstider*

Förändrade fredningstider i vattendrag med lax och öring, i syfte att minska exploateringen samt skydda arterna under och efter lek, har diskuterats vid flera tillfällen, bl.a. vid arbetsmötet i Luleå i slutet av november (se ovan). Idag infaller höstfredningen för öring under perioden 1 september till 14 oktober, se FIFS 2004:37 (4 Kap 12 §). För lax gäller höstfredning mellan 1 september och 31 december. Nuvarande föreskrifter ger således möjlighet att fiska öring efter leken under perioden 15 oktober till 31 december. Länsstyrelserna i Norrbotten och Västerbotten har tidigare föreslagit att denna möjlighet tas bort eftersom lekområden med deponerad rom riskerar att beträdas vid fiske. Dessutom kan både lax- och öringlek fortfarande pågå efter 15 oktober.

Vi stödjer förslaget att införa förlängd höstfredning till årsskiftet för öring eftersom vadfiske under senhösten kan resultera i att rom och lekplatser för både öring och lax påverkas/förstörs. Som påpekas ovan är dessutom status på havsöringbestånden i Bottniska viken låg (ICES 2017) vilket motiverar ökat skydd generellt.

Förslag om att skjuta på starten på fredningstiden något för öring och eventuellt även lax, som ett sätt att kompensera för införande av förlängd höstfredning för öring, har tidigare diskuterats. En förskjutning av starten på fredningstiden kommer sannolikt inte att äventyra leken för någon av dessa arter, så länge starten på fredningstiden inte förskjuts längre än till mitten av september. Tidigare studier av lektider hos lax och öring i vattendrag inom Skellefteå kommun visar att leken inleds kring månadsskiftet september-oktober, för öringen möjligtvis något tidigare (Anon. 2014). Därför framstår ett tidigare fiskestopp för lax (än öring) som ologiskt. Snarare borde ett gemensamt slutdatum för fiske av både lax och öring kunna tillämpas utan att riskera negativ påverkan på arternas lek. Detta skulle även underlätta fisketillsynen i älvarna.

Eftersom kunskapen om arternas lektid, samt variationen mellan älvar och mellan områden på olika avstånd från havet, är begränsad bör viss försiktighetsmarginal användas vid beslut om startdatum för fredningstiden. Möjligtvis kan det vara motiverat att införa olika startdatum för fredning i olika älvar eller delar av älvar, men kunskapsunderlag för detta saknas idag.

För utvärdering av fler åtgärdsförslag som berör öring (och lax) under sötvattensfasen, se Dannewitz m.fl. 2017.

## 5. Erkännanden

Vi tackar Kjell Leonardsson (SLU i Umeå) och Ulf Carlsson (Länsstyrelsen i Västerbotten) för data och givande diskussioner i ämnet. Arbetet med underlaget finansierades av Havs- och vattenmyndigheten.

## 6. Referenser

Anon. (2014). Kartering av lekperioden för lax och havsvandrande öring i älvar inom Skellefteå kommun 2014. Rapport från Skellefteå kommun.

Dannewitz J, Kagervall A & Palm S (2017). Synpunkter på förslag till ändringar i FIFS 2004:37. Biologiskt underlag från SLU Aqua (Dnr: SLU.aqua.2017.5.5-80).

ICES (2013). Report of the Inter-Benchmark Protocol on Baltic Salmon (IBPSalmon), By correspondence 2012. ICES CM 2012/ACOM:41. 100 pp.

ICES (2017). Advice May 2017.

ICES (2018a). Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 20–28 March 2018, Turku, Finland. ICES CM 2018/ACOM:10. 369 pp.

ICES (2018b). Advice May 2018.



- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pakarinen T & Broman A (2018). Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringslik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2018. Rapport från SLU Aqua (Dnr: SLU.aqua.2018.5.5-81).
- Gargan PG, Stafford T, Økland F, & Thorstad EB (2015). Survival of wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) after catch and release angling in three Irish rivers. *Fisheries Research*, 161, 252-260.  
<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2014.08.005>
- Havn TB, Uglem I, Solem ø, Cooke SJ, Whoriskey FG, & Thorstad EB (2015). The effect of catch-and-release angling at high water temperatures on behaviour and survival of Atlantic salmon *Salmo salar* during spawning migration: the effect of catch and release in warm water on *s. salar*. *Journal of Fish Biology*, 87(2), 342-359.  
<https://doi.org/10.1111/jfb.12722>
- Thorstad EB, Næsje TF, & Leinan I (2007). Long-term effects of catch-and-release angling on ascending Atlantic salmon during different stages of spawning migration. *Fisheries Research*, 85(3), 316-320.  
<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2007.02.010>
- Östergren J, Lind E, Palm S, Tärnlund S, Prestegaard T & Dannewitz J (2015). Stamsammansättning av lax i det svenska kustfisket 2013 & 2014 – genetisk provtagning och analys. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser. 19 pp.

## **Bilaga 1.**

Projektbeskrivning:

### **Transport av lax från mynning till uppströms liggande lokaler i Vindelälven och Torneälven**

#### **Bakgrund**

Återvandringen av vuxen lax (MSW = 2 & 3 havsvintrar) har under de tre senaste åren varit förknippad med dödlighet i samband med att laxen når sötvatten i hemälven. Mycket tyder på att dödligheten är förknippad med tiaminbrist eller M74 syndrom. Dödlighet förekommer i många älvar med vild lax eller kompensationsodlad lax, men problemen är störst och allvarligast i Vindelälven. Under 2017 märktes 338 MSW Vindelälvslox i Umeälvens mynning men endast en individ (0,3 %) passerade fisktrappan i Stornorrfor ca 30 km uppströms. Motsvarande siffra för 2018 var 4 % MSW laxar (N=106) som passerade trappan. Under perioden 1996-2014 har vild lax fångats och märkts i mynningen. I genomsnitt har ca 30 % av de märkta laxarna passerat fisktrappan i Stornorrfor och har möjlighet att fortsätta vandringen till Vindelälven. Variationen mellan år är dock stor; 2013 var det ca 60 % som passerade trappan medan det 2001 endast var ca 15 %.

Ett flertal åtgärder har genomförts i den gamla älvfåran för att öka uppvandringseffektiviteten vilket delvis återspeglas i den relativt höga framgången 2013. Därefter har ytterligare åtgärder genomförts vilket innebär att vandringstiden och vandringsframgången från mynningen till fisktrappan i Norrfors borde vara högre än 60 % under normala förhållanden. Den minskade vandringsframgången från 2014 och framåt går därför inte att förklara med vandringsproblemen för laxarna i den nedre delen av Umeälven. Problemet som accelererat de senaste åren återspeglas även i det totala antalet honor som registreras i fisktrappan. Från toppåret 2013 då drygt 5000 honor passerade har antalet drastiskt minskat. Toppåret 2013 gav upphov till tätheter av årsyngel på ca 40 individer per 100 m<sup>2</sup>, medan nivån två år senare var 2-5 individer per 100 m<sup>2</sup>. Under 2017 passerade ca 900 honor trappan men elfisken under hösten 2018 visade att årsyngel saknades. Sannolikt är det så att även om de klarar att passera de nedre delarna av Umeälven och fisktrappan så överlever de inte till leken. Alternativt klarar de att reproducera sig men ynglen dör av tiaminbrist (M74) under våren eller försommaren.

Vid fångst och märkning vid Umeälvens mynning är laxen till synes i bra kondition utan tecken på sjukdom eller nedsatt kondition. Efter bara en till två veckor i älven försämras tillståndet snabbt och många laxar dör. Under 2017 och 2018 var detta särskilt tydligt under juni och juli, medan situationen förbättrades något under augusti och september. Stora ansamlingar av fisk i sammanflödesområdet och gamla älvfåran utgör en risk sett ur ett sjukdomsperspektiv. Den höga tätheten av individer gör att eventuella sjukdomar snabbt sprids. SVA tog prover under juni 2018 när dödligheten var som störst, men resultaten är ännu inte redovisade.

Det går således inte att utesluta att den förhöjda dödligheten hos Vindelälvslox, i jämförelse med andra vildloxpopulationer, är kopplat till sjukdomsproblem i Umeälvens nedre delar.

Till följd av den svaga reproduktionen av Vindelälvslox de senaste åren kommer det under de kommande 3-5 åren att vara få honor som återvänder från havet för lek. Detta kombinerat med en risk för fortsatt hög dödlighet vid återkomst till älven föranleder att metoder för att bevara den vilda laxen i Vindelälven måste utvecklas och testas. Årets uppvandring förväntas omfatta en relativt stor mängd honor med två havsvintrar som kommer från 2013 års lekvandrande honor. Det är därför ett bra tillfälle för att testa olika metoder för att hjälpa Vindelälvsloxarna under de kommande åren.

## Målsättning

Syftet med denna studie är att utvärdera en förvaltningsmetod som går ut på att flytta levande lax från mynningen i älven till de första forsarna i Vindelälven. I syftet ingår även att behandla adult lax med tiamin i samband med fångst för att undersöka om laxens immunförsvar och allmäntillstånd kan förbättras så att fler individer överlever till lek. Projektet genomförs i Vindelälven och Torneälven. Torneälven utgör en kontroll för att kunna klargöra om sammanflödet och gamla älvfåran i Umeälven är själva huvudproblemet för Vindelälvslox eller om det finns liknande problem i Torneälven, vilket i så fall skulle antyda att problemen är kopplade till Egentliga Östersjön.

## Projektledning

Projektledare är prof. Anders Alanära institutionen för Vilt, Fisk och Miljö, SLU. I projektledningen ingår även Kjell Leonardsson och Gustav Hellström (Vilt, Fisk och Miljö, SLU), samt Anders Kagervall (Akvatiska resurser, SLU).

## Metod

### Fångst och märkning av lax i mynningsområde

I Umeälvens mynning fångas 200 Vindelälvsloxar inom ramen för projektet, varav minst 50 % ska vara honor (tabell 1). I Torneälvens mynning fångas 100 laxar i det föreslagna projektet, varav minst 50 % ska vara honor.

För att hålla nere kostnaderna för projektet samordnas det med fångst, märkning och uppföljning av lax inom andra projekt i såväl Umeälvens nedre del som i Torneälven. Det pågående projektet i Umeälvens nedre del syftar till att utvärdera vandringsförbättrande åtgärder i Baggböleforsen. För detta ändamål märks 200 laxar med PIT-märken i mynningen och 75 av dessa märks även med akustiska sändare för att kunna följa laxarna från mynningen och upp till fisktrappan. Dessa fiskar utgör kontroll till de som transporteras uppströms (tabell 1). Även i Torneälven finns ett pågående projekt där 150 laxar märks med radiosändare i mynningen. Syftet med detta projekt är att kartlägga Torneälvsloxarnas huvudsakliga lekströmmar. Dessa fiskar utgör kontroll till de som transporteras uppströms (Tabell 1).

Förvaltningsprojektet med levandetransport av lax behöver därför endast kompletteras med fångst och märkning av de individer som behöver transporteras upp en bit i respektive älv.

Fångstperiod är beräknad från ca 10 juni till ca 30 juni eller när all fisk är fångad. Fisken märks direkt efter upptag från fälla.

Det behövs även genetiska analyser av laxarna, åtminstone av laxarna som märks och transporteras upp i Ume/Vindelälven. Detta för att säkerställa att de är Vindelälvslox.

**Tabell 1.** Antal laxar som fångas i mynningen av Ume/Vindelälven och Torneälven, samt antal som antingen släpps tillbaka vid mynningen efter märkning eller transporteras uppströms i älven. Dessutom anges antal fiskar med eller utan tiaminbehandling.

Vindelälven				Torneälven			
Flyttas		Kust		Flyttas		Kust	
Tiamin	Kontroll	Tiamin	Kontroll	Tiamin	Kontroll	Tiamin	Kontroll
100	100	100	100	50	50	75	75

### **Märkning med radiosändare**

Det enda realistiska alternativet för märkning som går att följa upp i dessa stora älvar är radiomärken som sedan kan lokaliseras manuellt via bil- eller flygpejling. Totalt kommer 300 radiomärken att användas. Märket placeras i bukhålan efter ett kirurgiskt ingrepp.

För att följa laxens vandring i Ume/Vindelälven behövs två fasta loggrar i Nedre Umeälven, en vid kraftverksintaget i Stornorrfors och en nedströms sammanflödet. Detta för att fånga upp registreringar av individer som vänder nedströms och passerar via kraftverket eller laxtrappan. Dessa loggrar finansieras via andra projekt.

Utöver de fasta loggerstationerna behövs en mobil logger med GPS som kan användas via bil eller flygning längs älven.

I Torneälven nyttjas befintliga loggersystem inom ramen för pågående projekt.

### **Tiaminbehandling**

Hälften av alla laxar som fångas i Umeälven och Torneälven behandlas med tiamin i samband med märkningen (tabell 1). Det gäller både lax som släpps tillbaka vid mynningen och de som transporteras uppströms.

### **Transport av lax**

För Vindelälvslox planeras två olika transportstrategier. Hälften av de 200 laxarna som skall transporteras upp i älven mellanlagras först under ca tre veckor i avelsbassängerna vid Norrfors kompensationsodling. Syftet med detta är att kunna övervaka ev. sjukdomsförlopp och dödlighet. Därefter släpps laxarna ut i älven i anslutning till fisktrappans övre del. Även dessa laxar följs sedan med hjälp av pejling av radiosändare. För de laxar som hålls i avelsbassängen finns möjlighet till ytterligare en tiaminbehandling eller annan behandling innan de frisläpps.

Övriga laxar transporteras till Selet i Vindelälven som ligger ca 30 km uppströms fisktrappan i Stornorrfors eller ca 60 km uppströms mynningen i Umeälven.

I Torneälven transporteras laxen ca 60 km uppströms från mynningen. Det viktigaste är dock att transporttiden blir ungefär lika mellan älvarna.

## Budget

Budgetförslag gällande Vindelälven och referens Torneälven

Budgetpost	Kostnad
Lax Vindelälven (200 st)	150 000 kr
LaxTorneälven (100 st)	75 000 kr
Laxtransport Vindelälven	30 000 kr
Laxtransport Torneälven	30 000 kr
Flygpejling	30 000 kr
Radiomärken (300 st)	525 000 kr
Datalogger (1 st)	70 000 kr
Tiamin	2 000 kr
Transporttråg för båt (2 st)	20 000 kr
Syrgas	3 000 kr
Genetiska analyser (300 st)	120 000 kr
Lön projektledare (3 mån)	409 500 kr
Lön försökstekniker (4 mån)	327 200 kr
Resor, boende, etc	30 000 kr
<b>Summa</b>	<b>1 821 700 kr</b>

Budgetförslag enbart Vindelälven

Budgetpost	Kostnad
Lax Vindelälven (200 st)	150 000 kr
Laxtransport Vindelälven	30 000 kr
Flygpejling	30 000 kr
Radiomärken (200 st)	350 000 kr
Datalogger (1 st)	70 000 kr
Tiamin	1 000 kr
Transporttråg för båt (1 st)	10 000 kr
Syrgas	1 500 kr
Genetiska analyser (200 st)	80 000 kr
Lön projektledare (3 mån)	409 500 kr
Lön försökstekniker (2 mån)	163 600 kr
Resor, boende, etc	20 000 kr
<b>Summa</b>	<b>1 315 600 kr</b>