



Utsättningsstrategi för lax och öring i Vänern 2023



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska
havs- och fiskerifonden



Länsstyrelsen
Västra Götaland

Titel: Utsättningsstrategi för lax och öring i Vänern 2023

Utgivare: Länsstyrelsen Västra Götaland

Foto framsida: Utsättning av öring vid Kinnekulle camping. Foto: Jonas Andersson.

Rapporten är finansierad av europeiska havs- och fiskerifonden och har medfinansierats av Havs- och vattenmyndigheten genom anslag 1:11, Åtgärder för havs- och vattenmiljö

Mer information hittar du på: lansstyrelsen.se/vastragotaland/

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	- 2 -
Inledning	- 3 -
Vänerns naturliga lax- och öringpopulationer	- 4 -
Odling och utsättning av lax och öring.....	- 7 -
Allmänt.....	- 7 -
Strategiska aspekter	- 7 -
Genetiska aspekter	- 8 -
Smoltstorlek och överlevnad	- 8 -
Fiskhälsa.....	- 10 -
Mål och utvecklingspotential.....	- 12 -
Smoltutsättningar i Vänern.....	- 14 -
Utsättningsmängder	- 15 -
Utsättningar av lax och öring genom Laxfond Vänern.....	- 17 -
Avelsfisket och odling	- 18 -
Återfångster av märkt fisk	- 21 -
Fisket och fångstdata	- 25 -
Fångstdata	- 25 -
Fördelningen mellan vild och odlad fisk i Vänern.....	- 26 -
Ny utsättningsstrategi.....	- 29 -
Övergripande strategi.....	- 29 -
Avelsstrategi	- 29 -
Utsättningsplatser.....	- 31 -
Utsättningsfärdig smolt	- 34 -
Utsättningsmängder	- 34 -
Uppföljning.....	- 36 -
Fiskmärkningsstudier med passiva märken (PIT-tags).....	- 36 -
Fiskmärkningsstudier med akustiska sändare	- 37 -
Egenkontroll och myndighetstillsyn.....	- 37 -
Fångst och hantering av vild fisk.....	- 39 -
Referenser	- 40 -

Sammanfattning

Laxen och laxfisket i Vänern är välkänt sedan århundraden. Numera är det främst inom sportfiskekretsar som laxfisket uppmärksammas. För att möjliggöra fisket efter lax och öring i Vänern sker årliga utsättningar av lax- och öringsmolt (utvandringsfärdiga ungar). Denna strategi har utarbetats inom projektet "Förvaltningsplan för prioriterade arter inom Natura 2000 områden i Vänern" av Länsstyrelsen i Västra Götaland tillsammans länsstyrelsen Värmland, Gammelkroppa lax AB och Fortum inom. Strategin beskriver vilka förändringar som pågår och hur odling och utsättning av lax och öring bör göras i framtiden.

De förslag som presenteras i rapporten sammanfattas nedan i punktform:

- *En ny och landbaserad avelsanläggning för gullspångslax och Gullspångsöring är under utveckling. Anläggningen är belägen på samma plats som tidigare odlingsanläggning i Gammelkroppa.*
- *En ny avelsplan tas fram för den landbaserade odlingen/avelsbesättningen*
- *Kompensationsodling och utsättning av lax och öring med Klarälvsursprung fasas ut. Det bör dock finnas möjlighet att återuppta ett avelsfiske efter klarälvslox och öring i framtiden om den vilda populationens status försämras.*
- *Kompensationsutsättningen av lax- och öringsmolt fastställda i Klarälvens och Gullspångsälvens, vattendomar (175 000 smolt/år) utgörs i sin helhet av lax och öring med Gullspångsursprung*
- *Smoltutsättningar sker direkt i sjön samt i Norsälven. En större andel fisk sätts i Dalbosjön.*
- *Avelsfisket i Forshaga avvecklas och anläggningen övergår till en ren transit för vild Klarälvslox och Klarälvsöring som ska transporteras upp till norra Klarälven för naturlig lek*

Denna utsättningsstrategi har redan påbörjats, men inte slutförts. Arbetet pågår och kommer att ta ytterligare några år innan alla förändringar är genomförda och intrimmade. Därför kommer behovet av att se över strategin med täta intervall finnas under de närmaste åren. Dock ska strategin alltid ses som ett levande dokument som bör revideras vid behov. Förslagsvis sker översyn varje år och så småningom med glesare intervall, dock inte längre än vart 5:e år.

Inledning

Laxen och laxfisket i Vänern är välkänt sedan århundraden. Numera är det främst inom sportfiskekretsar som laxfisket uppmärksammas.

Gullspångslaxen är världens mest storvuxna insjölag och 1997 sattes i Vättern ett imponerande världsrekord för spöfångad lax på hela 20,4 kg. Även Klarälvslaxen tillhör de absolut mest storvuxna insjölagarna i världen. Trollingfisket i Vänern har utvecklats sedan slutet av 1980-talet och kommit att bli den dominerande fiskemetoden efter lax och öring. Det förekommer endast ett begränsat husbehovs- och yrkesfiske riktat på lax och öring i Vänern. Dagens yrkesfiske efter lax och öring bedrivs huvudsakligen med grovmaskiga pelagiska nät och i mindre utsträckning fasta redskap.

För att möjliggöra fisket efter lax och öring i Vänern sker utsättningar av lax- och öringsmolt (utvandringsfärdiga ungar), till stor del som en kompensation för vattenkraftsutbyggnadens skador på den naturliga produktionen av lax och öring. För nio kraftverksdomar i Klarälven och Gullspångs kraftverk i Gullspångsälven finns en utsättningskyldighet på totalt 175 000 smolt/år.

Samtidigt finns det kvar en begränsad produktion av vildlekande laxfisk i både Klarälven och Gullspångsälven. Den vilda fisken är fredad för fiske. För att skilja odlad och vild fisk klipps fettfenan på alla odlade smolt som sätts ut.

Med syfte att optimera utsättningarna av smolt och förvalta de vilda laxfiskstammarna på ett långsiktigt hållbart sätt har denna utsättningsstrategi tagits fram. Den utgör ett levande dokument som bör revideras vid behov. Strategin har genomgått och genomgår fortfarande avsevärda förändringar som motiverar att se över och eventuellt revidera utsättningsstrategin redan inom några få år. Med tiden kan den nya strategin bli mer stabil och därmed minskar förhoppningsvis behovet av täta översyner. Men det kan endast framtiden utvisa.

Strategin har utarbetats av Länsstyrelsen i Västra Götaland och har huvudsakligen finansierats av Europeiska Havs- och Fiskerifonden (EHFF) inom projektet "Förvaltningsplan för prioriterade arter inom Natura 2000 områden i Vänern".

Vänerns naturliga lax- och öringpopulationer

Ända fram till början av 1900-talet fanns det i Vänern laxpopulationer i Klarälven, Gullspångsälven, Norsälven, Borgviksån och Byälven (Ros, 1981, Degerman 2004). I dagsläget finns det endast naturligt reproducerande bestånd av lax i Klarälven och Gullspångsälven (Piccolo m fl, 2012). Då dessa laxstammar utgör två av sex europeiska laxbestånd som lever hela sin livscykel i sötvatten (Hutchins m fl 2019), anses de som mycket värdefulla och klassas således som riksintressanta ur bevarandesynpunkt. Insjölax är även listad i Art- och habitatdirektivets bilaga 2. Dessa arters livsmiljö ska skyddas genom Natura 2000-områden. Ännu fler vattendrag har haft naturligt reproducerande bestånd av vandrande öring. Det är betydligt svårare att med säkerhet beskriva vilka vattendrag runt Vänern som haft sådana vandrande bestånd. Öring är mer ”plastisk” än lax och förekommer både som stationär, semistationär, sjölevande och havslevande. För Vänerns tillrinningar innebär det att det troligen förekommit olika typer av öringpopulationer i alla vattendrag. Det har med säkerhet också funnits sjölevande bestånd som både växt upp i vattendragens större sjöar (exempelvis Skagern, Laxsjön, Värmeln, Frykensäarna och Glafsforden) och som vandrat ut i Vänern. En annan skillnad från lax är att öringen i stor utsträckning leker i mindre biflöden till de större vattendragen.

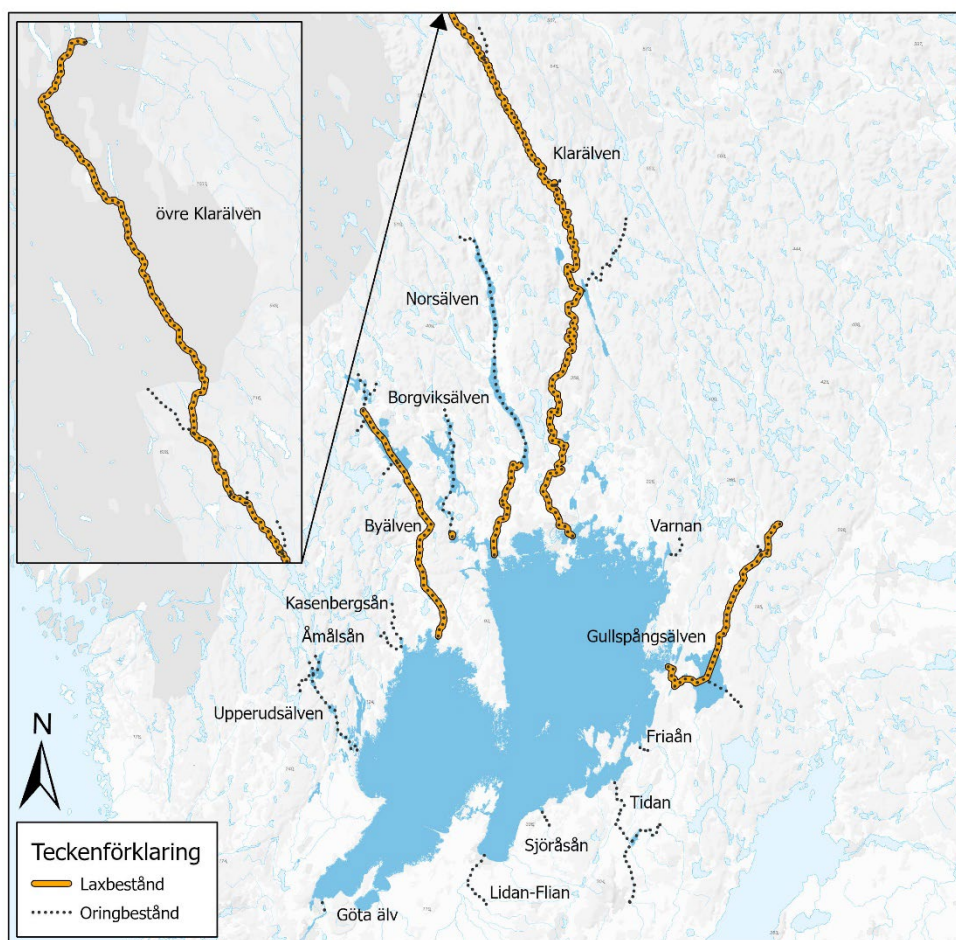
Det finns historiska uppgifter om sjövandrande öring i Upperudsälven, Åmålsån, Lidan, Tidan, Varnan samt några mindre vattendrag (Degerman 2004). Det fanns även en nedströmslekande öringpopulation i Vänerns utlopp (Ros 1981), kallad ”Vargöflabben” en storvuxen form av sjölevande öring.

En sammanställning av de historiska lekområdena som länsstyrelsen gjort 2023 visar att Vänerns tillflöden historiskt producerats över en halv miljon smolt som vandrat ut i Vänern (tab. 1). Av denna mängd har Klarälven stått för ca 90 %. Eventuellt är denna andel överskattad då många områden i Klarälven ligger långt från Vänern och i många biflöden där produktionen varit lägre. Samtliga vattendrag som bedömts producera lax och öring till Vänern framgår av figur 1.

Andelen lax/öring i de historiska bestånden av laxfisk är okänd. Man kan anta att laxen har dominerat då de största arealerna av laxfiskhabitat utgjorts av laxhabitat. Huvudfårorna i Klarälven och Gullspångsälven är den dominerande arealen och öring brukar föredra att leka i biflöden och växa upp längs stränderna, vilket utgör en mindre andel av arealen.

Tabell 1. Skattade och beräknade historiska lek- och uppväxtarealer för vandrande lax och öring från Vänern. (ö) anger arealer för öring som beräknats förekommit i biflöden.

Vattendrag	Areal (ha)	Smoltprod (antal)	Lax/öring
<i>Klarälven m biflöden</i>	1 000	500 000	Lax, öring
<i>Norsälven</i>	3	15 000	Lax, öring
<i>Borgviksälven</i>	0,85 + 2,3 (ö)	1,575	Lax, öring
<i>Byälven</i>	4,5 + 2,9 (ö)	4 000	Lax, öring
<i>Kasenbergsån</i>	1,4	700	Öring
<i>Åmålsån</i>	0,6	300	Öring
<i>Upperudsälven</i>	12	6 000	Öring
<i>Vargöströmmarna</i>	10	5 000	Öring
<i>Lidan/Flían</i>	2,3	1 150	Öring
<i>Sjöråsån</i>	0,65	325	Öring
<i>Tidan</i>	18,0	9 025	Öring
<i>Friaån</i>	0,25	125	Öring
<i>Gullspångsälven</i>	65	19 500	Lax, öring
<i>Varnan</i>	0,60	300	Öring
Totalt:	1 124	562 175	Lax, öring



Figur 1. Historisk utbredning av vandrande lax och öring från Vänern. Idag återstår endast bestånden i Klarälven, Gullspångsälven och eventuellt Tidån.

Odling och utsättning av lax och öring

Allmänt

Under mer än 100 år har vattenkraftverk hindrat lax och öring att nå sina historiska lekområden. Uppdämning av vatten och rensningar har även förstört lekområdena. För att kompensera för skadan på fisket har odling och utsättning av lax- och öring genomförts i stor skala i många svenska älvar. Från början gjordes rom och yngelutsättningar, medan man under de senaste decennierna inriktad kompensationen mot smolt, eller utvandringsfärdiga ungar som de också kallas. Odlingsmiljön har i många fall förbättrats. Genom förbättringar i odlingsmiljön och en längre tillväxtperiod på grund av klimatförändringar har tillväxten ökat. Det har blivit vanligare att smolten sätts ut redan ett år efter kläckning. Dock innebär odling av fisk att man inte kan efterlikna den naturliga miljön, vilket gör att den utsatta odlade fisken på olika sätt avviker från den naturliga fisken. En sämre anpassning till den naturliga miljön innebär sämre överlevnad. Exempelvis skiljer sig havsöverlevnaden hos Östersjölax avsevärt mellan odlad och vild lax. Vild smolt från Vindelälven hade 3,7 gånger högre havsöverlevnad jämfört med odlad smolt utsatta från kompensationsodlingen i Norrfors, Umeälven (Alanära och Persson, 2021). Studier av smoltöverlevnad i Simojoki (Finland) åren 1991 och 1993 visade att vild smolt hade i medeltal 4,5 gånger högre överlevnad jämfört med odlad smolt med samma storlek (Kallio-Nyberg et. al. 2004). Data från ICES (2019) har post-smolt överlevnaden för odlad fisk gradvis minskat från slutet av 1980-talet till den lägsta nivån åren 2005–2006, men har därefter ökat något till idag. Vild fisk har uppvisat samma trend men har något högre överlevnad jämfört med den odlade fisken.

Ett allmänt problem är att det i Väneren gjorts begränsade studier och utvärderingar av smoltutsättningarna, varför slutsatser till viss del hämtats från Östersjön.

Strategiska aspekter

Det finns olika strategiska lösningar för att odla och sätta ut smolt som kompensationsåtgärd. Att varje år infånga och krama ny avelsfisk som återvänt från sin uppväxt i sjön (havet) till samma vattendrag där den en gång sattes ut (alternativ 1) är den metod som klart dominerar inom svensk kompensationsodling av lax och öring (SLU, 2022). Man sätter då ut en vanligtvis älvegen stam av lax/öring i ett specifikt vattendrag. För Vänerens del har denna strategi använts sedan länge i Klarälven, men med skillnaden att det har satts ut både Klarälvsfisk och Gullspångsfisk i samma älv. Det innebär att det har skett viss korsning av dessa stammar. Om det skett avsiktligt eller oavsiktligt vet vi inte. Under de senaste åren har den vilda populationen av Klarälvslox ökat kraftigt och bedöms livskraftig utan att

någon odling behöver stötta med utsättningar. Desamma gäller Klarälvsöringen. Därför har Länsstyrelsen i Värmland anvisat Fortum att upphöra med kompensationsutsättningar i Klarälven. Det innebär att gullspångslax och öring behöver hanteras på ett annat sätt.

Genetiska aspekter

Att sätta ut odlad fisk i naturen innebär alltid en risk. Utsatt eller förrymd odlad fisk hybridiserar ofta med vilda artfränder och kan ge ökad konkurrens om föda och utrymme. Odlad fisk kan därmed en viss påverkan på den vilda populationens genetiska sammansättning som då innebär risker ur bevarandesynpunkt. Detta är mest uppenbart för gullspångslax och öring där lekområdena ligger nedströms första vandringshinder. En uppenbar risk är att utsatt odlad lekfisk söker sig upp i Gullspångsälven under hösten i samband med leken. Någon enstaka, fettfeneklippt lax har observerats på lekområdena i Gullspångsälven, vilket dock kan härledas till utsättningar i uppströms liggande Skagern. Av de drygt 14 000 inrapporterade Carlin-märkta fiskarna (1960-2010) har det aldrig hänt att fisk utsatt direkt i Väneren fångats i fällan vid Forshaga. Enligt genetiska studier (Palm, S. m.fl., 2012) har det skett en viss inblandning av gener från Gullspångsstammarna till Klarälvsstammar, men även vice versa. Andelen "ursprungliga gener" av Klarälvslox har exempelvis skattats till 80-95 %, vilket motsvarar ett genflöde från gullspångslax av 1-3 % per generation, medan motsvarande genomsnittliga mängd genflöde från Gullspångsöring till Klarälvsöring uppskattades till 0-1 %. (Palm et al. 2012). För gullspångslax tycks endast 70 % av generna hos både odlad och vild lax vara "ursprunglig", vilket motsvarar ett genomsnittligt genflöde från Klarälvslox av 6-9 % per generation. Det är oklart i vilken utsträckning detta orsakats av hanteringen i avelsfisket och odlingsmiljön eller till följd av felvandrande fisk.

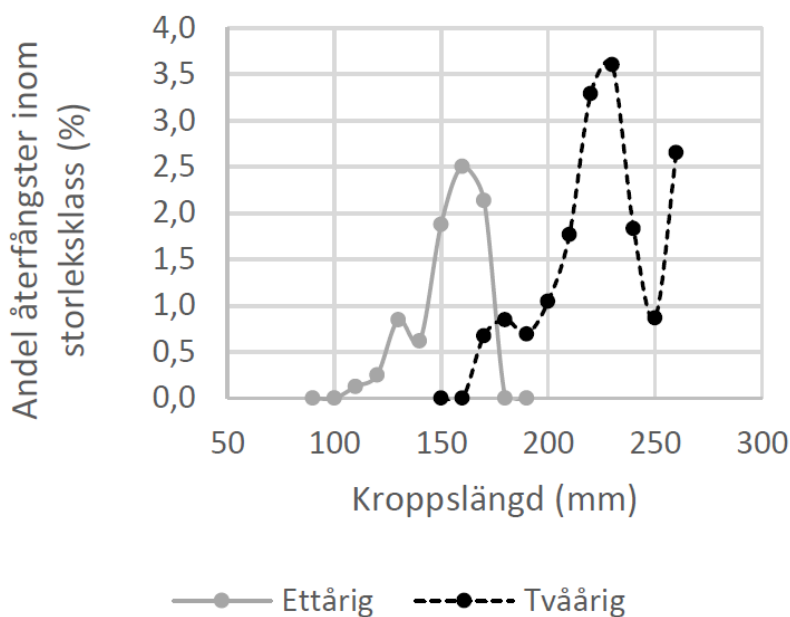
Smoltstorlek och överlevnad

Från 1950-60 talet till slutet av 1980-talet var storleken hos utsatta smolt relativt oförändrad, men från 1990-talet har tillväxten ökat dramatiskt. Mellan 1950- och 80-talet uppmättes en tvåårig smolt till 16-18 cm, men sedan 2000-talet har storleksspannet ökat till 24-26 cm. Den ökade tillväxten har också lett till att merparten av fisken i de flesta odlingar smoltifierar redan efter ett år. Den ökade tillväxtsäsongen kan möjligen även leda till att frekvensen av hanar som köns mogna vid 1,5 års ålder ökar, men det finns inget tydligt samband (Alanärä och Persson, 2021). Därutöver har man i Klarälven sett att köns mogna hanar uppvisar en svag migrationsvilja, dvs de stannar i hög grad kvar i älven efter utsättning (Norrgård opublicerat). Det finns även studier som visar att havsöverlevnaden av tidigt köns mogna hannar var positivt korrelerade till storleken (Kallio-Nyberg m fl 2011).

De huvudsakliga kandidaterna för den ökade tillväxten är fodrets energiinnehåll och smältbarhet, modernisering av odlingar, förlängd tillväxtsäsong till följd av klimatförändringar, samt genetisk drift där god tillväxt i odlingen har gynnats av att stor smolt har större sannolikhet att återvandra från havet (Alanärä, A., Persson, L., 2021).

Att storleken hos smolt påverkar överlevnaden har man känt till länge. Redan tidigare utvärderingar av Carlin-märkningar tyder på en generellt sett ökad överlevnad hos större smolt (20-25 cm) (Larsson 1984). Nyberg, Sers och Degerman (1997), visade att både för lax och öring utsatt i Vänern är storleken tillsammans med utsättningsplats och lufttemperatur första sjöintern avgörande. För öring är sambandet med storlek tydligare än för lax.

Även en nyligen genomförd utvärdering av nästan 16 000 PIT-tag märkta laxsmolt i Klarälven (Carlsson och Piccolo, 2022) visar att tvåårig laxsmolt återvandrar i större utsträckning än ettårig smolt (1,48 respektive 0,9 %). Storleken hos respektive åldersklass verkar också ha betydelse för återfångsten (fig. 2).

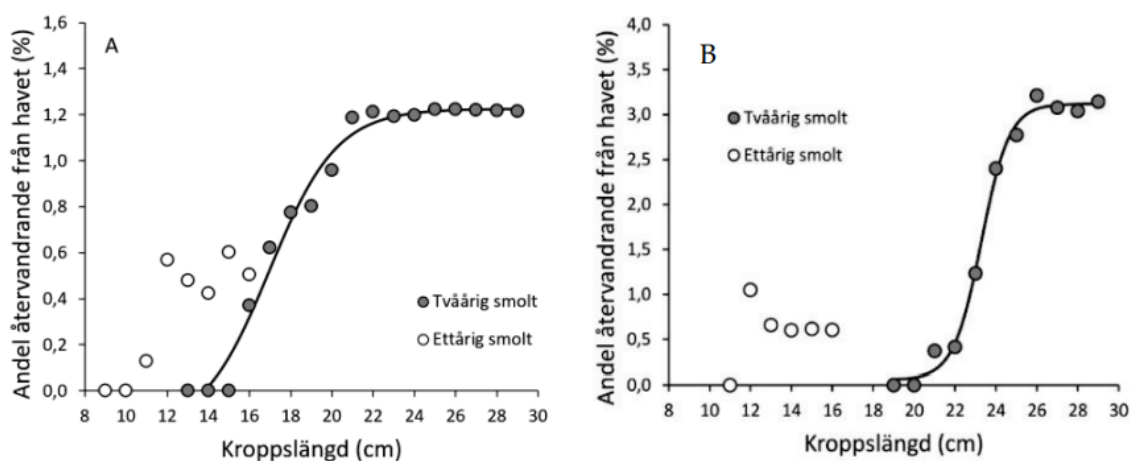


Figur 2. Andel återvandrande klarälvlaxar som en effekt av kroppslängd vid utsättning. Figur hämtad från Carlsson och Piccolo, 2022

Den generella bilden av att storleken är avgörande har sannolikt en stark koppling till predationsrisk. Det förefaller dock som om det finns en brytpunkt där utsättning av ytterligare större smolt ger sämre återfångst jämfört med utsättningar av smolt med något mindre storlek. Åtminstone vid utsättning i tillrinnande älv. I Östersjön och Vättern har denna kritiska

gräns konstaterats ligga vid ca 22 cm (Salminen & Kuikka 1995, Sers mfl 2007).

Likande slutsatser finns också redovisade i en nyligen publicerad litteraturgenomgång (Alanärä och Persson, 2021). Där konstateras att efter utsättning rådde en stark storleksrelaterad dödlighet hos lax och öring. Laxsmolt mindre än 20 cm (ca 75 g) och öringsmolt mindre än 25 cm (ca 150 g) på hösten innan utsättning uppvisade en kraftigt reducerad återvandring från havet (fig 3). Dock gav laxsmolt större än 21 cm ingen ökad andel återvandrande adulter. Tvåårig öring mindre än 22 cm hade en mycket liten andel individer som återvandrande från havet som vuxna och den optimala smoltstorleken hos tvåårig öring verkar ligga vid 25–26 cm (Alanärä och Persson, 2021)



Figur 3. Andel återvandrande A) laxar och B) öringar som en effekt av kroppslängd vid utsättning. Modifierat från Figur 13 och 16 i Alanärä och Persson, 2021.

Överlevnaden hos utsatt smolt beror även av utsättningsstrategin. Genom utsättning i tillrinnande vattendrag (älvmiljö) behöver den utsatta fisken vara i smoltstadium för att ha en tydlig vandringsdrift för att snabbt vandra ut till havet/sjön. Genom att bedriva utsättning direkt i sjö kan utsättningarna jämföras och likställas med sättfiskutsättningar. Erfarenheter från utsättning direkt i sjö skiljer sig från älvutsättning genom att storleken hos utsatt fisk är ännu mer korrelerad till återfångsten.

Fiskhälsa

Inom djuruppfödning och fiskodling används ofta termen "välfärd", innebörden av detta är sambandet mellan den fysiska och mentala hälsan i den miljö där djuren lever. En god fysisk och mental hälsa ger hög "välfärd" hos fisk (Ellis et al 2002, Huntingford et al 2006, Ashley 2006). Bland de saker som kan inverka negativt på fiskens välmående räknas stress, även om stress generellt sett definieras som ett djurs biologiska respons på en

stressfaktor, vilken syftar till att öka djurets överlevnadschanser. Den akuta stressresponsen är i grunden positiv för fisken då den förbereder fisken på något som kan påverka den negativt. Kronisk stress däremot är negativt, och kan uppstå om fisk lever i trånga odlingsmiljöer. Vanliga stresssymptom inom laxodling är skador på fenorna (oftast ryggfenan), skador som ofta orsakas av just attacker från andra fiskar (Mac Lean et al 2000, Turnbull 1997, Turnbull et al 2005) eller genom skav mot odlingskarens ytor. Oavsett orsak kan stressen leda till lägre välfärd, minskad tillväxt genom minskad aptit, minskad utsöndring av tillväxthormoner, minskad muskelmassa och minskad reproduktionsförmåga (Huntingford et al 2006, Ashley 2006). Nedsatt fenkvalité via antingen skavning eller interaktioner kan ytterligare påverka fiskens välfärd negativt genom att orsaka sekundärinfektioner. Detta kan i sin tur påverka den fysiska hälsan och göra fisken än mer mottaglig för sjukdomar som tex furunkulos via patogenen *Aeromonas salmonicida* (MacLean et al 2000, Huntingford et al 2006). Det är följaktligen nödvändigt att hitta strategier för att öka välfärden hos fiskarna genom att minska olika stressfaktorer.

De senaste åren har observerats en ny form av hälsoproblem hos nystigen lax, både i älvarna runt Östersjön, på västkusten och i Väneren. Fiskarna uppvisar ett slött beteende, hudrodnader, blödningar och svampinfektioner som ofta leder till döden. I Vindelälven och Ljungan har sjukdomsproblematiken påverkat beståndsutvecklingen negativt och smoltutvandringen 2020 var låg. I övriga älvar ses inga tydliga samband mellan försämrad hälsa hos den vuxna laxen och rekryteringen av ungar. Sedan 2016 har Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) undersökt hälsoläget i ett flertal älvar (Mörrumsån, Torneälven, Ljungan, Stockholms ström och Umeälven). Analyserna har dock inte gett något entydigt svar angående orsaken.

Liknande symptom har tilltagit i omfattning hos återvandrande lekfisk (främst lax) även i Klarälven. Det har varit stora problem att hålla avelsfisk, främst gullspångslax, i fångenskap. Även vild fisk är drabbad, vilket också har noterats på vild lax i Gullspångsälven. Fisken som fångats i avelsfisket kan se livskraftig ut vid fångsten, men inom några få dagar drabbas individerna av svamp och dör inom kort. Svampinfektionerna bedöms vara sekundära effekter av ett dåligt allmäntillstånd hos fisken (Charlotte Axén, muntligen). Storskaliga miljöförändringar till följd av den globala uppvärmningen har diskuterats som orsakssamband.

Mål och utvecklingspotential

De fortsatta utsättningarna av lax- och öring smolt i Vänern bör göras målinriktat, inte minst för att strategin ska kunna följas upp och utvärderas. Därför har några viktiga, likställda mål med utsättningsstrategin tagits fram. De presenteras utan någon rangordning nedan. Målformuleringen är markerad med fet stil.

Smoltutsättningarna skall kompensera för det produktionsbortfall av öring och lax som uppstått till följd av utbyggnaden av vattendragen runt Vänern.

Det är bara Gullspångsälven, Klarälven och Vänerns reglering (Vargöns krv) som har kompensationsutsättningar som villkor. För övriga, tidigare laxförande vattendrag bör Laxfonden och andra bidragsgivare bidra till att tillföra utsättningsmängder som inte fastslagits som skyldigheter för dessa vattendrag.

En förbättrad utsättningsstrategi ska öka tillgången på lax och öring som medför ett bibehållet eller ökat fiske, både genom fisketurism, lokalt sportfiske och yrkesfiske.

Kompensationsutsättningen av lax och öring har stor betydelse för både sportfiske och yrkesfiske i Vänern, och därmed för näringslivet runt sjön. Utvecklingspotentialen för fisket bedöms vara stor inom fritidsfisket och turistfiskenäringen, tillresande fiskare och turister är beredda att satsa betydande ekonomiskt belopp för möjligheten att fånga storvuxen insjöläx och öring. Självfallet ska även möjligheterna till yrkesfiske efter lax behållas, med mål om att lokalbefolkningen och besökare skall kunna erbjudas lax från Vänern vid etablerade fiskförsäljningspunkter runt sjöarna.

De vilda stammarna av klarälvs- och gullspångslax ska skyddas och ges möjlighet att växa.

De ska även bevaras genetiskt och inte påverkas av de odlade fiskarna. Genom den nya utsättningsstrategin föreslås Klarälven blir en ren vildläxälva. Därigenom minskar risken att den vilda klarälvs-laxen får ett oönskat genetiskt utbyte med odlad och vild gullspångslax. Uppvandrande lekfisk infångas i Forshaga och transporteras med lastbil till Edsforsen för fri vandring till lekområdena. Utvandrande smolt vandrar tills vidare genom eller bredvid kraftverken. Förhoppningsvis kan i framtiden en insamling av smolt ske vid Edsforsen för transport ner till Forshaga. Skulle populationen av någon anledning minska kraftigt bör avelsstationen i Forshaga finnas kvar med möjligheter att ta in lekfisk till avel.

För att minska risken för utsatt gullspångslax att påverka den vilda stammen genetiskt bör den odlade stammen genom avelsarbetet efterlikna den vilda populationen. Det görs genom att vild fisk tas in till odling med ett visst intervall. Detaljerna kring detta styrs av en avelsplan.

Utsättningsmängderna av odlad smolt ska inte påverka ekosystemet på ett onaturligt sätt. Om utsättningsmängderna blir för stora kan det innebära en betydande begränsning av tillväxten hos den vilda laxen eller andra predatorer som gädda och gös. Även fisket efter siklöja behöver tas i beaktande.

Fisket som riktas mot den odlade, utsatta fisken ska påverka de vilda populationerna så lite som möjligt. Sedan länge är vild fisk fredad från att ilandföras. Andra förvaltningsåtgärder som fredningstider och fredningsområden finns också i lagstiftningen. Men även var den odlade smolten sätts ut kan ha betydelse för hur fisketrycket på de vilda fiskarna ser ut. Utsättningsplatser bör om möjligt väljas för att minska fisketrycket på de vilda individerna.

Smoltutsättningar i Vänern

Vid utbyggnaden och exploatering av laxförande vattendrag har exploitören i många fall som villkor till tillstånden blivit skyldig att ersätta den skada på fisket som uppstår genom att sätta ut lax och öring som en kompensation. Ibland ersätts skadan i stället genom en s.k. fiskeavgift. Den kan vara både årlig och utformad som engångsbelopp. Dessa skyldigheter fastställs numera av mark- och miljödomstolen. Villkoren kan inte ändras på annat sätt än att tillståndet omprövas.

Utsättningskyldigheterna som berör Vänern är villkor i vattendomarna för nio kraftverk i Klarälven (VA50/ 86, m.fl., 150 000 smolt/år), Gullspångs kraftstation i Gullspångsälven (M3836-04, 25.000 smolt/år) samt Vänerns reglering i Göta älv (VA55/74, 1.300 smolt/år). Sammanlagt utgör det 176 300 smolt årligen. För Gullspångsälven anges i villkor att utsättningarna ska göras med gullspångslax eller Gullspångsöring, medan det för Klarälven inte specificeras vilken stamtillhörighet som krävs. För vissa av villkoren finns angivet att ”verksamheten ska utformas enligt anvisningar från Fiskeriverket” eller ”utarbetas i samråd med Fiskeriverket”. Numera ligger ansvaret för anvisningarna på länsstyrelserna (tillsynsmyndigheten). Exempel på anvisningar från myndigheterna är fördelningen av art och stam i avelsfisket och utsättningarna samt vilken fisk som ska transporteras upp för att naturligt leka i Klarälven. Kraftverksägarna i Klarälven ska enligt likalydande villkor i tillstånden bekosta märkning med i medeltal 3000 smolt. Även utvärdering ingår i villkoret.

Fram till år 2000 finansierades ytterligare utsättningar av en fond ifrån yrkesfiskarna (sk prisregleringsmedel). Under flera år på 2000-talet har även fiskevårdsbidrag från Länsstyrelsen i Värmlands län använt. Efter 1988 bekostar även stiftelsen Laxfond Vänern ytterligare utsättning av smolt direkt i Vänern. Tillsammans med kompensationsutsättningarna sattes vissa år under 1990-talet närmare 400 000 smolt ut i Klarälven och Vänern. Utsättningarna via Laxfonden har av ekonomiska skäl minskat med tiden och ligger för närvarande (2022) på ca 50 000 smolt per år. Under de senaste tio åren har även frivilliga insamlingar av pengar till smolt genomförts. Ett stort engagemang från trollingfiskarna har lett till att Laxfondens minskade utsättningsmängder kunnat kompenseras. Främst är det utsättningar av öring som har bekostats genom sådana initiativ. Några exempel på sådana lokala utsättningar är Grums, Dalbergså/Sunnanå och Hällekis.

Noterbart är att Almer (1979) beräknade att dåvarande stödutsättningarna av 60 000 smolt (lax och öring) skulle behöva ökas med ytterligare 170 000 smolt, dvs totalt 230 000 smolt, för att nå årsfångster på de 100 ton lax som Vänern tidigare producerade. Idag verkar de nivåerna inte generera mer än hälften av den fångsten. Anledningen till det är oklart.

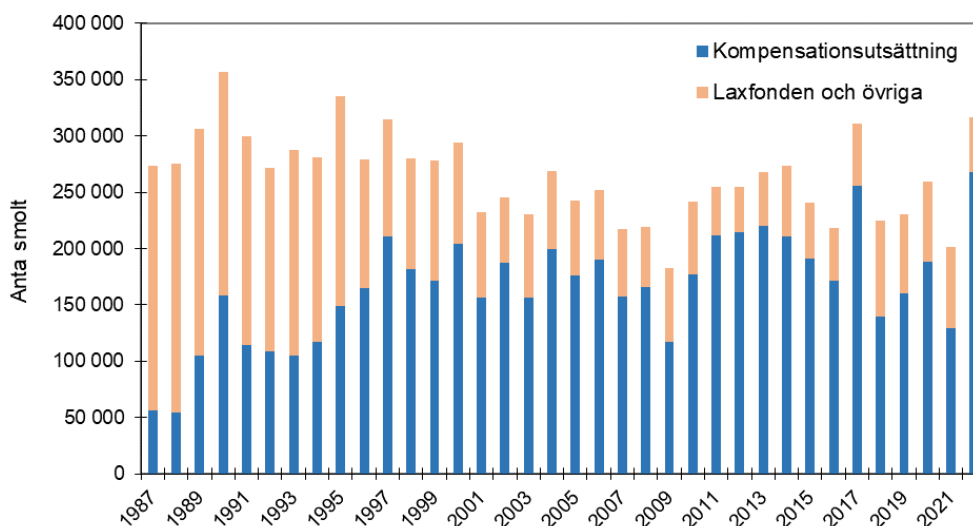
Utsättningsmängder

Utbyggnaden av Klarälven för kraftintressen var startskottet för de massiva fiskutsättningarna i Klarälven/Vänern. Till en början sattes stora mängder yngel ut, anläggningar för framkläckning av laxyngel fanns redan under 1800-talet vid Båtstad, Finnskoga, Östanås, Älvsbacka och Dejevors (Nordberg 1977). Yngelutsättningar gjordes även i Gullspångsälven från början av 1900-talet. Från 1905 till 1923 sattes totalt minst 645 600 yngel i Gullspångsälven (Nordberg, 1984). En betydande odlingsverksamhet kom därefter igång runt 1930. Fram till slutet av 1950-talet var tillgången på avelsmaterial god med insamling av 100 000-400 000 romkorn/år (Nordberg, 1984). Därefter minskade tillgången på rom kraftigt.

Verksamheten bedrevs vid Gullspångs kläckningsanstalt fram till 1959, och flyttades därefter över till Deje kläckningsanstalt. Under 1930- och 40-talet sattes miljontals yngel ut, men även 1- och 2-årig lax, i Vänerns tillflöden (Nordberg 1977). Under 1960-talet påbörjades utsättningar av laxsmolt, utsättning av Klarälvsöring påbörjades först 1982 (Nordberg 1977; Fiskeriverket 1998, Piccolo et al 2011). Vissa av dessa smoltutsättningar skedde i Gullspångsälven. Redan 1965 påbörjade man även utsättningar av gullspångslax i Klarälven (Nordberg 1977, Piccolo et al 2011).

Utsättningarna ökade successivt under 1970-talet och i början av 1980-talet kom utsättningarna upp i 150 000 smolt per år. Under 1990-talet var utsättningsmängderna runt 250-300 000 lax och öringsmolt årligen. Sedan millennieskiftet har mängderna varit ca 50 000 smolt mindre (fig.4).

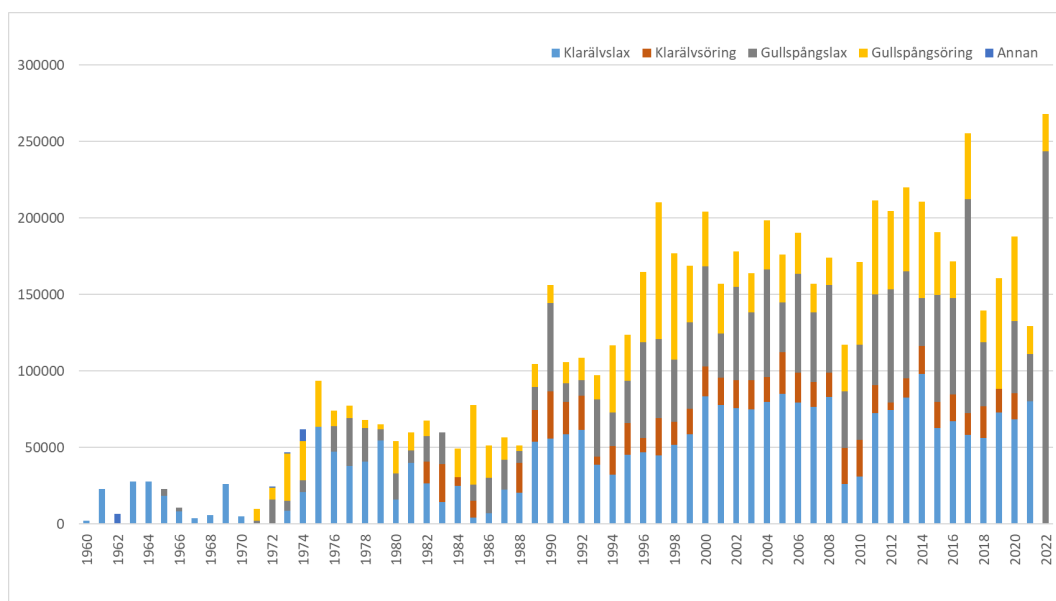
Utsättningar av lax- och öringsmolt i Vänern (totalt)



Figur 4. Utsättningar av lax och öring i Vänern och tillrinningar under åren 1987 till 2022.

Fördelningen mellan lax och öring, samt fördelningen mellan Gullspångs- och Klarälvsursprung har dock varierat genom åren. Det beror delvis på en

medveten planering men också på varierande tillgång på avelsfisk. Det senare gäller framför allt gullspångslax (fig. 5).

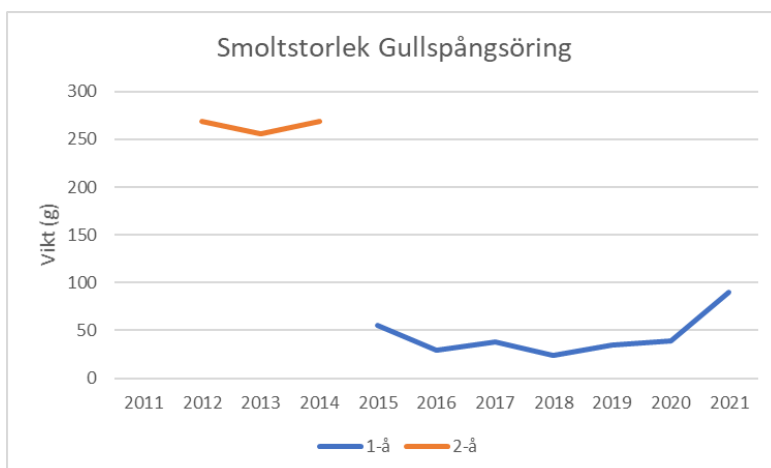


Figur 5. Kompensationsutsättningar av klarälvsöring, gullspångsöring, klarälvslax och gullspångslax i Vänern och Klarälven 1960 till 2022.

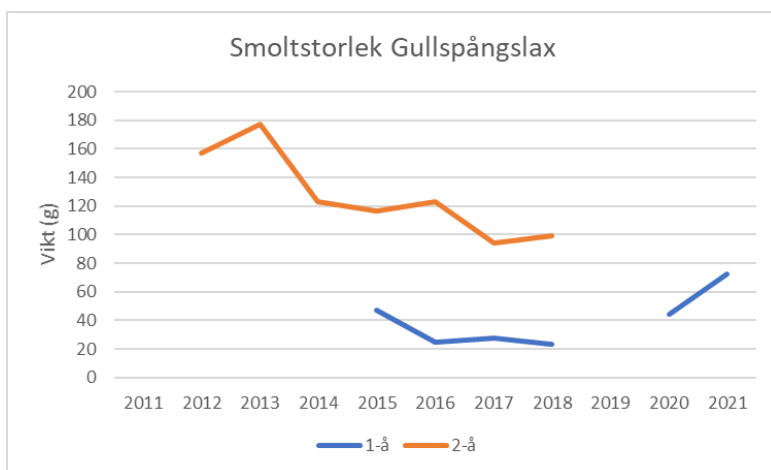
I Vänern, inklusive tillrinnande vattendrag, har ett stort antal utsättningslokaler nyttjats, och olika tidpunkt på året prövades redan tidigt (Nordberg 1977). Numera sker kompensationsutsättningarna (Fortum) av lax- och öringsmolt generellt under perioden april-maj. 2-årig smolt sätts tidigare än 1-årig smolt, då dessa smoltifierar tidigare. Även den naturliga smoltvandringen för 1- respektive 2-årig smolt i Gullspångsälven följer samma mönster (Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2022).

Utsättningarna har skett på många olika platser runt sjön, inklusive flertalet av de större tillrinningarna. Andersson (2011) anger att Klarälvslax endast i undantagsfall har satts direkt i Vänern. Senast var 2011 när 13115 ettåriga klarälvslaxar sattes vid Gaperhult.

Smoltens ålder och storlek har ändrats det senaste tio åren. För tio år sedan var både lax och öring 2-årig och storleken var stigande. 2015 var första året som 1-årig smolt av både Gullspångslax och Gullspångsöring sattes ut. Därefter har alla utsättningar av Gullspångsöring varit 1-årig (fig. 6). Efter 2018 har i stort sett alla Gullspångslaxar som satts ut i Fortums regi varit 1-åriga (fig. 7).



Figur 6. Smoltstorlekar av Gullspångsöring 2012-2021 från Gammelkroppas odling.



Figur 7. Smoltstorlekar av Gullspångsöring och Gullspångslax 2012-2021 för Gammelkroppas odling.

Utsättningar av lax och öring genom Laxfond Vänern

I mars 1985 beslutades om att bilda Projekt Laxfond för Vänern med mål att ta reda på förutsättningarna för att öka lax- och öringbeståndet i Vänern och därigenom väsentligt och varaktigt öka sysselsättningen och rekreationsvärdet i Vänerområdet.

Några viktiga åtgärder som föreslogs var:

- åtgärder för att förbättra den naturliga reproduktionen av lax och öring i Klarälven och Gullspångsälven
- Utsättning av lax- och öringsmolt (325000 - 425000) från 1988 och framåt
- Ändring och uppföljning av fiskebestämmelser
- Ge möjlighet till utländska medborgare att få rätt att fiska med trolling

- Förbättrad fisketillsyn
- Fortsatt statligt stöd till yrkesfisket
- Förbättrad fångststatistik
- Införande av allmän fiskevårdsavgift med Vänern som försöksområde

År 1988 bildades Stiftelsen Laxfond Vänern. Medel till stiftelsen, ca 30 Mkr, kom från länsstyrelserna, landstingen och kommunerna. Stiftare var de 13 kommunerna samt de tre dåvarande länsstyrelserna runt sjön. Stiftelsens primära uppgift var att se till att Vänerlaxen bevaras och reproduceras i god naturlig miljö samt att en genbank finns säkrad. Parallellt var stiftelsens mål att utveckla en upplevelseturism i Vänerområdet med laxfisket som spjutspets. Därför finansierades utsättningar av lax och öring som en viktig del i fondens verksamhet. Som beredande organ för styrelsen finns även en inrättad fiskeridelegation. Efter 2021 har delegationen samordnats med styrgruppen för den samförvaltning av fiskefrågor som bildats för Vänern. Denna består idag av representanter från SLU, HaV, yrkesfisket, sportfisket, länsstyrelserna, turismen, sportfiskevärderna och fiskevattenägarna. Delegationen/samförvaltningens styrgrupp sammanträder normalt två gånger per år. 2023 bestämdes att delegationen skulle återgå att ha egna möten då flertalet organisationen efterfrågat delegationens möten.

I och med bildandet av Laxfond Vänern ökade utsättningarna av lax- och öringsmolt kraftigt några år i slutet av 1980-talet. Under 1990-talet finansierade utsättning av 50-60 000 laxsmolt/år utöver de som sätts enligt gällande vattendomar. På grund av ekonomiska skäl har utsättningarna som finansieras av Laxfonden minskat med åren. Sportfiskeföreningar har på eget initiativ samlat in pengar och gjort egna utsättningar lokalt. Först med detta initiativ var Åmåls Trollingsklubb som gjorde en utsättning 2009. Grums trollingsklubb gjorde sin första utsättning 2010. Under 2013 har det satts ut smolt i Grums, Dalbergså och Sunnanå hamn. Därefter har ytterligare initiativ starkt bidragit till att övriga utsättningar kunnat hållas på en nivå runt 50 000 smolt/år.

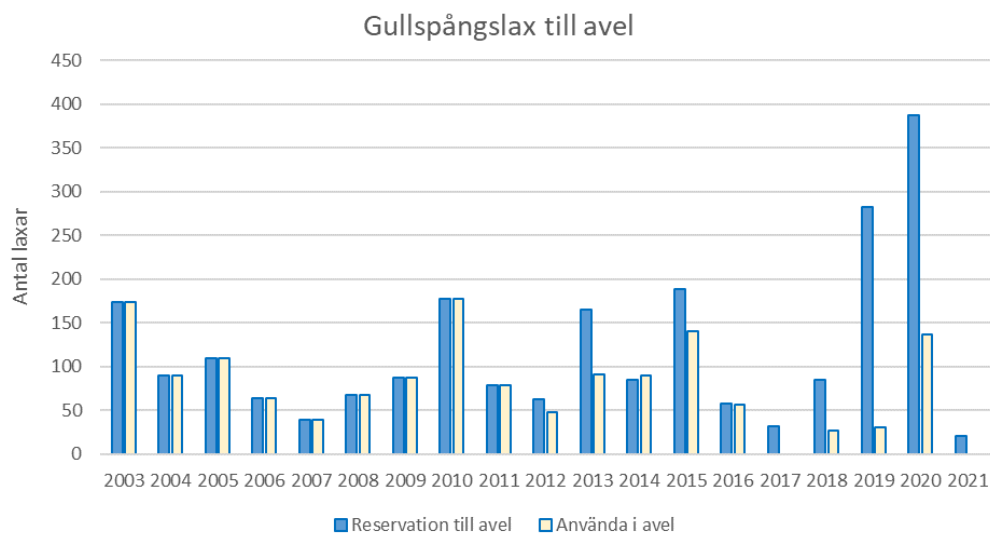
Avelsfisket och odling

Till en början fångades lekfisken i Klarälven i Dejefors laxminor som härstammade från 1800-talet. Vid Gullspångsälvens mynning fanns ett avelsfiske med ryssja och avelsfiske med nät skedde även på lekplatserna. Efter introduktionen av Gullspångslax (1965) och Gullspångsöring (1971) i Klarälven påbörjades även ett avelsfiske i Forshaga genom att den befintliga fisktrappan användes som fälla (Länsstyrelsen i Älvsborgs, Skaraborgs och Värmlands län 1987). Driften av avelsfisket i Forshaga kraftstation har skötts av Fortum inom ramarna för vattendomen. Fällan har dock haft varierande fångsteffektivitet vid såväl låg- som högflöden, vilket gett stora årsvariationer i tillgången på avelsfisk. Forshagafällans funktionalitet har

utvärderarats genom dataanalys av vattenflödets betydelse för fångsterna av lax och öring. Man fann stor variation i fångsteffektivitet vid olika flöden. Vid höglöden, med spill, hittade endast 18% av de vilda Klarälvsloxarna in i fällan medan hela 88 % hittade in vid normalflöden utan spill (Hagelin m.fl. 2020).

Enligt nuvarande rutiner som även är fastställda i dom påbörjas avelsfisket den 21 maj och pågår till 15 oktober. Huvuddelen av Klarälvsloxen och öringen vandrade ursprungligen mer än 400 km upp i älven för att nå sina lekområden. Detta innebär att den vilda fisken från dessa båda stammar anländer till Forshaga tidigt under sommaren, särskilt öringen. Gullspångsloxen har sällan stigit upp i fällan annat än vid kraftigt ökande och/eller höga flöden. Eftersom fällan fungerar dåligt vid höglöden leder detta till att man ofta har haft brist på avelsmaterial (Norrgård, J., muntl). Både vild och odlad klarälvsfisk har använts i avelsarbetet.

Problemet med avelsfisket efter Gullspångslox har lett till stor variation av fisk som använts till avel för denna stam. Under perioden 2003-2021 har i medeltal 79 st laxar reserverats för avel medan 118 laxar slutligen använts (fig. 8). Detta trots att länsstyrelserna sedan 2014 har anvisat Fortum om att använda minst 75 par till avel. Dessförinnan var rekommendationen från myndigheterna att reservera all fångst av Gullspångslox till avel (Fiskeriverket, 2004). Endast 2 år av de senaste 20 åren har mer än 150 laxar använts till avel. Vid låg tillgång och överlevnad av hanar har man periodvis använts sig av små hanar (en tillväxtsång i Väneren), samt tidigt köns mogna hanar från Gammalkroppa fiskodling. Det skedde exempelvis 2008.



Figur 8. Antal Gullspångsloxar som reserverats för och använts för avel i Forshaga avelsfiske i Klarälven 2003 till 2021. Data hämtad från Fortums årsrapporter till länsstyrelsen.

Det har även förekommit andra problem kopplat till fällan och avelsstationen. Framst är det svårigheter att hålla fisk under hela säsongen i avelsbassängerna. Bassängerna har brister som vid ett flertal tillfällen har varit föremål för tillsyn från djurskyddet. Det finns exempelvis inga separata förvaringsbassänger, vilket innebär att vattennivån sänks av både i fångstfällan och avelsbassängerna vid varje tömning och sortering. Det stressar den förvarade fisken på ett ogynnsamt sätt. Under de senaste åren har en ökning av insjuknande fisk också noterats, vilket försvårat eller helt omöjliggjort att hålla levande fisk fram till kramning. Efter ett par dagar i avelsstationen får fisken svamp och måste avlivas eller återutsättas i älven. Figur 8 visar tydligt att differensen mellan reservation och använt till avel har ökat på senare år.

Ytterligare effekter av avelsfisket i Klarälven är att det förekommer eller har förekommit genflöde mellan framför allt laxstammarna. Andelen ursprungliga gener hos dagens Gullspångslax skattats till endast ca 70 %, vilket motsvarar ett tillskott av omkring 6–9 % "Klarälvgener" per generation sedan 1960-talet. Inslaget av ackumulerade Gullspångsgener i stickproven av Klarälvslox var betydligt lägre, och skattades till 6–15 %, vilket motsvarar ett genomsnittligt genflöde av 1–2 % per generation (Palm, S., 2012).

För kläckning av rom från avelsfisket har Yngens karantänkläckeri använts sedan slutet av 1980-talet. Befruktade rommen överförs till Yngens karantänkläckeri, här hålls rommen isolerad i separata enheter tills svar från hälsoprovtagningen erhållits. Utgående vatten desinficeras. Ynglen flyttas ut från kläckeriet då merparten av gulesäcken förbrukats. Anläggningen används numera till försöksanläggning och backup till det nya karantänkläckeriet vid Gammelkroppa laxodling. Från karantänkläckeriet levereras även rom och yngel till övriga odlingar som driver upp Gullspångslax, Gullspångsöring och Rottnaöring. Även Klarälvslox och Klarälvsöring har i mindre utsträckning levererats på uppdrag och önskemål från olika intressenter.

Kompensationsodlingen av smolt från yngel har de senaste 20 åren gjorts vid både Gammelkroppa och Nykroppa fiskodlingar. Odlingarnas tillkomst har sin bakgrund i kompensationskyldigheterna i vattendomarna.

2018 påbörjades bygget av en helt ny, modern fiskodling vid Gammelkroppa. Odlingen stod klar 2019 och ägs av Fortum och drivs av Gammelkroppa Lax AB. Den nya inomhusodlingen har kapacitet att driva upp 180 000 ettårig fisk och här finns modern teknik för utfodring och även möjlighet att kyla vattnet. I anläggningen finns även ett karantänkläckeri. Merparten av fisken som produceras levereras ut som ettårig smolt, en mindre del flyttas till andra anläggningar för produktion av tvåårig smolt samt avel.

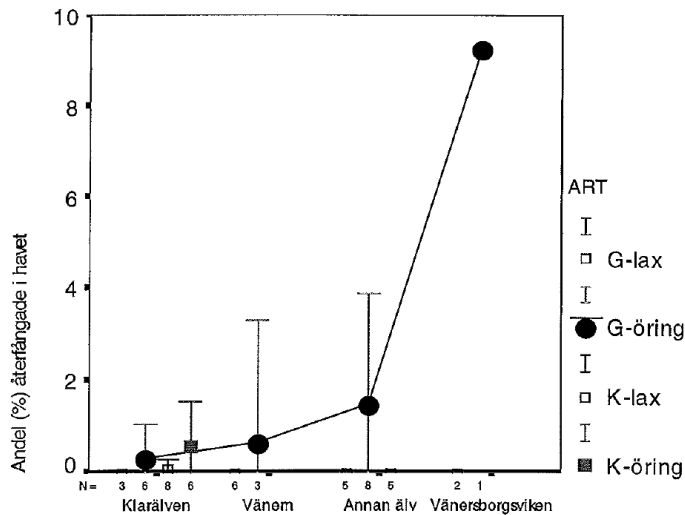
Återfångster av märkt fisk

För att följa upp hur väl utsättningarna av odlad fisk fungerar sker sedan lång tid tillbaka märkning av utsatta lax- och öringmolt. Före 2013 skedde märkningen med så kallade Carlin-märken, en bricka med tryckta uppgifter för att skicka in dessa till Sötvattenslaboratoriet i Drottningholm. Märket fästes med en metalltråd under ryggen på fisken. Andra typer av märkningar har förekommit för att ge svar på specifika frågeställningar. 2013 gjordes exempelvis en utvandringsstudie med akustisk telemetri där driftsmärkningen samkördes (Fortum, 2014).

För drygt tio år sedan testades möjligheten att ersätta Carlin-märkena med andra externa märken (Floytag T-bar anchartag). De gav inget tillfredsställande resultat och från 2014-2015 sker driftsmärkningen med inre märken av typen PIT tag (Passive Integrated Tags) eftersom dessa märken anses skonsammare för fisken samt är förenade med enklare märkningsrutiner. Nackdelen är att märkena inte syns utanpå fisken och kräver en scanner för att kunna läsas av.

Flera analyser av fiskmärkningarna i Vänern med dess tillflöden har gjorts genom tiderna. Under åren 1960-1969 sattes 19 000 märkta 2-åriga lax- och öringungar ut i Vänern, Klarälven och Gullspångsälven. Wickström (1974) undersökte denna grupp och fann att 6 % av antalet utsatta Klarälvsloxar, 10,9 % av Gullspångslaxarna och 5,5 % av Gullspångsöringarna återfångades. Dock uppvisade de enskilda utsättningarna mycket varierat resultat med återfångster mellan 0,05 % och 21 %.

1997 gjorde dåvarande Fiskeriverket en genomgång av märkningsdata från perioden 1988-1992 (Fiskeriverket, PM 1997-02-28). Olika faktorer som påverkade återfångsten redovisades. Här redovisas även att det har återfångats utsatta laxar och öringar nedströms Vänern både i Göta älv och västerhavet. Från 3 märkserier med öringmolt utsatta vid Gälle udde har andelen återfångade öringar utanför Vänern/totala antalet återrapporter från dessa serier varit 6,6-9,1 % (fig.9). Förlusten genom turbinpassager genom Göta älv kan enligt nyare beräkningar vara så hög som 40 %, vilket innebär att andelen smolt som lämnar Vänern kan ha varit betydligt högre för dessa utsättningar. Ytterligare en indikation på att utsatt fisk lämnar Vänern är det tidvis givande fisket efter öring nedströms Vargöns kraftstation (J. Stridh, muntligen). Det rör sig dock troligtvis om lekmogen fisk som vandrat ner från närliggande utsättningsplatser i södra Dalbosjön.



Figur 9. Andel smolt som återfångats i Västerhavet från olika utsättningsplatser i Vänern. Utdrag ur Fiskeriverket, PM 1997-02-28.

Några slutsatser som presenterades var följande;

- Klimatfaktorer styr utfallet av utsättningarna (lägre temperatur ger högre återfångst)
- Utsättningar av Gullspångsöring bör undvikas nära Vänersborgsviken
- Storleken hos smolten har betydelse, större smolt ger större återfångst

En större sammanställning och analys av databasen för Carlin-märkt lax och öring i både Vänern och Klarälven gjordes 2011 (Andersson, 2011). Nästan 300 000 märkta fiskar och 388 utsättningsgrupper för perioden 1965 till 2005 har analyserats. Sammanlagt återfångades 14 504 fiskar, vilket motsvarar knappt 5 % av antalet Carlin-märkta och utsläppta fiskar. Återfångsterna har varierat genom åren (20 %), högst var återfångsterna under 1970- och 1980-talet, sedan 1990-talet har de minskat betydligt. Dessa tendenser är liknande för alla fyra stammar. Den högsta återfångsten av märkta smolt utsatt i Klarälven har erhållits från utsättningar då fisk släppts ut i samband med högvattensläpp för flottning samt i samband med den naturliga vårfloden (Nordberg 1977, Länsstyrelserna i Älvsborgs, Skaraborgs och Värmlands län 1987).

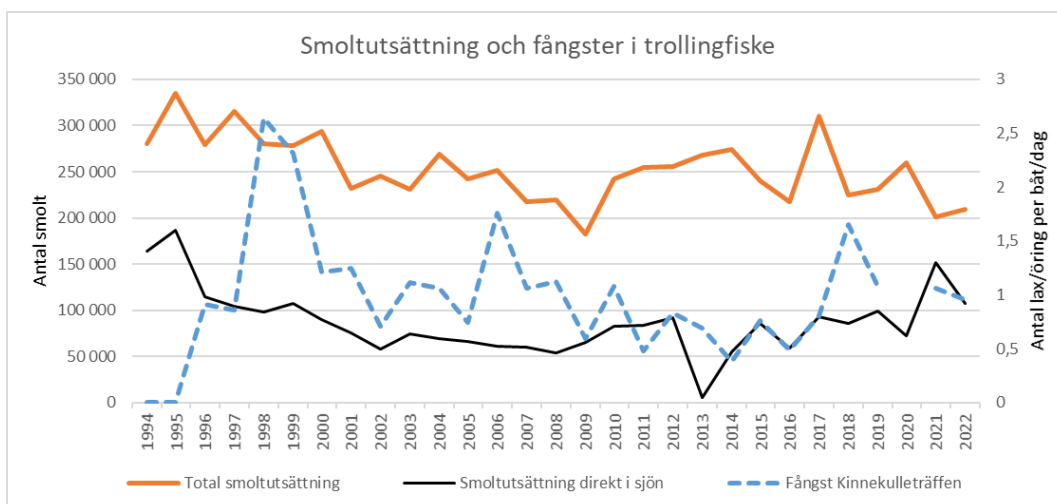
De flesta återfångsterna sker i Vänern. Fisk utsläppt i Vänern återfångas som regel i något högre grad i Vänern än fisk utsläppt i Klarälven. De år när märkt fisk blivit utsläppt både i Vänern och i Klarälven, har återfångsterna varit högre för fisk utsläppt i Vänern för 20 av 31 år (Andersson, 2011). Anledningen är sannolikt att smolt förloras i älv- och mynningsområdet på grund av predation av både fisk och fågel, något som uppmärksammats tidigare (Reitan 1987, Dierperink 2002, Kennedy 1988, Jepsen 2000,

Kekäläinen 2007). Predationsstudier genomförda på lax och öring visar på att enbart gäddan kan ha en betydande påverkan på nedströmsvandrande smolt, man har sett att upptill 39 % av utsättningsmaterialet har prederats av gädda (Kekäläinen 2007, Rivinoja 2005). Migrationsstudier av fisk märkta med aktiva sändare (både yttre och inre) i Klarälven tyder på att en relativt stor andel av fisken aldrig når Väneren (Lans et al 2010, Norrgård opublicerat). En predationsstudie utförd i de nedre delarna av Klarälven styrker antagandet att en stor del av smolten äts upp av gädda kort efter utsättningstillfället (Ludvigsson 2010).

Tidigare märkningsstudier tyder på att den odlade smolten i hög grad vandrar tillbaka till utsättningsplatsen då de når lekmognad (Wickström 1974). Detta gäller såväl smolt utsatta i älvarna (Gullspång och Klarälven) som ute i sjön. Vidare har ingen lax eller öring (oavsett art eller stam) utsläppt i Väneren, återfångades i Klarälven Andersson (2011). Däremot har odlad fisk (med klippt fettfena) observerats i Gullspångsälven, trots att inga utsättningar av fenklippt fisk har gjorts här åren innan dessa observationer (Bergström och Johansson, muntligen). Troligast är att det handlar om odlade laxar eller öringar som utplanterats i Skagern och som vandrat ut till Väneren, för att sedan återvända till Gullspångsälven. Lekområdenas närhet till mynningen i Gullspångsälven, samt att det har skett sjöutsättningar relativt nära Gullspång kan eventuellt också orsaka detta. Det förekommer också en uppgift från avelsfisket i Gullspångsälven 1966 då det återfångades en märkt Klarälvlax som utsatts vid Tärnans grund 1963. Ytterligare två misstänktes vara av Klarälvsursprung (T. Larsson, 1967).

Det går att följa upp återvandringen/överlevnaden av odlad fisk genom avelsfisket i Forshaga. Det totala antalet återvändande lekfiskar vid Forshaga återspeglar grovt antalet utsatta smolt under tidigare år. Det förekommer dock stora mellanårsvariationer, troligen till följd av flera olika orsaker, exempelvis predationsförluster för utvandrande smolt, fiskemortalitet, flödesförhållanden vid lekvandring och varierande fångsteffektivitet i fällan.

Ytterligare ett sätt att följa upp utsättningarna är att titta på fångsterna vid trollingtävlingarna. Kinnekulleträffen med utgångshamn Hällekis i slutet av april genomförs varje år och där finns statistik från 1997. En jämförelse mellan utsättningsmängder av smolt och fångster per båt och dag visar ett grovt samband mellan utsatta mängder och fångsten, något tydligare om man jämför utsättningar direkt i sjön (fig 10). Det antyder att utbytet av utsättningar direkt i sjön är något bättre än utsättningar i Klarälven, precis som Andersson (2011) också redovisade. Det beror sannolikt på att det är större utvandringsförluster (predation) från Klarälven, men delvis också på att det har gjorts utsättningar av Klarälvsöring i Klarälven som till största delen aldrig når minimimåttet 60 cm och därför inte registreras i trollingfisket.



Figur 10. Smoltutsättningar av lax och öring i Vätern och tillrinningar 1994-2020, jämfört med fångsten av godkänd lax/öring per båt/dag vid Kinnekulleträffen samma år. Smoltutsättning direkt i sjön är totala antalet utsatta smolt, men med Klarälven borträknat.



Figur 11. Gullspångsöring fångad på troling i Dalbosjön en vårdag. Foto: Fredrik Nilsson.

Fisket och fångstdata

Det huvudsakliga fisket efter lax och öring i Vänern kan idag delas upp i yrkesfiske och trollingfiske. Trollingfisket bedrivs mestadels som fritidsfiske men det finns även charterbåtar som fiskar på Vänern. Sammantaget är lax- och öringfisket av stor betydelse både för fritids- och yrkesfisket.

Trollingfisket lockar många besökande både dagsbesökare från närområdet, men även mera långväga besökare (fisketurister) till Vänern. Fångstdata från lax och öringfisket i Vänern har brister, men fångsterna har varierat under årens lopp, främst beroende på variationer i utsättningsmängder av odlad fisk.

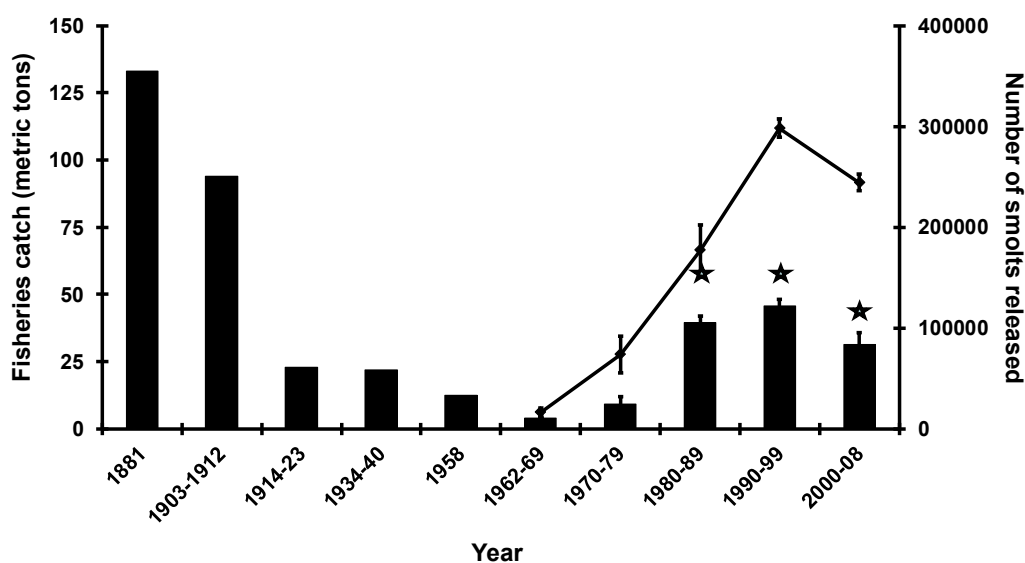
Fångstdata

Från Vänern finns yrkesfiskestatistik mellan åren 1914-24 samt från 1962 och framåt (Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2014). Fiskare med yrkeslicens rapporterar månadsvis sin fångst till Havs- och vattenmyndigheten, som sammanställer statistiken. Länsstyrelsen i Värmlands län sammanställer fångststatistik över de fritidsfiskare som har utestående redskap.

Kontinuerlig statistik av trollingfisket och annat fiske med handredskap är knapphändig, eftersom det inte finns någon registreringsplikt för denna typ av redskap (Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2014). I Vänern har man gjort riktade undersökningar med avseende på trollingfisket vid några tillfällen. Även resultat från trollingtävlingar har sammanställts och skickats in till SLU (Steénson, S-G., muntligen). Havs- och Vattenmyndigheten uppdrar årligen till SCB (Statistiska centralbyrån) fritidsfiskeundersökningar på nationell nivå för att skatta fritidsfiskets omfattning och uttag i samtliga svenska inlandsvatten. Undersökningarna är dock begränsade avseende urval vilket gör att fångsterna av lax och öring i enbart Vänern inte redovisas (SCB, 2021).

Under tidsperioden 1914–1923 redovisades i medeltal en årsfångst av lax och öring på 23 ton i Vänern. Bottennoteringen i yrkesfiskets fångster noterades 1971 då fångsten var nere på endast 500 kg. Ökade smoltutsättningar under slutet av 1980-talet och början på 1990-talet resulterade dock i ökade fångster, under perioden 1995-98 fångades yrkesfisket i medeltal 40,6 ton öring och lax i Vänern. De ökade smoltutsättningarna och yrkesfiskefångsterna medförde ett ökat intresse även från sportfisket, främst genom ett ökat trollingfiske. År 1997 stod trollingfisket för 50 % av de totala lax- och öringfångsterna i Vänern (drygt 69 % utgjordes av lax), yrkesfiskets andel av lax- öringfångsterna utgjorde 39 % och de registrerade fritidsfiskarnas del uppgick till 11 % (Fiskeriverket 1998). Enligt den senaste större nationella enkätundersökningen av fritidsfisket (SCB och Fiskeriverket) tog sportfisket 88 ton lax och öring år 2006, av detta uppgavs 29 ton returnerats till sjön. Då yrkesfisket fångade

totalt 21,5 ton (HaV) och de registrerade fritidsfiskarna 5 ton samma år skulle således det totala uttaget av lax och öring under 2006 varit 80,5 ton. Sedan dess har yrkesfiskets fångster av lax och öring minskat. De senaste fem åren (2017-2021) har fångsterna i medel varit ca 10,5 ton/år. Enligt beräkningar av Piccolo et al (2012) uppgick det årliga totala uttaget av lax till minst 75 ton då. Denna siffra baseras på yrkesfiskestatistik, fångstdata från trollingtävlingar, enkätundersökningarna, länsstyrelsens fritidsfiskestatistik och fångststatistik från avelsfisket i Forshaga i kombination med åiterrapportering av märkt fisk. Piccolo et al (2012) skattade dåvarande fångster i bara trollingfiskets till ca 50 ton årligen.



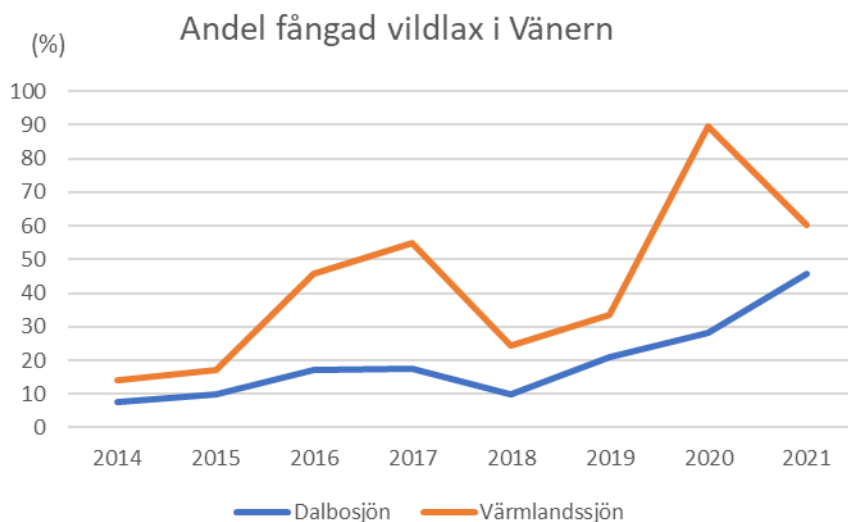
Figur 12. Medelfångsten av lax och öring (ton) från det kommersiella fisket i Väner 1881-2008 (staplar), skattningar från fritids- och husbehovsfiske (stjärnor), samt antal utsatta smolt 1960-2008 (linje). Varje stolpe representerar fångsten för det år, eller medelfångsten för den period som anges. (Modifierad från Piccolo et al 2012)

Anders Andersson presenterade 2016 en analys och beräkning att trollingfisket fångade knappt 30 ton lax och öring årligen. Länsstyrelsens grova bedömning är att trollingfiskets fångster kan ha varit runt 30 ton/år runt 2015, men att fångsterna de senaste åren sannolikt ökat något medan yrkesfiskets fångster har fortsatt att minska.

Fördelningen mellan vild och odlad fisk i Väner

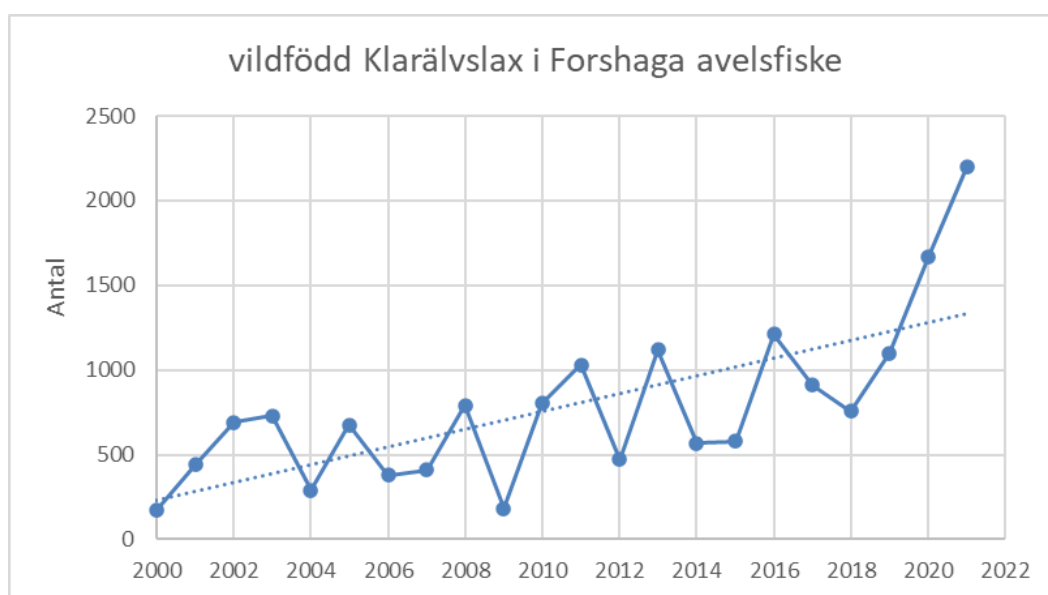
Bevarandet av Väners laxstammar under de senaste 80 åren antas till största del byggt på upptransporten av lekfisk (Klarälven), naturlig rekrytering i Gullspångsälven samt utsättning av odlade smolt. Produktionen av mängden vild lax och öring i Väner är idag större än på mycket länge. Ökningen består nästan helt av klarälvslox. Populationen av den vilda gullspångslaxen har generellt varit mycket låg under lång tid.

Vid enkätundersökning angående trollingsfiske 1997 (Fiskeriverket 1998) uppgavs att vild lax och öring utgjorde 6 % av fångsten. Studier i början av 2000-talet antydde på att fångstandelen vild lax och öring kunde vara uppemot 30-50 % (Hållen 2009 samt opublicerad data Fiskeriverket). Statistik från trollingsfisket som redovisats i [Fångstatabanken \(fangstatabanken.se\)](https://fangstatabanken.se) de senaste åren visar en fortsatt hög andel vildlax som också ökar. Andelen vild lax är även betydligt högre i Värmlandssjön än i Dalbosjön (fig 13).



Figur 13. Andel fångad vildlax i zon 1-5 (Dalbosjön) och zon 6-10 (Värmlandssjön). Källa: Fångstatabanken.

Utvecklingen styrks av att mängden vild Klarälvslox som fångas i avelsfisket i Forshaga ökat under samma period öka och är de senaste fem åren i medel över 1300 laxar årligen (fig 14).



Figur 14. Fångst av vildfödd Klarälvslax i avelsfisket i Forshaga 2000-2021.

Delvis kan mängden vild fisk i sjön även påverkas ytterligare av ett hårt fisketryck, där odlad fisk som nått gällande minimått tas upp ur sjön, samtidigt som all vild fisk returneras till sjön.

Den vildlax som fångas i Vänern är nästan uteslutande Klarälvslax. Enligt statistisk analys (MSA) baserad på samtliga 167 DNA-identifierade laxar från yrkes- och trollingfiske skattades andelen med ursprung från Gullspångsälven till ca 3 %, med 95 % konfidensintervall från 0 % till ca 5 % (SLU, 2023, tab.2). Liknande andelar av vild gullspångslax (1-3 %) har även erhållits vid tidigare ursprungsanalyser för lax med fettfena från Vänern (se Palm m.fl. 2018 med referenser).

Tabell 2. Resultat från MSA-analyser (ONCOR) för vildfödd lax (d.v.s. med intakt fettfena) från Vänern fångade vid yrkes- och trollingfiske 2018-2022: skattningar med 95 % konfidensintervall (inom parentes), baserade på samtliga individer respektive de med kompletta genetiska data (17 mikrosatelliter). Utdrag ur Genetisk art- och stambestämning av Vänerlax (SLU, 2023).

Stam	All lax (n=167)	Lax med komplett genotyp (n=151)
Klarälvslax	0,971 (0,941 -- 0,994)	0,978 (0,951 -- 1,000)
Gullspångslax	0,029 (0,006 -- 0,059)	0,022 (0,000 -- 0,049)

Av totalt 12 identifierade öringar från Vänern erhöles genetiska data från tio stycken, medan två uppvisade tecken på att vara kontaminerade (DNA från flera individer). Andelen Gullspångsöring bland oklippt öring från Vänern skattades till ca 23 %, men med ett brett 95 % konfidensintervall som gick från 0 till 59 %.

Ny utsättningsstrategi

Övergripande strategi

Mot bakgrund av målsättningen att göra Klarälven till vildlaxälv och efter flera års diskussioner mellan myndigheter och Fortum, togs år 2020 fram en ny preliminär strategi för lax- och öringutsättningar i Vänern. Ytterligare motiv till att förändra strategin är att avelsfisket i Forshaga efter gullspångslax inte har fungerat tillfredsställande och genflödet från glarälvslox till gullspångslax har varit önskat högt.

Den nya strategin innebär att avelsfiske och utsättning av lax och öring inte längre ska ske i Klarälven. Det bör dock finnas möjlighet att återuppta ett avelsfiske efter klarälvslox och öring i framtiden om den vilda populationens status försämras. Samtidigt omsätts utsättningssskyldigheterna av lax- och öringsmolt från Klarälvens vattendomar enbart med lax och öring av Gullspångsstam. I enlighet med diskussioner mellan myndigheter och Fortum anvisningar har merparten av smoltutsättningarna (Gullspångslax och -öring) sedan 2020 skett i Norsälven eller direkt i Vänern.

Avelsfisket efter gullspångslax och öring behöver därmed hanteras på ett annat sätt än vad som skett de senaste decennierna. Hur försörjningen av avelsfisk ska se ut är inte klart, utan kommer att klargöras i den avelsstrategi som ska tas fram. Under 2022 presenterade Fortum också ett första utkast till avelsstrategi för framtiden. Här presenteras kortfattat innehållet i strategin.

Avelsstrategi

För att kunna tillgodose de behov som den nya utsättningsstrategin innebär, byggs för närvarande en ny landbaserad avelsanläggning vid Gammelkroppa laxodling, driftsstart är planerad att ske i slutet av 2023 (Fortum, utkast till avelsstrategi, 2022-12-30). Ambitionen är att den ny anläggningen skall kunna säkerställa avel och produktion av tillräcklig mängd smolt för att uppfylla dagens utsättningsåtaganden i Vänern avseende Gullspångskraftverk och de nio berörda kraftverken i Klarälven, dvs 175.000 smolt årligen. Anläggningen kommer dessutom att fungera som en back-up/genbank för de i nuläget relativt svaga bestånden av vild lax och öring i Gullspångsälven.

Tillgången på odlad laxsmolt av Gullspångsursprung har varierat relativt kraftigt mellan åren, främst till följd av varierad tillgång på avelsfisk vid Forshaga centralfiske samt ökad dödlighet till följd av de senaste årens aggressiva svampangrepp både på fisk i odlingsmiljö samt i Vänern. De låga fångsterna av gullspångslax vid Forshaga centralfiske och den

problematiske svampsituationen vid Gammelkroppa laxodling under de senaste två åren ledde fram till att man - av bevarandeskäl - under våren 2022 tog beslut om avsteg från den nya utsättningsstrategin: 107 000 laxsmolt med Gullspångsursprung sattes ut nedströms Forshaga. Detta innebär en ökad möjlighet för tillgång till avelsfisk under åren 2025-2026.

Smolt som satts ut i Norsälven beräknas börja återvända som lekmogen fisk i större mängd under år 2023, det saknas dock ett fast avelsfiske i Norsälven. Eftersom det kom rapporter om sportfiskefångster av lekfisk i Norsälven under hösten 2022 (främst öring men även enstaka laxar) gjordes försök med olika tekniker för eventuell framtida insamling av lekfisk. Den mest effektiva tekniken visade sig vara nätfiske med grovmaskiga nät. Om det finns ett bevarandegenetiskt värde av att odlad gullspångslax som tillbringat sin adulta fas i Väneren nyttjas som avelsfisk, kan insamling av avelsfisk från Norsälven komma att fungera som ett komplement till den landbaserade aveln vid Gammelkroppa laxodling. SLUs bedömning av värdet bör styra strategin i denna del.

Av olika skäl är genetiska förändringar oundvikliga i odling. Dels är antalet lekfiskar (samt NB/NE) oftast lägre än i ursprungspopulationen. Dessutom väljer människan ut vilka individer som ska korsas med varandra och ge avkomma till nästa generation. Odlingsmiljön är också radikalt annorlunda än den i naturen, vilket leder till en generellt högre överlevnad samtidigt som vissa egenskaper vilka annars är ofördelaktiga (t.ex. att vara oskygg) kan ge fördelar. Genetiska avvikelser från den vilda normen, s.k. domesticering, sker successivt och ökar med antalet generationer som populationen hållits i odling. Enligt bevarandegenetiska riktlinjer för avel där målet är att bibehålla en populations ursprunglighet och livskraft bör man sträva efter att minimera inavelsökning och förlust av genetisk variation, samtidigt som man undviker olika former av selektion (t.ex. riktad avel) och inblandning av gener från främmande populationer (SLU, 2023).

I syfte att motverka domesticering kan man inkludera avelsfisk hämtad från den vilda ursprungspopulationen (givet att denna finns kvar). Inkorsning av vildfödda individer väntas även motverka inavel och förlust av genetisk variation. För gullspångslaxen finns även potential att genom inkorsning minska inslaget av genetiskt material från klarälvslax.

För att minska domesticeringseffekter, minska inblandningen av gener från klarälvslax och få den odlade gullspångslaxen att likna den vilda populationen behöver den påbörjade avelsplanen beskriva hur detta ska ske både i teori och praktik. Under den pågående omställningen till landbaserad avelsbesättning kommer denna strategi sannolikt att behöva revideras i takt med ny erfarenhet och kunskap på området.

Vid Gammelkroppa laxodling finns det idag fem årsklasser av Gullspångsöring och tre årsklasser av gullspångslax. Under kommande år torde det således finnas tillgång till avelsfisk från den landbaserade aveln för att kortsiktigt upprätthålla utsättningskyldigheterna. De senaste årens

aggressiva svampangrepp utgör dock en risk, som i värsta fall kan innebära att en eller flera årsklasser går förlorade.

Utsättningsplatser

Analys av Carlin-märkningar och utsättningslokal (Andersson 2011) i Väneren tyder på generellt ger högre grad inrapporterade märken vid utsättningar i sjön jämfört med Klarälven (se kapitlet "Återfångster av märkt fisk"). Länsstyrelserna gör därför bedömningen att utsättningar direkt i Väneren bör fortsätta förutsatt att några viktiga förutsättningar (1-6) uppfylls.

1. Utsättningslokaler väljs med omsorg, se även nedan under "utsättningsplatser". Det innebär att man beaktar närheten till vattendrag med naturliga populationer av lax- och/eller öring som kan påverkas av utsättningarna. I dagsläget berör det Klarälven (lax och öring), Gullspångsälven (lax och öring), Byälven (öring) och Tidån (öring). Efter miljöanpassningsåtgärder vid kraftverk i flera tillrinningar kan återetablerade bestånd av vandrande laxfisk kräva ytterligare hänsyn.
2. Sjöutsättning görs endast med Gullspångsstam av god genetisk kvalitet. Genom den övergång till kompensationsodling av endast gullspångslax och Gullspångsöring som påbörjats minskar risken för genetiskt oönskad kontaminering i Vänerens laxfiskstammar. De odlade avelslinjerna bör vara tillräckligt stora för att därigenom likna de vilda populationerna. Då kan enstaka felvandrande till Gullspångsälven tillåtas. Eventuell felvandring till Klarälven innebär att odlad Gullspångsfisk sorteras ut och inte omfattas av upptransporter till lekplatserna i Klarälven.
3. Tillgången på avelsfisk tryggas genom en väl genomarbetad avelsstrategi. Som säkerhet (backup) till de landbaserade avelsbesättningarna bör utsättningarna även omfatta en tillräcklig andel smolt på en plats där avelsfiske kan ske i händelse av ett haveri i odlingen. För närvarande har Norsälven använts för sådana utsättningar. Ett fungerande avelsfiske behöver dock upprättas här.
4. Smolten bör inte utsättas där risken för omedelbar predation av fågel eller rovfisk är hög. Smolten ska kunna nå djupare vatten i anslutning till utsättningsplatsen.
5. Fördelning av smolten bör ske för att sprida fisketrycket och gynna fisket i hela Väneren. Utsättningsplatser bör inte väljas i området i nordöstra Väneren där den största mängden vild lax uppehåller sig. En större andel smolt bör därför sättas i Dalbosjön. Därigenom minskar fisketrycket på vildlax och risken för felvandrad odlad lax till Gullspångsälven minskar.
6. Utsättning bör inte ske i södra Dalbosjön (söder om Hjortens udde). Risken för att smolten vandrar ut ur Väneren ökar med närheten till utloppet. Det gäller särskilt för laxsmolt.

Det finns ingen tillförlitlig data för att entydigt kunna peka ut de lämpligaste utsättningsplatserna. Många års erfarenheter av tidigare utsättningar tillsammans med strategiska överväganden ligger dock till grund för att vissa platser kan pekas ut och föreslås för fortsatta utsättningar. Nedan följer en beskrivning av dessa platser.

Gaperhult

Platsen ligger på östra sidan av Värmlandsnäs och har använts under lång tid. Utsättning har skett vid foten av och på utsidan av en stenpir.

Staviks fyr

Platsen ligger sydost om Grums ner mot Värmlandsnäs. Platsen har använts under 2022 och bedöms fungera bra. Dock bör utsättningar vid Gaperhult prioriteras före Stavik.

Kinneulle camping

Vid Kinneulle camping går det att komma ner och göra utsättningen på utsidan av den lilla hamnen inne på campingens mark. Platsen är vindexponerad och det är relativt nära ut till djups vatten.



Figur 15. Utsättningsplatsen vid Kinneulle camping. Området är helt vindexponerat. Foto: Jonas Andersson.

Hjortens udde



Figur 16. Utsättningsplatsen vid Hjortens udde. Området är relativt grunt, men vindexponerat. Foto: Fredrik Nilsson.

Örnäs camping i Åmål

Längst ut i Åmålsviken ligger Örnäs camping där smoltutsättningar görs då och då. Platsen ligger inne på campingens mark, en bit in i Åmålsviken men det är nära ut till djuprännan och området är vindexponerat.



Figur 17. Utsättningsplatsen vid Örnäs Camping. Det är nära ut till djupare vatten och vindexponerat. Foto: Fredrik Nilsson.

Norsälven

Norsälven föreslås som utsättningsplats för en mindre mängd smolt för att möjliggöra avelsfiske efter återvandrande lekfisk. Redan i information från Sötvattenslaboratoriet (Almer, B., Larsson, T., 1974) anges att det *”är det tänkbart att använda vattendraget som ”centralfiske” för avelsfisk”*.

Som utsättningsplats bör Edsvalla användas. Försök med akustisk telemetri 2020 och 2021 har inte visat någon skillnad i mortalitet för de två utsättningslokalerna i älven (Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2023). Dessutom bedöms utvandringsförlusterna vara lägre än i Klarälven, ca 30 %. Utsättningar vid Edsvalla bedöms ge större andel lekfisk tillbaka till Edsvalla där avelsfisket planeras ske. Det finns ingen rekommenderad, minsta mängd framtagen för Norsälven, det kommer erfarenheterna från de försök med utsättningar och avelsfiske som pågår att klargöra.

Utsättningsfärdig smolt

Fisken skall sättas ut som utvandringsfärdiga lax- och öring-smolt. Man bör vidta åtgärder i odlingsfasen för att fisken i så stor utsträckning som möjligt uppfyller de kriterier för fenskador, storlek och smoltgrad som finns framtagna för godkänd smolt (Fiskeutredningsgruppen, 2021). En revidering av kriterierna pågår under 2023.

De tydliga sambanden mellan storlek och överlevnad hos utsatt fisk (se kapitlet ”Smoltstorlek och överlevnad”) innebär att det bör finnas en rekommendation om storlek hos utsatt smolt. Med stöd av nyligen publicerade rekommendationer bör ettårig laxsmolt vara 15-17 cm, tvåårig laxsmolt 19-24 cm och öring 24 cm.

För att minimera predation omedelbart efter utsättning bör utsättningarna ske under kvälls- eller natttid. Det gäller både utsättningar i sjö och älv

Utsättningsmängder

För närvarande görs utsättningar av 175 000 smolt som kompensationsutsättning och ca 50 000 smolt genom Laxfonden och privata initiativ. Det är samma nivå eller något lägre än vad som har genomförts under minst 25 år. Den preliminära bedömningen är att denna mängd inte utgör någon risk för negativ ekosystempåverkan. Visserligen har mängden vild Klarälvslox ökat kraftigt de senaste tio åren, men denna ökning utgör endast en mindre del av den totala mängden smolt som tillförs Vänern. Smoltutsättningarna utgör dessutom mindre än hälften av den historiska smoltproduktionen till Vänern (se kapitlet ”Vänerns naturliga lax- och öringpopulationer”). Det har inte gjorts någon noggrannare analys och utvärdering av eventuell födokonkurrens mellan den utsatta fisken och de naturliga populationerna. SLU arbetar med olika beståndsmodeller för

Vänern som på sikt kanske kan klargöra hur en sådan konkurrens beror av utsättningsmängder.

Det är dock viktigt att följa utvecklingen både hos lax och öring och deras bytesfisk (siklöja, nors och spigg). Det gäller särskilt övervakningen av siklöjebeståndet som fiskas hårt och har historiskt varierat. Om det visar sig att beståndet varaktigt minskar bör en större andel utsättningar göras i Dalbosjön där fisket på siklöja är mindre.

Fördelningen av smolt mellan Dalbosjön och Värmlandssjön bör fördelas jämnare över sjön. Den öppna, djupare delen av Dalbosjön utgör ca 35 % av Vänerns öppna, djupare områden som är lämpliga som tillväxtområde för lax och öring. En fördelning av smolt som utgår från denna fördelning av sjöyta skulle innebära att 70 000 smolt bör sättas i Dalbosjön och 130 000 smolt i Värmlandssjön.

Då den naturliga fördelningen av lax och öring i Vänern sannolikt varit till övervägande del lax bör även utsättningsmängderna inriktas på en dominerande mängd lax.

Den slutliga bedömningen är att utsättningar av lax- och öringsmolt bör fortsätta i den omfattning som skett de senaste 10 åren, med mängder mellan 175 000 och 250 000 smolt/år. Fördelningen av smolt bör fördelas jämnare över sjön.

Uppföljning

För att följa upp att den nya utsättningsstrategin har avsedd effekt och uppfyller målsättningarna behöver det ske en uppföljning. Det möjliggör att det går att fortsätta arbeta med förbättringar och justeringar.

Viktiga frågeställningar som bör följas upp:

- Andel felvandrande odlad fisk till Gullspångsälven och Klarälven
- Återfångst av utsatt, odlad fisk i olika delar av sjön
- Förbättring av fångstdata från trollingfisket
- Utbyte av utsättningarna (ex antal åter/1000 utsatta smolt) beroende av exempelvis art, smoltstorlek, ålder och utsättningsplats
- Fångst av vild lax och öring i olika delar av sjön och i olika fisken

Det finns olika sätt att följa upp dessa frågeställningar. Det man oftast tänker på är fiskmärkning med passiva eller aktiva märken/sändare, men andra metoder kan också vara aktuella. Fångstdata från fisket behöver fortsätta och utvecklas, speciellt trollingfiskets fångster. Utökad insamling av fångstdata och fjällprover från fisket som gjorts de senaste åren är värdefull för att beskriva hur vild lax och öring av de olika stammarna rör sig i sjön. Fjällprover ger förutom stamtillhörighet också information om tillväxt och smoltålder hos vild fisk.

Fiskmärkningsstudier med passiva märken (PIT-tags)

Passiva märken finns i olika utföranden, men de vanligaste idag är PIT-tags. Det är ett litet microchip som kan registreras av en antenn på korta avstånd <1 m. Fördelen är att märkena är relativt billiga men nackdelen är att fisken måste fångas eller simma mycket nära en antenn för att registreras.

För att märkningsdata ska vara möjligt att utvärdera med tillräcklig precision, krävs ofta stora märkningsgrupper om flera tusen fiskar, även om odlingsbakgrunden och andra faktorer är likartad. Oftast är det inte lämpligt att försöka svara på flera frågeställningar i ett och samma försök. Enskilda frågeställningar bör behandla var för sig, men i den mån det är möjligt kan olika märkningsförsök samordnas för att svara på flera frågeställningar. För att driftsmärkningen ska kunna nyttjas som ett bra hjälpmedel för att följa utvecklingen av utsättningar av odlad fisk krävs att viktiga faktorer eller felkällor är under kontroll. Det är också avgörande för utvärderingen att tillräckligt många återrapporter sker. Märkningarna behöver sannolikt genomföras i tidsmässigt koncentrerade försök, där större mängder fisk märks och en särskild ansträngning kan göras för att registrera märkt fisk, se nedan.

Särskilt direktutsättningarna i sjön är svåra att följa upp. Eftersom de direktutsatta fiskarna inte återvandrar till någon fälla liknande den i Forshaga måste de märkta fiskarna registreras i fisket. Då sportfisket totalt dominerar fångsten bedöms det vara prioriterat för att så effektivt som möjligt återfinna de märkta fiskarna. Sportfisket kommer dock att behöva flera kompletterande aktiviteter eller lösningar då varje båt inte fångar speciellt många fiskar/dag. Kontroll vid alla trollingtävlingar är en viktig del. Därutöver föreslås kontroller ske genom personal vid de större sjösättningsplatserna vid de huvudsakliga fiskeperioderna. Ett alternativ/komplement till detta är att trollingfiskarna själva scannar sina fångade fiskar vid rampen genom en tillgänglig scanner på plats. Denna kan monteras fastlåst på en stolpe eller vid ett rensbord med en enkel instruktion. Sådana scanners föreslås testas vid Lillängshammen, Åmål, Sunnanå, Spiken och Brommösund.

Yrkesfisket kan eventuellt också omfattas av scanning, men det bör i så fall prioriteras till vissa tider på året och till de fåtal fiskare som fångar lax och öring i någon nämnvärd mängd.

För närvarande pågår ett märkningsupplägg med PIT-tagmärkning av 1 och 2 årig gullspångslax. Utsättning av märkt fisk gjordes 2022, och dessa fiskar går in i fisket under 2022. De kommer också att kunna återfångas i avelsfisket i Forshaga när de förväntas återvandra som lekfisk 2024 och 2025.

Fiskmärkningsstudier med akustiska sändare

Ett alternativ för uppföljning av överlevnad och vandringsmönster är akustisk telemetri. Där märks fisken med aktiva sändare vars signal kan fångas upp av en mottagare som placerats ut i sjön. För att kunna registrera den märkta fisken behövs många mottagare och relativt stora sändare. Försök pågår i flera av de stora sjöarna i Sverige. Även för Vänern har det diskuterats och är säkert lämpligt att testa för vissa frågeställningar. Exempelvis hur stor andel av utsatt, odlad smolt som lämnar Vänern bör kunna följas upp på detta sätt. Även övriga vandringsbeteenden strax efter utsättning bör kunna följas upp på detta sätt. Även uppföljning av överlevnad efter återutsättning kan göras med akustisk telemetri.

Egenkontroll och myndighetstillsyn

För att fisken i odling och vid transporter ska må bra finns regler att följa. Djurskyddslagen (2018:1192) gäller alla djur som hålls i fångenskap och innehåller grundläggande bestämmelser. Därtill finns bland annat djurskyddsföreskrifter från Statens Jordbruksverk om odling av fisk (SJFS 2019:6) och transport av levande djur (SJVS 2019:7). Föreskrifterna beskriver bland annat skötsel och hantering, åtgärder vid sjukdomsutbrott och tillsyn av djuren. Länsstyrelsen i Värmlands län är tillsynsmyndighet för

djurskyddsfrågor kopplat till avelsfisket i Forshaga och anläggningarna i Gammelkroppa och Nykroppa. För Sävenfors produkter AB som också levererar smolt för utsättning i Vänern är det Länsstyrelsen i Örebro som är tillsynsmyndighet.

Kompensationsutsättning av smolt regleras i verksamhetens tillstånd, i det här fallet tillstånden för kraftverksdriften. Utsättningarna utgör villkor som ska uppfyllas.

Varje verksamhetsutövare med ansvar för kompensationsutsättning bör upprätta ett egenkontrollprogram i samråd med tillsynsmyndigheten (länsstyrelsen). Egenkontrollprogrammet ska bland annat omfatta välfärdsfaktorer för smoltkvaliteten, strategier för utsättningarna, avelsfiskets genomförande och hur verksamheten ska kvalitetssäkras, dokumenteras och avrapporteras. Programmet är ett levande dokument som justeras utifrån de krav som ställs på verksamheten och de behov som fortlöpande kan uppkomma.

Kontroll av fisk för utsättning ska ske både genom verksamhetsutövarnas egenkontroll och via stickprovsbesiktning från tillsynsmyndigheten (länsstyrelserna). Vid smoltkontrollerna bör man använda den metod som fiskeutredningsgrupperna (FUG) har arbetet fram och använder sig av och beskrivs i *"Svensk kompensationsodling av lax och öring – med riktlinjer för godkänd smolt"*. Även egenkontrollen bör i tillämpliga delar genomföras enligt dessa riktlinjer.

Transporten av smolten till utsättning skall följa rådande lagstiftning avseende transport av fisk. Under transporten skall parametrar som påverkar fiskens hälsa övervakas och noteras. Transportdokumentationen förvaras hos ansvarig odlare och bör även kontrolleras vid tillsyn av utsättningar.

Som beställare av lax- och öringsmolt som finansieras av Laxfond Vänern har upphandlaren (hittills Länsstyrelsen i Värmlands län) på samma sätt som tillsynsmyndigheten har för kompensationsutsättningarna ett ansvar för att tillgodose att den beställda smolten är av rätt kvantitet och god kvalitet.

All dokumentation ska vara komplett ifylld och lagras på ett enhetligt och säkert sätt. Kopior på märkningsprotokoll ska skickas till länsstyrelserna efter märkning, tillsynsprotokoll skall diarieföras hos ansvarig länsstyrelse.

Utöver de formaliserade kontrollerna och tillsynen bör årligen ske samverkan mellan länsstyrelserna och verksamhetsutövare (för närvarande Fortum, Laxfonden och berörda odlare). Under början av året hålls samverkansmöten inför året där uppföljning av förra årets verksamhet görs och planerad verksamhet för innevarande år diskuteras. Mötet protokollförs och utgör även underlag för eventuella beslut om anvisningar för verksamheten som länsstyrelserna kan lämna enligt delegation i

vattendomarna. För Laxfondens utsättningar utgör dokumentationen underlag för ansökningar om utsättningstillstånd.

Fångst och hantering av vild fisk

Informationsspridning kring återutsättning av fisk i Vänern

Fortsättningsvis är det viktigt att kontinuerligt informera om hantering av vild lax och öring, både inom trolldfisket och yrkesfisket. Detta bör ske vid trolldfisktävlingar och därutöver via sociala medier och särskilt riktade informationstillfällen. Samarbete bör ske med trolldfiskklubbarna och Sportfiskarna. Yrkesfisket bör informeras vid exempelvis årsmöten eller vid genomgång av provtagningsinstruktioner.

Implementering av riktlinjer för trolldfisktävlingar

Under 2021 och 2022 har Fiskeområde Vänern (Leader) inom projektet "Hållbar fisketurism i Vänern" tagit fram ett förslag till "Handlingsplan för ansvarsfullt och hållbart sportfiske i Vänern 2022-2026". Planen är framtagen i samverkan med Samförvaltning fiske i Vänern och antogs inom samförvaltningen under mars 2023. Ansvar för genomförande av åtgärdsförslagen ligger på de berörda, enskilda aktörerna. Förslagsvis sker årligen uppföljning av åtgärder samt översyn av riktlinjer inom samförvaltningen för fiskefrågor i Vänern. Inom projektet har bland annat utarbetats "Riktlinjer för ansvarsfullt tävlingsfiske efter lax/öring (Trolldfisk) I Vänern". Genom att följa dessa riktlinjer kan man också visa detta genom att märka tävlingen med en särskild logotype (fig. 18).



Figur 18. Framtagen logotype för ansvarsfull trolldfisktävling i Vänern.

Referenser

- Alanärä, A., Persson, L., 2021. Vad vi vet och inte vet om kompensationsodlad fisk-en kunskapssammanställning. Energiforsk rapport 2021:767.
- Almer, B., Larsson, T., 1974. Fiskar och fiske i Vänern. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (8), 117 p.
- Andersson, A. 2016. Catch and effort from a recreational trolling fishery in a large lake. Licentiate thesis 2016:28, Karlstad University Studies.
- Ashley P. J., 2006. Fish welfare: Current issues in aquaculture Animal Behaviour Science.
- Carlsson, N. Piccolo, J., 2022. Återvandring hos odlad Klarälvslax till Klarälven. PM från Karlstad Universitet, Naturresurs rinnande vatten, Institutionen för miljö- och livsegenskaper.
- Degerman E. 2004. Fisk, fiske och miljö i de fyra stora sjöarna från istid till nutid. Fiskeriverkets sötvattenslaboratorium och Naturvårdsverket
- Dierperink C., Bak B.D., Pedersen L.F., Pedersen M.I., Pesersen S., 2002. Predation on Atlantic salmon and sea trout during their first days as postsmolts Journal of Fish Biology Volume 61, Issue 3, pages 848-852, September 2002
- Ellis, T., North, B., Scott, A.P., Bromaget, N.R., Porter, M., Gadd, D., 2002. The relationships between stocking density and welfare in farmed rainbow trout. Journal of Fish Biology 61 (3): 493-531
- Fiskeriverket, 1997. Utsättningar i Vänern 1988-1992. PM 1997-02-28.
- Fiskeriverket, 1998. Lax och öringfisket i Vänern. Fiskeriverket Information 8, 1998.
- Fiskeutredningsgruppen, 2021. Svensk kompensationsodling av lax och öring - med riktlinjer för godkänd smolt. PM 2019-02-15.
- Huntingford F.A., Adams C., Braithwaite A., Kadri S., Pottinger T.G., Sand P., Turnbull J.F., 2006. REVIEW PAPER - Current issues in fish welfare Journal of Fish Biology 68, 332-372
- Hutchings. J A. m.fl. Life-history variability and conservation status of landlocked Atlantic salmon: an overview. Can J. Fish. Aquat. Sci. 76: 1697-1708 (2019)
- Jepsen N. Pedersen S. Thorstad E., 2000. Behavioural interactions between prey (trout smolts) and predators (pike and pikeperch) in a impounded river Regulated rivers: research & management. 16 s: 189-198.
- Kallio-Nyberg, I., Salminen, M., Saloniemi, I. & Lindroos, M., 2011. Effects of marine survival, precocity and other life history traits on the cost-benefit of stocking salmon in the Baltic Sea. Fisheries Research 110: 111-119.

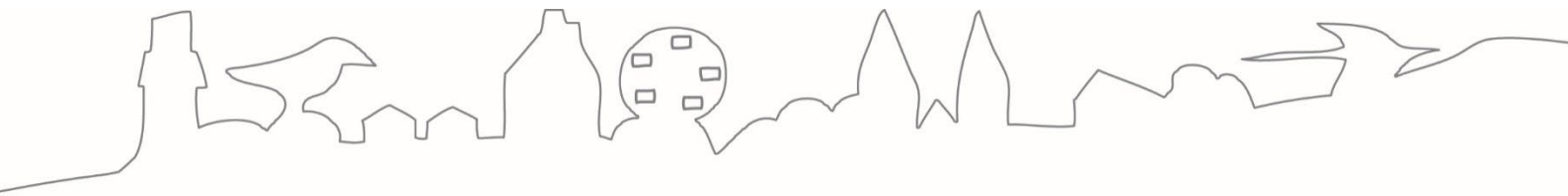
- Kallio-Nyberg, I., Jutila, E., Saloniemi, I., Jokikokko, E., 2004. Association between environmental factors, smolt size and the survival of wild and reared Atlantic salmon from the Simojoki River in the Baltic Sea. *Journal of fish biology*, volume 65, issue 1, pages 122-134.
- Karlsson, L. 2004. Översikt över märkningsmetoder för fisk. Fiskeriverket & Fiskhälsan FH AB.
- Kennedy G.J.A., Greek J.E., 1988. Predation by cormorants, *Phalacrocorax carbo* (L.), on the salmonid populations of an Irish river *Aquaculture Research* Volume 19, Issue 2, pages 159-170, April 1988
- Kekäläinen, J., Niva, T., Huuskonen, H., 2007. Pike predation on hatchery-reared Atlantic salmon smolts in a northern Baltic river. *Ecology of freshwater fish*, volume 17, issue 1, pages 100-109, March 2008.
- Lans L., 2010. Relations between metabolic rate, migration and behaviour in Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*). *Karlstad University Studies* 2010:14.
- Ludvigsson A 2010 Finns det ett samband mellan gäddtäthet och förlust av smolt? *Karlstads Universitet, C-uppsats Biologi* 2010-12-02.
- Länsstyrelserna i Älvsborgs, Skaraborgs, och Värmlands län 1987. Laxfond för Väneren. Ett utvecklings- och framtidsprojekt. 253 p
- Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2014. Fisk och fiskevårdsplan för Väneren. Rapport 2014:06.
- Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2022. Smolträkning i Gullspångsälven 2021 och 2022, PM 2022-08-10.
- Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2023. Migrationsbeteende hos odlad smolt i Norsälven. PM 2023-03-16.
- MacLean, A., Metcalfe, N. B., Mitchell, D., 2000. Alternative competitive strategies in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*): evidence from fin damage *Aquaculture* Volume 184, Issue 3-4, October, Pages 291-302.
- Palm, S., m.fl. 2012. Populationsgenetisk kartläggning av Vänerlax. *SLU, Aqua reports* 2012:4.
- Palm, S., Söderberg, L. 2022. Genetisk analys av lax från Väneren och Gullspångsälven, *SLU ID: SLU.aqua.2021.5.2-299*.
- Piccolo J.J., Norrgård J.R., Greenberg L.A., Schmitz M. & Bergman E., 2012. Conservation of endemic landlocked salmonids in regulated rivers: A case-study from Lake Väneren, Sweden. *Fish and Fisheries* 13, 418-33.
- Reitan, O., Hvidsten, N.A., Hansen, L.P., 1987. Bird predation on hatchery reared Atlantic salmon smolts, *Salmo salar* L., released in the River Eira, Norway. *Fauna Norvegica, Series A. Vol. 8*, pp. 35-38. 1987.
- Ros, T., 1981. Salmonids in the lake Väneren area. *Utdrag ur Fish Gene Pools*, Ed.: N. Ryman. *Ecol. Bull. (Stockholm)* 34:21-31

Rivinoja P., 2005. Migration problems of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in flow regulated rivers. Doctoral thesis No. 2005:115

SCB, 2022. Fritidsfiske 2021. Recreational fishing 2021. SCB, Statistiska centralbyrån Avdelningen för ekonomisk statistik och analys.

Turnbull, J.F., Bell, A., Adams, C.E., Bron, J., Huntingford, F., 2005. Stocking density and welfare of cage farmed Atlantic salmon: application of a multivariate analysis. *Aquaculture*, Volume 243, Issues 1-4, 3 January, Pages 121-13

Turnbull, J.F. , Adams, C.E., Richards R.H., Robertsson D.A., 1997. Attack site and resultant damage during aggressive encounters in Atlantic salmon (*Salmon Salar* L.) parr. *Aquaculture* Volume 159, Issues 3-4, September, Pages 345-353.



Länsstyrelsen
Västra Götaland