

Förvaltning av fisk och kräftor i Västmanlands sjöar under 150 år



Länsstyrelsen
Västmanlands län

Titel: Förvaltning av fisk och kräftor i Västmanlands sjöar under 150 år
Författare: Erik Degerman, Ronnie Hermansson, Olof Filipsson och Sven-Erik Åkerman
Rapportnummer: 2024:02
Diarienummer: 623-1032-24
Utgivningsår: 2024
Omslagsbild: Mete i skogstjärn. Foto: Anne-Marie Hermansson

Förord

Fisk har alltid varit en viktig proteinkälla för lokalbefolkningen och samtidigt en tydlig indikator på vad som händer med miljön. Hur vi hanterar våra vatten och dess flora och fauna har förändrats oerhört de senaste 150 åren.

I äldre tider hade fisket och fisken en stark ställning, vilket syns i allt från landskapslagarnas krav på kungsådra till 1766-års fiskestadgas krav på bottenluckor i dammar för att fisken skulle kunna passera. Men sen kom efterfrågan på elektrifiering av landet och med det kom exploateringsvänligare lagstiftningar som gjorde att fisk och fiskeintresset fick stå tillbaka.

Med de idag komna kraven på miljöanpassning av vattenkraft och dammar så har fisk åter igen fått en viktig roll som mått på hur miljön mår, men frågan är då vilken målbilden är? Vilka arter bör förekomma i en sjö med god status? Med denna rapport är förhoppningen att en bild av fiskens utbredning i våra sjöar före, under och efter den stora elektrifieringsexploateringen. Detta för att ge alla en möjlighet att forma målbilder för miljöanpassningarna som nu kommer.

Men det är även ett kulturhistoriskt nedslag i en mänsklig verksamhet för att skapa förutsättningar för mat, näringsverksamhet och nöje på landsbygden och som rönt stort engagemang bland många generationer som verkat i dessa frågor.

Örebro respektive Västerås, 8 februari 2024

Erik Degerman
F.d. Miljöanalytiker, SLU

Ronnie Hermansson
Länsfiskekonsulent

Innehåll

FÖRVALTNING AV FISK OCH KRÄFTOR I VÄSTMANLANDS SJÖAR UNDER 150 ÅR	1
FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	7
INLEDNING.....	9
MATERIAL & METODER	10
LÄNETS NATUR	12
Invandringshistorik	14
Västmanlands vattensystem och sjöar	17
Klimat.....	19
Vattentemperatur och syre	20
Försurning och kalkning	23
FISKERIFÖRVALTNINGEN GENOM ÅREN	28
Fiskeritjänstemän och fiskets upphjälpande	33
Odlingsverksamheten.....	36
Rotenon	40
Fiskinplantering och -utsättning i Västmanland	44
VILKA FISKAR FINNS IDAG I LÄNETS VATTEN?	50
Dataunderlag	50
Vilka vatten saknar fisk?	51
Vilka arter förekommer/har rapporterats?	52
Vilka fisksamhällen finns?.....	53
Artrikedom	54
FÖRÄNDRINGAR I SJÖAR MED UPPGIFTER FRÅN FÖRR OCH IDAG	56
Artvis genomgång	57
Lax (Familj Laxfiskar)	57
Öring (Familj Laxfiskar).....	58
Harr (Familj Laxfiskar)	62
Röding (Familj Laxfiskar)	63

Amerikansk bäckröding (Familj Laxfiskar)	64
Regnbåge (Familj Laxfiskar)	66
Bröding (Familj Laxfiskar).....	67
Splejk (Familj Laxfiskar)	68
Sik (Familj Laxfiskar)	68
Siklöja (Familj Laxfiskar)	70
Nors (Familj Norsfiskar).....	71
Simpor (Familj Simpor).....	72
Nejonögon (Familj Nejonögonfiskar).....	73
Abborre (Familj Abborrfiskar).....	75
Gös (Familj Abborrfiskar)	77
Gers (Familj Abborrfiskar)	79
Gädda (Familj Gäddfiskar)	79
Mal (Familj Malfiskar).....	81
Nissöga (Familj Nissögefiskar).....	81
Lake (Familj Lakfiskar)	82
Mört (Familj Karpfiskar).....	83
Sarv (Familj Karpfiskar).....	83
Braxen (Familj Karpfiskar).....	84
Björkna (Familj Karpfiskar).....	85
Karp (Familj Karpfiskar).....	86
Gräskarp (Familj Karpfiskar)	87
Id (Familj Karpfiskar).....	87
Färna (Familj Karpfiskar)	88
Asp (Familj Karpfiskar).....	89
Stäm (Familj Karpfiskar)	91
Vimma (Familj Karpfiskar).....	91
Faren (Familj Karpfiskar)	92
Benlöja (Familj Karpfiskar)	92
Groplöja (Familj Karpfiskar)	93
Sandkrypare (Familj Karpfiskar)	93
Ruda (Familj Karpfiskar)	93

Sutare (Familj Karpfiskar).....	94
Elritsa (Familj Karpfiskar)	96
Småspigg (Familj Spiggar)	96
Ål (Familj Ålfiskar).....	97
Kräftor (Familj Insjökräftor)	101
DISKUSSION	105
ERKÄNNANDEN	107
REFERENSER	109
FÖRVALTNING AV FISK OCH KRÄFTOR I VÄSTMANLANDS SJÖAR UNDER 150 ÅR	121

Sammanfattning

Genom dataläggning och sammanställning av tillgängliga uppgifter om förekomst och utsättning av fisk och kräftor i Västmanlands län under 150 år har vi försökt få en bild av länets sjöar. Mälaren och Hjälmaren samt Dalälvens fjärdar har dock beskrivits i andra sammanhang och berörs endast översiktligt. Data kommer från en mängd olika källor och en stor del av data har aldrig tidigare publicerats. För att förstå vad som styr utvecklingen och vem som bokfört vad som hänt har vi också sammanställt hur förvaltningen av resursen fisk och kräftor skett under dessa år.

Västmanlands län har förändrats mycket de senaste 150 åren, både när det gäller markanvändning, befolkningstäthet, energiutvinning samt metoder i skogs- och jordbruk. Försurning av vatten i magra skogsmarker och övergödning av sjöar i slättlandskapet har tillsammans med en mängd dammar i vattendrag och sjöutlopp negativt påverkat fiskfaunan. Av länets cirka 800 sjöar (900 om vi inkluderar Heby kommun som sedan år 2007 tillhör Uppsala län) har 145 sjöar kalkats (samt 29 bäckar) för att motverka försurning.

Ingenstans i Sverige är mängden dammar högre än i Bergslagen. Detta visar sig också genom att arter som behöver vandra i vattensystemen minskat över tid, till exempel ål, id och lake. Forskning visar även att öring minskat i de större vattendragen på grund av dämmen som skapar lugnvatten med gädda. I och med att kräftpest tidigt drabbade länets vatten har också flodkräfta minskat radikalt medan signalkräfta ökat efter att utsättningar startade 1969.

Från 1850-talet ökade intresset för odling och utsättning av fisk, men inte förrän cirka 1895 tar verksamheten ordentlig fart. Framstående odlingar var Engelsberg, Klotten och Östtuna. Under de 30 år som Östtuna fiskodlingsanstalt var i gång levererades över 300 miljoner fiskyngel (mest gädda och abborre) för utsättning! Något formellt tillstånd för utsättning krävdes inte förrän 1955.

Utsättningarna var länge inriktade på att inplantera nya arter eller åtminstone ett bättre genetiskt material än vad som fanns i sjöarna – oftast utan framgång. Man förstod tidigt att man satte ut i ”fel vatten”, och alltmer framstod att problemet var att det fanns andra arter i sjön som konkurrerade och ibland var glupska rovfiskar. Med start 1956 började man utrota befintliga arter i mindre sjöar med rotenon. Tanken var att sedan sätta in attraktiva arter och storlekar för sportfisket. Totalt rotenonbehandlades 68 små sjöar, en verksamhet som upphörde 1988.

Vi har dokumenterat över 6000 utsättningar av olika arter i länet inklusive Heby kommun sedan 1892. Utsättningarna har skett i 330 sjöar samt i Mälaren, Hjälmsjön och Dalälvens fjärdar. Oftast har dessa utsättningar inte resulterat i nya bestånd, men gös, nors, braxen, siklöja, sutare och ruda har ökat på grund av utsättningar. Röding har etablerats i tre sjöar. Från och med 1970-talet ökade utsättning av fångstfärdig fisk, så kallat put-and-take. Det har främst handlat om utsättning av regnbåge och öring. Även om detta prövats i flera vatten har idag verksamheten koncentrerats till cirka 40 stycken mindre vatten med återkommande utsättningar.

I rapporten redogörs för förekomst och utsättningar av 41 arter samt kräftor. Förutom signalkräfta är amerikansk bäckröding den enda främmande arten som lyckats bilda bestånd i länet. Då regelverket kring utsättning skärpts minskar risken för oönskade förändringar. Istället har en verksamhet påbörjats med återintroduktion av naturliga arter i vatten där de slagits ut och insatser för att eliminera invasiva arter.

Länets sjöar (och vattendrag) är artrika och räknar man in Mälaren, Hjälmsjön och Dalälven saknas inte många av de arter som finns naturligt i landets sötvatten. Laxen är dock borta efter att Dalälven byggts ut för vattenkraft. Unikt är de goda bestånden av asp som finns i Hjälmsjön, Mälaren med länets åar, speciellt i Kolbäckens vattensystem.

Inledning

Västmanlands län har förändrats mycket de senaste 150 åren, både när det gäller markanvändning, befolkningstäthet, energiutvinning samt metoder i skogs- och jordbruk. Förändringar som också återspeglas i länets fisk- och kräftfauna. Utdikning av landskapet, omfattande granplantering, storskalig försurning och i andra områden eutrofiering (ökad näringstillförsel) har gett förändrade förutsättningar för vattenlivet. Vattendragen är hårt kanaliserade, reglerade och har en mångfald dammar. Faktiskt är Bergslagen det dammtätaste området i landet (Angelstam m fl 2013). I spåren av alla dessa förändringar har arter försvunnit från många vatten. Men arter har också tillkommit. Det är storskaliga förändringar av landskapet som ligger bakom många av förändringarna, men också den idoga verksamheten med att sätta ut fisk.

I skiftet mellan 1800-talet och 1900-talet fanns ett stort intresse av att förstå faunans invandring till landet, dess spridning och utbredning. Lundberg (1899) samlade in uppgifter från hela landet och framställde kartor över fiskarnas utbredning. I Norge sammanställde Huitfeldt-Kaas (1918) motsvarande material och i Sverige fortsatte Ekman (1922) och Alm (1937) med att diskutera arters utbredning. En bild som alltmer framträdde var att invandringshistoria, klimat och människan genom århundradena styrte vilka fiskar som förekom var.

Förvaltningen av fisk- och kräftresursen har oftast ålegat den enskilda fiskerättsägaren, medan förvaltningen av vattenkvalitet och -användning naturligt blivit en gemensam sak skött av stat, kommun eller i sen tid via vattenvårdsförbund. På senare tid har också ett intresse för att restaurera vårt vattenlandskap ökat, framför allt genom att motverka försurningspåverkan genom kalkning, återställande av kanaliserade vattendrag och utrivning av onödiga dammar. Arbetet med invasiva (främmande) arter har också ökat. Allt detta är arbete som sker gemensamt via kommuner och länsstyrelser.

Alltmer i fokus för arbetet hamnar vad som är naturligt för platsen, vilka arter och vilka strukturer och processer borde finnas för att man skall anse att det är god biologisk mångfald och dessutom säkert kunna bruka resursen uthålligt?

Här försöker vi spegla hur fisk och kräftdjur i länets sjöar förändrats under 150 år, hur omfattande förvaltningsåtgärder, till exempel utsättning av fisk och kräftor, varit samt spekulera i vad som varit de viktigaste orsakerna till de förändringar av fiskfaunan som skett. De större åarna berörs endast översiktligt, medan mindre vattendrag inte studerats i denna sammanställning.

Innan vi börjar bör man påpeka att det skiljer något mellan landskapet Västmanland och Västmanlands län. Landskapet är större till ytan och omfattar även Nora kommun i Örebro län. Här begränsar vi oss dock till länet, dvs landskapets östra del. Vad som komplicerar bilden ytterligare är att inte bara länets gränser skiljer mot landskapets. Den största förändringen i modern tid är att Heby kommun år 2007 förts över från Västmanlands till Uppsala län. Eftersom mycket av dokumentationen av fiskfaunan i Heby kommun genom åren skett genom fiskeritjänstemän i Västmanlands län innefattar vi i denna sammanställning även ett antal sjöar i Heby kommun.

Material & Metoder

Tillgängliga uppgifter om förekommande fiskarter i länets sjöar börjar egentligen år 1881 med de undersökningar som Anton Lundquist genomförde detta år som ett underlag till en mer övergripande kartläggning av fiskarternas utbredning i Sverige som sedan presenterades av Lundberg (1899). Lundquist gjorde regelrätta provfisker med nät och långrev i 35 sjöar och kompletterade sedan med uppgifter från lokalboende. Hans uppgifter finns idag på Riksarkivet.

Övriga äldre uppgifter om sjöarnas fiskfauna vid den tiden har främst tagits fram genom intervjuundersökningar med de som bodde vid sjön. Då, i slutet av 1800-talet in till mitten av 1900-talet, fiskade man ofta till husbehov och hade god kännedom om förekommande matfiskarter. De minsta arterna, som spigg, simpör, elritsa, gers och benlöja hade man dock sämre koll på eftersom de var ointressanta för hushållet. Dessa historiska data har hämtats från äldre källor (Lundberg 1899, Alm 1920, Schager 1920, 1932) och senare sammanställningar (Filipsson 1994, Schreiber m fl 2003). Flest uppgifter kommer från C.H. Schager som var fiskerikonsulent i länet. I hans sammanställning från 1920 i "Svenskt fiskerilexikon" fanns uppgifter från 23 sjöar och i rapporteringen 1932 hade detta utökats till hela 81 stycken, mer noggranna, uppgifter om sjöarnas fiskfauna. SLU Sötvattenslaboratoriet har dessutom ett sjöarkiv med sjöbeskrivningar genomförda av regionala fiskeritjänstemän vid Hushållningssällskapen över hela Sverige från 1923 till 1962, Sjöarkivet. Utöver Schagers rapporteringar som tagits direkt från källan fanns 18 ytterligare uppgifter från Västmanlands län i Sjöarkivet, de senaste från år 1949. Självklart varierar kvalitén i sådana sammanställningar, speciellt beroende på vem som svarat och hur noggrann man varit och vilken lokalkunskap man haft. En del arter nämnde man inte för de var ointressanta för husbehovsfisket och andra arter hade man svårt att

skilja på, som till exempel sarv och mört, eller olika högryggade karpfiskarna som braxen och björkna. Lundvall (2016) i sin sammanställning av fiskfaunan i Dalarna bedömer att 2 % av enkätsvar i en riktad enkät som skickades ut var direkt felaktiga vad gäller förekomst av enskilda arter. I föreliggande sammanställning har ingen ny, riktad enkät skickats ut, utan vi har använt befintliga enkäter, intervjuer och provfischen. Felprocenten är därmed garanterat högre och vi försöker beakta det i det fortsatta arbetet.

Data om nutida fisk- och kräftdjursbestånd har vi inhämtat från länsstyrelsens egna undersökningar som till del finns nationellt tillgängliga via Sveriges Lantbruksuniversitets (SLU:s) databaser SERS och NORS. SERS (Svenskt ElfiskeRegiSter) handhar uppgifter om provfiske i rinnande vatten med elektrisk ström. NORS (NatiOnellt Register för Sjöprovfischen) registrerar genomförda provfischen med nät. Hur dessa standardiserade provfischen genomförs redovisas i Kinnerbäck (2001) samt Bergquist m fl (2014). De båda metodernas (elfisken respektive sjöprovfischen) tillförlitlighet diskuteras noggrant av Lundvall (2016).

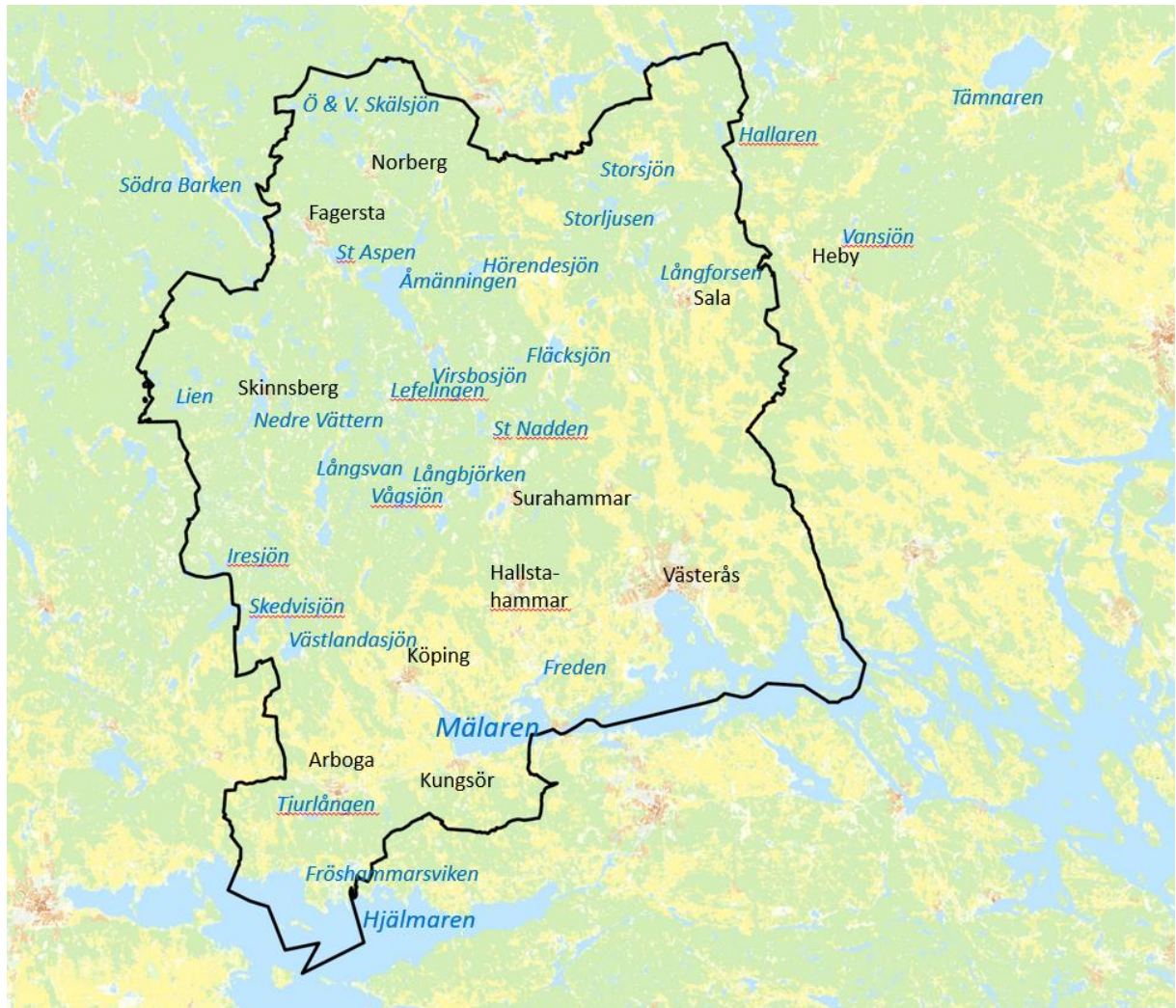
Utöver databaserna över provfischen i vattendrag och sjöar finns SLU:s Artportalen där enskilda personer kan registrera in arter som de påträffat. Totalt 230 sådana rapporter om fisk fanns från länet i november 2023. Därtill har data inhämtats från Riksfiskinventeringen som var en enkätstudie som genomfördes 1996 (Appelberg m fl 2004). Den berörde 59 sjöar i länet. Liksom vid tidigare inventeringar kan de minsta och mer ovanliga arterna ha undgått att rapporteras, men resultaten bör vara jämförbara med äldre inventeringar. Dock finns uppenbara fel i vilka arter som uppgivits i vissa sjöar. Detta har efter bedömning korrigerats i ett fåtal fall.

Umeå Universitet har en databas över fiskförekomster, PIKE, som bygger på flera av de äldre källorna ovan, men med egna kompletteringar genom intervjuer. Av dessa berörs fem sjöar i Västmanland i modern tid. Via PIKE har också tillgängliggjorts data från en sammanställning av rotenonbehandlade vatten publicerad av Fiskeristyrelsen 1974 samt uppgifter från David Lundvall, länsstyrelsen i Dalarna, om 46 sjöar på gränsen till Dalarna. Data om rotenonbehandlade vatten har också hämtats från sammanställningar på länsstyrelsen (Dahlquist m fl 1976). Vidare finns en noggrann redovisning av fiskerikonsulent Bert-Ove Andersson 1972 om 17 sjöar som ingick i Naturvårdsverkets studie 1000 sjöar. År 2013 gjorde länsstyrelsen en sammanställning (internt arbetsdokument) över de uppgifter som fanns om kräftor i länet. Denna sammanställning har ihop med ovan nämnda material gett en bra bild av kräftor. Uppgifter om kalkade vatten har hämtats från den Nationella kalkdatabasen.

I Svensk Fiskeritidskrift har C.G. Gustafsson (1894a, b, 1898, 1899, 1901) redogjort för några av de första utsättningar i länet. Till detta har uppgifter om utsättningar inhämtats från Hushållningssällskapets dokumentation som tillgängliggjorts via skanning av dokument på Landsarkivet, Arboga. År 1916 då första världskriget fick ansvariga myndigheter att se över resursen fisk i hela landet. Man frågade länens Hushållningssällskap om uppgifter över förekommande arter, avkastning och inplanteringar. Detta användes sedan av Alm (1920) i hans beskrivning över fisikinplanteringar i landet. Tyvärr inkom det ingen rapport från Västmanlands län. Data om utsättningar har också inhämtats från Brundin (1939a), vars originaldata finns arkiverade på Sötvattenslaboratoriet. Länsstyrelsen har ett eget omfattande register över utsättningar. De sammanställningar som Filipsson (1994) och senare Waltersson och Åkerman (2002) gjort av framgångsrika introduktioner av nya arter har också använts.

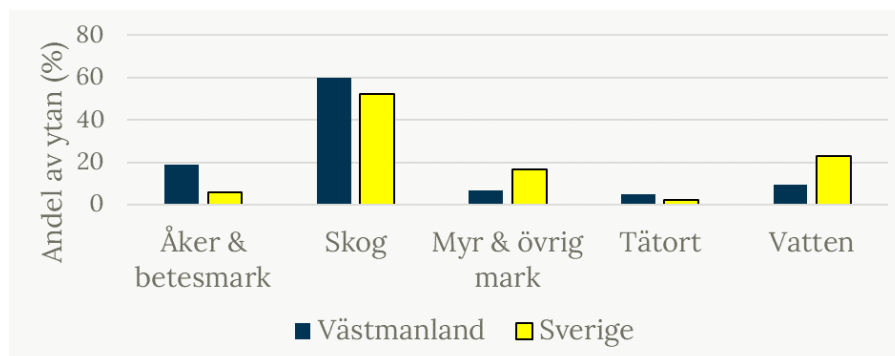
Länets natur

Om länet kan man väldigt generaliserat säga att södra och sydöstra länet utgörs av ett låglänt slättlandskap (från Sala snett SV ned till Arboga), medan det till ytan större nordvästra hörnet är ett skogigt och högläntare område. Från Mälarskapet, som också kan sägas vara ett eget landskapselement inom slättlandskapet, reser man således över slätten upp mot Bergslagen (Figur 1).



Figur 1: Karta över Västmanlands län där gult markerar jordbruksmark och grönt visar skogsmark. En sned linje från övre högra (NO) till nedre vänstra (SV) hörnet ger en ungefärlig uppdelning i skogs- och jordbruksbygd. Svart text markerar kommunsäten och blå text större sjöar och vikar.

Länet är rikt både på skog och jordbruksmark (Figur 1 & 2), en återspeglning av den distinkta uppdelningen i slättbygd och skogsbygd. Slättlandskapet är genomgående gammal havsbotten med fin och kalkrika lera efter den senaste istiden. Området saknar större höjder och är generellt sjö- och skogfattigt. Sjöarna är oftast näringsrika och de minsta sjöarna som fanns förr är ofta borta, utdikade eller igenväxta. Successivt mot norr och nordväst finns ett allt mer kuperat skogslandskap, rikt på näringsfattiga sjöar. Många av sjöarna har inslag av mossar i kanten och sjöarna får därmed ofta stor tillförsel av humusämnen, dvs nedbrutna rester av växter. Endast få höjdlägen i det nordvästra hörnet ligger dock ovanför högsta kustlinjen, dvs ovanför det område som havet eller de olika stadierna av Östersjön nått.



Figur 2: Markanvändning (i andel av ytan) för Västmanland (blå stapel) och hela Sverige (gul stapel) enligt SCB år 2020.

Tvårs igenom dessa landskapstyper löper de stora åsarna från norr till söder, till exempel Badelundaåsen mellan Svartån och Sagån. Åsarna är isälvsavlagringar (rullstensåsar) och utmed dem löper länets många åar. Ådalarna har varit viktiga kommunikationsleder för varor och för kraftutvinning i kvarnar, hammarsmedjor och sedermera vattenkraftanläggningar. Selma Lagerlöf beskriver landskapet i "Nils Holgerssons underbara resa" (1909) först via pojken Nils förundran och sedan gässens förklaring: "Det här landet är lika randigt som mors förkläde," sade pojken. "Jag undrar var det är för slags ränder, som stryker fram över det." "Åar och åsar, vägar och järnvägar," svarade vildgässen. "Åar och åsar, vägar och järnvägar."

Länet tillhör de minsta i landet med en yta av 5690 km². Befolkningen är cirka 285 000, varav 43 % bor i Västerås kommun. De kommuner som ingår idag i länet är tio. Största areal har Sala kommun, därefter i ordning: Västerås, Skinnskatteberg, Köping, Norberg, Surahammar, Arboga, Fagersta, Hallstahammar och Kungsör. Heby kommun tillhörde tidigare länet men har, som nämnts tidigare, förts över till Uppsala län.

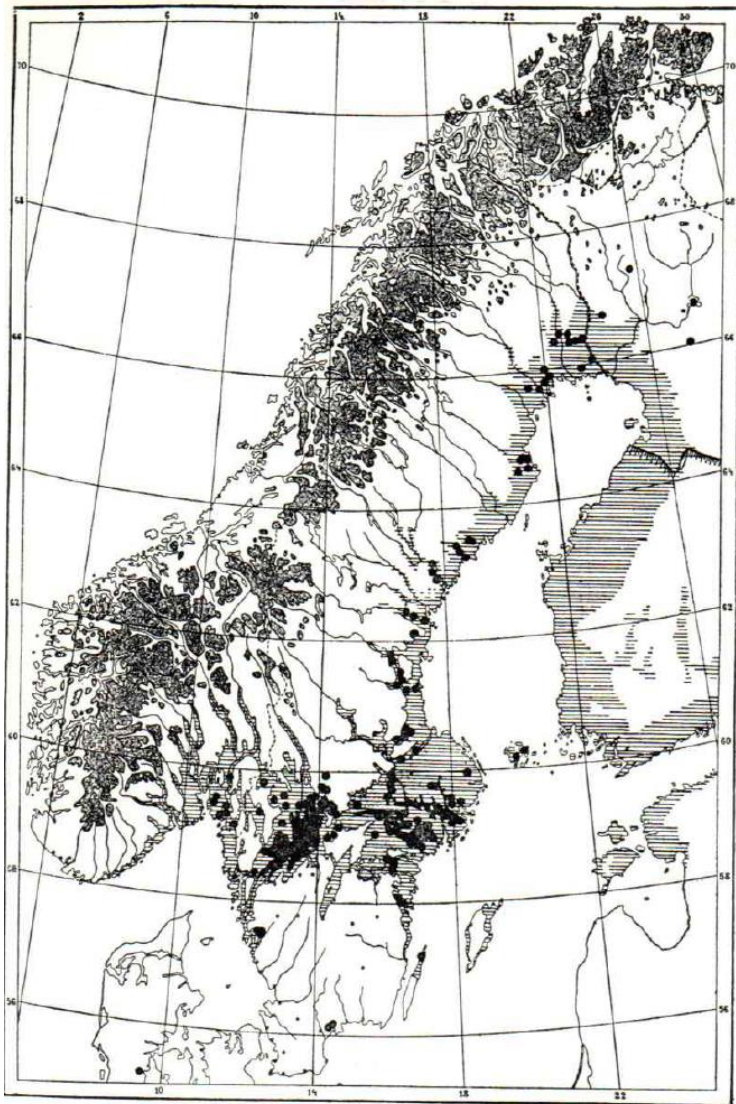
Invandringshistorik

För tjugotusen år sedan låg inlandsisen tjock över Sverige. Efter hand förbättrades klimatet och allt mer av det nuvarande Sverige kom fram under ismassorna. Landet som varit nedtryckt av isen började sakta resa sig igen, en process som alltjämt fortgår – om än med ringa landhöjning numer (några millimeter per år). De översta delarna av Bergslagen i länet verkar ha blivit isfritt för cirka 9500 år sedan (Yrgård 1990).

De flesta fiskarter har kommit till länet österifrån. Efter den senaste istiden var Östersjön i olika skeenden ett sött inlandhav och ibland ett saltvatten. De olika stadierna kallas i ordning Baltiska issjön, Yoldiahavet, Ancylussjön, Littorinahavet och dagens Östersjö. Den Baltiska issjön

bestod mest av smältvatten från inlandsisen. Under detta första stadium kom flera kallvattensfiskar hit, till exempel röding, öring, harr, lake och nors. De kunde vandra in i Västmanland när landet var som mest nedtryckt, eller, om man så vill, när havet stod som högst – därför finns de ofta högst i landskapet idag. Därpå kom en något varmare period med ett saltare hav än dagens Östersjö, Yoldiahavet, med fortsatt invandring av samma arter samt säkert id. För cirka 9 500–9 000 år sedan etablerades den stora Ancylussjön (Figur 3). Nu dyker troligen gädda och abborre upp i länet. Under perioden för 9 000–6 000 år sedan hade vi i stort sett medelhavsklimat. Årsmedeltemperaturen var ca 2 °C högre än i dag. Utsötat hav och värme innebar en invasion av sötvattensarter som skedde från den stora eurasiska kontinenten i öster. Nu invandrade en mängd värmekrävande fiskar, till exempel braxen, faren, vimma, benlöja och gös (Ekman 1922, Alm 1937, Andersson 1942) och samtidigt försvann röding ur länets fiskfauna för flera tusen år framöver – tills dess inplanteringar började.

Vägen in i Västmanland var således huvudsakligen från öster och skedde i vågor med kallvattensarter före varmvattensarter. Ofta trängde de senare undan de förra när klimatet förbättrades; röding, öring, harr, sik med flera arter trycktes norrut och upp på höjderna. När klimatet åter blev kallare kunde vissa varmvattensarters utbredning få stora luckor därför att arten försvann från stora djupa sjöar, men kunde leva kvar i en grundare, och därmed varmare, sjö längre norrut eller inåt landet. Filipsson (1980) kallar dessa för ”uppströmsbestånd”. Mört är en art som uppvisar många sådana isolerade förekomster i kallare regioner – främst i områden norr om länsgränsen.



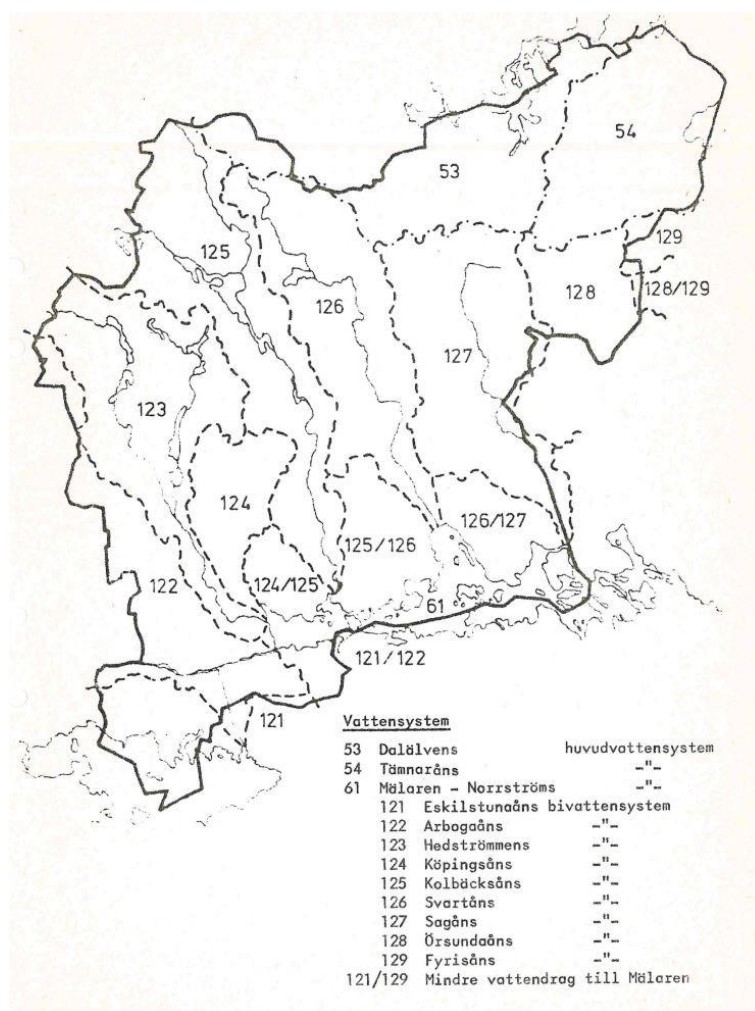
Figur 3: Ancylussjöns utbredning (strierat område) och på den tiden känd förekomst av gös (svarta prickar) (Ekman 1922). Vid Ancylussjöns tid, varmare än idag, invandrade gös. Den kom i princip bara så långt in i landet som denna sjös strandlinje.

Invandringen underlättades när landet var nedtryckt (havet stod högt), men det blev successivt svårare att nå höglänt terräng efterhand som landet höjde sig och forsar och fall bildades. Det innebar att de tidigt invandrande kallvattensarterna kan ha hittat refugier, skyddade lägen, längst upp i olika vattensystem – skyddat från gädda och olika konkurrerande arter. Dessa refugier kan sägas hysa relikter från en kallare period – så kallade glacialrelikter. Ett exempel är hornsimpan i Mälaren, men också enstaka bestånd av öring i just nämnda refugier (läs mer i avsnittet ”Artvis genomgång”). Eftersom klimatet varierat genom århundraden har också situationen för kallvattenarter och varmvattenarter varierat, faunan är inte statisk utan dynamisk. På samma

sätt anses det finnas värmetidsrelikter. Alm (1937) pekar ut nordliga bestånd av braxen, men kunde också nämnt isolerade gösbestånd i norra Sverige utmed Bottenvikskusten eller mal i Mälaren-Hjälmaren.

Västmanlands vattensystem och sjöar

Länet avvattnas av sju större vattendrag; från väster Arbogaån, Köpingsån, Hedströmmen, Kolbäcksån, Sagån och längst i norr Dalälven. Eskilstunaån i söder avvattnar Hjälmaren och därmed delar av Arboga kommun. Örsundaån, Tämnrån och Fyrisån längst österut avvattnar delar av Heby kommun, Uppsala län (Figur 4).



Figur 4: De större årnas avrinningsområden i länet (inklusive Heby kommun). Dahlqvist m fl (1976).

I den tidigt befolkade och industrialiserade Mälardalen byggdes vattendragen ut under medeltiden. Under 1300-talet var Svartån i Västerås full av vattenkvarnar och på 1500-talet fanns minst sex kvarnar nära staden (Andersson 1977). Den första hammarsmedjan i Hedströmmen anlades år 1508 och kronobruket där etablerades 1528. Sedan fortsatte utbyggnaden i rask takt. Många hammarsmedjor anlades utefter åarna på 1500-talet. Bara utefter Hedströmmen fanns 30 stycken, därtill ett antal kvarnar och sågar (Björnånger 1989). Det innebär att fiskvandring (exempelvis öring, ål och id) längs med åarna ganska snart upphörde. Karmansbo hammarsmedja anlades i början av 1600-talet och blev 1873 ett valsverk. Strömsholms kanal byggdes åren 1777–1795 för att frakta Bergslagens järn. Med hjälp av 26 slussar övervanns 100 m fallhöjd på 10 mil.

Förändringen av vattendragen fick naturligtvis återverkan på länets sjöar. Länsstyrelsen har sedan länge ett register över länets sjöar och där ingår även några mindre vatten, men i princip är det sjöar på minst 1 hektar ($100 \times 100 \text{ m} = 10\,000 \text{ m}^2$) som inräknas. Totalt är 907 sjöar förtecknade, varav 74 ligger i Heby kommun (numera Uppsala län). Således 833 sjöar i Västmanlands län idag. Men då har inte Mälaren och Hjälmarren inräknats och ytterligare ett antal av de stora sjöarna delas med andra län. Södra Barken ligger huvudsakligen i Dalarna, men utloppet och de sydligaste/nedersta vikarna (Saxen och Vevungen) ligger i Västmanlands län. Sjön Hallaren delas med Uppsala län. Tämnaaren var förr en del av länet, men ingår nu i Uppsala län. Om vi inkluderar alla dessa sjöar, exklusive Mälaren och Hjälmarren, är största sjön idag 3700 hektar (Tämnaaren i Uppsala län). För sjöar som ligger helt inom länet är det Åmänningen mellan Fagersta och Virsbo (2470 ha). Den statistiskt sett vanligaste sjön, mediansjön, är dock bara 4 hektar stor och har ett medeldjup på 3 m. Faktum är att 71 % av sjöarna är 10 ha eller mindre. Den samlade sjöarelen, exklusive Mälaren och Hjälmarren, är cirka 300 km².

Många forna sjöar är idag dessutom starkt utdikade och har mer vassruggar än öppet vatten, speciellt gäller detta sjöar i jordbrukslandskapet. I detta landskap saknas ofta de minsta sjöarna. Ett antal sjöar försvann också mer eller mindre vid Hjälmarrens sänkning, till exempel Toftasjön och Kolbäckssjön. Även Fröshammarsviken, en vik i Hjälmarren, försvann nästan. I Fröshammarsviken hade mal sina lekplatser på 1800-talet (Nathansson 1987).

Symptomatiskt för ett län som utgör del av Bergslagen har många sjöar ett namn som har ordet damm i sig, t ex Dammsjön, Skildammen etc. Sådana sjönamn utgör hela 8 % av sjönamnen. Som nämnts är Bergslagen nämligen den region i Sverige som har flesta antal dammar per ytenhet (Angelstam m fl 2013). Bergslagen med dessa många hyttor och gruvor märks också i sjönamnen.

Andra vanliga namn är Abborrtjärn eller Gäddtjärn. Faktum är att fisknamn förekom namnet på 36 sjöar, eller snarare tjärnar för alla är små vatten. Att det förekom fisk i de större vattnen var en självklarhet, men tjärnarna var ofta fisktomma (se avsnitt nedan) varför en tjärn med fisk fick ett hedrande namn som Braxtjärn eller rent av Rudtjärn.

Klimat

Det enda man vet om vädret är att det aldrig är sig likt. Klimat är vädret över en längre tidsperiod, minst 30 år men helst bedöms klimatet över ännu längre perioder. Under vår historia har perioder med varmt klimat avlösts av perioder med kallare klimat. Ett hårt klimat föregick digerdöden på 500- samt på 1350-talet. Den senare köldperioden sammanföll också med att vikingakolonin på Grönland dog ut. Markant var också den lilla istiden ca 1600–1850, när svenskarna tågade över Bält, Themsens låga frusen vintertid, holländarna åkte skridskor på kanalerna och turkarna såg en isbelagd Bosporen. Hur klimatet varierat genom århundradena beskrivs utförligt av Charpentier Ljungqvist (2009) och Brekkestö (2023). Dessa variationer har säkert avspeglat sig i fiskfaunan.

Men för denna rapport är vi mest intresserade av klimatet sedan 1800-talet fram till idag. Efter 1700-talet har den generella trenden varit en svagt ökande medeltemperatur. Sedan mitten av 1800-talet kan man generellt säga att klotets temperatur successivt ökat med strax över 1° Celsius, med större ökning i nordligare trakter.

Någon tillförlitlig väderstation med riktigt lång observation av lufttemperatur finns dock inte i länet. Den med längsta tidsserie finns mitt inne i Västerås, påverkad av den växande staden. Tidsserien börjar redan i december 1858 och löper till 1950 när serien avbryts för att återupptas 1961–72. Därefter flyttas stationen och nya mätningar startar, varpå stationen flyttas osv. Det går alltså inte att objektivet, dvs med mätningar, visa i detalj hur väder och klimat utvecklats i länet. Även de längre tidsserier som finns från angränsande områden, som Stockholm och Uppsala, ligger inne i stora städer och har därför blivit successivt varmare än omgivande landsbygd. Korrigeringar har gjorts för att ta bort effekten av stadens värme, men de är inte validerade.

De data som finns från Västerås visar dock varma år 1911–1914, 1930–39, 1943–61, 1988–97 samt 2018, med riktigt kalla år 1867, 1881, 1888, 1902, 1915 samt 1940–42. Trenden är allt med allt färre extremt kalla år, men januari 2024 visade att vädret aldrig är förutsägbart. Ett mer extremt exempel är nödåret 1867 då sommaren var mycket kall. Detta var ett av incitamenten till den stora utvandringen västerut från Sverige. Vintern

1946/47 var sträng och många som då odlade fisk i dammar gjorde stora förluster, speciellt de som odlade den värmekrävande karpn (Montén 1947). Man kan anta att även fiskbestånd i grunda, små sjöar fick problem. År 1955 var det så torrt och varmt på sommaren att öring uppgavs ha vandrat ut från länets åar för att "svalka sig" i Mälaren. År 2018 gick många av de minsta vattendragen i länet torra och fisk och kräftor fick fly nedströms. Kanske är det mer de extrema perioderna och inte det långsiktiga klimatet som förändrat fiskfaunan i det kortare perspektivet (mannaminnet som ofta är bara några få år), medan klimatet verkar över ett tidsspänn långt längre än mannaminnet. Det är lättare för oss att se effekten av de extrema åren i närtid än klimatets långsammare växlingar.

Idag är länets årsmedeltemperatur i luften cirka 5–6 °C, kallare i norr och på högre höjd (Data från SMHI). Antalet riktigt varma dagar (>25 °C) har i landet ökat med cirka 2 dagar från perioden 1991–2020 jämfört med perioden 1961–1990 enligt data från SMHI, medan samtidigt antalet dagar på året med en dygntemperatur över 5 °C ökat med cirka 20 (Donadi m fl 2021). Det är således framför allt vintrarna som blivit kortare och varmare.

Varmare vintrar gör att isen kanske inte lägger sig alls i södra Sverige på lägre höjd, eller bara ligger en kort tid och då i grunda vikar. Detta ställer inte bara till det för de som vill pimpelfiska från is utan också för höstlekande fiskar som öring och siklöja. Den senare lägger sin rom på steniga sjöbottnar och när isen lagt sig ligger rommen skönt stilla, opåverkad av väder och vind. På våren när isen släpper startar det biologiska livet sin tillväxtsäsong och en mängd plankton och smådjur börjar föröka sig och blir tillgänglig som fiskföda. Detta är perfekt tid för siklöjans rom att kläcka så att ynglen får gott om mat. Isen lugnar alltså ned livet under vintern och släpper sedan iväg racet i full galopp på våren. År utan vinteris kan processerna komma i olag, några tjuvstartar och andra hinner inte alls med. Man pratar om att "timingen" saknas sådana år och fiskynglen kanske kläcker fel tid i relation till maten (Nyberg m fl 2001).

Vattentemperatur och syre

De flesta djurs utbredning i landet styrs av det varierande klimatet och av år med extremt väder. Fiskar är så kallade växelvarma djur, dvs deras kroppstemperatur styrs av omgivande vatten. De kan känna av så små temperaturskillnader som ned till 0,1 °C. Varje art har ett optimalt temperaturintervall där de trivs. Inom respektive arts trivseltemperatur kan man säga att ökad temperatur ger snabbare tillväxt. Men det är inte bara så enkelt att det ska vara en lagom temperatur året runt. Många av våra arter behöver den kallare vintern för att sätta igång processer som

leder till lek på våren. Sedan initieras ("triggas") leken av dagsljus och temperatur. Medan laken leker under vintern i riktigt kallt vatten, leker harren på våren vid cirka 5–7 °C. Gösen vill ha 10–12 °C för att leka, braxen helst 15 °C och benlöja gärna varmare. Enskilda arters rom utvecklas sedan snabbare ju varmare vattnet är, men det finns naturligtvis övre gränser för hur varmt det får vara. Öringens rom kläcker inte vid temperaturer över 14 °C.

Lämplig temperatur för en fisk skiftar därför med årstid. När det är ont om föda på vintern är det ju också liten chans att tillväxa. Då går fisken istället på sparlåga i det kalla vattnet. Medan karpfiskar som karp, braxen och ruda nästan helt slutar äta, ja rudan äter i princip inte om det är kallare än 10 °C, kan öring och harr fortsätta äta i mindre grad och den köldanpassade rödingen kör på för fullt (ex Hammar m fl 1991). Utav våra sötvattensfiskar är det den köldtåligaste, och därmed också den som har svårast att trivas i länets lite väl varma vatten.

Trivseltemperaturen beror också av fiskens storlek. Små individer behöver så fort som möjligt växa sig stora för att minska risken att bli uppätta. Därför föredrar de ofta varmare vatten än de vuxna av samma art, en vanlig fisk som detta gäller är abborre. Ett annat exempel är lake som alltid undviker vattentemperaturer över 16 grader som vuxen, men som liten sommartid kan finnas på grunt och riktigt varmt vatten – bara det finns skydd mot rovfisk i form av döda träd eller stenskrumslan.

För många varmvattensarter är en varm vår-sommar-höst avgörande för föryngringen. Gös är en sådan art där man tydligt ser hur varma höstar ger starka bestånd (Svärdson & Molin 1973, 1981, Nyberg m fl 2001). Ironiskt nog är gösens favoritföda ofta nors och siklöja, två kallvattensarter. Även de kan dock gynnas av en varm vår, speciellt då årets kull av ungfisk (Hammar m fl 2018, Axenrot m fl 2023, Axenrot & Degerman 2024). Men föräldrafiskarna kan ha det tufft i värmen och får uppehålla sig i det kalla djupvattnet sommartid.

Trivseltemperatur

Man kan grovt dela in våra fiskarter i kallvattenfiskar och varmvattenfiskar, med ett antal arter som hamnar däremellan, intermediära arter. Laxfiskarna samt nors är generellt kallvattenarter, medan flertalet karpfiskar och gös är varmvattenarter. En mellanställning kan man anse att gädda, abborre och mört har – våra vanligaste arter.

Vid många av de tidiga utsättningarna av fisk tog man inte hänsyn till att vattnet skulle ha förutsättningar att hysa den art man använde. Både extremt låga och höga temperaturer kunde begränsa ett vattens

lämplighet. Skulle utsättningen ge god avkastning behövde fisken inte bara överleva utan även trivas. Men vad är då trivseltemperaturen för vuxen fisk? Ja, det är svårt att säga exakt eftersom forskare testat fisk i odling eller akvariemiljö där fisken får så mycket mat den vill utan att anstränga sig. De temperaturer som ger bäst tillväxt vid sådana förhållanden är ofta några grader högre än hur det ser ut ute i naturen. Dessutom skiljer det mellan olika bestånd som utvecklats i skilda klimat. Värdena nedan får därför tas med en nypa salt.

- Röding tillväxer vid 4 °C till 15 °C (bäst tillväxt i naturen runt 10–13 °C).
- Harr tillväxer vid 4 °C till 18 °C.
- Öring tillväxer vid 4 °C till 19 °C (bäst tillväxt runt 13 – 15 °C, men lite skillnad beroende på vad de äter).
- Sik har en optimal temperatur för tillväxt på ca 8–15 °C.
- Regnbåge tillväxer vid 8 till 22 °C (bäst tillväxt runt 18 °C).
- Vuxen lax tillväxer vid 6 °C till 22 °C, och är därför en ovanligt värmetålig laxfisk.
- Gädda tillväxer bäst runt 19–21 °C, men trivs gärna i lite svalare vatten.
- Abborre (vuxen) tillväxer vid 12 °C till 26 °C (bäst vid ca 23 °C).
- Ålen trivs bäst vid 10–29 °C.
- Gös tillväxer vid temperaturer över 10 °C med bäst tillväxt vid 26 °C för vuxna och hela 25–30 °C för ung gös.
- Karp verkar trivas bäst i intervallet 25–33 °C (bäst tillväxt vid 29–31 °C).

Naturligtvis finns det också extremt höga temperaturer som är dödliga för fisk. Hur stor risken är att dö beror förstås på fiskens ursprung (från norra eller södra Sverige), ålder (unga vill ha det varmare), hur länge fisken exponeras och dess kondition.

- Laxfiskar som harr, öring och amerikansk bäckröding brukar sägas ha en övre temperaturgräns på 22–24 °C.
- Siklöja dukar under vid temperaturer på 22–23 °C.
- Sik börjar stressas vid 20–25 °C.
- Regnbåge vid ca 24–26 °C (men några populationer i amerikanska öknar tål 29 °C).
- Abborre ca 28 °C.
- Gädda ca 29 °C.
- Gös ca 35 °C.
- Ål, ruda och braxen 35–38 °C.
- Karp och sutare 35–40 °C.

Syre

Vid höga temperaturer är det inte bara värme som är problemet utan oftast vattnets brist på syre. Vattnets syrenehåll minskar nämligen rent

fysikaliskt med ökad temperatur. Om temperaturen i vatten sjunker från 0 till 30 °C har syreinnehållet fysikaliskt sett halverats. Ofta har dock halten syre minskat mer än så eftersom varma vatten har högre produktion som också innebär att mer organiskt material (mest växter) produceras och måste brytas ner när de vissnat, vilket kräver syre.

När vi dikar ut våtmarker ökar naturligtvis transporten av humusämnen ut till sjöar och vattendrag. Humusämnen är nedbrutna växtrester som färgar vattnet gulbrunt. Med varmare vintrar ökar perioden som växter bryts ner och blir humusämnen. Över hela landet har sjöar blivit brunare - brunifiering. Ett brunare vatten får förändrade egenskaper som till exempel att dess ytlager värms upp lättare och samtidigt tär humusämnena vid nedbrytning på vattnets syreförråd i djupare vattenlager. Riktigt kaffebruna sjöar kan ha total syrebrist redan ett par meter ned i vattnet, men är riktigt varma på sommaren.

Det paradoxala (och problematiska) är att vid hög temperatur ökar fiskens ämnesomsättning (dess metabolism) och därmed har den ett ökat syrebehov. Som man kan misstänka är det arterna som tål högst temperatur som också tål lägst syrenivåer. Sutare och ruda är ju kända specialister som till och med kan övervintra i nästan syrefri miljö.

Det är naturligtvis kallvattenarterna, typ laxfiskar, som kräver syrerika vatten. Vattnets syreinhåll brukar anges som milligram syre per liter vatten. Lax och öring föredrar vatten med så god syrehalt som 7 mg/l. Eftersom en liter vatten väger 1000 g utgör 7 mg bara 7 miljondelar (0,0007 %). Det är alltså lätt hänt att syre blir en bristvara.

Kallvattenfiskarna nors och siklöja tillbringar de varmaste månaderna på stort djup där det då är kallare vatten. Om vattenmassan i dessa djuphålur blir syrefattigare på grund av våra utsläpp blir situationen kritisk för dessa viktiga bytesfiskar (Axenrot & Degerman 2015, 2024, Axenrot m fl 2023). Då tvingas de upp i varmvattnet i sjöns övre lager och dukar under av värmen. Vi tänker förstås då att det var klimatet som var orsaken, men ofta är det för att vi försämrat andra förutsättningar för fisken genom att minska syret i kalla bottenvatten eller med dammar tagit bort möjligheten att fly till kallare vatten. Klimatet har alltid varierat, men dagens vattenlandskap har gjort det svårare för arterna att hantera situationen!

Försurning och kalkning

Vid förbränning av fossila bränslen frigörs den mängd svavel som finns i kol, gas samt olja och förenas med luftens syre till svaveldioxid. Vid förbränningen bildas också kväveoxider, främst genom att kväve och syre, som redan finns i lufthavet, förenas vid hög temperatur. Medan

svaveldioxid kan omvandlas till svavelsyra kan kväveoxiden bilda salpetersyra. Dessa sura ämnen virvlar upp i lufthavet och kommer sedan ner bundna till torra partiklar eller som nederbörd, sur nederbörd. När det sura regnet når marken har den en förmåga att neutralisera det. Det är främst basiska ämnen som kalkmineral som svarar för denna neutraliserings- eller buffringsförmåga. I områden med kalkrika marker är motståndskraften stor och försurningen slår inte igenom. Typiska sådana områden är södra Skåne, slätterna i Väster- och Östergötland, delar av Uppland och slättområdet i Västmanland. I marker med mindre inslag av basiska ämnen och tunna jordar kan det sura nedfallet snart förbruka markens motståndskraft. Den typen av mager jord (så kallad podsol) och berggrund (typiskt granit och gnejs) dominerar i Sverige och täcker över 70 % av ytan. Den dominerar skogslandskapet i länet, undantaget små kalkstråk till exempel nordost om Sala. Slättlandskapet däremot har kalkrika jordar och påverkas inte nämnvärt av försurningen.

Ny motståndskraft i marken kan återskapas genom vittring, men det är en mycket långsam process. Konsekvensen av detta är att magra marker som av surt regn utarmats på sitt lilla förråd av basiska ämnen inte längre förmår neutralisera/buffra regn- och smältvattnet till normala pH. Ur markerna strömmar då ett surt vatten, ned till grundvattenmagasin och ut till sjöar och vattendrag. Det sura vattnet tar också med sig aluminium ur markerna (Figur 5).



Figur 5 Aluminium som lakats ur marken på grund av sur nederbörd. Hålsjösystemet, Västmanland. Foto ED.

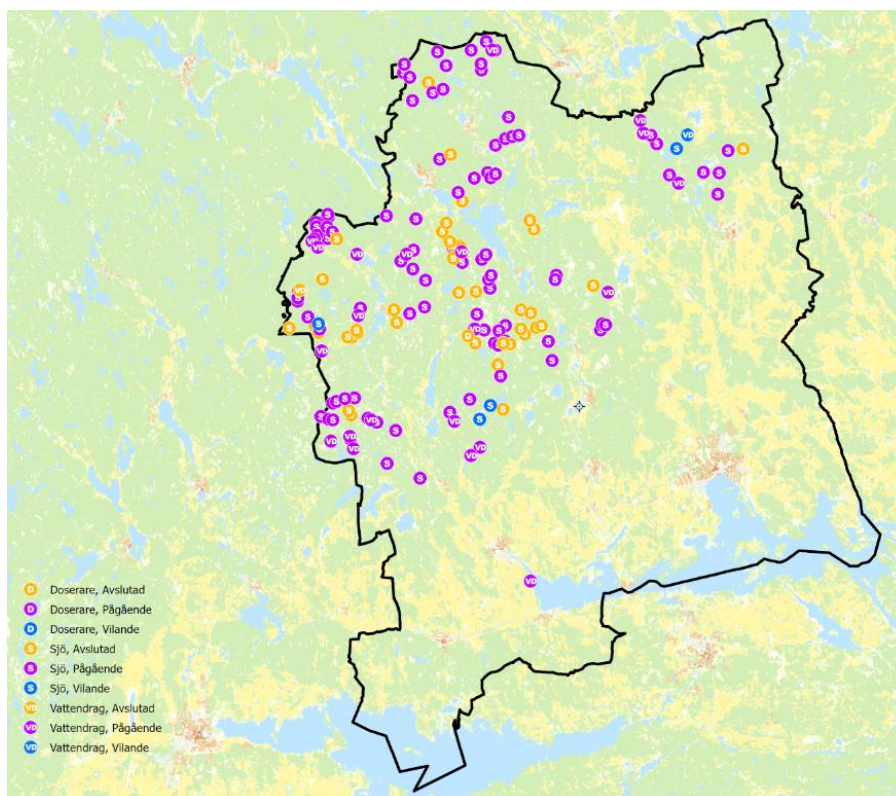
Låga pH-värden påverkar fiskens reproduktion. I romkornet finns ett enzym som har till uppgift att bryta ner romskalet när det är dags för ynglet att krypa ut. Vid låga pH-värden inaktiveras enzymet, vilket leder till att rommen inte kläcks.

Yngel och vuxen fisk påverkas av en kombination av lågt pH och aluminium. Det aluminium som lakats ur markerna (Figur 5) kan vid låga pH bilda flockar i vattnet. Dessa kan fälla ut på fiskens gälar och skada cellmembranen. Genom att fisken utsöndrar slem kan aluminiumhalten på gälarna reduceras, men detta försämrar syreupptagningen. Konsekvensen blir att fisken drabbas av syrebrist, men gälens försämrade funktion leder också till problem med saltbalansen eftersom den i huvudsak regleras via gälarna.

Om fisken inte avlider direkt av försurningen, dvs av lågt pH och aluminiumpåverkan, blir konsekvensen successivt ett försämrat allmäntillstånd. Detta kan i sin tur leda till en ökad risk att falla offer för rovdjur (predation), försämrad motståndskraft mot sjukdomar och så dålig tillväxt att ingen energi finns för framtida reproduktion. Känsligheten för såväl låga pH-värden som för aluminium skiljer avsevärt mellan olika arter. Flodkräftor, elritsa och mört är känsligast, medan abborre och gädda är tåligare.

För att motverka effekterna av försurning i sjöar och vattendrag inleddes 1977 en bidragsfinansierad försöksverksamhet med kalkning i Sverige. Den leddes av dåvarande Fiskeristyrelsen. Utvärderingar visade positiva resultat och från 1982 permanentades verksamheten med Naturvårdsverket som ansvarig myndighet. Successivt ökade kunskapen och kalkmängderna som spreds. I början av 2000-talet spreds cirka 200 000 ton årligen i landet. Från år 2011 övertog, den då nybildade Havs- och Vattenmyndigheten (f.d. Fiskeristyrelsen & -verket) ansvaret.

Totalt har 145 sjöar i länet kalkats samt 29 bäckar (Figur 6). De senare är ofta belägna i anslutning till de kalkade sjöarna. De kalkade sjöarna ligger i skogsbygden, dvs i de magraste markerna. Bland de målarter man satt upp som syftet med kalkningsinsatserna kan nämnas flodkräfta, öring och flodpärlmussla. I många fall har kalkningen avslutats, dels på grund av att försurningstrycket minskat, dels för att anslaget till kalkning minskat. År 2022 ingick fortfarande 94 sjöar i kalkningsprogrammet, men antalet reducerades ytterligare år 2023 på grund av minskade statliga medel. Därmed riskeras flera års satsade medel på vattnets återhämtning att abrupt avbrytas och insatserna från en lång verksamhet var förgäves.



Figur 6 Kalkade vatten i Västmanlands län. Cirkel med VD avser kalkning i vattendrag, D avser så kallad doserarkalkning i vattendrag, och S avser sjökalkning. Orange prick visar avslutad kalkning, lila pågående och blå vilande.

Man kan ju tycka att om vi kalkat med statsbidrag (oftast 85 % av kostnaden, ibland 100 %) sedan 1976 borde vi vara klara nu. Så enkelt är det inte. Försurning av markerna har skett under mycket längre tid än så och den naturliga återhämtningen genom vittring är oerhört långsam. Markens buffringsförmåga är fortsatt dålig i många områden.

Vi vet genom studier (Mossberg & Nyberg 1976) att försurningen slog ut den känsliga elritsan i Västra Skälsjön och att rödingen i sjön samtidigt flera år misslyckades med reproduktionen innan kalkningarna startade. Troligen har störst utslagning skett i mindre rinnande vatten i skogsbygden där motståndskraften mot försurning är liten. Detta bör ha drabbat just elritsa, mört, öring och flodkräfta. I Märresjön antas flodkräftor ha slagits ut av försurning, men någon samlad bedömning av skadorna i länet på fiskfauna har vi inte. Detta beror till stor del på att försurning kunnat bedömas vattenkemiskt genom att mäta pH och alkalinitet och att försurningsskadorna på faunan kunnat bedömas mycket bättre utifrån förekomst/avsaknad av känsliga vattenlevande insekter tack vare unik forskning av två länspersoner med oerhörd kunskap om vattenlivet – Eva Engblom och Pärerik Lingdell, båda självklart hedersdoktorer vid Sveriges Lantbruksuniversitet.

Fiskeriförvaltningen genom åren

Ovan har vi satt lite av scenen vad gäller länets vatten och fiskars invandring och därmed relaterade problem som ett varierat klimat och försurning. Men en viktig pusselbit i vad som blivit dagens vattenlandskap saknas – människan. Direkt efter istiden var befolkningen i landet låg och någon formaliserad förvaltning eller äganderätt behövdes inte. Vattnen var fortfarande i ett ”naturtillstånd” och man ”brukade utan att förbruka”. Men så småningom verkar det som om en brukanderätt utkristalliserade sig.

”Så länge ett folk befinner sig på jägar- och nomadstadiet står fisket liksom jakten vanligen öppen för alla. Men redan innan en fast bosättning ägt rum, plägar rätten till sötvattensfisket bli förbehållen någon eller några med uteslutande av andra. I senare kulturskeden framfördes sådana rättsliga anspråk med allt större kraft. Fisket blir – särskilt i sötvatten – föremål för individuell äganderätt.”
(Jägerskiöld, 1982:72).

När befolkningen växte och gårdar och byar började uppkomma blev en formaliserad äganderätt alltmer nödvändig. Med denna delades jord, skogar, vatten och fiske mellan gårdar, byar, bruk och kronan. Inom byarna var oftast ägandet kollektivt på så sätt att envar byaman hade sin brukningsdel i byns åkrar och ängar och ofta bestämdes hur jorden skulle brukas av byalaget. Detsamma gällde med säkerhet även skog, vatten och fiske. Hur allt detta uppkom är höljt i dunkel även om man kan skönja en organisk framväxt av regelverk för att kunna samsas i ett allt befolkningstätare samhälle.

Under medeltiden kom landskapslagarna varvid fiske och byggande i vatten reglerades i viss mån. På 1350-talet kom så en gemensam lag för hela Sveriges landsbygd, Magnus Erikssons landslag (denna kompletterades med en stadslag). I Magnus Erikssons landslag angavs hur man fick fiska, hur man skulle samsas om fisket och hur man fick bygga i vatten.

Delar av 1700-talet kallas ofta ”Upplysningstiden”, då fick man tänka relativt fritt och utan ständiga pålagor uppifrån eller krav på konsensus. År 1734 kom en ny rikslag och i dess 17:e kapitel reglerades ”Huru bys fiskevatn nyttjas må” och i 18:e kapitel ”Om Konungens enskilda och fridkallada, så ock andra almänna fiskerier.” Detta låg i linje med övrigt

som skedde för folkhushållningen inom lantbruket. Bland annat kom en liten skrift av inspektoren vid lantmäterikontoret, Jacob Faggot, år 1746 under titeln ”Svenska lantbrukets hinder och hjälp” och denna skrift kom att spela en viktig roll i diskussionen kring förbättringar av lantbruket (Åberg, 1979:53).

Redan år 1724 hade dock den första svenska fiskeristadgan, ”Kongl. Maj:ts Nådige Förordning angående Fiskerierna i Riket”, kommit. Denna innehöll dock inga fiskevårdande bestämmelser utan syftade till att få fart på saltsjöfisket. Tio år senare kom 1734 års lag och i byggningsbalkens 17:e kapitel reglerades hur fiskevatten skulle brukas. År 1766 kom den första egentliga fiskelagstiftningen i Sverige i form av ”Kongl. Maj:ts nådige Allmänne Stadga och ordning för Rikets hafs, Skär, Ström och Insjö Fiske”. Denna fiskestadga reglerade till exempel att alla dammar skulle förses med bottenluckor för vandringsfisken (3 kap 5 §) och förbud mot huggande av kantzoner mot vatten och som gjorde nytta för fisken (3 kap 13 §). En lagstiftning vi skulle önska fanns än idag.

Nya fiskestadgor kom sedan därefter år 1852 och 1900. Därtill kom 1896 den första fiskelagen, lag (27 juni 1896) om rätt till fiske. Denna följdes sedan av lag (1950:596) om rätt till fiske och år 1955 av den sista fiskestadgan. Sedan år 1993 har vi den nu rådande fiskelagen (1993:787) med där till hörande förordning (1994:1716) om fisket, vattenbruket och fiskerinäringen.

Ser man till statens önskan att hitta förvaltningsformer för fisket bör 1913 års lag om gemensamhetsfisken anses vara den första. Denna lag kom till för att man sett att fiskets avkastning minskat och att detta i samband med ”skeende sänkning och tappningar af sjöar och vattendrag, industriens utveckling, anläggning af industriella verk och inrättningar invid vattendragen och därmed förenade nödvändiga dammbyggnader, utsläppande af affallsämnen m. m.” (Prop 1912:6, s 20). Men även förvaltningen själv utgjorde ett stort problem då man såg, vad som senare skulle bli kallat, en ”hardingsk tragedi” (dvs allmänningens dilemma) i förvaltandet (Prop 1912:6, s 20f):

Slutligen torde äfven gällande lag om rätt till fiske vara en af de bidragande orsakerna till att fisket i allmänhet bedrifvits utan hänsyn till dess fortfarande bestånd. När fiskevattnet nämligen icke skiftats mellan delägarna i detsamma, hade dessa rätt att bruka fiskevattnet eftersom de kunde sämjas, och däraf hade ofta blifvit följden, att mången, som därstädes ägde fiskerätt, sökte att i största möjliga måtto för egen del tillgodogöra sig fisket. Sålunda hade fisket på många ställen antagit arten af ett slags roffiske, som naturligtvis i hög grad måste menligt inverka på fiskstammens bestånd.

Gemensamhetsfiskena vann ingen större popularitet förutom i Kalmar län där det hade bildats 61 stycken vid årsskiftet 1955/56. I övrigt fanns

endast några enstaka gemensamhetsfiskeri i riket (Prop 1960:50, s 20). Dock övertog en frivillig förvaltningsform i skepnad av fiskevårdsföreningar tidigt ledningen över gemensamhetsfiskerier. Vid årsskiftet 1932/33 fanns det 36 gemensamhetsfiskeri i landet då det redan fanns 463 fiskevårdsföreningar (SOU 1947:47, s 217). År 1942 hade över 1 000 fiskevårdsföreningar bildats (SOU 1947:47, s 44). Några gemensamhetsfiskeri bildades troligtvis inte i Västmanlands län, men däremot bildades det många fiskevårdsföreningar i länet. Exakt hur många de var är dock svårt att utröna då de inte beslutades av någon myndighet utan var frivilliga. Det finns dock uppgifter om att vid årsskiftet 1945/46 fanns inget gemensamhetsfiske men ca 37 fiskevårdsföreningar i länet (Alm 1946). År 1950 saknades fortfarande gemensamhetsfiske i länet, men antalet fiskevårdsföreningar hade ökat till 51 st (Alm 1951).

År 1973 anger Dahlqvist m fl (1976) att det fanns 62 fiskevårdsföreningar i länet (då inklusive Heby kommun). Därtill förtecknades 13 sportfiskeklubbar.

För att komma till rätta med de problem som fanns med gemensamhetsfiskerier föreslogs redan 1943 av en utredning att gemensamhetsfiskerier skulle ersättas av fiskevårdsområden (SOU 1947:47, s 218).

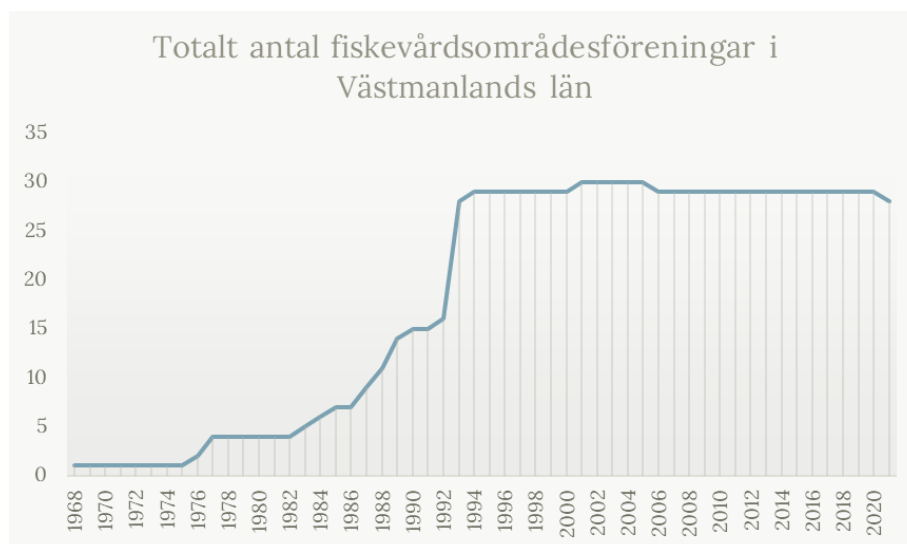
Fiskevårdsområden kom dock först 1960 genom "Lag (1960:130) om fiskevårdsområden". Denna lag ersattes 1981 med en ny lag om fiskevårdsområden; "Lag (1981:533) om fiskevårdsområden", vilken förenklade bildandet av fiskevårdsområden. Denna förenklade bildandeprocess visar sig i takten på bildande i länet där enbart fyra fiskevårdsområden bildades under de tjugo år som 1960 års lagstiftning gällde. Under nästkommande tjugoårsperiod bildades 25 områden. Efter år 2000 har dock enbart ett fiskevårdsområde ytterligare bildats medan två har avvecklats (Figur 7).

Under hela denna period har mycket litet förändrats kring ägandet av fisket. Det dunkel varur ägandet till marken, och därmed fisket, ljusnade mot medeltiden och då de första äganderättsreformerna tog vid avstannade. Man ska dock ha i bakhuvudet att i dessa tider var byn en enhet där äganderätten i mångt sågs som gemensam för byn även om de olika bymännen hade sina lotter att odla och skörda.

Den första "legala" formen av uppdelning av jorden som vi känner till är "hammarskifte", men vad detta egentligen avsåg kan bara spekuleras i även om man kan ana sig till att det avsåg gamla hävdvunna delningar av åkermarken (Sandström 1909).

Hamarskifte kunde därför sägas karaktäriseras av, att varje delägare kände sina tegar. I slutet av 1500-talet finns även en

karaktärisering av hammarskiftet på nämnda sätt. I Karl IX:s lagförslag säges nämligen om hammarskiftet: ”Det är att var vet teg sin och vad honom hör i skog och alla utägor” (Holmbäck 1928).



Figur 7: Antalet fiskevårdsområden i Västmanlands län 1968–2021. Totalt har 30 stycken fiskevårdsområden bildats och två stycken avvecklats under perioden. Förutom dessa har ytterligare tre bildats i den del av Västmanland som övergick till Uppsala län år 2007. Källa: Länsstyrelsen i Västmanlands läns diarium.

En annan teori, som i princip ansluter sig till denna, är att det:

”Innan Kristendomen infördes, fanns i Norröna språket intet annat ord, som betecknar kors, än hammar. [...] När det nu i de äldsta lagarne heter, att en by ligger i hambri, synes meningen ganska väl kunna vara den samma, som om man sade, att den ligger i kors, d. v. s. tomt och tegar ligga kors om hvarandra, eller efter moderna talesättet, i oregelbunden ägoblandning.” (Lindblad 1837)

På hammarskiftet följde ”solskifte”. Detta syftade till att få ordning på byamännens ägor. Vid denna tid ägde bymännen andelar i envar av byns alla åkrar och ängar och med solskiftet ordnades det så att man lade ut ägandet i öst-västlig riktning (därav namnet solskifte) i var och en av byns åkrar och ängar. Bredden på ägorna skulle motsvaras av byamännens andel i byn, bymålet. Så lades även bygatan där tomtens bredd mot bygatan motsvarade andelen i byn (Greffberg 1927; Sandström 1909; Thulin 1911; Åberg 1979).

Nya odlingsmetoder och utvecklingen i stort gjorde de äldre obsoleta och år 1757 utfärdades storskiftesförordningen som syftade till att lägga samman böndernas åkertegar till så få sammanhängande åkrar som möjligt. Allt för att rationalisera jordbruket (Åberg, 1979:53ff). Detta fungerade dock inte som man önskat från statsmakten och år 1803–1807 kom enskiftestadgar för olika delar av landet (i Västmanland år 1807) som

var en skärpning av storskiftet. Men inte heller enskiftet blev vad man önskat från centralmakterna. Detta medförde att år 1827 kom en ny stadga för ett mer genomgripande skifte, ”laga skifte” (Grefberg 1927).

I storskiftet hade syftet i huvudsak varit att skifta åker och äng, utmarken kunde även den skiftas, men särbehandlades i lagstiftningen. Detta fick till följd att en by, ett skifteslag, kunde skiftas vid olika tillfällen då jorden exempelvis skiftades vid ett tillfälle, hagmarken vid ett annat och skogen vid ett tredje. Vid laga skifte var huvudregeln att all skifteslagets mark skulle ingå i skiftet och några delningar mellan in- och avrösningsjord¹ skulle alltså inte ske. Detta innebar dock inte att all mark skulle delas enbart mellan bymännen utan vissa delar kunde avsättas för skifteslagets gemensamma behov (Thulin 1911).

Det är laga skifte som idag ligger till huvudsaklig grund för vår nuvarande fastighetsindelning och de gränser som lades ut då kan fortfarande ofta ses på dagens fastighetskartor. Även de samfälligheter som lades ut vid laga skifte finns idag ofta kvar, även om deras ursprungliga funktioner, till exempel kvarnplatser och dytag, inte längre behövs. Men till samfälligheterna hör inte sällan fisket. Detta inte för att det togs upp i skiftet särskilt ofta, utan för att det ofta lämnades kvar oskiftat och gemensamt för bymännen utan att ingå i skiftet. Detta förhållande stadgades redan i 1783 års lantmäteriorrdning då det angavs att man vid storskifte bör låta fiske förbli samfällt. I laga skiftesstadgan så angavs istället att man kunde skifta fiske om delägare så ville, men skifte av fiske skulle inte tillåtas försvåra skiftet av jord. Ofta har skifte av fiske helt förbigåtts när vattenområdena ej nämnts i skifteslagstiftningen (Thulin 1911).

Så idag ägs fisket ofta bysamfällt inom de gamla skifteslagen även om det finns gårdar och hemman som fått sitt fiske utskiftat ur bygemenskapen. Likaså kan det finnas enstaka hemman utanför samfälligheten, det vill säga sådana hemman som inte ingått i någon by och istället haft sina egna ägor runt gården. Ytterligare marker ägs av skogsbolag utan att ingå i skifteslag. Dessa marker kommer ofta i Bergslagen från de gamla brukens marker. Alla dessa olika typer av ägare har i olika utsträckningar fiske hörande till sina markinnehav. Så flera olika typer av ägare kan ha fiske i samma vattenområde, till exempel en sjö. Så på så vis kan de ingå i samma fiskevårdsområde, de fiskevårdsområden som nämnts ovan. Men i Västmanlands län finns stora områden ägda av skogsbolag.

¹ Till inrösningsjord skulle räknas tomtplatser, trädgårdar, åker och äng jämte alla med fördel odlingsbara kärr, mossar, myrar, skogs- och betesmarker. Till avrösningsjord räknades all övrig mark. (Lindblad, 1837:33)

Inte minst det statliga skogsbolaget Sveaskog äger stora områden med fiske i länet. Dessa marker härstammar från bland annat flera lokala bruk. Ett exempel är fritidsområdet Malingsbo-Kloten som ligger till del i Västmanlands län.

Fiskeritjänstemän och fiskets upphjälpande

Redan tidigt fann staten ett intresse av fisket och att förbättra samt gärna beskatta dessa. Detta kallades Vattenregalet som medförde att staten (kronan) ägde rätten till alla större fisken på kusten och i större vattendrag. Inte minst Gustav Vasa höll sig framme för att under 1500-talet få inkomster till staten. I Västmanland fanns det dock enbart ett fåtal för staten intressanta fisken. Främst kanske fisket efter stor öring och sik i Arbogaån var, men även i Kolbäcksån har det funnits ett kronolaxfiske som år 1739 återuppbyggdes på samma plats som ett äldre, förstört dito, legat (Figur 8).

Under 1700-talet diskuterades hur kunskapen om nya och förbättrade jordbruksmetoder skulle spridas till bondebefolkningen. I skiftet 1700/1800 började länsvisa Hushållningssällskap bildas. I Västmanland 1813. Fokus var helt på jordbruket. Samtidigt fanns dock speciella tjänstemän bara för att övervaka det rika sillfisket i Bohuslän på 1700-talet. Så rika fisken att staten behövde/ville förvalta dem fanns dock inte i Västmanland.

Hushållningssällskapen började successivt under 1800-talet ge råd även i fiskefrågor. Fisket var en binäring till jordbruket. Bonden fiskade om det fanns tid och nu började kunskap om fiskförvaltning och fiskodling komma. Ägarna till de stora godsens eller bruken hade dock inte tid eller kunskap för att utnyttja sina fiskeresurser. Men kunskap började byggas upp och spridas i landet. Landets förste Fiskeriintendent, Hjalmar Widegren, startade år 1864 anstalter där den nya tekniken med konstbefruktning av fisk lärdes ut. Men redan 1855 startade en fiskeriskola i Stockholm (Brännkyrka).

I Västmanland fanns tidigt en fiskeriskola kopplat till Engelsbergs bruk, Ängelsbergsskolan. Fiskodling bedrevs där sedan 1892. Här utbildades folk som kunde vara framför allt storgodsens och bruken behjälpliga med att förvalta sina vattenresurser. Denna skola startade 1902 (Roseén 1955). Första året hade man elva elever som studerade från 15 april till 15 augusti. Anläggningen hade ett flertal dammar (Figur 9). Skolan drevs under perioden 1902 till 1917 och var statsunderstödd.



Figur 9. Foto av Engelsbergs fiskodlingsanstalt. Från Svensk Fiskeritidskrift 1903.

Efter ett par år flyttades fiskeriskolan till fiskodlingen i Kloten innan skolan upphörde 1917. Samtidigt växte Aneboda i Småland fram år 1908 som en nationell fiskeriskola – Södra Sveriges Fiskeriskola. Där utbildades regionala fiskeritjänstemän.

Varje Hushållningssällskap hade sedan år 1947 en Lantbruksnämnd. Fiskerinäringsen var fortfarande endast en liten del av verksamheten, men i flera län fanns fiskerisakkunniga anställda, regionala fiskeritjänstemän. I Västmanland var de lokaliserade till Köping, nära Mälarens fiske.

År 1948 inrättades Fiskeristyrelsen som en statlig myndighet för nyttjande och förvaltning av fiskresurserna. År 1967 upphörde fiskeverksamheten inom Hushållningssällskapet och överfördes till Lantbruksnämnderna under den statliga myndigheten Lantbruksstyrelsen. (Denna övergick 1991 i Statens Jordbruksverk.)

År 1977 inrättades Fiskenämnader som nu var statliga länsmyndigheter under Fiskeristyrelsen. Därmed flyttades fiskerisakkunniga över från Lantbruksnämnderna till länen. År 1991 bytte Fiskeristyrelsen namn till Fiskeriverket samtidigt som Fiskenämnaderna överfördes till länsstyrelserna. Fiskenämnaden som organisation försvann och fiskeritjänstemannen blev en inordnad del av länsstyrelsen. År 2011 lades Fiskeriverket ner och verksamheten överfördes till Havs- och Vattenmyndigheten som har ett bredare ansvar för vattenmiljön.

Odlingsverksamheten

Liksom bönderna planterade och spred utsäde varje år var tanken länge att samma principer skulle användas inom bruket av vattnen. Kanske kom åtgärderna i skenet av att man under "Upplysningstiden" på 1700-talet insåg att resursen fisk var ändlig och att överfiske kunde ske. Dags att "så mer utsäde". Man strävade också efter att plantera in nya arter, arter som var mer eftertraktade som matfisk.

Levande fisk hade förstås burits mellan sjöar sedan länge, säkert sedan medeltiden och det lär till och med finnas norska runstenar som talar om företeelsen (Huitfeldt-Kaas 2018). Munkar torde ha fört in karp i Sverige på medeltiden (se mer i avsnittet om karp i "Artvis genomgång" nedan). Verksamheten med att flytta fisk fortsatte i olikas regi in i 1900-talet med att forsla kräftor, ål, ruda, sutare och braxen mellan sjöar. Ål och kräftor kunde överleva flera dygn i lådor som hölls fuktiga med vattenväxter eller liknande. Karp, sutare och ruda är också arter som kunde transporteras längre sträckor, till exempel importerades karp 1879 enkelt från Danmark (Själland). Flodkräftor från det omfattande fisket i Hjälmaran fraktades med tåg levande till Tyskland och Österrike på 1890-talet efter att kräftpest (se avsnitt om kräftor i "Artvis genomgång" nedan) raderat de kontinentala bestånden (Degerman 2013). Transporten skedde i halmförsedda korgar.

Relativt tidigt lärde man sig att befrukta de höstlekande arterna lax och öring genom att krama honor på rom och hanar på mjölke. I mitten på 1850-talet förbättrades metoden genom att processen skedde i nästan torrhet, vilket medförde att när vatten sedan tillsattes blev mängden befruktad rom långt större än tidigare. Dessutom lärde man sig nu odla fram rom och yngel i tråg. Dessa yngel sattes ut i naturen när de slutat ligga stilla på botten av trägen och istället börjat röra sig och söka föda. Då var deras gulesäck ännu inte helt förbrukad (Figur 10). Nu började fiskodlingen ta fart, i alla fall långs med laxälvarna.

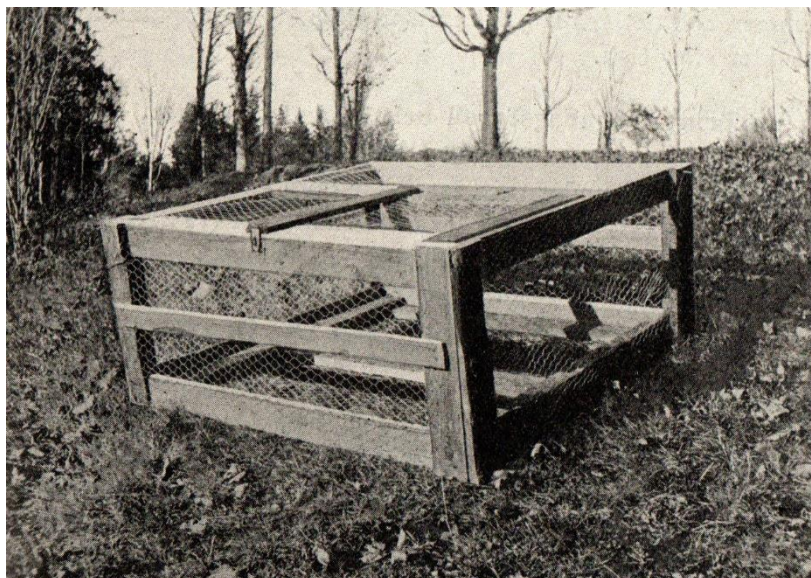


Figur 9: Gulesäcksyngel av laxfisk. Den stora gulesäcken förbrukas successivt som ynglet tillväxer och innan den är helt förbrukad börjar det jaga föda själv. Då sätter man ofta ut dem, dvs med en liten "matsäck" kvar med på väg ut i den stora världen. Foto ED.

Kunskapen om odling utvecklades på kontinenten. Einar Lönnberg (1892) skriver i sin "Berättelse om besök vid åtskilliga fiskodlingsanstalter i Tyskland 1892" om modern odlingsteknik, vilket var viktigt för att öka intresset för odling av laxfiskar. De amerikanska laxfiskarterna var på modet i Tyskland redan under 1880-talet och troligen redan 1893 gjordes försök med utsättning av regnbåge i Västmanland och Jämtland. Ungefär samtidigt introducerades den amerikanska bäckrödingen i landet, dock inte i länet.

I Västmanland började odlingsverksamheten ofta knutet till olika industrier. Vid "Riddarhytte Bruk" odlade man fram öringyngel 1897 (Gustafsson 1898). Dessa gick till utsättningar i två vattendrag samt i sjön Lien där avelsfisken var fångad. Vid "Arboga mekaniska verkstad" odlade man samtidigt på den storvuxna öring och sik som steg i Arbogaån. Och vid "Baggå bruk" producerades också laxfisk för utsättning.

Värre var det med möjligheten att odla de vårlekande fiskarna som ofta hade vidhäftande (klibbig) rom vilket gjorde den svår att hantera (rommen skulle i naturen fästa på sten och växter). Initialt tog man istället romhonor och lekhannar och satte i sumpar (Figur 11), där de fick leka.



Figur 10: Leksump för gös enligt Bromée 1924. Foto N.G. Eriksson 1922.

Nu är vi i slutet av 1800-talet/början av 1900-talet och då sätter verksamheten verkligen fart i landet. Många yrkes- och husbehovsfiskare fångade abborre, gös och gädda vid lektid och lät dem leka i sumpar eller kramade dem själva. En 2 kg gäddhona kunde ha 0,5 l rom, vilket innebar 40 000–50 000 romkorn. På tal om industriell verksamhet kopplad till detta odlade kan nämnas att "Ramnäs bruk" deltog i denna odling av abborre.

Men successivt lärde man sig att konstbefrukta även vårlekande arter som abborre och gädda. Lösningen var att ha en vattenström i kläckningskärlet, ofta olika typer av glaskärl, de första veckorna till dess rommens klibbighet avtog. Därmed kunde vårlekande arters yngel produceras i odlingarna. Gös lyckades man odla över första sommaren på Fiskeriförsöksstationen i Aneboda, Småland, i början av 1900-talet. Nu kunde man sätta ut annat än bara rom eller yngel. År 1905 fanns 30 fiskodlingsanstalter i landet, vilka successivt ökade till 100 (Andersson 1942).

Engelsberg var inte bara en fiskeriskola (se ovan) här fanns en viktig fiskodling startad 1892 vid "Engelsbergs bruk" (återigen dessa industrier). Värt att notera är att smedjan i Engelsberg stängdes ner år 1890 och året efter arrenderades hyttan ut. Det var efter det som ägaren Clas Gabriel Timm ihop med Maurits Lindström startade odlingen. År 1894 togs den över av det då nybildade AB Engelsbergs fiskodlingsanstalt (Roseén 1955; Westrin 1908). Rimligen var det hit regnbåge importerades från Tyskland 1893 (se nedan). Man hade 23 små dammar (Figur 9 ovan), ofta med bäckröding och regnbåge, men även guldid, röding, gädda, gös, sutare, ruda och faktiskt "Vätterlax" (dvs insjööring) (Schager 1920). Det var här

man var först i Sverige med att odla regnbåge (Sennerfeldt 2002).

År 1917 köptes odlingen i Engelsberg av konsul Axel Jonsson men efter bara tre år, 1920, lades verksamheten ner. Odlingen hade då omfattat cirka 1 hektar fördelat på ett drygt tjugotal dammar (Figur 9) och hade främst bedrivit odling av karp och sutare, men även "annan fisk" (beskrivs av Kungl. Statistiska centralbyrån 1914–1920).

Utmed Hedströmmen fanns i slutet av 1800-talet fiskodlingar vid Baggå och Kloten. I Baggå odlade man 1897 bland annat på röding från sjön Gimmen i Dalarna samt öring. Klotens fiskodling anlades 1911 och var som nämnts delvis en avknoppning av Engelsbergs fiskodling. Den drevs initialt av Engelsberg, men arrenderades snart ut till Hushållningssällskapet. År 1947 renoverades fiskdammarna och byggdes ut. Man satsade nu i Domänverkets regi framför allt på öring och amerikansk bäckröding som odlades fram till 1-somrig eller 2-somrig inför utsättning. Successivt blev fångstfärdig fisk det man satsade på och 1964 levererades de första, dock från Källefalls fiskodling nära Tidaholm. Snart var den egna produktionen av fångstfärdig laxfisk igång i Kloten.

Vid Arbogaåns mynning i Kungsör, närmare bestämt Runna, bedrevs sedan första delen av 1900-talet (försök gjordes redan 1907) en omfattande verksamhet med gösodling. Romstinna göshonor sattes ihop med lekmogna hanar i så kallade leksumpar (Figur 11). Sumparnas botten var klädd med enris varpå den befruktade rommen fäste. Denna rom kunde sedan fuktig fraktas till olika sjöar, i enstaka fall till och med utomlands. De lekmogna gösarna fångades av yrkesfiskare i Mälaren och Hjälmarens i redskap som kallades katsor, liknande dagens bottengarn.

Östtuna fiskodlingsanstalt i Västmanland var en pionjärverksamhet. När anstalten etablerats av Hushållningssällskapet 1937, vid Hedströmmens nedersta del, kom besökare från när och fjärran för att se hur man hanterade vårlekande arter som ofta hade denna klibbiga rom. Man lärde sig att kläcka fram rommen till yngel som sedan användes för utsättning. Östtuna blev en viktig distributör av många fiskarter i Svealand, främst gädda, abborre och gös. Lekmogna fiskar av dessa arter kom ofta från yrkesfiskare runt Mälaren och Hjälmarens, men också i något fall från fisket i några av de större sjöarna, som Västlandasjön (Figur 1).

När det gällde produktionen av gösyngel spreds dessa över hela landet. År 1939 till exempel skickades 5000 gösyngel till Statens fiskeriförsökstation i Kälarne, östra Jämtland, och samtidigt gösyngel till Borås, Hudiksvall och andra orter. Detta var möjligt i en tid med ett fungerande järnvägsnät. År 1967 upphörde verksamheten i samband med att Hushållningssällskapets fiskeriverksamhet överfördes till Lantbruksnämnderna. Under de 30 år som Östtuna fiskodlingsanstalt var i gång levererades över 300 miljoner fiskyngel!

Resultaten av inplanteringarna i landet utvärderades först av Alm (1920) avseende perioden 1850–1916 och sedan av Brundin (1939 a,b) avseende åren 1917–1935. Ofta saknas egentlig uppföljning av inplanteringarna, ibland fanns redan arten i sjön och ibland blev det fångster några år för att sedan avta helt. Alm och Brundin använde ett system där "+" betecknade inplanteringar där man vet att arten reproducerat sig i sjön och bildat ett varaktigt bestånd. Beteckningen "1" användes i de fall den inplanterade arten fångats några år men troligen inte etablerat sig. Sedan fanns beteckningen "0" där inget resultat syntes till och "?" där man inte med säkerhet visste resultatet. Ofta fanns också arten redan i sjön (Brundin 1939a). För de förtecknade 5514 inplanteringarna i hela landet (i 3665 olika sjöar) var andelen med +-resultat, dvs säkerställda bestånd som etablerats, blott 11,9 %. Perioden 1917–1935 var inplanteringsförsöken i landet mest framgångsrika för sik, sutare, siklöja, braxen och gös. Sik sattes framför allt ut i norra Sverige, siklöja och gös i mellersta och södra delen. Materialet från Västmanland var magert men pekar på utsättningar av gös och sutare som mer framgångsrika i form av etablerade bestånd.

Över 800 väl etablerade och självreproducerande bestånd av nya arter som satts ut finns dokumenterade i landet som helhet (Filipsson 1994). Det är dock bara en bråkdel av alla försök att introducera nya arter som skett. Man bör ha i minnet hur Alm (1920) avslutar sin sammanställning över genomförda inplanteringar fram till 1916: *"Såsom slutomdöme om de i vårt land under senare tider utförda fiskinplanteringarna kunna vi säga, att de till stor del varit fullständigt resultatlösa, och att detta i de flesta fall berott på ett kritiklöst utsättande av fiskarter i för desamma fullständigt olämpliga sjöar."* Brundin (1939 a,b) som upprepade Alms sammanställning med nytt material 1917 fram till 1935, konstaterade lakoniskt att det bara lönar sig att sätta ut fisk i vatten där de redan finns. De vattnen är förstås lämpliga för arten, men om det redan fanns fisk - vad nytta gjorde då utsättningarna?

Rotenon

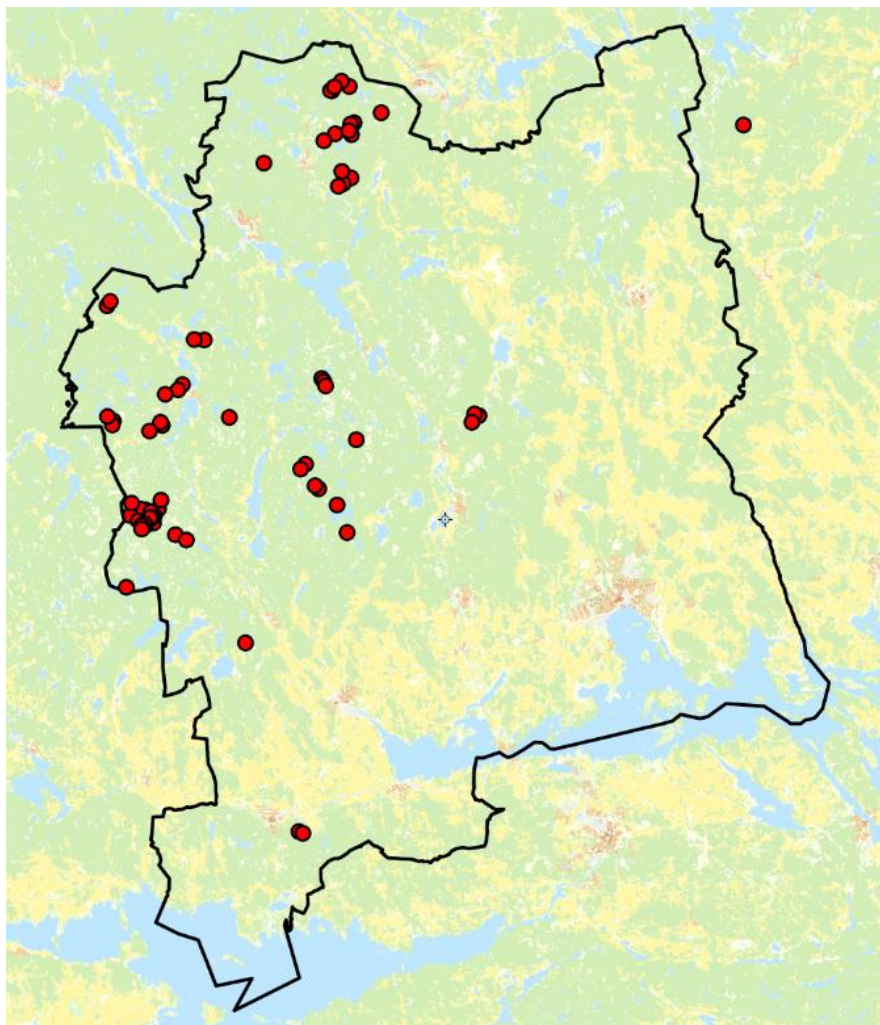
Utvärderingarna (Alm 1920, Brundin 1939 a,b) visade alltså att utsättningarna sällan gav önskat resultat. Man visste att man ofta satte ut i "fel vatten", och alltmer framstod att problemet var att det fanns andra arter i sjön som konkurrerade och ibland var glupska rovfiskar. Från 1950-talet blev det allt intressantare med put-and-take-utsättningar, det vill säga utsättningar som inte syftade till att etablera något självreproducerande bestånd utan var inriktat på att sätta ut så kallad "fångstbar fisk". Man hade nästan slutat fiska för hushållets behov, istället fiskade man för nöjet. Eftersom man ofta satte ut laxfisk - regnbåge,

öring, röding, amerikansk bäckröding - ville man eliminera gädda ur vattnen så att de utsatta fiskarna (i dubbel bemärkelse) skulle överleva. I mitten av 1950-talet (start 1956) började rotenon användas efter instruktioner från Sötvattenslaboratoriet i Drottningholm (Svärdson 1955). I Domänverkets kortfiskeområde Malingsbo-Kloten, i huvudsak i Örebro län, genomfördes flera rotenonbehandlingar i slutet av 1950-talet och de första rotenonbehandlade vattnen öppnades för fiske 1959.

Rotenon är ett växtgift som slår på vattendjurs andning. Det hade varit i bruk i västerländsk "fiskevård" sedan början av 1940-talet i USA. Det var dels dyrt och dels svårt att få effektivt i stora vatten. Därför satsade man på behandling av mindre sjöar och tjärnar. För att inte gädda direkt skulle återinvandra så var det en fördel att behandla det högst liggande vattnet i ett system. Då fanns inte någon stor risk att gädda från uppströms vatten skulle återinvandra. Ibland byggde man små dämmen för att även hindra nedströms gäddor att komma upp. Så beredde man väg för de populära laxfiskarna i landskapet, samtidigt försvann den naturliga fiskfaunan.

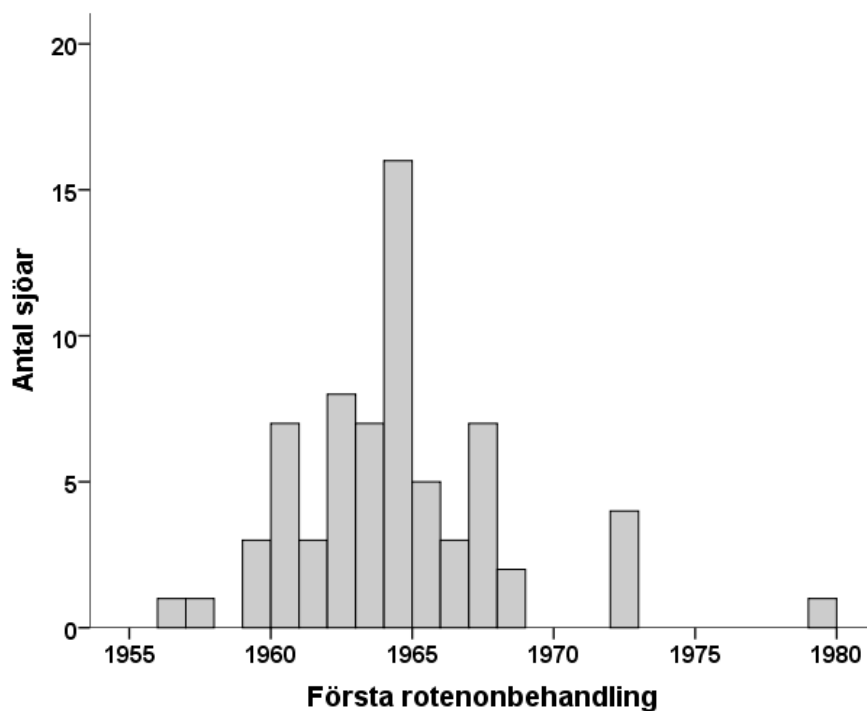
Rotenon utvanns ur rötterna av en ärtväxt som sydamerikanska urinnevånare använde för att fånga fisk. Idag framställs det kemiskt. Rotenon blockerar ett andningsenzym. Giftigheten för däggdjur anses måttlig, medan akvatiska djur drabbas hårt. Idag används inte rotenon längre, utom i extrema undantagsfall för att utrota invasiva fiskbestånd och parasiter.

I länet har minst 68 av sjöarna rotenonbehandlats enligt vår genomgång (Figur 12). Det innebär att cirka 8 % av sjöarna i länet (inklusive Heby kommun) behandlats, vilket är klart högre andel än ett skattat medelvärde på 2 % för hela Sverige (Tobiasson 1979, Appelberg m fl 2004). Det är dock lägre än hela 12 % i ett län som Västernorrland (Degerman m fl 2017). Det ska dock betonas att ett antal rotenonbehandlingar genomförts av dåvarande Domänverket utan att ha varit dokumenterade hos länsstyrelsen. Vi har kompletterat med sådana, men det finns kanske fortfarande ett mörkertal. Dock ska det påpekas att utav länets samlade sjöareal, exklusive Mälaren, Hjälmaren och Dalälvens fjärdar, utgör de rotenonbehandlade vattnen endast 1,3 % av sjöarealen. Ett stort ingrepp, men ändå inte större än annan påverkan som skett i länets sjöar.



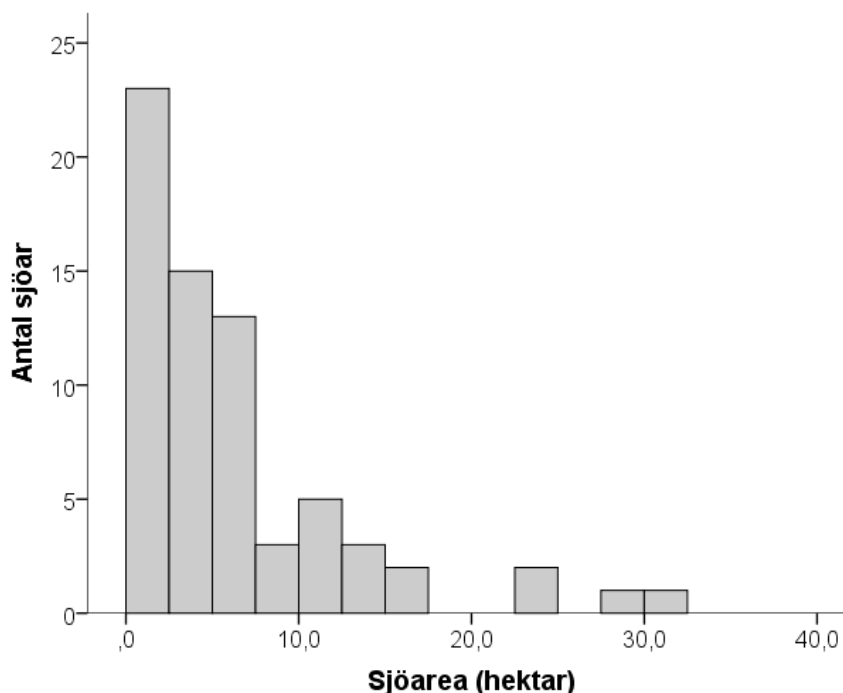
Figur 11: Karta över rotenonbehandlade sjöar i länet samt Heby kommun.

De första rotenonbehandlingarna i länet genomfördes 1956–57 (två sjöar) och den sista sjön fick sin första behandling år 1979. Kulmen i verksamheten kom i mitten på 1960-talet (Figur 13). Fjorton av sjöarna i Västmanlands län har varit föremål för upprepade behandling. Orsaken var i dessa fall troligen att rovfiskar och andra oönskade arter återvandrat till sjön efter tidigare rotenonbehandlingar. Tobiasson (1979) anger att nästan var tredje utförd rotenonbehandling i landet misslyckats i så motto att tidigare fiskarter återinvandrat. I Stora Enten (Änten) genomfördes den första behandlingen 1964 och sedan en andra rotenonbehandling 1988. Därefter har verksamheten med rotenonbehandlingar i länet upphört. I Stora Enten sker idag put-and-take-fiske efter främst regnbåge och öring.



Figur 12: Årtal då en första rotenonbehandling genomfördes i länets sjöar.

Generellt var det små och relativt grunda skogssjöar som behandlats, dels för att det var kostsamt att behandla stora vattenvolymer, dels för att dessa sjöar ofta ligger mer isolerade från andra obehandlade vatten där gädda kunde finnas. Sjöarna är i storleksintervallet 0,2 hektar upp till 30 ha (medelvärde 6 ha). Hela 70 % av sjöarna är mindre än 6 hektar (Figur 14).



Figur 13: Storleksfördelning av de rotenonbehandlade sjöarna.

Fiskinplantering och -utsättning i Västmanland

Även om det säkert gjordes några odokumenterade försök till introduktion av nya arter i länet under 1800-talet så verkar detta med utsättning av nya arter i landet inte har kommit igång i fullt organiserad skala förrän cirka 1895 (Brundin 1939a).

Dessa utsättningar dominerades fram till 1960-talet av Hushållningssällskapet och där finns också en lite bättre dokumentation än de introduktioner som gjordes i privat regi. Någon fullständig dokumentation finns inte, men ändå så mycket att vi kan anta att vi har en god bild över vad man gjorde och prioriterade. I de källor vi haft tillgång till har det inte alltid gått att avgöra i vilken sjö en äldre utsättning skett, vilket innebär att många utsättningar inte kan geolokaliseras.

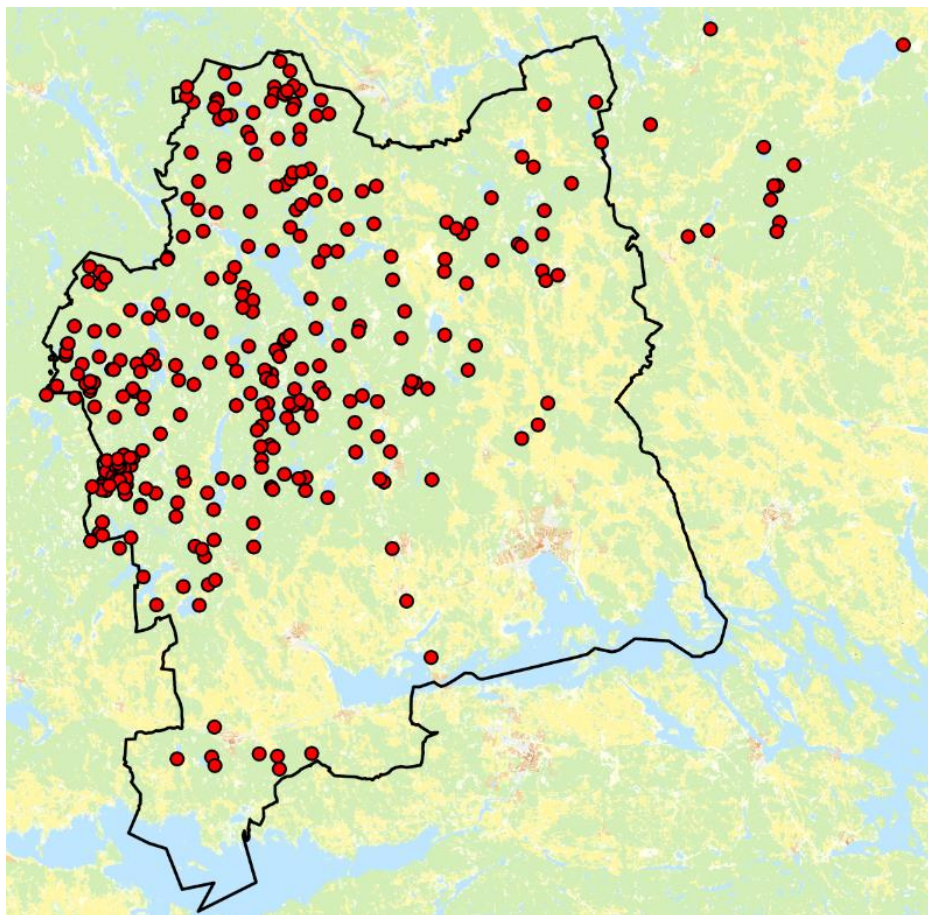
Länge behövdes inget tillstånd till utplantering av fisk. Men år 1954 kom ett förslag till en ny fiskeristadga för riket (Kunglig Majestäts proposition nr 183). Där står att den då gällande fiskeristadgan (från år 1900) inte innehöll bestämmelser om kontroll över utplantering av fisk. ”Nu föreslås, att sådan åtgärd ej skall få vidtagas utan tillstånd. Tillstånd kan i flertalet

fall lämnas av hushållningssällskapens fiskeritjänstemän. När det gäller nyinplantering av annan fisk än lax och laxöring erfordras emellertid tillstånd av fiskeristyrelsen eller fiskeriintendent.” Tanken var att fiskeriintendenten skulle inhämta information från länsfiskeritjänstemännen som hade mer lokal kunskap. Det behövdes dock inte tillstånd för att sätta ut en art som redan fanns i ett vatten. Dessa bestämmelser gällde såväl fisk som kräftor och flodpärlmussla. Länsstyrelsen i Västmanlands län ville på den tiden ha ett enklare förfarande och ansåg i ett remissvar 1954 att bestämmelsen bör ersättas med en föreskrift, ”*vari erinras om att den som vill utplantera fisk i sötvatten bör inhämta råd och upplysningar av länsfiskeritjänsteman eller annan sakkunnig.*” Man tyckte alltså att det fungerade bra som det var. Fiskeristadgan kom dock 1955 med de förslagna ändringarna. Vem som gav tillstånd ändrades därefter successivt, från 1978 tycks det vara länsfiskeritjänstemännen som avgjorde, men tillstånd krävdes alltså framgent.

Oftast finansierades utsättningarna av de olika fiskevårdsföreningarna eller enskilda fiskerättsägare, men med tiden kan man också se att Landstingsmedel används för utsättningar i större sjöar och vattendrag (t ex Hedströmmen). För områden med yrkesfiske, främst Mälaren och Hjälmaren, kunde även så kallade ”bensinskattemedel” användas. Bensinskattemedlen hanterades av Lantbruksstyrelsen och senare andra myndigheter. Yrkesfisket i Sverige har sedan slutet av 1920-talet haft denna skatteåterbäring, s.k. restitution, på bensin som använts vid yrkesmässigt fiske. Dessa medel fanns fram till 1981. För Mälaren och Dalälven fanns dessutom medel utdömda enligt dåtida Vattenlagen som kompensation för vattenreglering.

Utsättningarna har skett med olika syften, vanligen förr för att introducera en ny art, inhemska eller främmande – så kallade inplanteringar. Ibland visste man att en art redan fanns i sjön, men ansåg att stammen var dålig (mager, fåtalig etc.) och satte då in ”bättre” stammar av samma art eller helt enkelt bara fler individer, förstärkningsutsättning. Oftast lyckades inte dessa introduktioner (Alm 1920), men mängden försök till utsättningar, ofta försök till inplanteringar, är förvånande. Schreiber m fl (2003) fann att fram till 1911 hade 21 % av undersökta svenska sjöar haft utsättning av fisk. I Västmanlands län (inklusive Heby kommun) är denna andel till dags dato 32 % (Figur 15).

Totalt har vi dokumenterat 6143 utsättningar av olika arter i länet inklusive Heby kommun sedan 1892. Vi bedömer att kanske högst några hundratal utsättningar finns därutöver som dock inte finns beskrivna tillräckligt väl för att kunna identifieras till rätt vatten eller ens art som satts ut. Utsättningarna har skett i 330 sjöar samt Mälaren, Hjälmaren och Dalälvens fjärdar.

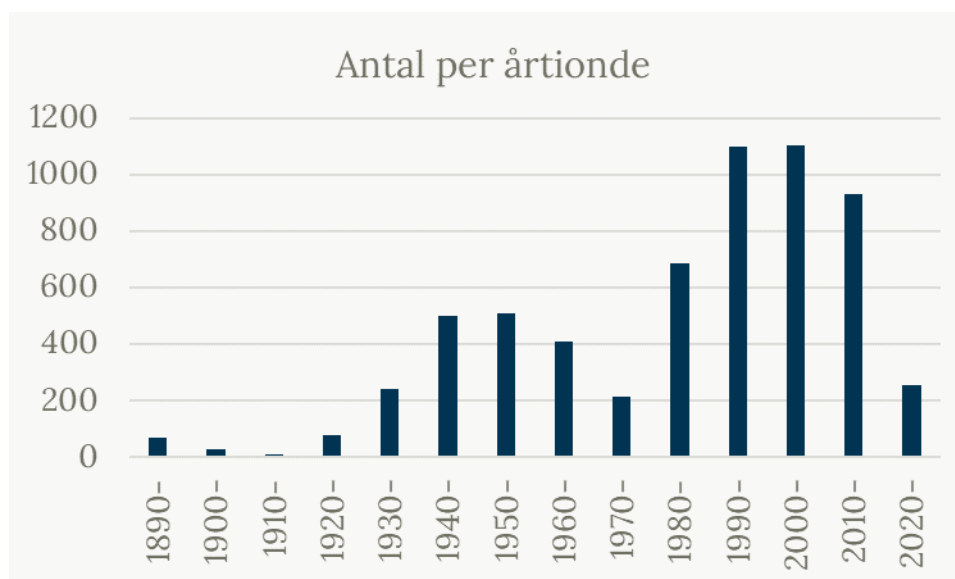


Figur 14: De 330 sjöar som varit föremål för utsättning i länet inklusive Heby kommun. Mälaren, Hjälmareren samt Dalälven ej medräknade.

Totalt sedan 1892 till 2023 har 32 olika fiskarter eller hybrider som bröding och splejk satts ut samt flod- och signalkräfta (Tabell 1). De respektive arterna behandlas separat i nästa avsnitt. Här nöjer vi oss med att visa den generella trend som skett i utsättningarna (Figur 16, 17). Gös, abborre, gädda, regnbåge och öring har dominerat utsättningarna under olika perioder (Figur 17).

Tabell 1: De arter, varianter och hybrider som varit föremål för utsättning i Västmanlands län. Arter/artvarianter/hybrider med kursiv stil är främmande för landet. Det kan noteras att bröding och splejk är hybrider, medan fjällkarp och spegelkarp tillhör arten karp.

Arter	Arter
Abborre	Lax
<i>Amerikansk bäckröding</i>	Mört
Asp	Nors
Benlöja	Regnbåge
Braxen	Ruda
<i>Bröding</i>	Röding
<i>Fjällkarp</i>	Sarv
Flodkräfta	<i>Signalkräfta</i>
Färna	Sik
Groplöja	Siklöja
<i>Gräskarp</i>	Småspigg
Gädda	<i>Spegelkarp</i>
Gös	<i>Splejk</i>
Harr	Stensimpa
Id	Sutare
<i>Karp</i>	Ål
Lake	Öring

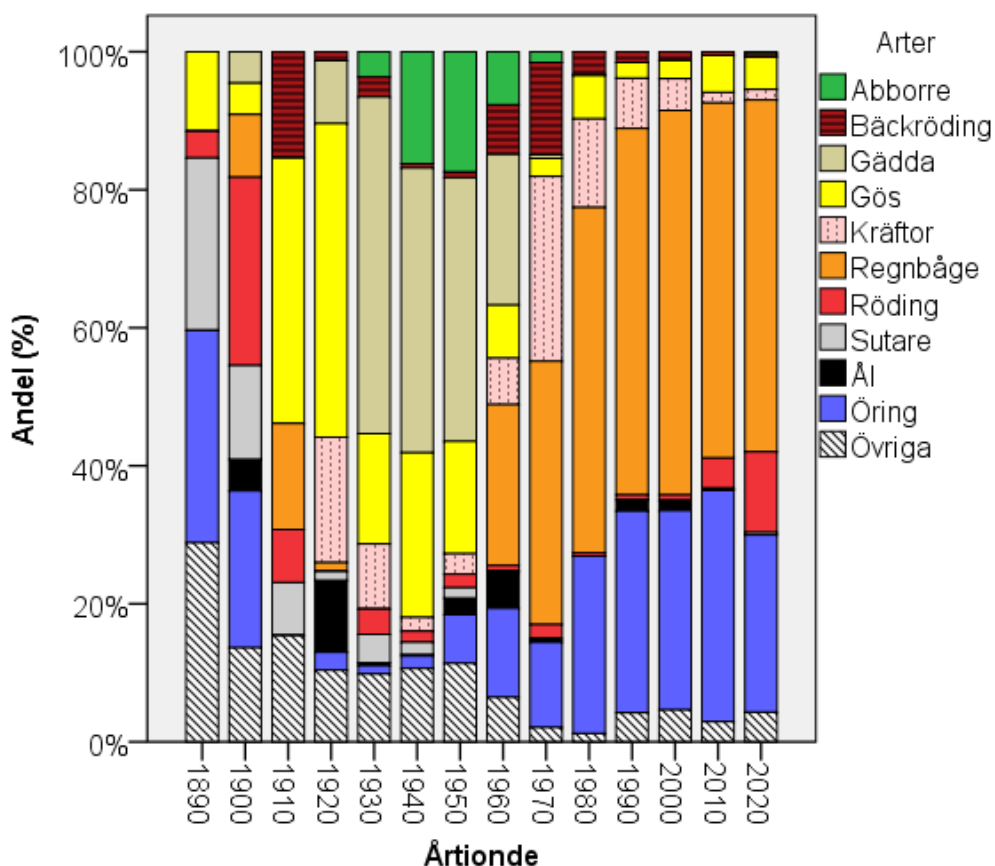


Figur 15: Antalet kända utsättningar av fisk och kräftor i länet samt Heby kommun. Nedgången under 1970-talet visar skiftet från storskaliga utsättningar av arter som gädda och abborre till ett fokus på fångstfärdig fisk för sportfisket, put-and-take.

Frånsett de vuxna fiskar man bar mellan sjöar förr, har det odlade utsättningsmaterialet över tid gått från unga stadier, rom eller yngel, till allt större/äldre fiskar. Detta redovisas närmare under respektive art nedan. I de fall som ursprungstam för fisken är känd redovisas också detta översiktligt.

Inplanteringar för att introducera nya arter eller "bättre" stammar har minskat över tid och istället har alltmer av utsättningarna successivt fokuserats på kompensations- och stödutsättningar, försök att vidmakthålla svaga eller försvunna populationer eller bara utsättningar för att få fisk att fiska på – put-and-take.

Sedan år 2000 har utsättning i form av put-and-take, dvs utsättning av fångstfärdig fisk, med laxfisk (huvudsakligen regnbåge och öring) skett i 114 sjöar (12 % av länets inklusive Heby kommuns sjöar). De flesta av dessa sjöar är små (67 % är mindre än 10 hektar) och en tredjedel har en gång i tiden rotenonbehandlats. I de fall utsättning skett i större sjöar har det ofta handlat om enstaka försök med utsättning av öring. Numer råder restriktivitet för sådana utsättningar om risk finns att lokala öringbestånd påverkas. Intresset är också svagt eftersom endast få återfångster erhålls. Put-and-take-utsättningar har alltmer fokuserats på cirka 40 mindre vatten med årliga, eller ännu tätare, utsättning. Detta utgör 5 % av Västmanlands läns vatten (nu exklusive Heby kommun). Dessutom sker förstås utsättningar i vattendrag, dammar och vattenfyllda före detta grustäcker.



Figur 16: Andel (%) av alla utsättningar per årtionde som skett med en viss art/grupp. Observera att gruppen övriga innehåller 23 arter som redovisas separat nedan. Gruppen kräftor består både av flodkräfta och signalkräfta, se mer nedan.

Regelverket avseende utsättningar har successivt skärpts. Enligt Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter gäller:

4 § För att säkerställa ett vattenområdes särart får tillstånd för att sätta ut eller flytta fisk i naturen inte avse

1. för landet främmande arter eller stammar,

Vidare står att bestämmelserna i 4 § 1 gäller inte arterna regnbåge (*Oncorhynchus mykiss*) och gräskarp (*Ctenopharyngodon idella*) samt ursprungliga stammar av arter gemensamma för Sverige och Norge eller Sverige och Finland. Tillstånd för utsättning av gräskarp ska förenas med villkor att sådana åtgärder vidtas som innebär att fisken inte kan lämna det vattenområde där den kan sättas ut. Idag innebär detta en noggrann prövning av vilka arter och vatten där utsättning får ske.

Vilka fiskar finns idag i länets vatten?

Dataunderlag

I de uppgifter vi fått fram om förekomst av arter finns uppgifter från 1881 till 1932 som vi använder för att karakterisera fiskfaunan förr. Ofta är det enkäter som genomförts, och arter som inte var eftertraktade eller fiskades kan ha underrapporterats. Men samtidigt ska man komma ihåg att många sjöar fiskades intensivt. I Vågsjön (Figur 1) betecknades 50 av fiskerättsägarna i fiskevårdsföreningen som husbehovsfiskare ännu 1951. Med dagens fiskfauna avses tillgängliga uppgifter från 1960 till 2023 där dataunderlaget är rikligare. Det är detta som redovisas här, dvs data från 293 sjöar. Vi inkluderar inte Hjälmaren och Mälaren vars fiskfauna och historik presenterats tidigare (ex. Degerman 2002, Degerman & Ekman 2004, Degerman m fl 2001).

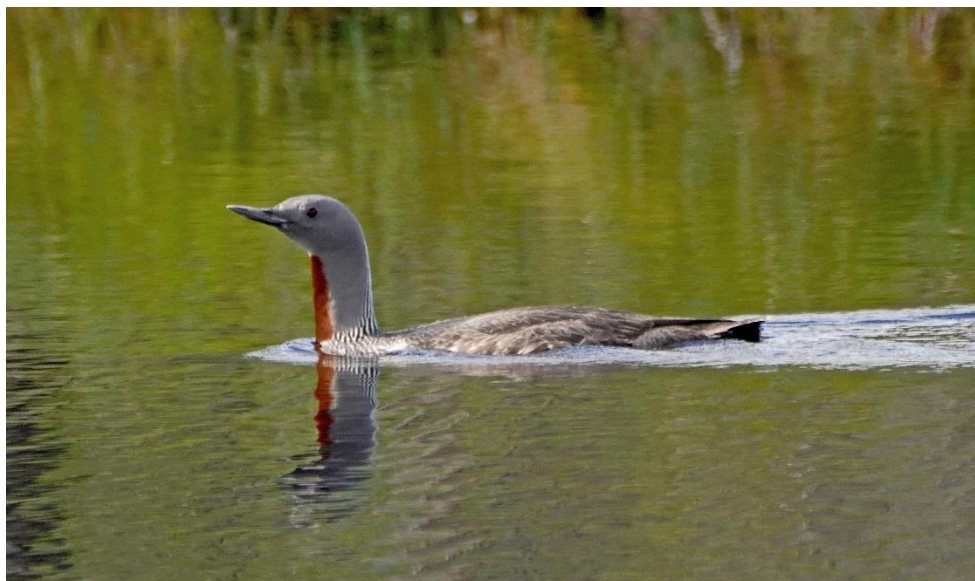
Man ska beakta att underlagsmaterialet är mycket varierande, främst en rapportering från fiskerisakkunniga, enkäter och regelrätta provfisker kombinerade med rapporter i Artportalen med mera. Vi har för de olika uppgiftslämnarna bedömt tillförlitlighet och vilka arter som underrapporterats eller överrapporterats. Inte ens standardiserade provfisker med nät ger en total bild av förekommande arter, till exempel blir gädda och lake underrepresenterade. Utgående från vår subjektiva bedömning är vi försiktiga med bedömning av avsaknad/förekomst av benlöja, björkna, elritsa, faren, gers, sarv, stensimpa och öring. Det är uppenbart att man inte noterat eller kunnat särskilja björkna från braxen eller sarv från mört i det äldre materialet. Gers har man sällan fångat med de nyttjade fiskemetoderna. Enstaka öring fångad i en sjö betyder inte att sjön har ett stadigvarande bestånd av insjövandrande öring.

Rotenonbehandlade sjöar med utsättning av fisk eller andra vatten med put-and-take utsättningar ingår inte i vad som redovisas här. Däremot ingår sjöar med historiska inplanteringar av t ex gös, nors, siklöja, ruda, sutare och braxen. Vi redovisar således en bild av fiskfaunan utanför put-and-take-vattnen.

Vilka vatten saknar fisk?

Genom åren har fiskeritjänstemän samlat uppgifter om förekommande fiskarter i länets sjöar, även de minsta. Många av de minsta sjöarna är dock fisktomma enligt tillgängliga data. Om man undantar sedimentationsdammar (sligdammar) nedströms gruvtäkter så har vi bland de 293 sjöar det finns någon information om har 103 som ansetts fisktomma. Det handlar då om små sjöar, oftast mossgölar, som saknar in- eller utlopp. Medelstorleken var 0,6 hektar, dvs 6000 m². Ofta ligger de högst upp i sitt delområde. Dödtjärn, Kråktjärn, Ormtjärn, Ormputten, Igelsjön, Myggtjärnen, Lustjärn, Tordyveln och Paddtjärn är exempel på öknamn dessa myrgölar fått. Mer än hälften saknade tydligt utlopp och 71 % utgjorde källsjö, dvs översta sjön i sitt delavrinningsområde. Faktum är att man statistiskt med god precision kan förutsäga vilka sjöar som angetts som fisktomma utgående från information om höjdläge, areal, omgivning (skog/myr) och om det finns in- och utlopp till sjön. Säkert var det också så man bedömt dem som fisktomma, genom kunskap om hur det vanligen förhåller sig i den typen av vatten. Alla dessa vatten har inte undersökts och några kan ha hyst fisk kortvarigt eller till och med fått utsättning i modern tid.

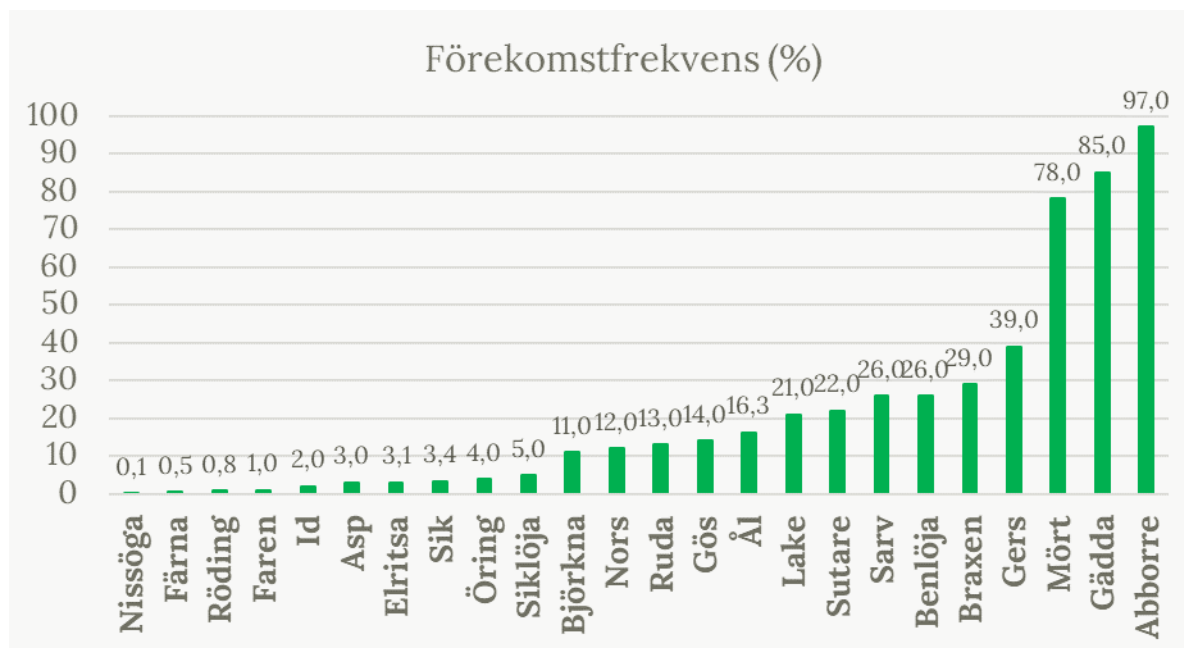
En art som kräver fisktomma vatten för sin häckning är smålom (Figur 18). Ungarna gynnas av ett vatten där de slipper konkurrera om kväverika vatteninsekter med fisk, ofta utgör dessa vatten fisktomma myrgölar. De vuxna smålommarna födosöker däremot i stora sjöar där de ofta jagar pelagiska arter som nors, siklöja eller småvuxen sik. Smålom har därmed ett komplext förhållande till fisk, ibland ska fisk inte vara närvarande, ibland måste de finnas i god mängd. Nio av sjöarna har ett namn med "lom" uti; Lomtjärn, Lomflyn eller Lomflukan. Alla är små, den största på 1,2 ha.



Figur 17: Smålom gynnas av fisktomma myrgölar där ungarna kan växa upp utan konkurrerande fiskar eller glupska gäddor, medan de vuxna hämtar fisk i närbelägna större sjöar. Foto ED.

Vilka arter förekommer/har rapporterats?

De arter som påträffats i de 190 sjöarna med uppgift om fiskförekomst från 1960 och framåt beror förstås på vilka typer av vatten som undersökts och hur benägna man varit att rapportera. Som berörts ovan handlar det för äldre data också om vilka arter som var av intresse för hushållet. Gers, björkna, sarv med flera arter underrapporterades säkerligen. Nedan förtecknar vi 24 arter, men vi vet att fler arter förekommer i länets vatten till exempel stensimpa, vimma, småspigg, sandkrypore och groplöja (Figur 19).



Figur 18: Andel (%) av de 190 sjöarna (exkl. fisktomma vatten) med uppgift om fiskfauna från 1960 och senare som olika arter förekom.

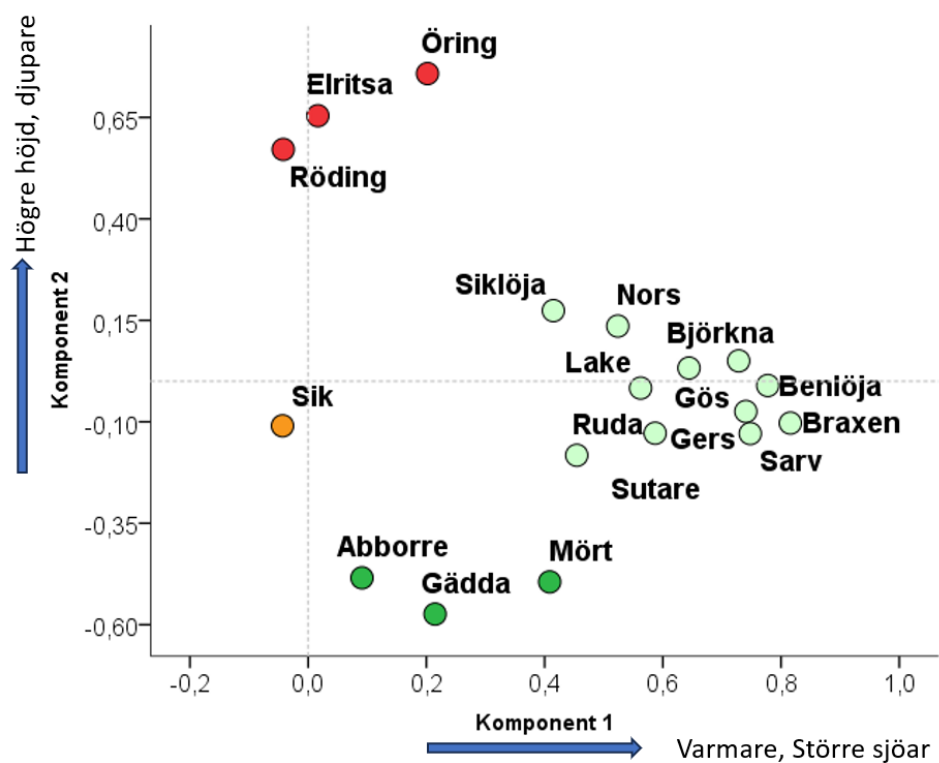
Dessutom sätts det ut idag ett antal arter som t ex regnbåge, gräskarp, karp och förr ofta amerikansk bäckröding. De senare är inte medräknade här. De mest frekvent förekommande arterna är, föga förvånande, abborre, mört och gädda.

Vilka fisksamhällen finns?

Olika fiskarter har skilda krav på sin miljö. Medan somliga vill ha kall omgivning, kräver andra ett varmare klimat (se avsnitt "Vattentemperatur och syre"). De första fiskar som invandrade efter istiden var kallvattenarter som successivt tvingades undan när klimatet blev varmare och varmvattenarterna kom. Man kan mycket generaliserat säga att det finns tre typer av fisksamhällen i länets sjöar. Ett fåtal vatten med kallvattenarterna öring, röding och sik, "laxfisksamhället". Detta finns ofta i högt belägna sjöar, ofta djupa, som inte har gädda. Sedan har vi "gädda/abborre-samhället" som är det mest frekventa i små sjöar och där nästan alltid gädda, abborre och mört förekommer, ibland ihop med sutare och ruda. Ju större och näringsrikare sjön är tillkommer sedan arter som sarv, braxen, björkna och gers. Ibland också lake om det finns tillräckligt djup så att sjön har ett kallt djupvatten sommartid. I de riktigt stora sjöarna finns ofta "gössamhället", ofta med bytesfiskar som nors och siklöja, men vanligen även med gers och lake. Ibland förekommer till och med öring. Naturligtvis finns även arterna från gädda/abborre-

samhället representerade (Figur 20). Vilka arter som förekommer styrs av invandringshistoria, djupförhållanden, vattenomsättning och näringsrikedom.

Som med alla generaliseringar finns många undantag. I övergången från fisktomma sjöar uppträder små sjöar med enbart abborre och/eller gädda. Ål har vi inte tagit med eftersom arten alltmer saknas i dagens sjöar.



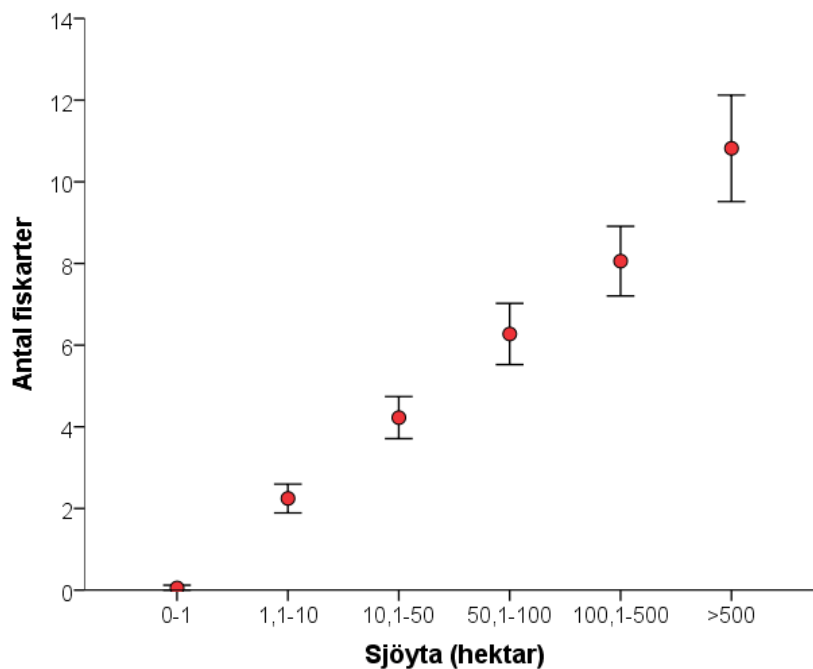
Figur 19: En schematiserad bild av de olika fisksamhällen som finns i länets sjöar (bara sjöar med uppgifter efter 1960 och fisktomma vatten ej inkluderade, totalt 190 sjöar). Alla arter är inte redovisade, men presenteras i nästa avsnitt. Bilden är framställd med Principal component analys (PCA; 40 % förklarad variation i två dimensioner).

Artrikedom

Som framgått av tidigare avsnitt är det många faktorer som styr vilka arter som förekommer i en sjö. Invandringshistorik och rådande klimatförhållanden är två avgörande faktorer. Även vädret påverkar, dvs enstaka extrema perioder med till exempel torka eller kyla. I mindre

sjöar kan arter helt slås ut efter en lång vinter med istäcke som orsakar syrebrist i vattnet. Möjligheten för arter att återkolonisera sådana vatten är då en viktig faktor och många av de vatten som antas vara fisktomma har inga in- eller utlopp. En enda episod med extrema förhållanden kan därför göra att vattnet framöver förblir fisktomt. Sedan bidrar också till artrikedomen hur många olika miljöer en sjö erbjuder. Den stora och djupa sjön kan sommartid ha både ett varmt ytvatten för de arter som så kräver och ett kallt bottenvatten för till exempel sik, siklöja och lake. Kanske har också en vindskyddad del av sjön vassar och andra mer vindpåverkade delar steniga stränder, ju fler olika miljöer, desto fler arter har möjlighet att trivas.

För de sjöar där vi har uppgift om förekommande fiskarter har vi därför ett tydligt samband mellan antalet fiskarter och sjöns storlek (Figur 21). Även höjdläget spelar in och tillsammans kan dess två faktorer förklara hela 75 % av variationen i antalet fiskarter (linjär regression $\text{Antal fiskarter} = 2,648 * 10 \log \text{Sjöarea} - 0,015 * \text{Höjd över havet} + 2,773$; $F_{2,314} = 464$, $p < 0,001$, $R^2_{\text{adjusted}} = 0,746$). Sambandet innebär att en sjö på 100 hektars storlek på en höjd över havet på 10 m bör ha cirka 10 fiskarter medan en motsvarande sjö på 200 m över havet bör ha cirka 7 fiskarter. Denna skillnad som betingas av höjdläget är förstås en kombination av invandringshistorik, klimat, näringsrikedom med mera.



Figur 20: Sambandet mellan antalet fiskarter i länets sjöar och sjöns storlek, där sjöarna indelats i sex storleksklasser. Röd cirkel anger medelvärdet och de lodräta svarta strecken ett så kallat 95%-konfidensintervall.

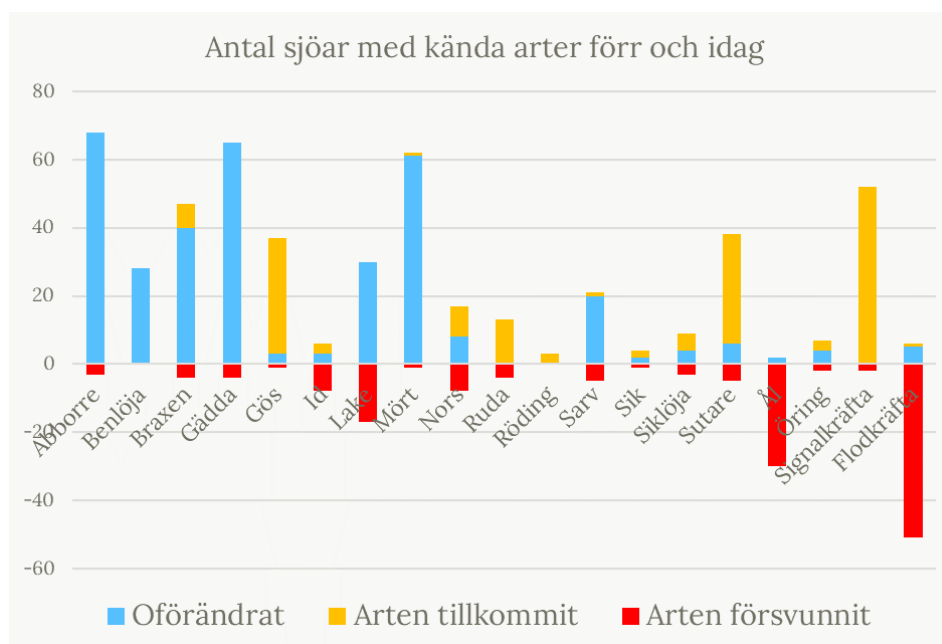
Om vi tillåter oss att fortsätta spekulationer över sjöars artrikedom med hjälp av statistiken kan vi lägga till en tredje faktor för att se hur den samverkar/påverkar med artrikedomen. Vi la med en faktor som visade om sjön var okalkad (=0) eller kalkad (=1). Tanken är att en kalkad sjö kan ha förlorat arter genom försurning innan kalkningen kom igång eller efter att kalkningen upphört. Faktiskt blir den linjära regressionen signifikant och alla tre förklarande faktorerna likaså. Ekvationen blir analogt med ovan: (linjär regression Antal fiskarter= $2,621 \cdot 10 \log \text{Sjöarea} - 0,013 \cdot \text{Höjd över havet} - 0,669 \cdot \text{Kalkad} + 2,621$; $F_{3,313}=316$, $p < 0,001$, $R^2 \text{ adjusted}=0,752$). Detta kan uttydas som att en kalkad sjö har 0,7 fiskarter färre än motsvarande sjöar av samma storlek och i samma höjdläge. Det betyder dock inte att kalkade sjöar i genomsnitt har förlorat 0,7 fiskarter eftersom detta också säkerligen är en effekt av att sjöar som försurats och därför måst kalkas är näringsfattiga och kanske inte hyst så många arter från början som motsvarande sjöar. En fortsatt analys där vi ser till enskilda arter bör kunna ge ytterligare underlag till vad som beror av olika orsaker.

Förändringar i sjöar med uppgifter från förr och idag

För ett antal (105) av sjöarna i länet samt Heby kommun bedöms att så tillförlitliga uppgifter finns över fisk och kräftdjur att vi kan bedöma om förändringar skett över tid. Vi jämför då data från perioden fram till 1932 med perioden efter 1990. För en del sjöar har vi fullständiga artlistor att utgå ifrån, från andra sjöar bara uppgifter om enstaka arter. Källorna till dessa uppgifter är främst sammanfattade i Waltersson & Åkerman 2002, Filipsson 1994 samt våra nya sammanställningar av enkäter, artförteckningar och provfisken som genomförts.

Trots att bara 105 sjöar ingår har vi uppgifter om 114 nya fiskarter i dessa sjöar, dvs några sjöar har fått fler än en ny fiskart (kräftor behandlas separat nedan). Samtidigt har vi uppgifter från dessa sjöar att i 96 fall har fiskarter försvunnit. I 344 fall levde arten kvar i en sjö utan förändringar. Detta gällde typiskt abborre och gädda (Figur 22). Abborre och gädda hade dock försvunnit i några rotenonbehandlade sjöar.

De arter som oftast försvunnit var flodkräfta, ål, lake, id och nors (Figur 22). Arten som ökat i förekomst var i ordning signalkräfta, gös, sutare, ruda och nors. Röding planterades in i två sjöar i skiftet 1800/1900 och i en ytterligare sjö på 1980-talet. Respektive art diskuteras närmare i nästa avsnitt.



Figur 21: Antalet sjöar där vi anser att vissa arter försvunnit (röd stapel) eller tillkommit (orange stapel) eller funnits kvar oförändrat (ljusblå) vid jämförelse av data från 1881–1932 med data från 1990 och senare.

Artvis genomgång

Lax (Familj Laxfiskar)

Lax är en typisk representant för familjen **laxfiskar**. Det är ingen fisk man idag förknippar med länets vatten. De ”laxar” som förr fångades i Arbogaån var säkerligen stora öringar (Widegren 1872, Degerman & Ekman 2004). Men lax förekom däremot i Dalälven fram till dess att kraftverksbyggena i Älvkarleby (byggt 1911–1917) och Lanforsen (1919–1931) stängde vägen. Förr kunde laxen troligen vandra ända upp till Siljan (Nordqvist m fl 1911, Lundvall 2016). Det fanns ett givande laxfiske strax uppströms Västmanlands län, vid Avesta i Dalarna. Men laxfisket var redan före kraftverksutbyggnaden hårt i de nedre delarna och som så ofta förekom dispyter om fisket mellan dem i mynningsområdet och de som fiskade längre uppströms.

Lax har således varit en del av länets fiskfauna de senaste 150 åren, men är nu borta på grund av vattenkraftexploateringen som stängt vandringsleden i Dalälven. Enstaka laxar fångas dock då och då i modern tid av yrkesfiskare i Mälaren. Dessa felvandrade individer har ingenstans att leka och kommer inte att bilda bestånd.

Lax (tvååriga ungar) sattes ut 1961 i Mälaren i Ullevifjärden och Björkfjärden, dvs öster om länet. Såvitt känt gjordes tre återfångster av små laxar samma år (Nilsson & Svärdson 1962), men någon succé blev naturligtvis inte detta. Fler försök med lax i Mälaren gjordes under 1960-talets början, men utan bra resultat. Utsättning av lax i sjöar utan lämpliga större tillflöden för laxlek ger inte upphov till ett nytt bestånd. Lundvall (2016) skriver: *"I Barkensjöarna i Smedjebackens kommun [Dalarna] sattes Gullspångslax ut årligen mellan åren 2004 och 2009. I anslutning till dessa sjöar saknas lämpliga reproduktionsmiljöer, varför ingen fortplantning kan förväntas ha skett."* En enda känd utplantering av lax har genomförts inom Västmanlands län. År 2020 sattes lax av Klarälvsstam ut i sjön Värlingen, strax öster om Norberg. Sjön används för put-and-take och utsättning sker även av fångstbar röding och regnbåge. Sjön ligger högt i sitt vattensystem och risken för spridning av de främmande arterna bedöms som liten och lax kommer inte att reproducera sig i de små tillflödena. Någon risk att lax etableras i Västmanland finns inte, om inte laxen åter får fri gång i Dalälven, något som ter sig orealistiskt med dagens lagstiftning och tillämpning.

Öring (Familj Laxfiskar)

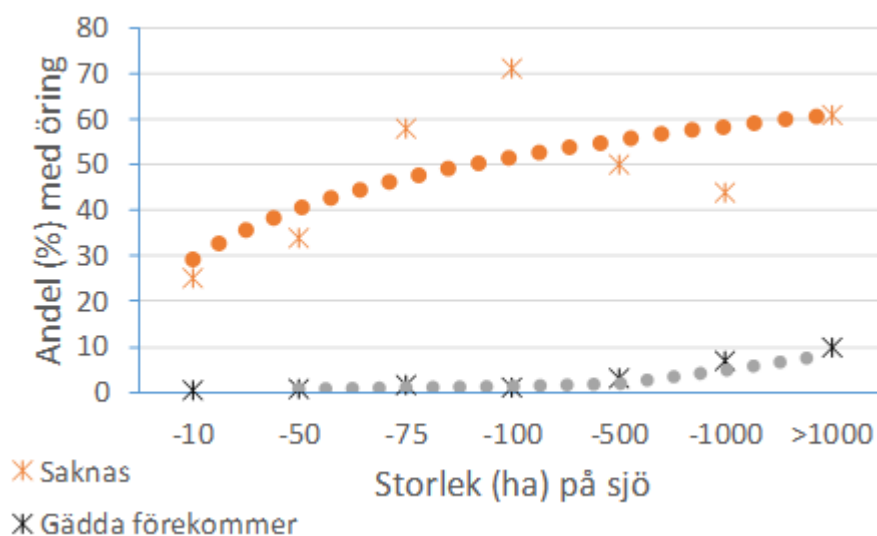
Den närmaste släktingen till öring är lax (*Salmo salar*) som öring delar halva sitt vetenskapliga namn (*Salmo trutta*) med. Öring är en utpräglad kallvattenart som trivs bäst vid vattentemperaturer under 20 °C, gärna i intervallet 10–15 °C. Arten finns naturligt utmed hela vår kust, i strömmande vatten och i näringsfattiga sjöar. I princip finns arten från havsnivå upp till kalvfjället, Sveriges mest spridda fisk. Utanför vårt land finns den naturligt från Ryssland till Island och brittiska öarna ned till Medelhavsområdet och Atlasbergen i Nordafrika. Den är dessutom introducerad över snart hela världen som sportfisk, i Nord- och Sydamerika, Japan, Indien, Nya Zeeland och Sydafrika och i många fler områden.

Öring reproducerar sig alltid i strömmande vattendrag med hårdbottnar. En del bestånd lever hela sitt i dessa vattendrag, strömlevande öring, medan andra bestånd kan vandra till sjöar och hav för tillväxt (insjööring eller havsöring). I små vattendrag blir ofta den strömlevande öringen könsmogen vid ung ålder och liten storlek, sällsynt redan vid 1 års ålder, och har ett kort liv (4–6 år), medan individer i insjö- eller havsvandrande bestånd blir könsmogna vid 4–6 års ålder och kanske lever 15–20 år. Ju större honan är desto fler och större romkorn har hon.

De minsta strömlevande honorna på 16 cm har kanske 200 romkorn, medan en 10 kilos havsöringhona kan ha 16 000 romkorn. Det visar på fördelen med att vandra iväg till älvsel, sjöar och hav för att växa sig stor - honan får fler och livskraftigare avkomma. Vinsten med att vandra iväg kan dock kosta i form av ökad risk att falla offer för rovfiskar som gädda.

Öring är idag inte vanlig i länets sjöar, annat än i vatten med put-and-take. Orsaken är förstås att arten är känslig för konkurrerande arter och framför allt för förekomst av gädda. Det är för riskfyllt att vandra och öringbestånden är oftast strömlevande hela sitt liv. Eventuellt kan de vandra kort till en lämplig liten sjö utan farliga konkurrenser och rovfiskar. Det är bara få ställen i länet där öringen kunde hitta en skyddad sjömiljö ovanför gäddans domäner (jmf Spens & Ball 2008). Ytterst få sjöar under 1000 hektar hyser stadigvarande öring om också gädda finns i vattnet (Figur 23). Det innebär att sjövandrande öring i sjöar med besvärliga arter som gös och gädda bara kan förekomma i de allra största sjöarna i länet (Södra Barken & Åmanningen samt de stora fjärdarna i Dalälven), men då så sällsynt att dessa stora vatten knappast kan räknas som öringssjöar. Även ett par andra stora sjöar kan ha enstaka förekomst av större öring i rapporterade fångster. Därigenom kommer öring upp i en förekomst på hela 4 % av undersökta sjöar i länet (Figur 19), men det är en glädjesiffra. Så många sjöar med ett stadigt, självreproducerande öringbestånd som vandrar ut i sjön finns inte.

Däremot är öring än idag relativt vanlig i strömmande vattendrag i skogslandskapet. Dock måste de strömmande partierna vara långa nog för att hysa en population. Undersökningar i Hedströmmens huvudfåra visar det krävs en sammanhängande strömsträcka på över 200 m för att en öringpopulation ska förekomma (Törnblom m fl 2017), vilket beror på påverkan från rovfiskar, gädda, i kanten av strömområdet. Ju kortare strömområde, desto större negativ effekt av "naggandet i kanten" (Tamario m fl 2021). Och strömområdena har blivit kortare över tid när dammar stänger inne bestånd och dämmer över tidigare strömpartier.



Figur 22: Andel provfiskade sjöar (och deras storlek) i Sverige med förekomst av öring, beroende på om gädda förekommer i sjön eller ej. Saknas gädda är öring en ganska vanlig art oavsett sjöstorlek. Förekommer gädda så kan öring bara överleva i stora sjöar, där de håller sig utanför gäddans område. Data från SLU:s NatiOnellt Register över Sjöprovfisken (NORS) (Degerman & Näslund 2017).

Förr hade man ofta svårt att skilja på stor öring och lax, den förra kallades då ibland felaktigt lax, eller ibland grålox, silverlax eller orlox. Grau (1754) skriver om "lax" fisket, ett så kallat kungsfiske, vid Arboga som dock hade minskat vid denna tid. Fischerström (1785) berättar om orloxen som fångas "då och då" vid Arboga, Torshälla, Eskilstuna och Strömsholm. I Kolbäckån fanns ett fast öringfiske fram till 1910-talet i Slottsströmmen (Figur 8). Tham (1849) skriver "Lax fångas vid Strömsholm, och äfven längre upp i Kolbäck-ån, dock i ringa myckenhet". Återigen en förväxling av lax och öring.

Fischerström (1785) berättade mer om Arbogas "lax" fiske i Storån (Arbogaån). Arrendet till staten var 5 tunnor salt "lax" och 100 stycken rökta "laxar". Den totala fångsten var säkert ännu större. Då fanns där 4 stora laxhus (fasta fisken) "som nu är ödelagde" konstaterade Fischerström 1785. Genom bokföring av fisket vet vi att fiskar på 8–10 kg var vanliga. Den största fångade individen lär ha vägt 16 kg. Fisket var nog relativt bra under katolsk tid in på 1500-talet, men hade minskat betydligt redan i början av 1600-talet. När avelsgården i Arboga lades ned av kung Johan III upphörde också fisket, som tidigare varit relativt givande (Rönngren 2024). Vid Nästekvarnen fanns år 1606 två laxkar, men någon fångst gav de ej då "dammen var borta" (Corin 1978). På 1620-talet redovisades att "lax"- fisket i Nästekvarnen, fisket i Hjälmarens och sikfisket i Arbogaån, utarrenderats mot sammanlagt 22 daler. Åren 1923–1928 var den totala fångsten av öring i Arbogaån enligt Hushållningssällskapets statistik noll (Data Landsarkivet i Arboga) –

”laxen” var borta. Möjligen förekom ett fiske efter denna grova öring också vid Kungsör där en Kungsgård var belägen. Ofta hade sådana inrättningar anställda fiskare.

Vandrande öring som sökte sig ut i Mälaren levde troligen kvar längst i Hedströmmen. In till slutet av 1930-talet fångades något hundratal kg öring årligen enligt Puke (1958). Yrkes- och binäringsfiskarna i Mälaren har senare under 1900-talet fått sporadiskt med grov öring i sjön. Intressant är att en öringhane på 14,6 kg fångades den 6 september 1952 (Svensk Fiskeritidskrift, 1952, sid 153). Den var fullt lekmogen och hade sökt sig mot Hedströmmens nedersta del, som tyvärr blivit överbyggt av ett kraftverk (Kallstena). En grov öring på 9,7 kg (96 cm) fångades också år 1955 av yrkesfiskaren Olle Pettersson i Kvicksund. Fisken var 10 år, varav 2 års uppväxt hade skett i ett vattendrag, medan resten av uppväxten troligen skett i Mälaren eller havet. Vi kan i alla fall säkert påstå att det var grov öring som kunde leva och vandra i Mälaren i en tid när vattnet var klarare och inte lika näringsrikt och när åarna inte stängdes av dämmen. Om de två nämnda öringarna växt upp i Mälaren eller i havet går inte att reda ut. Men efter att dammen i Mälarens utlopp byggdes/förstärktes 1943 är det nog få fiskar, främst enstaka lax, som kunnat ta sig upp den vägen.

Men den feta öringen var förstås en uppskattad matfisk och framför allt en fisk för sportfisket. När man lärt sig odla fram yngel av öring i mitten av 1800-talet gjordes många försök att introducera arten, ofta i vatten fulla med gädda eller olämpliga på annat sätt. Alm (1920) rapporterade att endast 3 % av utförda av inplanteringar med öring i landet lyckats, dvs resulterat i bestånd. Som framgått av figur 17 ovan är öring en mycket populär art för utsättning. Den står för 22 % av de kända utsättningarna i länet sedan 1883, endast regnbåge har varit föremål för fler utsättningar.

Antalet sjöar med självreproducerande bestånd av öring i länet är mycket få. Reproduktion sker uteslutande i till- eller frånrinnande vattendrag med strömsträckor. (Enstaka fall finns där öring, när den lever som enda art i sjön, kan leka på strömsatta, steniga stränder. Något sådant bestånd finns dock inte i länet.) De kända bestånden kommer främst från Hedströmmens tillflöden Skälsjöbäcken (Västra och Östra Skälsjön), Håltjärnsbäcken (Laxsjöarna med Kuttersjön) samt någon sjö norr om Norrmogen (där dock öringen är inplanterad). Stora Håltjärn och Lilla Håltjärn rotenonbehandlades 1972 varefter öring sattes in (Nyberg & Mossberg 1978), men sedan revs vandringshindret och gädda kunde åter vandra upp från Hedströmmen. Längre upp i Håltjärnssystemet kan öring ha levt kvar sedan invandringen efter istiden på grund av svårigheter att vandra uppströms i Håltjärnsbäcken för besvärade arter som gädda.

Det är tyvärr inte säkert belagt men ett annat vandringshinder som kan ha varit ett hinder för gädda fanns i Forsåns övre delar nedströms sjön Lien i Ridrarhyttan. Sjön ligger precis nedanför den högsta marina gränsen, dvs så högt havet nådde efter den senaste istiden (Yrgård 1990). Sedan höjdes landet ur havet och fiskar som förr kunnat simma in i sjön havsvägen var nu tvungna att ta sig förbi den stenhäll som fanns vid Liens utlopp (Figur 24). Det är således möjligt att Lien och uppströms sjöar länge saknat gädda, men tidigt började utsättningar och 1881 finns rapporter om gädda i uppströms Bytjärnen och Garptjärnen. Möjligen kan gädda ha tagit sig upp själv när man bröt sönder hällen nedom Lien för att ta byggmaterial och dämna för vattenkraft till hyttorna. Haraldsjön uppströms Lien bör dock ha hyst öring naturligt och gädda hindras idag av en damm nedströms, som dock kommer att rivras.



Figur 23: Stenhällen nedom Liens utlopp kan ha varit ett definitivt vandringshinder för arter som gädda. Efter hand har hällen brutits sönder för murbyggnation och annat, varvid funktionen som vandringshinder minskat. Foto RH.

Harr (Familj Laxfiskar)

Harr tillhör också de för sportfiske så populära laxfiskarna. Den känns lätt igen på den stora ryggen och att den har laxfiskarnas adelsmärke, en liten fettfena. Harr är en utpräglad kallvattensart (se avsnitt "Vattentemperatur och syre") och begränsas av stor förekomst av andra arter och naturligtvis gädda. Harren är dock inte lika känslig för förekomst av gädda som öring, speciellt gäller detta större strömmande vatten. Naturliga bestånd av harr finns i Dalälven, strax nedströms länets område (till exempel i Gysingeforsen och vid Tyttbo). Förr fanns isolerade bestånd i den kalla Vätterns utlopp (Motala ström) och även långt ned i Lagan. De sydligaste bestånden i landet idag finns i några kalla tillloppsäckar till Vättern. Liksom regnbåge är harr något så ovanligt för

laxfiskar som vårlekare.

Endast ett fåtal (sex) kända utsättningar av harr har gjorts i länets vatten och då i högt belägna vattendrag eller ibland rotenonbehandlade små sjöar i skogslandskapet. I Dalälven, nedströms länsgränsen, har också utplantering av harr skett, till exempel vid Tyttbo. I Eskilstunaån har utsättningar av harr skett i anslutning till Eskilstuna några år under slutet av 1990-talet. Enstaka återfångster har skett i ån, men något bestånd av denna kallvattensart i det varma utflödet från Hjälmaran etablerades förstås inte.

Röding (Familj Laxfiskar)

Röding är också en relik från tider med ett kallare klimat och den invandrade tidigt till landet. Successivt efter att klimatet förbättrades efter istiden blev allt fler vatten för varma för rödingen, som undviker vattentemperaturer över 14–16 °C (Nyberg m fl 1986, Hammar 2014; se även avsnitt ”Vattentemperatur och syre”). Dessutom invandrande successivt allt fler arter och många av dessa var överlägsna konkurrenter om födan, till exempel sik och siklöja (Filipsson & Svärdson 1976), och en (läs gädda) var också en rovfisk som effektivt eliminerade röding i mindre sjöar. I södra och mellersta Sverige finns ett fåtal rödingsjöar, reliktbestånd, och de är alla djupa och näringsfattiga (Hammar 2020). I de fall sjöarna är små ska gädda saknas och sjön vara mycket djup (och kall) för att röding ska förekomma (Dickson m fl 1975, Nyberg m fl 1986). Helst får inte sik eller siklöja förekomma i mindre rödingsjöar. Idealt lever rödingen ensam eller ihop med arter som öring och elritsa som den dock får konkurrera med om födotillgången.

Röding kan som många andra arter, till exempel abborre, uppträda i olika former, från dvärgröding (tusenbröder säger vi om abborre) i några extremt små källsjöar i Jämtland, till de normalstora rödingar (upp till kilot) vi har i Skälsjöarna i länet och som storröding i Vättern. Allt handlar förstås om vilka bytesdjur den kommer åt. Dvärgrödingarna blir kanske bara 15 cm och lever på djurplankton och djurplankton, medan storrödingen i Vättern som lite större går över på fiskdiet och kalasar på nors och siklöja (Hammar 2014).

Arten står för 2,2 % (134 tillfällen) av de kända utsättningarna i länet sedan 1800-talet. De försök med introduktion av röding som genomförts i Västmanland har bara lyckats i Västra och Östra Skälsjön samt Holmsjön (Riddarhyttan), djupa sjöar utan gädda, sik eller siklöja. I Västra Skälsjön fanns bara abborre och elritsa innan utsättningarna (Arwidsson 1907). Första utsättning skedde 1897 med 15 000 rödingyngel av Gimmenröding (Dalarna), kläckta i Baggå fiskodling. Utsättningarna upprepades 1899 och 1900. I Östra Skälsjön startade man år 1900 med

yngel av Sommenöring, fortsatte år 1901 med Vätterröding och 1905 med Gimmenröding. År 1906 användes yngel av lekröding fångad i Västra Skälsjön för utsättning i Östra Skälsjön. Sedan var rödingen etablerad, men 1966 ansågs beståndet i Västra Skälsjön svagt (överfiske och försurning?) och nya utsättningar skedde, åren 1976–78, med röding från Östra Skälsjön.

Man kan förstås diskutera om de inplanterade bestånden av röding i Skälsjöarna har något skyddsvärde. Möjligen har röding i nära tid funnits naturligt i sjöarna, men försvunnit. Vad man bör beakta är att sedan år 1900 har 74 % av Sveriges då 54 relikta rödingbestånd i södra Sverige försvunnit på grund av utsättning av andra arter, försurning, förorening och överfiske (Hammar 2020). Idag när utsättning av arter även kan vara inriktade på bevarande av arter bör nog rödingarna i Skälsjöarna anses ha ett skyddsvärde och skyddas från onödig exploatering eller förstärkningsutsättningar.

I ett fåtal andra vatten har utsatt ung röding lyckats växa sig stor och enstaka kunnat fångas i fisket, vilket naturligtvis gav upphov till rykten om framgångsrika introduktioner men inga bestånd etablerades eftersom sjöarna var för varma eller hade för många andra fiskarter. Helt utan resultat blev självfallet utsättningen av 100 000 romkorn av röding i Mälaren (Alm 1920).

Idag sker utsättning av vuxen röding i put-and-take-vatten (Figur 17), ofta rotenonbehandlade vatten utan gädda och andra för rödingen besvärande arter.

Amerikansk bäckröding (Familj Laxfiskar)

Nordamerikanska laxfiskar kom på modet i slutet av 1800-talet. Amerikansk bäckröding (*Salvelinus fontinalis*) (Figur 25) infördes till Sverige år 1892 av godsägaren Conrad Hammarström. Han skrev 1908 en artikel till bäckrödingens lov – en extrem kallvattenart. Hammarström konstaterade att utsättningarna av bäckröding gick bra i "Norrlandsvatten" och att utsättningarna "gifva värde åt hundratals små sjöar, tjärnar, åar och större bäckar, hvilkas ägare väl aldrig tänkt sig därifrån kunna taga någon egentlig inkomst". Lovorden klingade inte ohörda, men i Västmanlands vatten sattes de första bäckrödingarna inte ut förrän 1911 enligt våra data. Utsättningar i Dalarna började 1905 (Lundvall 2016) så möjligen finns några av de tidigaste utsättningarna i Västmanlands län inte dokumenterade.

Eftersom den amerikanska bäckrödingen är en extrem kallvattenart tillväxer den långsamt och då den hos oss generellt lever i mindre vattendrag blir den inte stor eller långlivad. Enstaka individer kan dock lämna uppväxtvattendragen och söka sig nedströms (Nyman 1970). När de då en sjö utan rovfisk kan de nå vikter på ett kilo, sällan mer.

Bäckrödingen som är närmare släkt med rödingen än med öringen är dock främst en konkurrent till den senare. Det är framför allt i riktigt kalla källflöden som bäckrödingen är överlägsen (Öhlund m fl 2008). Bäckröding lever alltså i liknande små vattendrag som öring har sin reproduktion, och liksom den gärna i små sjöar utan gädda. Men i större vattendrag som inte är källflöden dominerar öring.



Figur 24: Amerikansk bäckröding fångad vid elfiske. Notera den marmorade ryggen och ryggfenan, de vita fenkanterna och den stora munnen. Foto Björn Tengelin.

Problemet med bäckröding är inte bara att den konkurrerar med öring längst upp i källflödena, utan att den reproducerar sig i Sverige. Hur många bestånd av arten som finns i landet är okänt, men skattningar på flera hundra - upp mot åttahundra bestånd finns.

Arten står för 2,2 % av de kända utsättningarna (131 tillfällen) i länet sedan 1892. Utsättning med yngel skedde fram till 1933 då de första utsättningarna med 1-somriga ungar började. Men yngelutsättningar dominerade fram till 1960-talet. Sådana yngelutsättningar skedde i många sjöar; exempelvis Fetbjörken, Haraldsjön, Holmsjön, Storljusen, Vågsjön, Västra & Östra Skälsjön.

Från slutet på 1970-talet är det bara fångstfärdig fisk (oftast 2-3 år gammal) som sätts ut i put-and-take-vatten. Populariteten har fortsatt, men restriktivitet avseende vilka vatten den får sättas ut i har gjort att utsättningarna minskat radikalt efter 2013. Endast en utsättning har skett efter 2013, då i den isolerade och rotenonbehandlade Sköltjärnen, Norbergs kommun. Idag får utsättning av arten inte ske eftersom den

räknas som invasiv enligt EU (EU-förordning nr 1143/2014).

Den amerikanska bäckrödingen har svårt med konkurrerande arter och rovfiskar. Utplantering av bäckröding i vatten med gädda har ansetts vara utsiktslöst. Bäckrödingen har dock lyckats etablera några få självreproducerande bestånd i vattendrag uppe i länets norra del (Skinnskatteberg, Norberg och Fagersta kommuner). Det är källflöden med små avrinningsområden (250–700 hektar). Vattendragen är smalare än 1,5 m och hyser i regel inga andra fiskarter. Sällsynt fångas större bäckröding i nedströms vatten, men utan att reproducera sig. Exempel på vatten med arten är Bergtjärnsbäcken (Fagersta), Bussbäcken (norra Skinnskatteberg), Bålsjöbäcken (Norberg), Grönlundsäcken som mynnar i Norbergsån uppströms Trätten, Oshyttsbäcken uppströms sjön Trätten (Norberg) och Erlandsbobäcken i Gisslarboån (uppgifter via Åkerman 2010 & Kjellin 2023).

I Ångermanland har långsiktig påverkan från införandet av bäckröding sannolikt resulterat i en utrotning av öring i 12–13 sjöar (Spens m fl 2007). Det verkar vara de kallaste sjöarna som är mer gynnsamma för bäckröding än för öring, vilket innebär att man har skäl att anta att öringen klarar sig bättre mot bäckröding i Västmanland än i detta nordligare län. Åkerman (2010) skriver också apropå arten i länets vatten: *”Bäckrödingens påstådda förmåga att notoriskt tränga ut andra fiskarter såsom öring är överdriven.”*

Ett antal vattendrag i Västmanlands län har bestånd av den rödlistade flodpärlmusslan. Vi vet att den introducerade amerikanska bäckrödingen kan negativt påverka flodpärlmusslans värd fisk öring, ett problem som nämnts främst föreligger i de minsta vattendragen (Öhlund m fl 2008). Det kan vara möjligt att i något vatten där problem föreligger för öring eller där nedströms flodpärlmusslor finns att försöka eliminera bäckrödingen genom utfiske. I Jämtlands län har man försökt utrota bäckrödingen genom att med hårt fiske (med så kallat elfiske) ta bort så mycket av beståndet som möjligt och sedan snabbt plantera in mycket av lokal öringstam i vattnen. Detta kan nog vara en möjlig metod. Men, flodpärlmusslan undviker dessa de minsta vattendragen och därför kan man anta att bäckrödingen inte utgör ett problem för flodpärlmusslan i länet.

Regnbåge (Familj Laxfiskar)

En idag vanligt förekommande främmande laxfiskart i länets vatten är regnbåge (*Oncorhynchus mykiss*), liksom amerikansk bäckröding en import från Nordamerika. Den lär ha kommit med båt 1879 till Frankrike (Näslund 2018) och 1893 till Jämtland. Året därpå importerades från Tyskland 10 000 befruktade romkorn till Engelsbergs fiskodling (Gustafsson 1894b). Det var hög dödlighet på rommen, men en liten andel

överlevare planterades ut i en damm, troligen på odlingsområdet (Figur 9). Regnbåge är lättodlad, inte en lika utpräglad kallvattenart som öring (se avsnitt "Vattentemperatur och syre") och växer fort i dammar varför den snabbt blev av intresse för utsättning. Eftersom sportfiske efter arten är populärt så sätts det ut mycket regnbåge i länet. Dock utan att bilda självreproducerande bestånd. Utsättning av regnbåge har också skett i Mälaren vid Stäket och Norra Björkfjärden på 1960-talet (Olofsson 1963a; Svärdson m fl 1965), naturligtvis till ingen nytta. Likande försök gjordes i Dalälven vid Bremen, Östveda och Söderfors för att ersätta den utestängda laxen. Också utan resultat (lyckligtvis!!).

Arten står för 38,1 % av de kända utsättningarna sedan 1800-talet (Figur 17). Verksamheten med utsättning av regnbåge har successivt striktats upp och idag tillåts bara utsättning i vatten där det skett förut och där risken för att påverka andra laxfiskar är liten, i princip vatten som ofta varit rotenonbehandlade eller isolerade vatten där utsättningar skett sedan länge utan problem.

Problemet med regnbåge kan främst vara dess egenskap att ha många parasiter. Dessutom kan regnbåge vara smittad av något som kallas BKD (bakteriell njursjukdom). Regnbåge kan vara bärare av sjukdomen utan att drabbas nämnvärt. Däremot är våra inhemska laxfiskar mycket känsliga. Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) skriver (se SVA 2016):

"I Sverige har förhöjd dödlighet särskilt drabbat lax och röding med en dödlighet på upp till 80 % medan regnbåge har varit mer motståndskraftig. Regnbågen kan trots detta vara bärare av bakterien och hålla infektionen etablerad i ett bestånd utan att visa yttre tecken på sjukdom. Öring räknas som intermediärt känslig, medan känsligheten hos harr och sik är dåligt undersökt."

Med detta i beaktande är det av synnerlig vikt att fisk för utsättning, och då regnbåge i synnerhet, är ordentligt veterinärkontrollerad enligt de regelverk som idag finns för sättfisk. Har man särskilt känsliga vilda naturliga laxfiskbestånd i vattnen kanske extra provtagningar innan utsättning kan vara bra om man nu inte ska avstå helt från utsättningar.

Bröding (Familj Laxfiskar)

Bröding är en hybrid mellan röding och amerikansk bäckröding (*Salvelinus alpinus* x *Salvelinus fontinalis*). Som många hybrider växer den fort. Denna artkombination är kanske inte något vi vill ha i länets vatten. Eftersom den är steril riskeras dock inte att "arten" etablerar sig. Den har i länet satts ut två gånger (1963, 1964) efter rotenonbehandling av Stora Åsmund. Med gällande regelverk är utsättning av arten inte längre aktuellt i Sverige.

Splejk (Familj Laxfiskar)

Splejk är ytterligare en hybrid, mellan de nordamerikanska arterna kanadaröding och amerikansk bäckröding (*Salvelinus namaycush* x *Salvelinus fontinalis*). Namnet är en försvenskning av det amerikanska uttrycket "splake" som är en sammansättning av de amerikanska namnen Speckled trout och Lake trout (Nilsson & Svärdson 1962). Första gången denna hybrid framställdes lär vara 1879 i USA. Som många hybrider, se bröding ovan, har den en snabb tillväxt och är steril. Splejk har satts ut 19 gånger enligt våra uppgifter åren 1998–2013.

Sik (Familj Laxfiskar)

Sik tillhör familjen laxfiskar och är kallvattenkrävande. Som ung har den stora likheter i uppträdande med siklöja (se nedan) och liksom denna äter sik gärna djurplankton, men har som äldre i vissa bestånd en bredare meny där till och med bottendjur och småfisk kan ingå. Siken kan därmed växa sig betydligt större än siklöjan, men kan också vara lika småvuxen och stanna kvar på en diet av djurplankton. Denna förmåga att anpassa sig till olika förhållanden gjorde att man förr trodde det fanns olika raser eller underarter av sik, speciellt när man i samma sjö kunde hitta både små- och storvuxen sik. Idag betraktar vi alla dessa olika manifestationer av sikens förmåga till anpassning som att allt är en och samma art, men modern forskning visar att en uppdelning i småväxta och storväxta former av sik troligen initieras av förekomst av gädda (Öhlund m fl 2020). Några sikar för en försiktig och undanskymd tillvaro och förblir småväxta, medan de som lyckats bli stora törs uppehålla sig mer öppet oavsett gäddor och fortsätter växa.

I många fall har det också varit svårt för folk att skilja inte bara på olika former av sik utan också på sik och siklöja. Medan den förra har nedåtriktad mun (Figur 26) har den senare uppåtriktad.



Figur 25: Landad sik som visar den nedåtriktade munnen, vilket skiljer från siklöja. Båda arterna har dock den typiska bakre ryggen, fettfenan, som karakteriserar laxfiskar och nors. Foto ED.

Siken vandrar gärna, även i ganska strömt vatten, och kan på så sätt sprida sig i landskapet. Det är vanligt att sik från kusten och större sjöar vandrar upp i stora vattendrag för lek.

Fischerström (1785) berättade att Mälarens storvuxna sik var berömd, speciellt den som lekte i Arbogaån. Fisket skedde dels på våren när siken följde efter norsen in för lek, men huvudsakligen med not på sik som steg för att leka i ån i skiftet oktober/november (Rönngren 2024). Fisket skedde med not på sik som steg för att leka i ån i skiftet oktober/november. Fischerströms konstaterar att den minskat ”Dock icke nu till myckenhet”. Åren 1923–28 var den samlade sikfångsten i ån enligt Hushållningssällskapets statistik 9 kg 1924, 10 kg 1925, 25 kg 1927 och 6 kg 1928. Samtidigt gjordes stora fångster av gös, siklöja och nors.

Sikfiske förekom även i Svartån vid Västerås och möjligen i Hedströmmens nedersta del. Det verkar som den stora ålekande Mälarsiken därefter minskat. Siken förlorade helt sin ekonomiska betydelse på 1930–40-talen. Den steg inte längre i Arbogaån för lek och fisket där dog ut på 1920-talet. Orsaken var säkert en alltmer näringsrik sjö och därmed fler siklöjor som konkurrerar framgångsrikt med sik (Filipsson 1975). Samtidigt försvann siken i uppströms Hjälmaran som saknar siklöja, men naturligtvis också förorenades av avlopp och fick en successivt ändrad fiskfauna.

Sik är ovanlig i länets sjöar och uppges förekomma i strax över 3 % (Figur 19), alla nordliga och stora sjöar i länet där arten kanske ofta är naturlig. Ytterst få introduktioner av arten har lyckats i länet (Figur 22).

Förekomsten av sik har dock ökat generellt i Sveriges sjöar de senaste 100 åren (Schreiber m fl 2003), troligen på grund av utsättningar (Filipsson 1994) och då främst i Jämtland och andra nordliga län (Alm 1920, Filipsson 1994). Siken var på grund av sin storlek som den når i vissa sjöar en eftertraktad art. Siklöja däremot har mest inplanterats som bytesfisk, speciellt som detta med siklöjerom inte var någon stor sak förr i tiden.

Sik står för 0,7 % av de kända utsättningarna. På 1800-talet var det oftast yngel från vildfångad sik i Arbogaån som användes för utsättning i länets vatten. Utsättningarna skedde i relativt stora sjöar i skogsbygden, till exempel i Nedre Vättern (Skinnskatteberg) och Lien (Riddarhyttan) – utan att bestånd etablerades. År 1959 skedde sista utsättningen (återigen Nedre Vättern). Att utsättningarna i den senare sjön var resultatlösa är inte så konstigt då konkurrenten siklöja redan fanns (se nedan).

Siklöja (Familj Laxfiskar)

Medan sik är en nordlig art så kan man säga att laxfisken siklöja undviker de kallaste områdena i Sverige. Generellt sett finns inte siklöja i landet på höjdlägen över 250–350 m över havet. Båda arterna sik och siklöja behöver i mellersta och södra Sverige djupa sjöar för att undvika höga vattentemperaturer sommartid.

Siklöjan lever hela livet strikt på en diet av djurplankton och blir kanske 20–25 cm som vuxen. Siklöja är en mer framgångsrik planktonätare än siken och brukar successivt konkurrera ut den när sjöarna blir näringsrikare. Även nors lider av att siklöjan är en sådan specialist på att äta djurplankton. I och med att siklöja livnär sig hela livet på samma diet så uppstår konkurrens när nya, starka årsklasser dyker upp. De konkurrerar då hårt med de äldre siklöjorna och dessa minskar i antal. På så sätt uppkommer återkommande växlingar i beståndsstyrkan (Axenrot & Degerman 2015).

Siklöjan, till skillnad mot sik, betackar sig för att vandra annat än inom sin sjö. Av detta följer att siklöjan är dålig på att sprida sig mellan sjöar, speciellt uppströms, medan siken kan simma betydligt längre.

Siklöja står, liksom sik, för 0,7 % av de kända utsättningarna. De skedde med yngel, i huvudsak åren 1934 till 1952, fränsett Vågsjön där utsättning skedde fram till 1959. Där har siklöjan också etablerats, liksom i Långsvan och tre andra sjöar. Siklöjan anses däremot ursprunglig i till exempel Övre och Nedre Vättern. Totalt antas siklöja förekomma i 5 % av länets sjöar (Figur 19), samt förstås i Mälaren. Tham (1849) nämner siklöjan i Åmänningen (ca 79 meter över havet) som ett viktigt fiskeobjekt.

Nors (Familj Norsfiskar)

Nors brukar i Sverige anses vara en glacialrelikt, dvs en art som vandrade in när klimatet var kallare. Dess utbredning i landet är begränsad till vatten under högsta kustlinjen och då i sjöar som erbjuder ett kallare bottenvatten sommartid, dvs djupa sjöar. Ett av få unika undantag är Hjälmaren där norsen hankar sig fram trots avsaknad av kallt djupvatten, men får betala med kort livslängd (1–2 år) och tidig könsmognad (Axenrot & Degerman 2024). Där hade nors stora problem den varma sommaren 2018 och föryngring uteblev. Alm (1920) nämner hur introduktion av nors i Valloxen (Uppland) gick bra ett antal år till dess en riktigt varm sommar kom. Sjön är bara 9 m djup och saknar säkert ett kallt bottenvatten en varm sommar. Idag lär dock nors åter förekomma (nya inplanteringar eller återhämtning?). Det kan i sammanhanget nämnas att norsar ibland dör efter leken och då rapporteras om ”fiskdöd”, men det är ofta en naturlig process i våra sjöar.

Nors lekte, och leker än, i de stora åarnas nedersta del i Mälaren. Speciellt Hedströmmen lär ha haft ett viktigt norsfiske. Fischerström (1785) rapporterade från Torshälla om stora ”norsverk”, dvs anordningar för att fånga norsen som lekte i Eskilstunaån. Dessa gav ”en myckenhet nors”. Även i Köpingsån fanns ett norsfiske även om fisket mest var inriktat på de stora aspar som följde med norsen in i åmynningen. Norsen slutade dock gå upp i ån i mitten av 1900-talet och då dog även aspfisket ut (Björnånger 1989).

Norsfiske förekom även i Arboga ån med dokumenterade fångster ända från 1500-talet (Rönngren 2024), men med successivt vikande fångster, på 1920-talet bara 150–430 kg årligen (Data från Hushållningssällskapet samlade på Landsarkivet i Arboga). Intressant nog har norsfisket i Arbogaån kvarlevt som en folkfest in i vår tid. Någon av de sista helgdagarna av april sker traditionsenligt håvfiske (Figur 27) och sedan serveras grillad nors med peppar och salt i tunnbröd. Även tunnbrödet är tidstypiskt eftersom korn var det viktigaste sädeslaget under tidigare katolsk tid. Det går inte att jäsa, därför åt man brödet i form av tunnbröd. Det var först när råg började odlas i större skala som det jästa brödet tog över.



Figur 26: I Arboga har ett givande norsfiske med håvbåt återupptagits av Sturefiskarna och är ett stort folknöje. Foto ED.

Nors har satts ut 56 gånger i olika sjöar sedan 1892 enligt kända data. Syftet har varit att den skall tjäna som bytesfisk för rovfisk, oftast gös. Nors lever som ung länge på djurplankton och kan ha svårt i konkurrens med siklöja, en djurplanktonspecialist. Svärdson m fl (1988) menade att siklöja normalt konkurrerar ned norsbestånd, men att norsen klarar sig bra i de tre största svenska sjöarna tack vare den goda förekomsten av glacialrelikta kräftdjur och andra alternativa födoresurser för norsen. Hammar m fl (2018) visar att norsen faktiskt kan bli fiskätande och då får en snabb tillväxt och honorna kan bli riktigt stora, så kallad slom. Norsen är inplanterad i nio sjöar i länet (Figur 22), bland annat Iresjön. Många försök till introduktion misslyckades dock, till exempel i Skedvisjön. Utsättningsmaterialet var ofta i form av vuxen nors som lekte i de stora åarnas nedre del, Kolbäckån, Arbogaån, Hedströmmen och Eskilstunaån. Idag finns nors i 12 % av länets sjöar med uppgifter om fiskförekomst (Figur 19).

Simpor (Familj Simpor)

Endast en art av simpa har påträffats i länets sötvatten (stensimpa), undantaget Mälaren där även glacialrelikten hornsimpa finns på stora, kalla djup. På högre höjd i södra och norra Sverige förekommer bergsimpa. Hornsimpan är en art som är vanlig i Östersjön samt ett fåtal djupa insjöar. Den skiljer sig därmed lite från sina släktingar berg- och stensimpa som är mer grundvattenlevande i sjöar och vattendrag. Man har tolkat de två senares förekomst i sötvatten som att bergsimpa först invandrade i landet för att sedan på flera platser ersättas av stensimpa som invandrade senare. Arterna är väldigt lika i utseende och vanor

varför många har svårt att skilja dem åt. Vid flera undersökningar har man därför bara angett "simpa" som fångad art och menar då sten- eller bergsimpa. "Simpa" är väl spridd i länets vattendrag, men utgörs säkerligen enbart av stensimpa (även kallad stenbicka eller stenlake). Den har fångats vid 35 % av genomförda elfiskeundersökningar i vattendrag, inte i de allra minsta källflödena och inte i de högsta höjdlägena, dvs ovanför högsta kustlinjen.

Simporna förekommer i strömmande avsnitt av vattendrag med hårdbottnar (grus-sten-block), alltså i liknande habitat som föredras av öring. Enstaka stora sjöar med steniga-grusiga stränder kan också hysa simpor (i Mälaren finns stensimpa fläckvis). Simpor har begränsad rörlighet, de är anpassade för ett närmast krypande liv nere vid bottensubstratet. I de små vattendragen hinner inte simporna med att flytta nedströms när vattendragen nästan torkar ut, eller blir för varma eller får surstötter vid vårfloden (se avsnitt om "Försurning och kalkning" ovan). Skulle de hinna flytta nedströms får de svårt att vandra tillbaka eftersom de inte klarar vandringshinder ens på bara 10–20 cm höjd (se Näslund m fl 2013). I större vattendrag är förhållandena stabilare och där finns därför simporna.

Förutom att stensimpa förekommer på vissa steniga stränder i Mälaren har den genom åren rapporterats från Bjursjön (Hedströmmen) 1949, Vågsjön och Sörsjön (Köpingsån) 1972 samt Gryten (Köpingsån) 1994. Samtliga rapporter är från enkäter/intervjuer. Men alla dessa sjöar har tillrinnande vattendrag som torde hysa arten. Garanterat finns stensimpa i många fler sjöar, åtminstone periodvis nära vattendragens mynningsområde.

Stensimpa har satts ut en enda gång och då för att återinplantera arten i Kyrkströmmen, Skinnskatteberg, i Hedströmmen. I och med att sträckan tidvis varit torrlagd har arten försvunnit och inte kunnat återkolonisera. Den finns dock i Hedströmmen både upp och nedströms och fångades där med elfiske för utsättning. Kyrkströmmen har genomgått omfattande restaureringsarbete då sten lagts tillbaka och lekområden återskapats tack vare arbete av Johan Törnblom, Skogsmästarskolan. Sträckan har numer också en fastlagd minimitappning genom tillmötesgående från Mälarenergi.

Nejonögon (Familj Nejonögonfiskar)

Nejonögon tillhör en udda grupp fiskar och avviker från andra sötvattensarter av fisk med att ha ett broskskelett. I länet förekommer flod- och bäcknejonöga. I fält är arterna oerhört svåra att särskilja, endast storleken vid lek på våren kan ge en bra ledtråd då flodnejonogat ofta är över 20 cm, medan bäcknejonogat är mindre. Östlund (2008) karakteriserar så här: "Flodnejonogat i Mälaren är som vuxen mellan 25–

35 cm lång. Ryggen är mörk och buken ljus, tjockleken är som en tumme.”

Flod- och bäcknejonöga räknas som två skilda arter, men det finns också data som talar för att detta är en enda art (Espanhol m fl 2007, Chapman m fl 2012), där den vandrande formen (dvs flodnejonögat) kan växa sig större. Det är i så fall precis som med strömlevande öring och insjööring. Flodnejonögat vandrar som vuxen till havet eller stora sjöar (Mälaren) för att suga sig fast på främst frisimmande pelagiska arter som strömming, skarpsill, siklöja eller nors (Figur 28).

I SLU Artdatabankens nationella rödlista var flodnejonöga tidigare klassad som nära hotad (NT) men bedöms sedan 2010 som livskraftig. Ett åtgärdsprogram för hotade arter finns dock upprättat och man pekar ut stängda vandringsleder (av dammar och kraftverk) som huvudorsak till den nedgång som noterats (Charlier & Jonsson 2022).

Fiske efter flodnejonöga (även kallad nätting) förekom förr i flera större åar och älvar, ofta nära mynningen. Grau (1754) och Fischerström (1785) rapporterade att den fiskades i Arbogaån. Det fanns ett rikt fiske i Dalälven vid Älvkarleby där fortfarande flodnejonöga fångas. Även i Siljan finns arten (Lundvall 2016).

I det moderna materialet är nejonögon i länets bara påträffade i vattendrag. De lever i sandiga bottnar i strömmande vatten i närhet av områden med grövre substrat (sten). Leken sker över stenbotten medan larverna gräver ned sig i sandiga bottnar och lever där flera år av att filtrera smådjur, bakterier och organiskt material ur sedimenten. Det behövs en god vattenomsättning för att ge bra syreförhållanden nere i bottnarna. Men förekomsten av arten är låg, endast vid 3 % av elfisketillfällena har den fångats. Arten förekommer mest på lite högre höjdlägen 53–165 m över havet, utom i Runnabäcken där fångsten skedde på 11 m ö h. Huruvida detta fynd är den vandrande formen, flodnejonöga som vandrar till Mälaren, är svårt att avgöra. Östlund (2008) anger dock att flodnejonöga fångats vid undersökningar i bäcken, samt i nedersta Hedströmmen och Kolbäcksån. Arten ska även finnas i Svartån.



Figur 27: Ett vuxet flodnejonöga med tydligt utvecklade mun. Den suger sig ute i hav och stora sjöar fast på andra fiskar och livnär sig av dem, i stora sjöar främst nors och siklöja. Foto ED.

Inga kända utsättningar av nejonögon finns dokumenterade i länet.

Abborre (Familj Abborrfiskar)

Abborre (Figur 29) är typart för familjen **abborrfiskar** dit även gers och gös hör. Abborre finns naturligt från England och Frankrike hela vägen bort till Sibirien. Den har också introducerats i ett antal länder, till Nya Zeeland redan 1868 och till Italien på 1960-talet.

Abborre beskrevs redan i slutet av 1800-talet som Sveriges vanligaste sötvattensfisk och förekommer i 97 % av de sjöar i länet som hyser fisk (Figur 19). Abborre är en intressant tusenkonstnär. Curt Lindhé uttryckte det som att abborren inte var specialist på något, men lyckades fuska i så många "yrken" att den klarar sig överallt. Därför kan abborre uppträda som allt från småvuxna tusenbröder till stora rovabborrar, speciellt i vatten med nors.



Figur 28: Abborren är välkänd för de flesta, men visste ni att de svarta ränderna på sidan kan vara allt från fem till nio till antal och att abborrar som lever inne i vegetationsbälten är kraftigare grönfärgade än de abborrar som simmar kring fritt ute i sjön? Faktum är att forskning visat att enskilda individer går att känna igen genom att se variationer i ränderna. Foto ED.

Framför allt i små sjöar med bara abborre som fiskart kan det uppstå ett bestånd av tusenbröder, ofta 8–16 centimeter stora abborrar av olika ålder. Tillväxten avstannar på grund av födobrist och en diet av enstaka djurplankton, men främst bottendjur. Ingen lyckas bli fiskätande. När de gamla individerna successivt dör undan kan det bli utrymme för en ny årsklass. Om då någon av de gamla abborrarna är kvar kan den festa på en rik diet av sina egna yngel och småabborre några år. Men detta händer kanske en gång vart tionde år. Snart dör de gamla och lite större fiskarna undan och beståndet är åter ett typiskt tusenbrödrabestånd.

I den andra extremen antar abborren gösens roll som rovfisk ute i stora sjöars pelagial (fria vattenmassa) och lever gärna på framför allt nors, så kallad norsabborre. Här kan den växa till kanske en längd på 40 cm (1 kg i vikt). Det är ofta honor som blir så stora och en sådan hona kan ha 50 000 ägg som läggs skyddat i en lång sträng. Medan släktingen gös är nogga med sin rom och låter hanen vakta den så lämnar abborren ofta sina strängar av rommen ovaktade, förutom att honan tillbringar en kortare tid vid den nylagda rommen. Att vakta rommen är förstås bra mot romtjuvar, men också bra för att försäkra att rommen för syrerikt vatten. Göshanen kan fläkta rommen vid behov, medan abborren hänger upp sina romsträngar på växter och grenar i vattnet ovanför botten och behöver inte finnas på plats vid rommen tills den kläcks.

Enligt Degerman & och Ljunggren (2019) kan man beskriva abborrens utbredning så här: "Värmekravet gör att den främst finns i södra och mellersta Sverige och norrut bara regelbundet i områden med en årsmedeltemperatur i luften på 2 °C. Det motsvarar ett smalt band utmed kusten i Norrbotten och sedan vidgas området in mot Storsjön i Jämtland och större delen av Norrlands inland samt förstås hela södra Sverige. Men i princip förekommer abborre i många, men inte alla, sjöar nedanför fjällkedjan. Den har dessutom av människan flyttats upp till hög höjd i några områden, till exempel i Härjedalen på över 800 meter över havet. På höjder lägre än 300 meter över havet finns abborre i 90 procent av svenska sjöar enligt data från SLU:s databas NORS. Först vid höjder på 450 meter över havet saknar hälften av sjöarna abborre." Detta innebär att abborre bör kunna förekomma överallt i Västmanlands sjöar. Trots detta har den varit föremål för omfattande utsättning, hela 214 sådana försök finns dokumenterade (3,5 % av kända utsättningar). Dessa utsättningar började 1930 och slutade i princip 1971 (Figur 17). Därefter finns bara en känd utsättning (2023) då 100 vildfångade abborrar från Arbogaån flyttats till en grävd damm av sportfiskare. Frånsett denna och den nästa sista utsättningen (1971) då "småabborre" användes har det varit yngel av abborre som satts ut, något över 20 miljoner yngel. Till vilken nytta är okänt, men gissningsvis mycket ringa eftersom de flesta utsättningar gjordes i vatten där arten redan kom för att förstärka beståndet.

Gös (Familj Abborrfiskar)

Gösens invandring till landet begränsades av Ancylussjöns högsta nivå (Figur 3). Eftersom arten är en dålig vandrare i strömmande vatten kom den ofta inte längre in i landet än till låglänt och kustnära vatten (Ekman 1922). Gösens jaktteknik gör att den föredrar grumliga vatten, gärna med ett siktdjup under 2 m (Eidborn m fl 2017). Ofta innebär detta näringsrika sjöar grumliga av växtplankton och lerpartiklar, men det kan också handla om sjöar som är bruna av humusämnen. Detta innebär att syretillgången är begränsad på större djup och ibland nära botten till och med i grunda vatten. Att göshanen vaktar och vid behov fläktar rommen är därför ingen dum idé. En annan anpassning är att ögat har ett reflekterande skikt (Tapetum lucidum) som likt kattögon förstärker ljuset genom att det reflekteras flera gånger i ögat (Andersson 2019; även släktingen gers har samma förmåga).

Liksom gädda har gös en stor påverkan på olika bytesfiskar, främst pelagiska arter som nors och siklöja, men inverkar också på mängden gädda och stor abborre genom främst konkurrens.

Gös förekommer rikligt i både Mälaren och Hjälmaren och mindre mängd i Dalälven i alla de stora fjärdarna uppströms Älvkarleby upp till

Avesta, möjligen Hedemora. I de två stora sjöarna är gösen viktig för yrkesfisket som har långa anor i de trakterna. Gösfisket var länge omfattande i Arbogaån och det är faktiskt så att den första gången gösnät nämns i svensk litteratur (*gyssenätt*) är just från Arboga år 1497 (Svenska Akademiens Ordbok).

Gös har blivit vanligare i länet de senaste 150 åren. Från 1800-talets slut har gösutsättningar skett i många vatten (Figur 17). I länet har vi dokumenterat 482 försök till introduktion eller förstärkning av gösbestånd, dvs cirka 8 % av kända utsättningar. Waltersson & Åkerman (2002) fann 29 lyckade introduktioner. De påpekade att det var stora, men ändå relativt grunda sjöar där introduktionen fungerat. Alm (1920) fann i sin genomgång av utsättning av olika arter i landet (tyvärr utan statistik från Västmanland) att gösinplanteringar ofta misslyckades. Av 92 försök att introducera gös i övriga landet ansåg han att 11 % lyckats och troligen var den siffran i överkant eftersom gös försvann efter att antal år i vissa sjöar, till exempel i den ovan nämnda Valloxen i Uppsala län (där den dock finns idag). Orsaken till misslyckanden ansåg han var att flera sjöar inte haft förutsättningar för att hysa gös genom att vara för små, kalla, klara och dessutom sakna lämpliga lekområden. Vi vet idag att klara sjöar inte kan hysa gös och att det är en värmekrävande art (se avsnitt "Vattentemperatur och syre") varför Alms spekulationer ter sig rimliga.

Utsättningar skedde i slutet av 1800-talet oftast med gösrom, man fångade lekgös som stängdes in i en leksump (Figur 11) och fick leka över en botten av enris. Rommen fäste på enriset och flyttades sedan till lämplig, ja ibland olämplig, sjö. Metoden var förhållandevis enkel, men i naturen vaktar hanen sin rom fram till dess den kläcks. Någon sådan vakthållning och syrefläktning fick man förstås inte när rommen sattes ut i nya vatten. Därför kan man anta att den rommen fick många hungriga besökare och kanske ibland för låg syretillförsel.

Totalt har vi uppgift om 30 sjöar i länet samt Heby kommun där gös etablerats efter insättning (se Filipsson 1994, Waltersson & Åkerman 2002). Det är som sagt stora sjöar som Tämnanen, Åmänningen, Skedvisjön, Långsvan, Stora Aspen, Hallaren med flera. Den minsta sjön är 75 hektar. Många av sjöarna ligger i Kolbäcksåns huvudfåra. Även gösen i Barkensjöarna anses introducerad efter utsättningarna inom Dalarna (Lundvall 2016). En annan sjö med lyckad inplantering är Västlandasjön i Arbogaåns avrinningsområde (W. 1941; se Figur 1). Idag förekommer gös i 14 % av länets sjöar (Figur 19), alla belägna lägre än 160 m över havet, ingen mindre än 73 ha, ingen med större siktdjup än 3,8 m och alla relativt näringsrika. Bytesfiskarna nors och siklöja förekommer i 46 % respektive 25 % av sjöarna. Som framgår av Figur 20 är gössjöar ofta rika på fiskarter, de har i genomsnitt 10 fiskarter.

Gösens utbredning kommer sannolikt öka till följd av dess popularitet inom sportfisket. Eftersom gös är en utpräglad varmvattenart begränsas dess förekomst norrut i landet. Vad som talar för att gösen kan komma att öka ytterligare är det något varmare klimatet (Svårdson & Molin 1973, 1981), men det är då sommarhalvåret som behöver bli varmare, något som endast skett i begränsad omfattning (se avsnitt "Klimat"). Det som snarare gynnar arten är att vattnen blivit näringsrikare och brunare – ett mörkt och grumligt vatten gynnar gösens jaktteknik. Detta gör att allt fler vatten kan hysa självreproducerande bestånd av gös.

Gers (Familj Abborrfiskar)

Gers är en abborrfisk som sällan uppskattas av de fiskande då den är liten, taggig och slemmig (därav namnet "snorgärs"). Gersen tycks ha förbisetts i intervjuundersökningar då den inte rapporterats förekomma vid enkäter, men sedan "dykt upp" vid sjöprovfisken. Lundberg (1899) uppger att man inte uppgav gers från Hedströmmens avrinningsområde men skriver att den "är möjligen blott förbigången". Vi har därför uteslutit gers från vår genomgång av förändringar i länets fiskfauna (Figur 22), kanske fanns den i sjön på 1800-talet utan att det rapporterades? I vår sammanställning av kända fiskförekomster sedan 1960-talet finns dock gers representerad i 39 % av sjöarna (Figur 19). Det är den fjärde vanligaste fisken i länets sjöar – och visst förekommer den i sjöar i Hedströmmen, t ex i Övre och Nedre Vättern, Kedjensjöarna och Långsvan!

Den högst belägna sjön med gers är Haraldsjön (195 m över havet) vid Ridrarhyttan där gers fångades vid provfiske. Sjön ligger ovanför högsta kustlinjen och gers har troligen fått hjälp att komma på plats.

Gers var inte något man avsiktligt planterade in i sitt vatten, inga kända utsättningar finns. Den kom dock ibland med ett misstag. Liljeborg (1891) nämner att gers ofta vandrar upp i åar med lekande nors för att äta av dess rom och yngel. Till enstaka isolerade vatten i Västmanland har den faktiskt kommit med i samband med utsättning av leknors (personlig kommentar Per Nyberg) och möjligen var det vid utsättning av leknors på 1990-talet som detta hände i Haraldsjön.

Gädda (Familj Gäddfiskar)

Gäddor bildar en egen familj (**gäddfiskar**) på arternas stamträd. Den är, liksom gös, en dominant rovfisk som genom sin predation formar fiskfaunan i sjöar och vattendrag där den förekommer. Den växer snabbt och den magra fisken kan lätt torkas vilket förr gjorde den till en eftertraktad matfisk (Figur 30). Många vatten har fått gäddyngel inplanterade, oftast utan effekt, men ibland kom gädda in i ett nytt vatten av sig själv. Det hände också att den återvandrade till sjöar där

den utrotats med rotenon.



Figur 29: Gädda hängd för att torka inför vintern. Foto ED.

Även om gädda är en utpräglad rovfisk som påverkar andra fiskarter kan den faktiskt förekomma själv i små tjärnar, precis som abborre, elritsa, groplöja, ruda, röding eller öring. Ofta lever gäddan i sådana så kallade allopatriska bestånd (enartsbestånd) som kannibal som också drygar ut kosten med grodor, fågel och vad annat som dyker upp.

Hela 10 % av genomförda utsättningar (över 600 tillfällen) i länet har skett med gädda (Figur 17) och idag förekommer den i minst 85 % av sjöar med fisk undantaget put-and-take-vattnen (Figur 19). Brundin (1939a) konstaterar att gädda oftast redan fanns i de vatten där utsättningarna skedde; *"Ändamålet har i huvudsak varit att förbättra gäddfisket i sjöar, där gäddstammen av olika anledningar varit eller blivit svag."* Han rekommenderade nyintroduktion av gädda till små tjärnar och skogssjöar som hyste småvuxna och outnyttjade abborrbestånd. Svärdson (1964) utvärderade alla de utsättningar av gäddyngel som skett i landet genom att under tio år följa utvecklingen av gäddfisket i tio sjöar spridda över landet, samt dessutom företa utsättning av märkta yngel (fenklippta) i Mälaren och Öjesjön (Västerdalälven). Hans slutsats var att utsättningarna inte hade någon effekt på gäddbestånden och att andra faktorer som vårens vattenstånd och sommarens värme var viktigare för att förklara variationer i fångster.

Utsättningar av gädda i länet skedde med yngel från 1903 till 1971, med enstaka utsättning av gäddungar vid några få tillfällen.

Mal (Familj Malfiskar)

Familjen malfiskar är artrik i världen, med nästan 100 arter, men här hemma har vi bara en art.

Malen är vår största sötvattensfisk, men förväxlas ändå ofta med den oftast betydligt mindre laken. Båda har ju skäggtömmar, men laken har bara en och malen sex stycken, varav två riktigt långa känselspröt.

Jättefisken mal har funnits i Mälaren och Hjälmaren. Att den fanns förr i Mälaren berättas redan 1554 av Johannes Magnus och därpå berättar brodern Olaus Magnus (1555) samma sak. Grau (1754) rapporterar också om malfiske i sjön Tjurlången som då troligen hade bättre förbindelse med Arbogaån (och därmed Mälaren) än idag.

Men något tycks ha minskat malbeståndet i Mälaren efter 1500-talet (Trybom 1898, Nathansson 1987). Den troligaste orsaken är det kallare klimat som rådde under 1600- och 1700-talen, men landhöjningen och sjösänkningar kan också ha inverkat genom uppgrundning av lekvikar. Malen levde kvar i starkare bestånd i Hjälmaren tills sjön sänktes 1879–86. I Mälaren fångades enstaka malar in på 1920-talet (Nathansson 1987), bland annat vid Arboga 1909 (Nybelin 1936).

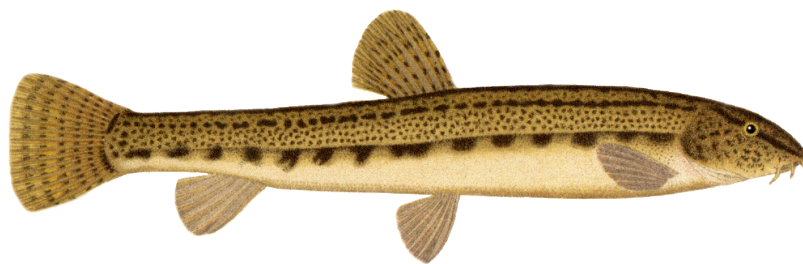
SLU Artdatabanken klassar den som sårbar (VU) i sin nationella rödlista (Florin m fl 2020) och ett åtgärdsprogram har upprättats (Vinterstare 2017). Där betonas förstas den negativa påverkan av sjösänkningar, men också effekten av rensningar av bottenstruktur och vattenkraft som hindrar vandringar. Arten är därför fredad från riktat fiske.

Mal kräver två varma somrar i följd med goda vattentemperaturer för att lyckas med leken. Först en varm för sommar för att modern skall få äggutveckling och sedan en bra sommar för att ungarna skall hinna växa före vintern (Nathansson 1987). Mal har därför minskat naturligt sedan Ancylostiden. Den är en **värmerelikt** i landet.

Idag har åter mal dykt upp i Mälaren, men då troligen ditforslad av någon sportfiskare som vill ha möjlighet att fånga riktigt stora fiskar. Inga tillstånd till utsättning har givits. Inget tyder på att arten etablerats i sjön i så motto att den reproducerar sig.

Nissöga (Familj Nissögefiskar)

Denna lilla och långsmala fisk föredrar ett relativt rent vatten och missgynnas om vikarna växer igen. Nissöga lever ofta nedgrävd på sandiga stränder dagtid och är istället aktiv på natten. Som andra nattaktiva fiskar har den skäggtömmar, speciella känsel/smak-organ, precis som mal och lake. Alternativa lokala namn på nissöga har varit stenbicken och smerling.



Figur 30: Nissöga med sin karakteristiska långsmala kropp, svartfläckiga sida och små skäggtömmar. Illustration av fiskeriinspektör Wilhelm von Wright (1842).

Arten tillhör bland annat Mälaren och Hjälmarens fiskfauna, men brukar inte återfinnas i mindre sjöar (Figur 19). Lundberg (1899) rapporterar att arten fanns i nedre Örsundaån. Walldén (1956) har också rapporterat den från Svartåns nedre del där den även fångats vid elfiske vid Kvarngården och Harakers kvarn. I Sagån har nissöga fångats nedom Nykvarn, det första vandringshindret från Mälaren räknat (Kjellin 2023). Artens förekomst i Sagån nämns i en liten tidningsnotis redan 1723 som "smerling vid Ny-qwarn" (Bernström 1948).

En enda rapport om nissöga i länets sjöar är från Målsjön 1949. Inga kända utsättningar har skett i länet.

Lake (Familj Lakfiskar)

Laken är en torskfisk som lever i sötvatten. Den är som vuxen en utpräglad sjö- eller älvlevande art, men yngre stadierna uppehåller sig ibland i mindre vattendrag eller vid grunda, steniga stränder. Födan domineras där av olika små bottendjur när laken är liten, men ganska snart blir den fiskätande.

Den kallvattenanpassade laken leker mitt i vintern över steniga bottnar i sjö eller i större vattendrag. Det får inte vara alltför strömt eftersom rommen inte klibbar fast utan svävar lätt på botten. Vid elfiske fångas lake ofta i de större vattendragen, ibland i stora mängder nedströms sjöar där de väntar på godsaker som driver med strömmen.

Lake har minskat i förekomst i Sverige de senaste 25 åren och är rödlistad. I föreliggande sammanställning är lake den art efter flodkräfta och ål som minskat mest vid jämförelse av äldre uppgifter med idag (Figur 22). Varför laken minskat i förekomst är inte klarlagt, men ett varmare klimat har diskuterats. Laken är en kallvattenanpassad art och undviker som vuxen temperaturer över 14 °C. Blir temperaturen i en mindre sjö eller ett vattendrag för hög vandrar laken ned till djupare och kallare vatten, alternativt lämnar den sjön/vattendraget. Det är troligt att det var lättare att återvandra till vattnet förr än det är idag när olika vandringshinder spärrar vägen. Laken är en ganska dålig vandringsfisk även om den rör sig upp och ner i stora älvar, men inte gärna förbi större

hinder. Förutom klimatet och vandringshinder har en ökad eutrofiering, gödning, av sjöar pekats ut som en orsak till minskad förekomst av lake, eftersom den generellt föredrar klara sjöar (Tammi m fl 1999).

Lake var viktig i kosthållet förr, uppskattad bland annat för sin fettrika lever och fina ryggsfiléer. En möjlighet finns därför att den är mer rapporterad i dåtida enkätstudier än i provfisken som dominerar det moderna materialet. Lake anses nämligen underrepresenterad i sjöprovfisken (Degerman & Nyberg 1987), det vill säga den kan vara vanligare än vad resultaten visar. I Figur 19 redovisas att den förekommer i 21 % av länets sjöar, men det finns som sagt ett mörkertal.

Endast en känd utsättning av lake finns dokumenterad, i Norra Morsjön 1970.

Mört (Familj Karpfiskar)

Mört får vara den första representanten för familjen **karpfiskar**. Den är väl känd av de flesta som metat i någon sjö, men förväxlas ibland med sarv (se nedan). Gädda, abborre och mört är de vanligast förekommande fiskarterna i länet (Figur 19) och dessa tre arter förekommer ofta tillsammans (Figur 22). Det beror förstås på att de inte har så strikta krav på miljön som mer specialiserade fiskarter. De intar en mellanställning mellan kallvatten- och varmvattenfiskar med en stor spännvidd i vilken klimatzon sjön är belägen i (läs mer i avsnittet om sarv nedan). Mörten äter allt från kiselalger som sitter fästade på vasstrån, till djurplankton och allehanda smådjur som insektslarver och snäckor.

Vi har uppgift om elva tillfällen då så kallad betesmört satts ut i sjöar för att tjäna som bytesfisk för rovfiskar. Betsmört, eller angelmört, används annars vid vinterfiske efter gädda. Idag är användningen av levande agnfisk inte tillåten. Fisken måste avlivas innan användning och den ska vara hämtad från samma vatten där den används. Detta för att minska risken för spridning av både fisksjukdomar och arter till nya vatten. Observera att frysning av betesfisk inte hjälper mot alla sjukdomar.

Sarv (Familj Karpfiskar)

Sarv är ytterligare en karpfisk och är ganska lik mört, men för den observanta finns tydliga skillnader (Figur 32). Sarven för ett undanskynt liv oftast inne i tät vattenvegetation, bland vassar och näckrosor, eller i mynningen på jordbruksdiken. Som en unik egenskap brukar anges att denna fisk verkligen äter växter (jämför gräskarp), men visst nappar den på en krok agnad med metmask och säkert är växter bara utfyllnad i en diet av djurplankton och smådjur.

Vid en genomgång av provfisken i 3628 sjöar från hela landet i databasen NORS (SLU Sötvattenslaboratoriet) så fanns mört i 70 % och sarv i 18 %. I de sjöar som hyste sarv fanns nästan alltid (98 %) mört. Det var tydligt att

mört förekom i sjöar på högre höjd, upp till strax över 300 m ö h, medan sarv var sällsynt ovanför 200 m ö h. Mört förekom huvudsakligen i områden med en medeltemperatur i luften på 2–7 °C, medan sarv hade ett snävare intervall (5–7 °C). Sarv är således en mer utpräglad varmvattensfisk och därför inte lika vanlig som mört. Sarv uppges dock förekomma i var fjärde sjö i länet där data finns tillgängliga (Figur 19). Då får man betänka att de fisktomma vattnen är undantagna och att uppgifter därutöver fokuserar på större vatten.

Sarv betraktades inte som någon bra matfisk (Fischerström 1785) och verkar inte ha spridits i länet. En enda utsättning är belagd. Liksom gers verkar arten underrapporterad i de äldre sjöuppgifterna och vi har därför inte med den i vår jämförelse av artförändringar i enskilda sjöar, dvs i Figur 22.



Figur 31: Sarv (till höger) är lik mört (till vänster) med sina röda ögon och ofta silvriga utseende, men ofta har den en guldglans och tydligt rödare fenor (lokalt namn är rödfena). Den skiljer sig också från mört på en mer uppåtriktad mun, den är mer högruggad och ryggfenan sitter tydligt bakom bukfenorna. Foto: ED.

Braxen (Familj Karpfiskar)

Karpfisken braxen är expert på att sila ut fjädermygglarver och annat gott ur sediment i grunda sjöpartier. Den suger in sediment och silar ut godsakerna genom att blåsa ut via gälarna som filtrerar. Därmed rör den upp och grumlar lokalt och det anses att den kan förstärka en sjös näringsrikedom med detta. Därför riktas idag utfiskningsförsök mot arten som en del i att restaurera övergödda sjöar. Braxen blir ofta inte mycket större än 35 cm, men en del individer kan bli bjässar på över 5 kilo och har då en mer varierad diet där bland annat småfisk kan ingå.

Braxen hade flera lokala namn som flia, flira eller braxenpanka, alla bedrägliga eftersom de även användes om andra högruggade karpfiskar som björkna, vimma, faren. Alla dessa gynnas i näringsrika och varma sjöar, och flera brukar vintertid samlas i någon lämplig djuphåla i sjöns varmaste ställe. Detta var väl känt och många notdrag med fokus på braxen gjordes i dessa djuphålur från vinterisen.

Braxen var nämligen en viktig matfisk och Schager (1920) skriver ”en av våra värdefullaste fiskar”. I Västmanland nämnde han ett antal sjöar som

”braxenrika”; Fläcksjön, Naddensjöarna, Skedvisjön, Västlandasjön och Östersjön. Alla är förhållandevis näringsrika och varma. Idag antas arten förekomma i nästan en tredjedel av undersökta vatten (Figur 19).

Inplantering av braxen var ofta framgångsrik i södra delarna av landet (exempelvis Östergötland), men norröver (t ex Dalarna) minskade andelen lyckade försök. Man lärde sig snabbt av dessa resultat och använde rom/yngel i de södra länen, men äldre ungar och rent av vuxna individer längre upp i landet (Alm 1920).

Endast vid 15 tillfällen har man angett att braxen satts ut i länet (åren 1894–1938), men braxen kan ha burits mellan sjöar förr. Ibland dök braxen upp efter utsättning och man tog det som ett kvitto på en bra genomförd åtgärd. Nu är det inte så säkert att inplanteringarna lyckades eftersom braxen kan ha funnits redan i flera sjöar (Alm 1920). Braxen kan i täta bestånd bli småvuxen och mager. Tyckte man att braxen i sjön var mager var tanken ibland att ta dit fetare braxen från en annan sjö. En övertro på arvets betydelse i jämförelse med miljön. Braxen, liksom sutare och ruda, blev med tiden mindre populär. Jonsson (1939) skriver: *”Den fisk som fiskarena i största utsträckning behålla för eget bruk, är braxen. Det beror huvudsakligen på att den är svårsåld, då den är ytterst benig och ytterst kort tid står sig.”* Det stämmer väl i tiden med att utsättningarna upphörde.

Björkna (Familj Karpfiskar)

Björkna är väldigt lik ung braxen och ofta har man nog inte kunnat skilja på arterna utan har rapporterat braxen som förekommande. Vid en genomgång av provfisken i 3628 sjöar i landet i databasen NORS (SLU Sötvattenslaboratoriet) så fanns braxen i 29,5 % och björkna i 7,8 %. I de 283 sjöar som hyste björkna saknades samtidigt braxen bara i 6,7 %. Man kan sluta sig till att arterna ofta uppträder tillsammans, men att björkna är ovanligare. Björkna anses vara lite mer värmekrävande (Andersson 1942). I nämnda provfiskedata från SLU fanns huvuddelen av förekomsterna av braxen och björkna i områden med en medeltemperatur i luften på 6–7 °C och med ett medeldjup på 2–5 m, dvs i varma områden och sjöar. Braxen fanns dock på något högre höjd över havet (medianvärde 116 m ö h jämfört med 58) och oftare ovanför högsta kustlinjen. Detta senare kan bero på att braxen aktivt inplanterats i kallare områden. Om en sjö i ett sådant kallare område har större, grunda och varma vikar kan braxen överleva i dessa. Men björkna är nog ovanlig i stora delar av länets högre belägna områden, de förekommer enligt våra data inte i sjöar belägna mer än 80 m över havet. Lundvall (2016) visade i sin sammanställning också att björkna är mycket sparsamt förekommande i Dalarna. Medan braxen finns i var tredje av undersökta sjöar i Västmanlands län förekommer björkna bara i var tionde (Figur 19),

dvs ett förhållande som liknar genomsnittet i databasen NORS.

Björkna blir oftast inte större än 25 cm och var inget man ville plantera in i sin sjö. Andersson (1942) skriver "*nästan oduglig som matfisk*". Arten fick ofta förklenande namn, som "*kuttlucka*" i Arboga. I materialet från Västmanland finns inga uppgifter om utsättning av björkna.

Liksom för gers och sarv räknar vi inte med uppgifter om björkna vid jämförelse av förändringar i enskilda sjöar eftersom det inte var så lätt att skilja björkna från braxen. Arten förekommer typiskt i de större lågt belägna sjöarna, flera av dem i Kolbäckån, och självklart i Mälaren och Hjälmaren samt i Dalälvens nedre fjärdar.

Karp (Familj Karpfiskar)

Karp är familjen karpfiskars okrönte kung. Det diskuteras av vem och när arten infördes i landet, men inhemsk är den inte. Till Skåne säger litteraturuppgifter att en förbättrad stam av karp från Frankrike införts av Peder Oxe runt år 1560 (Liljeborg 1891, Andersson 1942), men troligen hade munkar redan tidigare fört in den i landet. Arten trivs bra och växer sig stor i grunda, vegetationsrika och varma dammar. Den var därför tacksam att odla. Dessutom var den en uppskattad matfisk under fastedagarna, och de var många under den katolska tiden, dvs redan innan Peder Oxe tog hit sina "*förbättrade*" karpar.

Förr var det förstås bra att ha tillgång till ett matförråd i sjön i form av denna storvuxna fisk. En del individer kan nå 10 kg och långt därutöver. Vårt klimat är dock alldeles för kallt för att arten ska reproducera sig, annat än i enstaka fall en varm sommar i någon varm sjö. Inga kända exempel finns från länet, men väl från Stockholms län (den då rotenonbehandlade Lötsjön i Bromma) och ett fall från Borlänge (Lundvall 2016).

Odling av karp, ruda och sutare i dammar har en lång historia, men tog ny tog fart på 1880-talet med inflyttade tyskar till Skåne och Småland (Degerman & Nyman 2007). Nu blev dammodling på modet och kanske var fokus mest på sutare (Nordqvist 1922). Under 1930-talet dog dammodlingen av de här arterna ut, på grund av lågt intresse för dem som matfiskar. Olofsson (1935) skrev; "*karp är lika usel och dålig som braxen och ruda, den är full av ben och smakar bara dy*". Dessutom ansågs den inte vara någon lämplig fisk att plantera in i sjöar "*I fria vatten är den svår att fånga, varför den i allmänhet ej bör inplanteras i sådana*" (Andersson 1942).

26 utsättningar av karp har skett och dessutom 27 av varianten spegelkarp och 7 av fjällkarp. Totalt således 60 utsättningar, dvs endast cirka 1 % av kända utsättningar. Utsättningarna har oftast skett i mindre isolerade sjöar och dammar för sportfisket.

Gräskarp (Familj Karpfiskar)

Gräskarp kommer från Asien, närmare bestämt norra Kina och södra Sibirien. Den lever i växtrika vatten, framför allt svagt strömmande floder. Gräskarpen kan bli riktigt stor, över metern lång, och väga över 40 kg, men exemplar över 10 kg är sällsynta.

I och med att den är en utpräglad växtätare, vilket är ovanligt hos sötvattensfisk, importerades den för att motverka igenväxning av mindre dammar. En annan ovanlig egenskap är att dess rom driver långt nedströms i floder. Detta samt dess krav på varmare somrar än vi har i Sverige gör att den inte bör kunna etablera sig. Havs- och vattenmyndig-heten betecknar den dock som invasiv, men tillstånd till utsättning kan ges av länsstyrelsen i de fall risk för att arten sprider sig inte finns. Första kända utsättningen i Sverige skedde 1969 i en uppländsk sjö. Västmanland "välsignades" med arten med start från 1989 och arten har satts ut 42 gånger. Utsättningarna har skett på dammar i golfbanor, privata grävda dammar osv. Dock finns utsättningar på 1990-talet gjorda i sjöar som Mungasjön, Toren, Lilla och Stora Tillingen. Något bestånd etablerades dock inte i dessa vatten. Gräskarp odlas i Aneboda fiskodling, Småland.

Id (Familj Karpfiskar)

Id är också en karpfisk, men den har varit svår att känna igen och har ibland kallats just karp, ort, idbarn samt tjockfälling. Ung id är väldigt lik mört, båda har ganska röda fenor, och förväxlingar har säkert skett. Id med sina svagt gulvita ögon saknar dock mörtens rödaktiga ögon, vilket kan vara bra att ha koll på. Riktigt stora idar brukar också vara svagt bronsfärgade på ryggen. Förväxlingar sker också lätt med stäm och rent av färna (Borger 2023).

Rikligast förekommer iden i Östersjöns skärgårdar, men finns också i Mälaren och andra stora sjöar (dock ej i Hjälaren). Den har påträffats i Siljan (Andersson 1942) och den är inte ovanlig i Dalälven (Lundvall 2016). Artfakta från Artdatabanken (2023) visar att den i princip förekommer längs hela Östersjökusten upp till och med Bottenviken.

Iden är lite speciell i och med att den företar långa vandringar för lek och uppväxt (Cala 1970). Vandringarna kan riktas såväl upp- som nedströms och arten uppvisar heminstinkt (homing), det vill säga som så många andra fiskarter återvänder den till sitt uppväxtområde för lek (Näslund m fl 2013). Iden tävlar med faren om att vara den av karpfiskarna som leker tidigast, därav namnet 'isfisk'. Ibland sker leken redan vid islossning, gärna i tillrinnande små vattendrag som då är varmare än vattnet i sjön. Idens lekvandring påminner om öringens med passage av forsar och fall i vattendrag vid behov, men ofta leker den nära mynningen i mindre vattendrag. Rommen läggs i strömmande avsnitt med stenig botten. Den

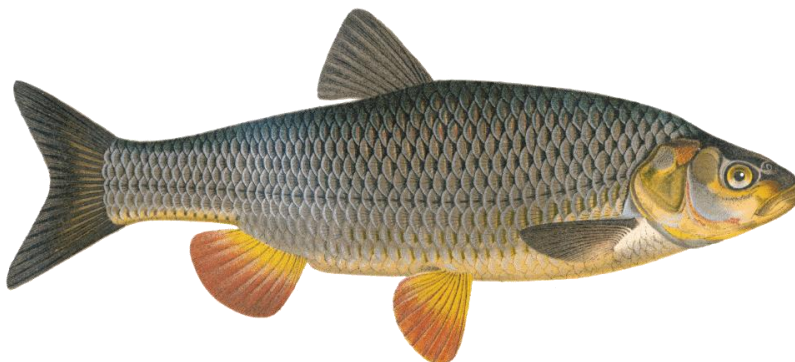
ser ut som en gulvit massa i dessa grunda strömmar. Sedan verkar ofta ynglen vandra ut i Mälaren/Dalälven igen och därför kan iden lätt undgå upptäckt.

I Arbogaån fångades mellan 25–110 kg id årligen perioden 1924–28 inom länets vatten enligt Hushållningssällskapet (Data samlade på Landsarkivet i Arboga). Att den minskat i utbredning i länet står utom allt tvivel, men dagens utbredning är dåligt känd och skulle behöva utredas (Borger 2023). Schreiber m fl (2003) fann vid en nationell jämförelse att id minskat i sjöar mellan 1860–1911 och 1996. Orsaken angavs troligen vara vattenreglering och vandringshinder. Degerman m fl (2017) fann att förekomst av id i sjöar i Västernorrland idag bara var en femtedel av den forna (1867–1962).

Id har bara satts ut tre gånger i länet, varav två utsättningar gjordes 1898. Det var vuxen id som flyttades till Holmsjön och Trätten i övre Kolbäcksån. Vi har inga uppgifter om att den etablerat sig. Schager (1932) nämner den inte i Trätten. Den tredje kända utsättningen av id gjordes år 2023 till en damm i Köpings kommun för specimenfiske. Idag är id ovanlig i länets sjöar och uppges bara förekomma i 2 % (Figur 19), i huvudsak i större sjöar som avvattnas till Dalälven (till exempel tre stora sjöar nära Möklinta – Storsjön, Hallaren och Hällsjön).

Färna (Familj Karpfiskar)

Grau (1754) uppgav i sin "Beskrifning öfver Wästmanland" att "tjock fjälling" förekom i Svartån vid Skultuna, där den än idag fångas vid provfiske (elfiske; Kjellin 2023). Arten förekommer även i Hjälmaran. Som vi sett ovan kunde id kallas tjockfjälling, men namnet passar bättre på den grovfjälliga färnan (som bara för att öka förvirringen ibland kallades årännare, bjälke, harnacke, åbuk, naddid) (Figur 33). Färna fångades år 1890 i Mälurviken Freden, Kolbäcksån (Tenow 1929). Tenow (1929) nämner också det lokala namnet "bredpannad id på" färna. De båda arterna kan alltså ha förväxlats, trots att de är relativt olika.



Figur 32: Färna med sin karakteristiska analfena (som buktar utåt), något brett, plattat huvud samt grova fjäll med ofta svarta kanter. Illustration av fiskeriinspektör Wilhelm von Wright (1842).

Färna har fångats frekvent vid elfiske i Sagån (Kjellin 2023) och förekommer nog i fler vattendrag. Vi har bara uppgift om modern (och osannolik) förekomst av färna från en sjö – Lilla Kedjen år 1972, men ingen rapport från 1978 eller de provfisken som genomfördes år 2002 (eller ene författarens senare spöfiske i samma sjö). Vi kan nog anta att arten saknas i länets sjöar, möjligen undantaget Lagårdssjön och Freden i nedersta Kolbäcksån.

En enda utsättning av färna är känd i länet då 30 färnor hamnade i samma damm i Köping som iden vi nämnde ovan.

Asp (Familj Karpfiskar)

Asp är störst bland de inhemska karpfiskarna och en utpräglad rovfisk vilket inte är vanligt i den familjen. Det finns alltid en möjlighet att det man lokalt kallat asp var något annat. Cederström (1857) visade att namnet asp även används om vissa sikarter och färna. Annars är det just färna och id som asp kan förväxlas med. Aspen har stor mun med kraftig underkäke, vilket ger ett tydligt underbett. Dessutom har den inte farnans utbuktande analfena och grova fjäll (Figur 33).

Asp brukar leka i större åar och för att sedan simma ut i stora sjöar för att finna bytesfisk, som den jagar i ytligt vatten. Leken sker i senare hälften av april i strömsatta områden, vanligen i större tillflöden, men även i ute i de stora sjöarna som vid Stäket i Mälaren och Vinöåsen i Hjälmaren. Lekvandringarna kan vara långa. Arten är en varmvattenart och detta gör att i Västmanland återfinns asp i vissa åar och sjöar nära Mälaren och Hjälmaren men endast mycket sparsamt i Dalälven (Sallmén 2016). Dalälven är aspens nordgräns i landet.

Förekomsten i Kolbäcksåns vattensystem är unik. Ån är en lång räckta av strömmande korta partier där asp kan leka och sedan stora, dämnda partier som bildar sjöar. Asp finns nederst i mynningsområdet, men framför allt från sjöarna Östersjön-Västersjön-Magsjön-Naddensjöarna (Surahammar till Ramnäs) upp till Virsbosjön, Åmänningen och Södra Barken. Virsbosjön kanske har det rikaste beståndet, men även i Åmänningen är beståndet stabilt. Västmanland och Mälaren, med den unika Kolbäcksån, kan sägas vara kärnområdet för asp i Sverige idag även om bestånd också finns i Hjälmaren, Roxen (Östergötland) och Emån.

Fischerström (1785) nämner att asp förekommer i Arbogaån och Svartån, och Tham (1849) beskriver fisket i Svartån som mer betydelsefullt än öringfisket i Kolbäcksåns nedre del. Asp fångas då och då än i dag vid håvbåtsfisket efter nors i Arbogaån i slutet av april (se Figur 27) och stiger också ännu i Svartån. Roseli (1860) berättade att det då var landshövdingen som ägde aspfisket i Svartån. Även i Köpingsån fanns ett aspfiske fram till mitten av 1950-talet (Björnånger 1989). Asp steg också i Eskilstunaån (Rundberg 1978). Idag är troligen de viktigaste leklokaler belägna i

Kolbäcksåns och Sagåns nedersta delar, men rom efter asplek har också påträffats i Arbogaån (Grindberga) (Johansson 2014) och en fiskväg i nedersta Svartån gör att aspen kan leka inne i Västerås.

Som framgår av det riktade fiske som skett av asp i större åars nedre del var det förr en uppskattad matfisk. Aspen var eftertraktad på grund av sin storlek, kanske inte för sin smak eftersom Smitt (1895) beskrev köttet som "vitt, fett, benigt och svårsmält".

Intressant nog skedde fångst av asp i Svartån i Västerås för att konstbefruktas varefter rommen planterades ut i andra vatten. En uppgift från slutet av 1800-talet (Anonym 1881) skriver "Aspfiske med not försiggick med särskildt tillstånd af konungens befallningshafvande [dvs Landshövdingen] och under vederbörlig tillsyn i ån i Westerås i torsdags och fredags förra veckan för erhållande af rom och mjölke af detta fiskslag för utplantering deraf dels inom Westerås och dels inom Falu län. Den fångade fisken, hvilken erhöles i betydande myckenhet, blef efter romtagningen åter utsläppt i ån". Dessa tidiga utsättningar har vi inte lyckats hitta i arkiven. Det finns endast sju kända utsättningar, alla med yngel, av asp dokumenterade åren 1949–1956. De vatten där utsättning dokumenterats är Dagarn och Långsvan i Hedströmmens vattensystem, Gäsen och Noren i Kolbäcksåns, samt i Harboån (Tämnarens tillflöde). Det verkar som de flesta levererades av Östtuna fiskodling och troligen var det avkomma från föräldra-aspar fångade i Mälarens åar. För att vara en framgångsrik utsättning syftande till att etablera bestånd bör de ske i stora sjöar, gärna med ett större inflöde. Så var dock ofta inte fallet. Harboån har en medelvattenföring på nästan 3 m³/s när den mynnar i Tämnaren, som jämförelse kan nämnas att Kolbäcksåns har en medelvattenföring på nästan 20 m³/s när den lämnar Södra Barken vid norra länsgränsen och hela 27 m³/s när den mynnar i Mälaren. Funboån med en medelvattenföring på 2,2 m³/s i Uppland har asplek, men tillhör de mindre vattendragen. Här har vi kanske en bidragande orsak till att asp finns så ofta i Kolbäcksåns sjöar, men inte i Tämnaren idag. Till yttermera visso stänger en damm vid Lindsta effektivt av fiskvandring från Tämnaren upp i Harboån.

I Mälaren minskade aspbeståndet under 1960- och 1980-talet, men beståndet antas ha stabiliserats numer på en lägre nivå (Sallmén 2016). Arten är rödlistad som nära hotad (Florin m fl 2020) och ett åtgärdsprogram för arten finns upprättat (Sallmén 2016).

Dammar är ett generellt hot mot aspen eftersom den hindras att nå lämpliga lekplatser i strömmande vattendragspartier. Utredningar pekar till exempel på möjligheten att öka lekarealen betydligt genom fiskvägar i de nedre delarna av de större åarna som mynnar i Mälaren (Svensson & Berglund 2009, Pettersson 2009 a,b) och förslag finns om fiskväg i Harboån.

Stäm (Familj Karpfiskar)

Stäm (även kallad strävling, stävling, säp, velling och årdrag) är den av våra karpfiskar som kanske bäst anpassat sig till kallare älvar. Den förekommer främst norr om Dalälven samt i Göta älvs och Örekilsälvens vattensystem på västkusten. Det är en ganska liten fisk (normalt inemot 20 cm) som ofta föredrar rinnande vatten. Den uppehåller sig främst på kusten och i de stora älvarna och stora sjöarna.

I Västmanland har stäm aldrig varit vanlig (se t ex Puke 1958), men den förekommer i Dalälven (Andersson 1942) långt upp mot fjällområdet (Lundvall 2016). Arten är främst en strömlevande fisk, men har aldrig fångats vid i elfiske i länet. Det beror kanske på att den vanligen uppehåller sig i djupare partier än vad som normalt undersöks med elfiske. Men troligast är nog att arten inte tillhör Västmanlands län stadiga fauna och några försök till utsättning har inte gjorts.

Vimma (Familj Karpfiskar)

Vimma är ytterligare en av dessa silverblanka karpfiskar som kan vara svåra att skilja åt. Vimman utmärker sig dock för att hanen vid lek är starkt färgad svart och röd, något som ingen fiskande kunde undgå. Därför visste man nog var vimma fanns, i alla fall var den lekte. Annars kanske man kunde se att det var en karpfisk med ovanligt tydligt överbett, något ganska unikt men bra för en art som letar föda på botten.

Detta är ytterligare en av karpfiskarna, liksom asp, färna, id och ibland benlöja samt mört, som vandrar från sjöar upp för lek i åar. Flera av dessa arter har stängts ute från de forna lekområdena genom dammar. Vimma har därför klassats som rödlistad (kategorin nära hotad) och ett åtgärdsprogram för denna hotade art finns upprättat (Borger 2023).

Denna ovanliga karpfisk förekommer i Mälaren, men inte i Hjälmaren, och kan ännu vandra upp i några av de större åarna för lek. Rundberg (1968) skriver i en undersökning om yrkesfisket i Mälaren att ”*Den var utan tvivel vanligare förr, även om den knappast varit talrik*”.

Vimma har konstaterats vandra i en fiskväg förbi Kallstena kraftverk, Hedströmmens nedersta del, och leker också i Sagåns nedre del. Troligen förekommer den också idag vid Kolbäcksåns utlopp, Strömsholm. Men arten är aldrig påträffad eller rapporterad från länets sjöar. Den är östlig i sin utbredning och är vanligast utmed östersjökusten upp till norra Hälsingland. Vimma fångas återkommande i Dalälven nedanför Älvkarleby. Bestånden verkar minska. Några dokumenterade utsättningar i länet finns inte.

Faren (Familj Karpfiskar)

Faren är en sällsynt karpfisk, men återfinns just i Mälaren och delar av Arbogaån (t ex sjön Varingen i Närke). Utbredningen i landet är främst i de tre största sjöarna samt i Helgeån (Tengelin 1992).

Det som gör faren speciell är att den är bunden till riktigt övergödda vikar. Hittar man (och dessutom känner igen) faren så vet man att det inte är ett bra badvatten, även om det är varmt sommartid – för det senare kräver faren. Men att känna igen den är svårt och den förväxlas ofta med andra högryggade karpfiskar som braxen, björkna, vimma och rent av sarv. Till och med Carl von Linné misstog sig på arten. Eftersom den inte var en uppskattad matfisk (Andersson (1942) skriver "ogräsfisk") är det kanske inte fel att ta uppgifter om faren med försiktighet. Tengelin (1992) berättar att den främst lever på djurplankton och konkurrerar därmed med flera andra fiskarter, oftast inte så framgångsrikt utan den tvingas nyttja just övergödda partier av sjöar där inte siklöja eller nors förekommer och får istället konkurrera med arter som benlöja och björkna.

Några utsättningar har inte skett, men arten finns naturligt i Mälaren och nedre delen av flera åar, t ex Sagån. Det svenska sportfiskerekordet för faren kommer just från Sagån, Västmanland (1996-05-10) då ett exemplar på 0,866 kg och 43 cm fångades av Mikael Sandström.

Benlöja (Familj Karpfiskar)

Benlöja visar karpfiskarnas stora bredd genom att vara en uttalat pelagisk fisk, dvs. som lever i den fria vattenmassan, som lever väldigt ytnära. Nära ytan syns den inte mot vågblänk och undkommer därför en del rovfisk. Ung benlöja går ännu högre i vattnet, detta eftersom små individer riskerar i högre grad att ätas upp av rovfisk och måste gömma sig bättre. Att det är en stimfisk är förstås också ett skydd. Födan består av djurplankton och det som faller ned på ytan (landinsekter).

Benlöja vill ha varmt och näringsrikt vatten. Den leker därför ofta inte förrän den hittar riktigt varmt vatten, gärna 18 °C, vilken gör att den söker upp varma vikar eller varma åar med hårbotten. Det säger sig därför självt att den blir ovanligare norröver och inte finns på hög höjd. Vi har ingen uppgift från länet om arten i sjöar belägna mer än 130 m över havet, vilket förstås också kan ha invandringshistoriska orsaker.

I länet finns endast en känd utsättning av benlöja, år 2010 i den år 1964 och 1988 rotenonbehandlade Stora Enten (Änten), då vildfångad benlöja flyttades till sjön. Sjön saknar förbindelse med nedströms sjöar. Men arten är ganska vanlig i länets sjöar och förekommer i var fjärde sjö (Figur 19), oftast varma och näringsrika med tillrinnande större vattendrag.

Groplöja (Familj Karpfiskar)

Är en liten mörtliknande fisk som inte blir över 12 cm, faktiskt vår minsta art av sötvattensfisk (Artfakta SLU Artdatabanken, 2023). Den känns igen på att ögat inte är rött och sidolinjen syns bara en kort bit. Tar man den i handen lossnar fjällen lätt. Oftast återfinns den i isolerade småvatten, typiskt mägergravar i Skåne.

Tre utsättningar av denna strikt sydliga och predationskänsliga art har skett, alla år 1965. Avsikten var att den skulle tjäna som bytesfisk. I så fall ska det vara åt mindre laxfisk, typiskt regnbåge, som inte är så bra på att äta småfisk. I åtminstone en av dessa sjöar (en dödisgrop) bildade groplöjan bestånd, men hur det ser ut idag är okänt.

Sandkrypare (Familj Karpfiskar)

Sandkrypare har en tydligt sydlig utbredning i landet och förekommer främst i Skåne, Blekinge och Kronobergs län. Den vill ha varmt klimat och oftast strömmande vatten. Som så många fiskar som är nattaktiva har den skäggtömmar som känner och smakar av bottnarna i jakt på något ätbart. Den är inte rödlistad, men förekommer norr om Vättern är sällsynta, faktiskt är den enda kända förekomsten i Sagån i Västmanland där de fångats både i huvudfåran och i Lillån. Fynden gjordes vid elfiske (Kjellin 2023) och har även verifierats med analys av DNA i vattnet (så kallat eDNA) (Naturhistoriska Riksmuseet 2020). Det är nog inte orimligt att anta att den kommit dit med mänsklig assistens.

Ruda (Familj Karpfiskar)

Rudan (äldre namn karussa) förekommer ofta tillsammans med sutare, sarv och spigg i vegetationsrika slättsjöar, som ofta blivit sänkta för att vinna jordbruksmark. Har dessa sjöar också syrebrist, vilket är vanligt under stränga vintrar, så gynnas rudan eftersom tål låga syrenivåer och kan gå i dvala vintertid.

Det är väl känt att rudan i sjöar vid närvaro av gädda ändrar kroppsform, blir högryggad och därmed liknar arter som braxen, björkna, faren och vimma – alla svåra att svälja. Ibland lever den dock ensam i en damm eller mindre tjärn och är då slankare och mindre, nästan som abborres ”tusenbröder”.

Både ruda och sutare för en undanskymd tillvaro i större sjöar och kan undgå att fångas, men i mälarfisket perioden 1900–1914 gjordes fångster av ruda runt 100 kg årligen av fiskare från Västmanland. Arten fanns alltså i sjön och gick att fånga vid intensivt fiske. I vår sammanställning av länets sjöar från 1960 finns ruda säkert i 13 % (Figur 19), men kan som sagt vara vanligare eftersom den för en undanskymd tillvaro. Schager (1932) rapporterade om enstaka förekomster i relativt högt belägna sjöar (upp till 218 m över havet), men där den senare inte

observerats vid provfisken eller uppgivits i enkäter (ex. Övre Skärsjön i Hedströmmens vattensystem). Det var troligen utsättningar som inte resulterade i bildade bestånd. Först när vi kommer ner på höjdlägen under 130 m över havet börjar den rapporteras flitigare.

Längre norrut än Dalälven förekom knappast denna värmekrävande art naturligt i slutet på 1800-talet, men det var ett stort intresse att sprida den. Den, liksom sutare och karp, tål en längre period utanför vatten och kunde fraktas långväga om de hölls fuktigt. Lundberg (1899) skriver ”*Rudan (Cyprinus carassius L.) har liksom karpn och hos oss i ännu högre grad än denna blifvit spridd genom inplantering, och dess utbredning i vildt tillstånd är därför ej lätt att utreda.*” Idag finns arten längs med hela Bottenhavskusten i just näringsrika, lågt belägna sjöar och dammar.

Vi har bara sex dokumenterade utsättningar av ruda i länet, men fler bestånd av ruda som bedöms som inplanterade (Figur 22). Orsaken är säkert att man själv fångade och flyttade denna fisk, den behövde inte köpas från någon fiskodlingsanstalt. Dessutom kanske utsättningarna inte skedde i sjöar utan i egna dammar varifrån rudan kanske rymde. Vidare skedde säkert många inplanteringar tidigt. Lundvall (2016) misstänker att några av de förekomster av ruda som finns i Dalarna kan vara resultat av utsättningar före 1700-talet!

Det svenska sportfiskerekordet för ruda kommer från Ursjön, Västmanland (2016-06-15) då ett exemplar på 3,030 kg och 50,5 cm fångades av Kim Kullenberg.

Sutare (Familj Karpfiskar)

Sutare (skomakare, lindare, linnare; Figur 34) gynnas i näringsrika vatten, om än inte i lika hög utsträckning som rudan. Liksom ruda påverkas sutaren negativt av förekomst av gädda och konkurrerande arter. Både ruda och sutare gynnas därför i näringsrika sjöar som tidvis får syrebrist. Blir syrebristen akut slås andra arter ut, och sutare och främst ruda blir kvar i sjön i massbestånd.

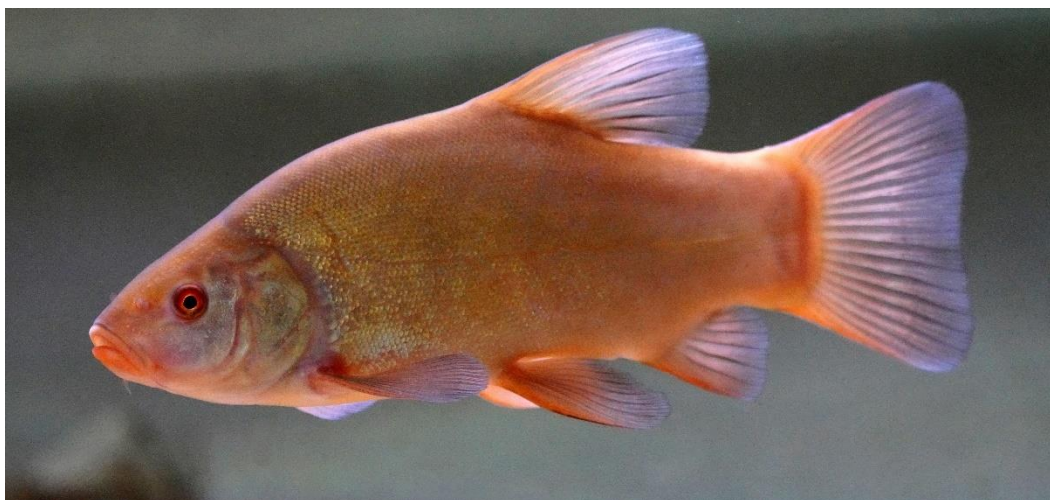
Eftersom sutaren gärna uppträder i vegetationsrika områden är den liksom ruda och sarv svår att fånga med nät och ryssjor. Detta är också vad Alm (1920) konstaterar – sutare har framgångsrikt införts i många sjöar men för en så undanskymd tillvaro och har troligen så låg numerär att den inte renderar någon avkastning att tala om som matfisk. Tistrand (1929) menade därför att utsättning av sutare i sjöar är oekonomiskt. Sutare passade bättre att odla i dammar. Det fanns förr ett stort intresse för sutare som matfisk och odling av sutare i dammar rekommenderades (Nordqvist 1922). Efter andra världskriget förändrades våra matvanor och sutaren föll i glömska och fortsätter sin undanskymda tillvaro i många sjöar.

Lundberg (1899) trodde inte att sutare fanns i Hjälmarens på den tiden, men det gjorde den säkert (Uggla Hillebrandsson 1786, Sundström 1868). Alm (1917)

skriver dock i sin beskrivning av Hjälmarens att ”Av i Hjälmarens utplanterade fiskarter är sutaren den enda som gått till.” Det var omfattande utplanteringar av sutare under 1900–1914 i Hjälmarens och man kan anta att mer sutare fångades och att man därför tyckte att utsättningarna gått bra och att en ny art dykt upp. Icke så.

Kungliga Fiskeristyrelsen angav i ett remissvar till förslag om ny Fiskeristadga 1954 att ”...då utplantering av sutare ägt rum i kräfriska sjöar med påföljd att kräftbeståndet mer eller mindre utrotats.” Vi har inga uppgifter på att så skett i länet, men tydligen ansågs sutaren vara ”svår” på flodkräfta.

Sutare var liksom ruda enkel att odla i dammar, dvs dessa båda arter var idealiska för inplantering i nya vatten. Sutare och ruda har därför planterats ut i sjöar över hela landet (Lundberg 1899). Han fortsätter ”Nordgränsen för sutarens utbredning skulle enl. inkomna uppgifterna vara de till Dalelfvens område hörande sjöarna Runn och Lissjön. Öfverhufvud gäller om denna fisk detsamma som om rudan, att den nemligen mer än andra varit sedan långliga tider föremål för inplantering, hvilket vållar en viss osäkerhet i fråga om dess naturliga utbredningsområde. I Örebro län saknas den, likaså i vestra delen af Vestmanland, från östra delen inga uppgifter.”



Figur 33: Sutare – en art som är svår att ta miste på. Ögonen är rödaktiga och fjällen är så små att fisken verkar alldeles slät. Dialektala namn har varit skomakare, lindare eller linnare. Foto ED.

Schreiber m fl (2003) visade att sutare ökat drastiskt vid jämförelse av uppgifter från slutet av 1800-talet med Riksfiskeninventeringen 1996. Orsaken kan vara en omfattande inplantering, men också att sjöar blivit näringsrikare. Alm (1920) rapporterade att 53 % av inplanteringar med sutare som skett i sjöar varit framgångsrika, men någon större avkastning blev det aldrig. Han visar också resultat som antyder att i nordligare län som Dalarna och Gävleborg lyckades sällan utsättningarna. Så det är rimligt att anta att inplantering av sutare inte varit så framgångsrik i de högre och nordligare belägna delarna av Västmanland.

Det finns 48 dokumenterade utsättningar av sutare i vårt material. Vi känner till 32 sjöar som fått sutare inplanterad om man jämför äldre uppgifter med uppgifter efter 1960 (Figur 22) och arten förekommer i var femte sjö där vi har data (Figur 19). Dess värmekrav gör att dessa sjöar i princip ligger på lägre höjd än 150 m över havet, men enstaka undantag finns.

Elritsa (Familj Karpfiskar)

Elritsa är den sista karpfisken vi presenterar. Det är en småvuxen art som oftast återfinns i rinnande vatten (fångad vid 12 % av elfiskeundersökningar i vattendrag i länet), men kan vandra ut i sjöar om risken för predation är liten och om mört eller andra arter inte redan betat ner djurplankton. I sjöar med enbart öring/röding som konkurrent brukar elritsa klara sig bra, ibland så bra att dessa laxfiskar drabbas av konkurrensen. Som ung uppehåller elritsan sig i strömmande partier, ganska nära inpå den miljö som nyttjas av ung öring. Till skillnad från öring brukar dock elritsorna uppträda i stim, vilket blir ännu tydligare när de lever i sjömiljö.

Något intresse som matfisk hade självklart inte denna lilla (oftast <10 cm) fisk, men den användes förr ofta som agn vid fiske. Vi har inte hittat några uppgifter om att den spridits aktivt i länet, men en och annan agnfisk kan förstås ha släppts lös (idag får levande fisk inte användas som agn). Medan elritsa är relativt vanlig i rinnande vatten som inte varit försurade är den ovanlig i sjöar (Figur 19), men säkert också förbisedd.

Småspigg (Familj Spiggar)

Spiggar bildar en egen systematisk familj där storspigg, småspigg och tångspigg ingår. Småspigg kallades förr lokalt "ben-ungen". Spiggar är hårt ansatta av rovfiskar och konkurrenter och uppträder därför ofta i extrema miljöer, dvs där de får vara i fred; i jordbruksdiken, pelagiskt i vattenytan, på stora djup i vissa sjöar, i skydd bakom bryggpålarna osv. Den liknar därmed i viss mån groplöjan, men har en betydligt större utbredning i landet och utmed kusterna. Småspigg är till exempel vanlig i Hjälmaren där den likt benlöjan rör sig i det allra översta vattenskiktet i hopp om att inte upptäckas mot glitter från vågor och sol. Vid elfiskeundersökning i länets vattendrag fångas sällsynt både små- och storspigg, då i vattendrag nära Mälaren – i Svartån upp till Kvarngården och Forsby, 13 respektive 14 m över havet.

Småspigg har satts ut för att tjäna som bytesfisk. Så har skett nio gånger i länet, allt under 1960-talet då denna fisk skulle förbättra villkoren för

inplanterad laxfisk i mindre, gäddfria vatten. Flera av utsättningarna skedde kring Riddarhyttan. Vi känner inte till artens förekomst i länet idag, men det är klart begränsat – förutom i Hjälmarens och Mälarens där också storspigg förekommer.

Ål (Familj Älfiskar)

Ålen har en märklig livshistoria som börjar i Sargassohavet i Atlanten där lek sker. Larverna förs sedan med Golfströmmen till Europas och norra Afrikas kuster. Under resan omvandlas larverna till nästan genomskinliga så kallade glasålar, vilka når våra kuster. Väl framme pigmenteras ålen och blir succesivt vad man kallar en gulål. Många gulålar stannar i kustvattnen, medan andra fortsätter sin vandring upp i våra sötvatten. Våldigt generaliserat kan man säga att gulålen i täta bestånd på kusten ofta blir hanar, medan den i de glesare bestånden i sötvatten oftare blir honor. Nu tar det 6–20 år för gulålen att växa klart och omvandlas till en återvandringsskyddad blankål (Wickström 1979). Medan hanålar inte blir längre än 40 cm som blankål kan de stora honorna från sötvatten bli inemot en meter och väga 3–3,5 kg. Dessa blankålar ska nu ha lagrat så mycket energi, fett, att de klarar den långa resan tillbaka till lekplatsen i Atlanten.

Ålen är både nationellt och internationellt rödlistad som akut hotad efter att ålinvandringen till Europas kuster minskat drastiskt de senaste 50 åren (Dekker m fl 2011). Orsakerna är troligen flera med överfiske och blockerade vandringvägar, både för in- och utvandring, som viktiga faktorer. Dammar som hindrar ållarver och ung gulål att vandra in i sötvatten är således en stor del av problemet, men det kan lösas med naturliga fiskvägar (Tamario m fl 2019). Det hjälper dock inte eftersom när ål vuxit upp i sötvatten och ska utvandra som vuxen blankål skall de ofta passera kraftverk på vägen ut mot havet. Dekker med flera (2021) räknar med att över 70 % av utvandrande blankålar dör i kraftverk vid utvandring, de hackas sönder vid passage genom turbinerna. Resultatet är att ål producerad i våra sötvatten inte längre bidrar till återhämtningen av ålbeståndet (Dekker m fl 2021).

Förr kunde ål från havet vandra långt in i landet, till och med långt upp i de stora norrländska älvarna. I Dalälven vandrade ålen i Västerdalälven genom Siljan nästan upp till Idre och i Österdalälven förbi Sälen (Lundvall 2016). I den nationella genomgång av över 4000 sjöar som publicerades 2003 så hade ål enligt enkätsvar försvunnit från 87 % av de sjöar där den förekommit perioden 1860–1911 (Schreiber m fl 2003). I materialet från länet har vi indikationer på att ålen försvunnit i 30 sjöar (Figur 22).

Ålfiske, i sötvatten inriktat på utvandrande fet ål, förekom förr på flera platser i närområdet. I Arboga fanns så kallade bastlanor (lanefiske)

under stadsbron på 1600-talet (Corin 1978). Även i Kvicksund i Mälaren fanns ett lanefiske efter ål (Björnånger 1989). Lanforsen i Dalälven bör ha varit ett stort ålfiske. Ålkistor fanns vid många sjöars utlopp, tyvärr har vi idag inte reda på var. De mesta kända fanns i Hjälmarens utlopp i Eskilstunaån (Hyndevad), dock utanför länet. Här fanns en ålkista ägd av Kronan från 1552 och minst tre privata ålkistor.

Kraftverksbyggena i Dalälven påverkade inte bara laxen. I Dalälven dog sakta ålfisket ut, år 1923 fångades 10 kg inom länets del av älven och sedan bara enstaka ålar 1927 och 1928 enligt tillgänglig statistik från Hushållningssällskapet (Data samlade på Landsarkivet i Arboga).

Ål var ju en värdefull fiskart och i takt med att allt fler dammar byggdes minskade den i hela landet. Vid Trollhättefallen i Göta älv och Älvkarleby i Dalälven etablerades ålyngeluppsamlare på 1910-talet när strömmarna byggdes ut för kraftproduktion. Tanken var att dessa uppvandrande unga ålar skulle samlas in och fördelas dels uppströms i de berörda vattendragen, men också användas för utsättningar i andra vatten, kanske främst i Norrland. Ål från insamlingen på västkusten var yngre och mindre än den ål som vandrat långt in i Östersjön innan den simmade in i sötvatten. Schager (1920) anger att medelvikten på dessa ålar var 10 gram respektive 50 gram. Redan tidigt ansågs ålen från västkusten sämre än den från Östersjön då de förra ofta var hanar (blev ofta inte längre innan 35-40 cm), medan de senare oftare var honor (dvs de stora blankålar man ville fånga vid utvandring) (Bromée 1924).

Det fanns tidigt råd om vilka vatten som var lämpliga för inplantering och hur man skulle gå till väga. I Svenskt Fiskerilexikon (Schager 1920) anges att ålutsättningar inte ska ske i kräftvatten, utan hellre på platser där det kunde ordnas bra fångstmöjligheter, typ ålkistor (Figur 35). De flesta äldre ålutsättningar som skett har riktats till vatten där ål redan fanns för att öka avkastningen i fisket (Brundin 1939). Från länet har vi 81 kända utsättningar av ål, huvudparten har skett i Mälaren och Hjälmarens. De utsättningar som skett i sjöar och vattendrag inom länet, dvs exklusive de två stora sjöarna, med sådan ål är tio till antalet åren 1900–1934. Sjön Tjurlången (Arboga kommun) var först i raden av dessa dokumenterade utsättningar. Flest av dessa utsättningar gjordes i Norrsjön (Hedströmmen, Skinnskatteberg). Men även i Lefelingen, Transjön, Stora Gottricken och Sörlången (alla i Kolbäckens avrinningsområde) skedde utsättningar. Man kan nog misstänka att flera av dessa sjöar hade någon fångstanordning för ål i utloppet, typ en ålkista. Dessa tidiga utsättningar av uppväxande gulål som sedan skulle fångas vid utvandring när de blivit så kallad blankål förebådade en stor satsning senare med så kallad sättål.

Sättål var ung gulål som ofta fångats i Västerhavet. Från början var det sättål importerad från Danmark (Olofsson 1963b), men efter hand ung ål fångad på svenska västkusten (Sparrevik 2001).

Utsättning av sättål i länet skedde åren 1949–50 i några mindre sjöar, men kom allt mer att fokuseras till Mälaren och Hjälmaren. Data från SLU Sötvattenslaboratoriet visar att utsättning av så kallad sättål i Hjälmaren skett 1951, 1963, 1966 och enstaka år fram till 1978 varefter utsättning oftast skett årligen år fram till 2008 då utsättningarna upphörde. De upphörde sedan år 2012 också i Mälaren. Utsättningarna koncentreras numer till väst- och sydkusten som en del i den svenska förvaltningsplanen för ål (se nedan).



Figur 34: En man arbetar vid ålkistan i Duvnäs, Delsbo, Hälsingland. Vatten från sjön leds i en ränna och hamnar i den spjälfsesdda "kistan". Fotograf Hilding Mickelsson. Bild från Hälsinglands museum via <https://digitaltmuseum.se/>.

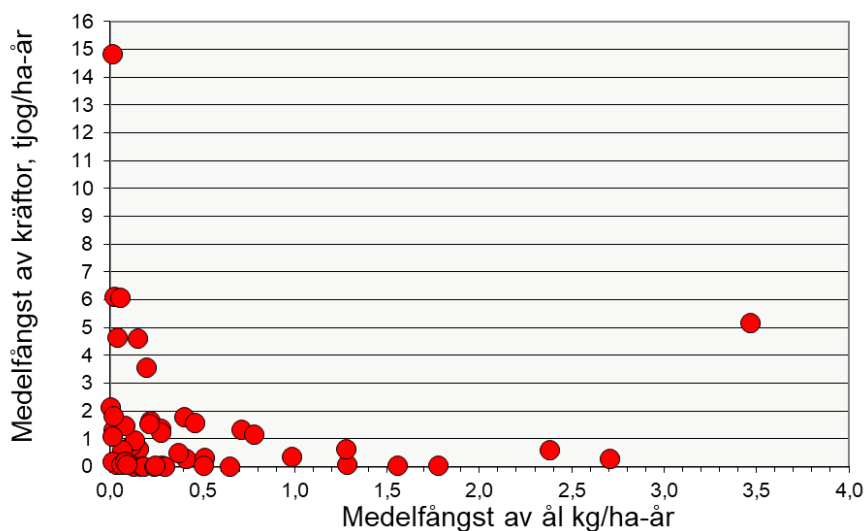
Senare började även importerad glasål/ålyngel användas för utsättning och snart startade odling av glasål till så kallade försträckta ålyngel i Sverige. Glasålen importeras oftast från England, floden Severn, eller Frankrike. Den transporterades till Sverige där till exempel företaget Scandinavian Silver Eel i Helsingborg, och numer nedlagda Flygeltofta Mini-Ål i Landskrona, placerade glasålen i odling. De försträcktes, dvs fick tillväxa något. Under flera veckor övervakas om ålarna har sjukdomar eller virus. Därefter kan dessa karantänerade och så kallade försträckta ålyngel skickas för utsättning. Sådana utsättningar har i länet förutom i de stora sjöarna och Färnebofjärden i Dalälven även skett i Nedre och Övre Vättern år 2009.

Utsättning av importerade ålyngel har som en del i Sveriges förvaltningsplan för ål sedan år 2010 koncentrerats till väst- och

sydkusten (vatten som mynnar i Kattegatt och Skagerrak). Utsättning sker främst sker i vattenområden som saknar vandringshinder på vägen till havet, men även i till exempel Vänern och Ringsjön. Ålen begränsas alltså till stor del till de få delar av vattenlandskapet som inte nyttjas för vattenkraft och ålens forna uppväxtområden i sötvatten i resten av landet utnyttjas dåligt. De 2,5 miljoner importerade ålyngel som sätts ut årligen märks med strontium som inlagras i deras hörselstenar, otoliter. Utvärderingar visar att det är liten nytta med utsättningarna eftersom naturproducerad ål dominerar i provfisken i fångsterna på västkusten (Myrenås 2022). Resultatet är inte så konstigt då utsättningarna fokuseras till just de få områden som fortfarande har en viss naturlig invandring av ålyngel. Man sätter alltså ut försträckt ålyngel i samma vatten som ålyngel kan nå på naturlig väg.

Vid elfiskeundersökningar i länets vattendrag är det bara undantagsvis, och då i de stora åarna, som ål fångas. Framför allt i Kolbäcksån (ex. Sörstafors, Sörkvarnsforsen), och Arbogaån (Jädersbruk) har stora ålar fångats senaste 10 åren, eventuellt utvandrande blankål och säkerligen resultat av tidigare utsättningar.

När nu utsättningarna minskar i vattensystem som avvattnas till Östersjön i enlighet med den svenska förvaltningsplanen för ål innebär detta naturligtvis stora ekologiska förändringar. Alm (1920) underströk att ål (och i viss mån lake) var kräftornas värsta fiende. Han hade visst fog för denna slutsats (Figur 36). Ålens akuta situation innebär alltså förändringar i våra vatten. Så länge problematiken med dammar och kraftverk inte åtgärdas är detta en utveckling som fortsätter.



Figur 35: Samband mellan avkastning av kräftor och ål per hektar i sjöar enligt enkät till Hushållningssällskapen avseende åren 1913–1919 (ingående län Stockholm, Östergötland, Jönköping, Kronoberg och Skåne). Datasammanställning Johan Hammar.

Kräftor (Familj Insjökräftor)

Vår inhemska art heter flodkräfta (*Astacus astacus*). Det finns en mycket lång tradition att sprida flodkräftan till nya vatten. Gustav Vasa och hans söner ville ha flodkräftor till "sina" vatten. I Sverige verkar kräftor vid medeltiden knappt ha förekommit i Norrland eller ens i norra Bergslagen. "Adelsmän, ekar och kräftor går inte norr om Dalälven". Dock verkar den ha funnits i större delen av Västmanland de senaste hundratalet åren, kanske längre, och Steffenburg (1872) skriver: "I Vestmanland förekomma de öfverallt i alla strömmar och bäckar; i största mängd fångas de i Hedströmmen".

Flodkräftan kräver ett relativt varmt klimat för att trivas. Utbredningen i landet följer naturligtvis alltjämt klimatet och generellt finns inte arten i områden som inte har en vattentemperatur på minst 15 °C under tre månader (i regel finns de rika bestånden i länet på en höjd under 155 meter över havet). Detta för att ynglen skall hinna utvecklas. I rinnande vatten kan dock kräftan tåla något sämre klimat, kanske på grund av att näringstillförseln och syretillgången är större där. Den högsta noterade förekomsten i rinnande vatten i länet är på 171 m över havet.

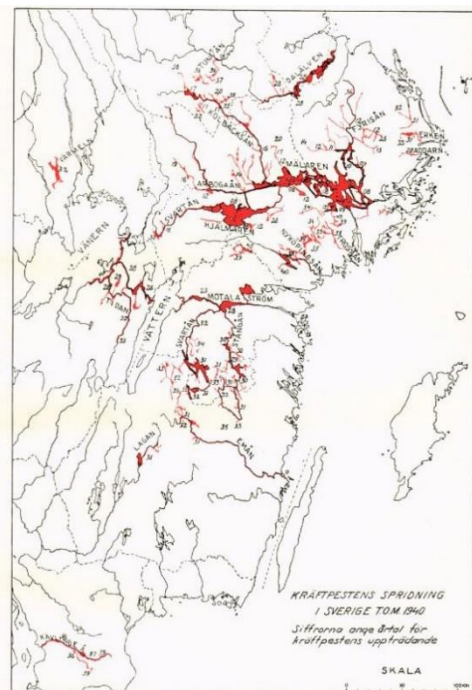
Utbredningen visar också att kräftan kräver ett visst kalkinnehåll i vattnet för att kunna bygga upp sitt skal och samtidigt är kalkrika vatten oftast inte försurade. Dessutom slipper den gärna besvärliga fiskar som ål (Figur 36) och kanske sutare. Ål var orsaken till "kräftornas stora benägenhet att undvika kusttrakterna." (Steffenburg 1872).

Successivt försökte man "bekräfta" Norrland, om uttrycket tillåtes. I Dalarna användes tydligen kräftor från Sala i slutet av 1600-talet för utsättningar vid Sundborn (Steffenburg 1872). Kräftfisket vid Sundborn blev ju sedan berömt genom Carl Larsson tavla om kräftfiske. Enligt Alm (1920) misslyckades utsättningarna norr om Dalälven ofta på grund av att det var för kallt. Men bestånd etablerades i nedre delarna av sjörika (och därmed relativt sett varma) älvar, till exempel Ljungan och Råneälven.

Medan Mälaren aldrig haft starka bestånd av flodkräfta, blev Hjälmaren under 1800-talet alltmer en kräftsjö av rang. Orsaken torde stå att finna i att åluppvandringen till sjön minskade genom olika dämmen och sedan Hjälmarens sänkning (Degerman 2013).

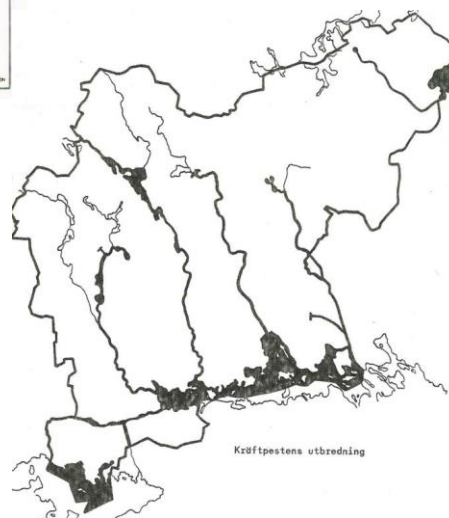
Nordamerikanska kräftor hade importerats till "Kontinenten" på 1800-talet och med sig hade de kräftpest – en svamp. Trots kännedomen om denna pest vidtog svenska myndigheter inga åtgärder. Sjuka finska kräftor importerades levande till Stockholm. De som dog gick inte att sälja och dumpades i Mälaren. Året var 1907 och smittan spreds i sjön och samma år dog Mälarens flodkräftor ut. Senare detta ödesår införde

myndigheterna införsel förbud för levande kräftor. Naturligtvis gagnade denna efterklokhet föga och pesten spred sig redan 1908 till Sveriges



Figur 36: Till vänster kräftpestens utbredning i Sverige till och med år 1940. Siffrorna (svårlästa) anger första år pest konstaterades. Bild från "Nya lantmannen" via Projekt Runeberg. Figur till höger visar kräftpestens utbredning i Västmanlands län 1975 enligt sammanställning av Dahlquist m fl 1976.

förnämsta kräftsjö Hjälmarens och raderade ut beståndet på en sommar. Sedan fortsatte vatten efter vatten med flodkräftor att ödeläggas. Utmed Kolbäcksån drog pesten fram 1907 - 1938 (Figur 37). Arbogaån inom länet drabbades redan 1916. I Dalälven drog pesten fram i början av 1920-talet (Alm 1928) och i älven inom länet sedan åter 1976 (Fürst 1977). Samma år drabbades Lasjön i Svartån. Pestutbrott återkom ständigt.



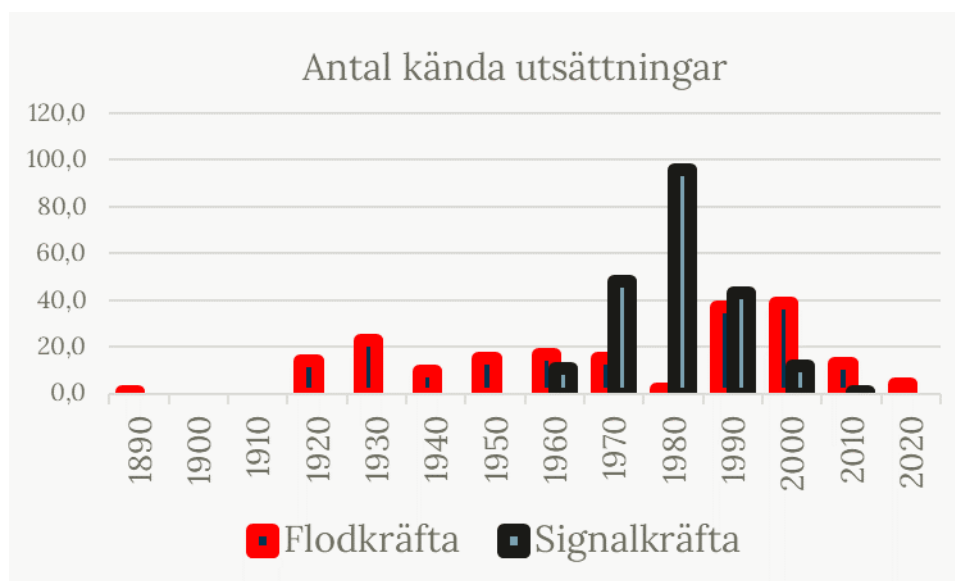
Men isolerade bestånd i sjöar utanför de stora åarna klarade sig länge. Pesten återkom dock igen och igen. Tämnarens kräftor drabbades 1946 och 1945 drog pesten fram i Kolbäcksåns övre del. År 1991 drabbades flodkräftor i sjön Noren (Norbergs kommun, Kolbäcksån), år 1994 Venabäcken i övre Köpingsån och så vidare. Vi känner till 55 utslagna bestånd av flodkräfta, men det fanns säkert många fler.

Länge försökte man återintroducera flodkräfta i de vatten där den slagits ut, men förgäves. Kräftpestens dök upp igen. Sådana exempel finns från hela södra Sverige. Ett exempel från länet är Hörendesjön (Sala kommun, Svartåns vattensystem) där flodkräfta fanns tills kräftpest bröt ut.

Den lösning man till slut var tvungen att acceptera vara att importera kräftor från Nordamerika, de var ju i högre grad resistent mot svampen som orsakar kräftpest. Signalkräftan (*Pacifastacus leniusculus*) har

funnits i Sverige sedan 1960 (Fürst 1974). De sattes ut i Rögle dammar, Skåne, och vatten i Uppland. År 1969 importerades ytterligare 60 000 signalkräfter från Lake Tahoe i Kalifornien och sattes ut i 60 olika vatten i södra Sverige. Några ytterligare importer skedde, men efter 1970 har Sverige varit självförsörjande med signalkräfta. Successivt började tillstånd ges till utsättning av signalkräfta. De första är från 1969. Det var yngel framodlade vid Simontorps fiskodling i Skåne som i länets sattes ut i Långforsen och Långsvan och medan vuxna sattes ut i Långbjörken (Figur 1). Fjälling & Fürst (1985) anser att utsättning av vuxna kräfter ger säkrare och snabbare framgång än utsättning av yngel. Detta syns också på de utsättningar som gjordes i Hjälmaran. I Hjälmaran började utplanteringarna av signalkräfta redan 1969 med 7 000 direktimporterade vuxna kräfter från USA. Utsättningarna i Hjälmaran som skedde perioden 1969–87 berörde 7 900 yngel och 12 835 vuxna kräfter, med successivt ökande andel vuxna kräfter (Fürst & Andersson 1988).

Fram till och med 1983 anger Fjälling & Fürst (1985) att signalkräfta satts ut i 17 sjöar och 13 rinnande vatten, men inga dammar, i Västmanlands län. Enligt uppgifter fram till 2023 så har utsättning skett i 26 sjöar, 22 olika vattendrag och 22 dammar och viltvatten (Figur 38). För jämförelse med tidigare sammanställning inräknas Heby kommun samt Mälaren och Hjälmaran. Liksom förr började nu folk bära runt dessa kräfter mellan vatten, utan att ha tillstånd (se Boman m fl 2011). Ett antal sådana fall finns dokumenterade i länet, men vi nämner inte vilka vatten det berörde. Idag finns i alla fall signalkräfta i minst 100 sjöar i länet inklusive Heby kommun.



Figur 37: Antal kända utsättningar av flod- och signalkräfta per årtionde.

Flodkräftan minskade drastiskt i Sverige och olika åtgärder har vidtagits för att skydda de återstående bestånden. Edsman & Schröder (2009) har sammanställt ett åtgärdsprogram för den hotade arten. De betonar vikten av att inte tillåta utsättningar av signalkräfta i vatten där flodkräfta lever kvar, främst då i norra Sverige. Vidare skriver de *"Söder om Dalälven, där det finns många vatten med signalkräfta, är chanserna för bevarande störst i små, väl avgränsade vatten, oftast högt upp i avrinningsområdena, förutsatt att de inte är försurade."* Det sistnämnda har man tagit fast på i länet och flodkräfta är målart för en stor del av de kalkningsprojekt som pågår.

I Hörendesjön försökte man tidigt återintroducera flodkräfta, men utan framgång. Man har gjort moderna försök med återintroduktion flodkräfta 2001, men vid provfiske år 2005 fångades bara signalkräfta. I Stensjön (Norberg, Kolbäcksåån) gjordes utsättningar av flodkräfta åren 2002–2004 men provfisket 2009 gav bara signalkräftor. Lika tråkigt resultat fick man initialt i sjön Lefelingen (Surahammars kommun, Kolbäcksåns vattensystem; Se Figur 1). Man satte ut cirka 6500 flodkräftor åren 2002–2004 och provfisket 2005 visade bara signalkräftor. Men fortsatt uppföljning har visat att flodkräfta lever kvar, sida vid sida med signalkräfta. Har vi här fått ett exempel på flodkräftans renässans? Eller är det bara ett bestånd av signalkräfta som inte bär med sig kräftpest?

Idag har vi säkra uppgifter om flodkräfta i endast 16 av länets sjöar. Den finns i både små och stora sjöar. Dessa bör vara relativt näringsrika, dock ej så näringsrika att siktdjupet sjunker för då minskar maten i form av vattenväxter och kiselalger på stenar för de äldre kräftorna. De yngre kräftorna äter mer av vatteninsekter och andra smådjur. I vattendrag finns arten kvar i två områden, båda uppströms vandringshinder för fisk och tydligen signalkräftor.

Kräftor måste nog beaktas mer i vår förvaltning och restaurering av vattenlandskapet, speciellt detta att vara försiktig när dammar rivs ut så att inte signalkräfta kommer in i bestånd med flodkräfta – och att fortsätta kalka försurningspåverkade vatten där arten lever kvar.

Diskussion

I föreliggande sammanställning har ingen ny, riktad enkät om vilka arter som förekommer skickats ut (jämför med Dalarna; Lundvall 2016). Vi har istället använt befintliga enkäter (sinsemellan olika och inte standardiserade), intervjuer, bedömningar av fiskeritjänstemän och provfisken. Dessa källor har vägts samman trots att de genomförts i olika tidsepoker och med olika precision.

Det kan konstateras inledningsvis att det finns mer data att tillgå om länets moderna fiskfauna, främst genom att intervjua fiskerättsägare och fiskande. Vi har idag bara en uppfattning om förekommande fiskarter i drygt en fjärdedel av sjöarna (medan vattendrag inte behandlats). En fortsatt insats är av stor vikt. Successivt bör sådana nya data samlas in och dataläggas för framtida utvärderingar och miljöprovningar. Vår tro är att vi måste se i backspegeln för att gå framåt på ett bra sätt. Först när vi har gedigen kunskap om vad som skett med våra vatten i det förflutna och dragit lärdom av detta, kan vi sköta dem på ett bra sätt i framtiden.

I detta sammanhang vill vi påminna om vad som avses med biologisk mångfald. **”Biologisk mångfald betyder att rätt arter, med bevarad genetisk särprägel och variation, skall fortleva i sin naturliga miljö. Det behöver alltså inte vara artrikt utan naturen skall vara sådan den naturligt har förutsättningar att vara - utan negativ mänsklig påverkan”** (Degerman & Näslund 2021). I begreppet ligger att miljön skall ha kvar sina naturliga processer och strukturer i tillräckligt stor utsträckning för att arterna ska kunna fortleva. Naturligtvis är den biologiska mångfalden störst i en helt opåverkad miljö, men sådana områden finns knappast i realiteten. Detta innebär förstås att vi vill ha kvar de ursprungliga arterna för ett vatten, men inte ”in absurdum” efter som miljön alltid naturligt förändrats. Det var kallt i norra Europa på 1600-talet, men är varmare idag. Det innebär att fiskfaunan har förändrats, till exempel med fler sjöar med gös. Denna förändring av miljön är naturlig, men har förstärkts av utsättningar. De artförändringar som sker kan således till del vara naturliga, men en stor skillnad mot förr i tiden är att landskapet förändrats med utdikade våtmarker och sjöar, ökad sedimenttransport och övergödning samt därtill dämmen och reglering av vatten. Förr kunde fiskfaunan i viss mån svara mot förändringarna i miljön, det fanns en så kallad resiliens. Idag är det svårare att bevara den biologiska mångfalden under ett föränderligt klimat eller vid andra miljöförändringar därför att fiskarnas möjligheter att tillfälligt flytta sig, rent av migrera eller återkolonisera är beskuren. Därför minskar ofta den biologiska mångfalden idag. Naturligt förekommande arter minskar i antal, liksom beståndens genetiska variation och till slut försvinner arter från ett vatten. Ovanpå detta inför vi, avsiktligt eller genom

obetänksamhet, nya arter (ibland invasiva) som ibland kan ta över nyckelpositioner i sjöarna. Utsättning av arter kan vara en sådan negativ sak, men ofta är denna påverkan idag relativt ringa och regleras bra av dagens regelverk. Men spridning av främmande arter via fartygs ballastvatten, akvarister eller de som vill ha en ny spännande art att fiska på och utan tillstånd, och därmed en sansad bedömning av lämpligheten, ”berikar” ett vatten med till exempel mal, amerikansk bäckröding eller signalkräfta är ett stort problem. I ett fall i länets sattes till och med den invasiva, nordamerikanska arten solabborre (*Lepomis gibbosus*) ut i en damm av en privatperson. Arten trivs i klimatet i södra Sverige och har till exempel etablerat sig i Nederländerna, något som måste undvikas i Sverige. Genom beslut från länsstyrelsen tömdes dammen år 2021 och behandlades sedan med ammoniak, vilket personen som satt ut solabborrarna fick bekosta.

Vi skrev ovan att det gäller att dra lärdom av gångna tider. Precis detta kan denna samanställning bidra till. Här har myntet två sidor. Man kan antingen se det som att förvånansvärt få av alla de tusentals utsättningar av fisk som genomförts i länet de senaste 150 åren verkar ha medfört långsiktiga förändringar av fiskfaunan, alternativt att alldeles för många förändringar skett och varje förändring av den biologiska mångfalden är av ondo. Det senare stämmer i strikt mening, men samtidigt måste man inse att många utsättningar var för att kompensera för ett hårt fiske (dessa utsättningar hjälpte förstås inte när fisket ofta fortsatte på samma nivå) eller kompensera för att fisket försämrats eller förstörts av till exempel dammar, vattenreglering eller andra verksamheter. En del utsättningar innebar bara att naturliga processer påskyndades – som introduktion av gös i ett varmare klimat när gösen inte kunde sprida sig själv på grund av dämmen. Idag kan utsättningar faktiskt vara en metod för att bevara hotade arter eller bestånd, som till exempel återintroduktionen av stensimpa i Kyrkströmmen, dvs Hedströmmen inne i Skinnskatteberg. Utsättning av fisk som företeelse ska därmed inte fördömas rakt av, men kräver en sansad bedömning och ett restriktivt regelverk.

Verksamheten med utsättning av fisk i länet för sportfisket har idag koncentrerats till utsättning av fångstfärdig laxfisk (främst regnbåge och öring) i så kallat put-and-take. Att en andel av de enskilda fiskevattnen får brukas intensivt, liksom enskilt ägd skog eller jordbruksmark, är inte konstigt. Att regelverket ofta är mer strikt för vatten än för landbacken beror på risken för spridning genom vattensystemen av oönskade arter. I skogs- och jordbruksmark eliminerar man ofta oönskade och problematiska arter innan utplantering, något som i praktiken upphört i sjöar när rotenonbehandling upphörde. Men visst införs främmande arter och provenienser på landbacken idag inom ramarna för gällande regelverk och visst får det konsekvenser. Kanske ska man inte se den

redovisning vi visar över vad som hänt med länets vatten som 150 års misshushållning eller ens förslösade resurser, utom mer som en väg fram mot dagens förvaltning. Jämför man med skogs- och jordbruk är regelverket striktare och påverkan av fiskerättsägarnas förvaltning relativt sett betydligt mindre. Vi har dragit lärdom!

Vad som framför allt skiljer mellan landbacken och våra vatten är den storskaliga påverkan på vattenlandskapets konnektivitet (fria vandringsvägar mellan lämpliga habitat). På land kan arter spridas friare än inom ett vattensystem där långsmala vattendrag ofta är vandringsleder som fisk och kräftor måste nyttja för att ta sig mellan vatten. När dessa vattenleder är stängda av dammar, vattnet ibland stryps i en korttidsreglering eller rent av leds över till ett annat vattensystem är det inte lätt att vandra fram och tillbaka. Vattenlandskapet fragmenteras och i varje litet fragment isoleras bestånd och deras genetiska variation minskar.

Fortsatt restriktivitet med utsättningar har vuxit fram som en självklarhet, men samtidigt bör våra vatten kunna brukas och till och med ge avkastning i form av fisk, kräftor, biologisk mångfald och inte minst naturupplevelser. En sådan förvaltning är något vi strävar till idag och det handlar till syvende och sist om ett brukande under bevaransansvar. Det är många goda krafter som behövs för detta, inte minst de lokala intressenterna (fiskerättsägare, fiskeklubbar, naturintresserad allmänhet).

Erkännanden

Vi vill speciellt tacka:

Landsarkivet i Arboga för välvilligt bemötande och assistans.

Johan Hammar för tillgång till data från 2016 rörande avkastning i svenska sjöar och annan bra information om länet och speciellt röding.

Joaqim Näslund, SLU Sötvattenslaboratoriet, för information om uppgifter i Fauna och Flora.

Berit Sers för bistånd med dataläggning och -analys.

Josefin Sundin, SLU Sötvattenslaboratoriet, för uppgifter om ålutsättningar.

Alla kolleger på Länsstyrelsen för konstruktiva kommentarer.

Referenser

Alm, G. 1917. Undersökningar rörande Hjälmarens naturförhållanden och fiske.

Medd. Kungl. Lantbruksstyrelsen, nr 204, 90 s.

Alm, G. 1920. Resultaten av fiskinplanteringar i Sverige. Medd. Lantbruksstyrelsen nr 226, 108 s.

Alm, G. 1928. Kräftpesten i Sverige under senaste år och vidtagna skyddsåtgärder. Svensk Fiskeritidskrift, 21:201–205.

Alm, G. 1937. Sötvattensfiskarnas utbredning och den postarktiska värmeperioden. Ymer 4:299–314.

Alm, G. 1946. Fiskeriföreningar i Sverige. Svensk Fiskeritidskrift, 55:4–7.

Alm, G. 1951. Fiskeriföreningar i Sverige år 1950. Svensk Fiskeritidskrift, 60:23–25.

Andersson, K.A. 1942. II. Fiskar och fiske i sjöar och floder. Natur och Kultur, sidorna 541–1015.

Andersson, H. 1977. Medeltidsstaden 4. Västerås. Riksantikvarieämbetet, 50 s.

Andersson, M. 2016. Gösens biologi och lämpliga förvaltningsåtgärder. Sportfiskarnas arthäften, 21 s. [Gös_a4_pages.pdf \(sportfiskarna.se\)](#)

Angelstam, P., K. Andersson, M. Isacson, D.V Gavrilov, R. Axelsson, M. Bäckström, E. Degerman, M. Elbakidze, Y. E.Kazakova-Apkarimova, L. Sartz, S. Sädbom & J. Törnblom 2013. Learning about the history of landscape for use of the future: Consequences for ecological and social systems in Swedish Bergslagen. *Ambio* 42(2):146–159. doi: 10.1007/s13280-012-0369-z

Anonym, 1881. Falun, Aspfske. Dalpilen. 1881-05-27, sid 2. Citerad genom Lundvall 2016.

Appelberg, M., Ridderborg, S. & U. Beier 2004. Riksfiskinventering -96. En nationell inventering av den svenska fiskfaunan. Fiskeriverket Informerar, FINFO 2004:1, 74 s.

Artfakta SLU Artdatabanken 2023. Uppgifter hämtade från ([Start - Artinformation - Artfakta från SLU Artdatabanken](#)). Förnämlig informationskälla!

Arwidsson, I. 1907. En rödinginplantering i Västmanland. Svensk Fiskeritidskrift 16(6): 167–170.

Axenrot, T. & E. Degerman 2015. Year-class strength, physical fitness and recruitment cycles in vendace (*Coregonus albula*). Fisheries research, 173:61-69.

Axenrot, T. & E. Degerman 2024. Ontogenetic variation in lacustrine European smelt populations as a response to lake ecosystem characteristics – an indicator of population sensibility to environmental and climate stressors. SLU Aqua report, 24 s.

Axenrot, T., E. Degerman & A. Asp 2023. Seasonal variation in thermal habitat volume for cold-water fish populations – implications for hydroacoustic survey design and stock assessment, Aqua reports 2023:7, 27 s.

Bergquist, B., E. Degerman, E. Petersson, B. Sers, S. Stridsman & S. Winberg 2014. Aqua reports 2014:15. Standardiserat elfiske i vattendrag – en manual med praktiska råd. Sveriges lantbruksuniversitet, Drottningholm.

Bernström, J. 1948. Bidrag till kännedom om några svenska fiskar i äldre tid. Fauna och flora 1-2:35-46.

Björnånger, O. 1989. Köping från forntid till nutid. Ljungbergs sätter, Köping, 303 s.

Bohman, P., E. Degerman, L. Edsman & B. Sers 2011. Exponential increase of signal crayfish in running waters in Sweden – due to illegal introductions? Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems (2011) 401:23 s.

Borger, T. 2023. Åtgärdsprogram för vimma och id. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2023:1, 76 s.

Brekkestö, E.M. 2023. Våra alltid skiftande klimat. Sinus förlag, 100 s. ISBN 9788230361382.

Bromée, F. 1924. Våra vanligaste sötvattenfiskars livsbetingelser och vård. AB Fahlcrantz boktryckeri, Stockholm, 94 s.

Brundin, L. 1939a. Resultaten av under perioden 1917–1935 gjorda fiskinplanteringar i svenska sjöar. Kungl. Lantbruksstyr., Medd. Statens undersöknings- och försöksanstalt för sötvattensfisket 16. 41 s.

Brundin, L. 1939b. De allmänna resultaten av fiskinplanteringar inom landet åren 1917–1935. Svensk Fiskeritidskrift 66:143–148.

- Cala, P. 1970. On the ecology of the ide *Idus idus* (L.) in the River Kävlingeån, south Sweden. Rep. Inst. Freshw, Res, Drottningholm, 50:45–99.
- Cederström, G.C. 1857. Fiskodling och Sveriges fiskerier. Adolf Bonnier, Stockholm, 269 s (Finns på Google books).
- Charlier, J. & S. Jonsson 2022. Åtgärdsprogram för flodnejonöga. Havs- och Vattenmyndigheten rapport 2022:19, 81 s.
- Charpentier Ljungqvist, F. 2009. Global nedkylning. Klimatet och människan under 10 000 år. Norstedts, 336 s. ISBN 978-91-1-302121-8.
- Chapman, B. B., C. Skov m.fl. 2012. Partial migration in fishes: definitions, methodologies and taxonomic distribution. *Journal of Fish Biology* 81(2):479–499.
- Corin, C.F. 1978. Arboga stads historia. Andra delen. Från 1500-talets mitt till 1718. Arboga stad, 588 s.
- Dahlqvist, K., B-O. Andersson & J. Öunap 1976. Fisket i Västmanlands län 1975. Lantbruksnämnden i Västmanlands län, 45 s.
- Degerman, E. 2002. Fisk, fiske och miljö i de fyra stora sjöarna från istid till nutid. PM till Naturvårdsverket, 2002-08-07, 249 s. [Fisk, fiske och miljö i de fyra stora sjöarna från istid till nutid \(diva-portal.org\)](http://diva-portal.org)
- Degerman, E. 2013. Kräftfisket i Hjälmarens. Ur: Bönder, berg och bävergnag. En bok om naturresurser och deras användning i Örebro län. Sid. 88–98. Lokalhistoriska sällskapet i Örebro län, 184 s.
- Degerman, E., J. Hammar, P. Nyberg & G. Svärdson 2001. Human impact on fish diversity in the four largest lakes of Sweden. *Ambio* 30(8):522–528.
- Degerman, E. & T. Ekman 2004. De stora blå – fisk och miljö i våra fyra största sjöar. Gullers förlag, 143 s.
- Degerman, E. & P. Nyberg 1987. Fiskfaunans sammansättning och täthet i försurade och kalkade sjöar – en arbetsrapport. Information från Sötvattenslaboratoriet, 7, 71 s.
- Degerman, E. & L. Nyman 2007. Karp. Ur: Människan och faunan. *Etnobiologi i Sverige* 3:354–355.
- Degerman, E., M. Andersson & B. Sers 2017. Fiskfaunan i Västernorrlands sötvatten – Arter, förändringar och status. Länsstyrelsen i Västernorrland, rapport 2017:16.

Degerman, E. & I. Näslund 2017. Fiskevård – för friska fiskbestånd i friska vatten. Sveriges Sportfiske och Fiskevårdsförbund, 399 s. ISBN 978-91-86786-44-1.

Degerman, E. & I. Näslund 2017. Öringfiskevård. Sportfiskarnas arthäften, 25 s. [Havsöring_a4_pages.pdf \(sportfiskarna.se\)](#)

Degerman, E. & I. Näslund 2021. Fysisk restaurering av akvatiska miljöer. Vattendrag och sjöar med kantzoner och våtmarker. Grip on life, 2021:03, ISBN 978-91-986871-6-3, 380 s.

Degerman, E. & L. Ljunggren 2019. Abborre – en tusenkonstnär i behov av hjälp. Sportfiskarnas arthäften, 24 s. [Arthäfte-Abborre 2021-19-okt-webb.pdf \(sportfiskarna.se\)](#)

Dekker, W., H. Wickström & J. Andersson 2011. Status of the eel stock in Sweden in 2011. Aqua reports 2011:2, SLU.

Dekker, W., R.v. Gemert, A. Bryhn, N. Sjöberg & H. Wickström 2011. Assessment of the eel stock in Sweden, spring 2021. Aqua reports 2021:12, SLU.

Dickson, W., E. Hörnström, C. Ekström & B. Almer 1975. Rödingsjöar söder om Dalälven. Kemi, växtplankton, djurplankton, fisk. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (7). 140 s.

Donadi, S., E. Degerman, B. G. McKie, D. Jones; K. Holmgren & L. Sandin 2021. Interactive effects of land use, river regulation, and climate on a key recreational fishing species in temperate and boreal streams. *Freshwater Biology*, 66, 1901–1914. <https://doi.org/10.1111/fwb.13799>

Edsman, L. & S. Schröder 2009. Åtgärdsprogram för flodkräfta. Havs- och Vattenmyndigheten Rapport 5955, 64 s.

Eidborn, A., A. Halldén, A. Johansson, A. & T Nydén 2017. Gösvatten i Jönköpings län Vad kännetecknar en bra gössjö och hur påverkar gösintroduktion ett vatten? Meddelande nr 2017:10.

Ekman, S. 1922. Djurvärldens utbredningshistoria på Skandinaviska halvön. Albert Bonniers Förlag, Stockholm, 614 s.

Espanhol, R., P. R. Almeida m fl. 2007. Evolutionary history of lamprey paired species *Lampetra fluviatilis* (L.) and *Lampetra planeri* (Bloch) as inferred from mitochondrial DNA variation. *Molecular Ecology* 16(9):1909–1924.

Filipsson, O. 1975. Siklöja tränger undan sik. - *Fiskerinytt*, Gävle (1): 2–5.

Filipsson, O. 1980. Fiskar på gränsen till sitt utbredningsområde. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm nr 15, 16 s.

- Filipsson, O. 1994. Nya fiskbestånd genom inplanteringar eller spridning av fisk. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm, 2, 65 s.
- Filipsson, O. & G. Svärdson 1976. Principer för fiskevård i rödingsjöar. Information från Sötvattenslaboratoriet, nr 2, 79 s.
- Fischerström, J. 1785. Utkast till beskrifning om Mälaren. Tryckt hos J.C. Holmberg, Stockholm. (Finns i nytryck från 1969).
- Fjälling, A. & M. Fürst 1985. Signalkräftan i Sverige 1969–84. Information från Sötvattenslaboratoriet, nr 8, 29 s.
- Florin, A.-B., E. Degerman, Z. Hekim, C. Stenberg, M. Söderman & F. Vitale 2020. Rödlista 2020 – expertkommittén för fiskar. Uppsala: SLU Artdatabanken.
- Fürst, M. 1974. Signalkräftan 1973. Information från Sötvattenslaboratoriet, nr 2, 20 s.
- Fürst, M. 1977. Flodkräftan och signalkräftan i Sverige 1976. Information från Sötvattenslaboratoriet, nr 10, 32 s.
- Fürst, M. & B.-O. Andersson 1988. Restaurering av Hjälmarens kräftfiske. Information från Sötvattenslaboratoriet, nr 3, 63 s.
- Grau, O. 1754. Beskrifning öfwer Wästmanland med sina städer, härader och socknar. Moderniserad upplaga, Västerås, 1904.
- Grefberg, G. 1927. Lagen om delning av jord på landet. STOCKHOLM: Kungl. Boktryckeriet. P. A. Norstedt & Söner.
- Gustafsson, C.G. 1894a. Om fiskodlingsföretag inom Westmanland 1892–93. Svensk Fiskeritidskrift 3(1): 33–35.
- Gustafsson, C.G. 1894b. Fiskodlingsföretag i Westmanlands län hösten 1893 och våren 1894. Svensk Fiskeritidskrift 3(4): 170–173.
- Gustafsson, C.G. 1898. Fiskodlingen i Vestmanlands län 1897–98. Svensk Fiskeritidskrift 7(4): 180–183.
- Gustafsson, C.G. 1899. Fiskodlingsföretag i Västmanlands län 1898–99. Svensk Fiskeritidskrift 8(4): 184–187.
- Gustafsson, C.G. 1901. Berättelse om fiskodlingen i Västmanland 1900–1901. Svensk Fiskeritidskrift 10(4): 173–178.

- Hammar, J. 2014. Natural resilience in Arctic charr *Salvelinus alpinus*: Life history, spatial and dietary alterations along gradients of interspecific interactions. *Journal of Fish Biology* 85(1):81–118
- Hammar, J., M. Notter & G. Neuman 1991. Radioaktivt cesium i rödingsjöar – effekter av Tjernobykatakastrofen. *Information från Sötvattenslaboratoriet* nr 3, 152 s.
- Hammar, J., T. Axenrot., E. Degerman, A. Asp, E. Bergstrand, O. Enderlein, O. Filipsson & E. Kylberg 2018. Smelt (*Osmerus eperlanus*): Glacial relict, planktivore, predator, competitor, and key prey for the endangered Arctic char in Lake Vättern, southern Sweden. *Journal of Great Lakes Research* 44, 126–139.
- Hammar, J. 2000. Förslag till ”Åtgärdsprogram för bevarande av sydsvensk storröding”. Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm. <https://docplayer.se/36591707-Forslag-till-atgardsprogram-for-sydsvenska-rodningbestand-och-deras-livsmiljo-salvelinus-alpinus-l-artkomplexet-version.html>
- Hammarström, C. 1908. Om amerikanska bäckrödingens (*Salmo fontinalis*) acklimatisering i Norrland. *Svensk Fiskeritidskrift*, häfte 1:69–72.
- Holmbäck, Å. 1928. Fastighetsbildning och fastighetsregistrering på landsbygden. Efter professor Holmbäcks föreläsningar läsåret 1926–1927 samt med hänsynstagande till lagstiftningen till den 1 januari 1928. UPPSALA: Juridiska föreningen.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferkvandsfiskenes utbredelse og invandring i Norge med et tillæg om Krebsen. *Centraltrykkeriet, Kristiania*. 167 s.
- Johansson, G. 2014. Romeftersök vid Grindberga (Arbogaån) samt Kallstena och Östtuna (Hedströmmen), Västmanlands län april 2014. Rapport från Hydrophyta Ekologikonsult, 5 s.
- Jägerskiöld, S. 1982. Fiskerätt i Norden. Rättshistoriska studier, sjunde bandet. Bloms Boktryckeri AB: LUND
- Kinnerbäck A. 2001. Standardiserad metodik för provfiske i sjöar. Fiskeriverkets rapportserie: Fiskeriverket informerar 2001:2. Fiskeriverket, Sötvattenslaboratoriet Drottningholm.
- Kjellin, M. 2023. Elfiskeundersökningar i Västmanlands län 2021–2022. Länsstyrelsen i Västmanlands Län Rapport 2023:04, Diarienummer: 537-2653-21, 103 s.

- Liljeborg, W. 1891. Sveriges och Norges Fiskar. Del 1–3, W. Schults Uppsala. 2400 s.
- Lindblad, J. C. 1837. *Om laga skifte*. UPPSALA: Leffler & Sebell.
- Lundberg, R. 1899. Om svenska insjöfiskars utbredning. Medd. Från Kungl. Lantbruksstyrelsen, nr 10, 91 s.
- Lundvall, D. 2016. Fiskar i Dalarna. Förekomst och utbredning. Rapport Länsstyrelsen 2016:03, 270 s.
- Lönnberg, E. 1892. Berättelse om besök vid åtskilliga fiskodlingsanstalter i Tyskland 1892. Svensk fiskeritidskrift, första årgången:163–175.
- Magnus, O. 1555. Historia om de nordiska folken. Rev. med modern stavning 1909. Utgiven 1925 av Michaelisgillet.
- Montén, E. 1947. Övervintringen av karp. Skrifter utgivna av Södra Sveriges fiskeriförening, nr 1, s. 22.
- Mossberg, P. & P. Nyberg 1976. Försurningseffekter på bottenfauna och fisk i Västra Skälsjön. Information från Sötvattenslaboratoriet, nr 9, 23 s.
- Myrenås, E. 2022. Utvärdering av ålyngelutsättningar - Svenska väst- och sydkustområden. Aqua notes 2022:4. Uppsala: Institutionen för akvatiska resurser.
- Nathansson, J.E. 1987. Malens utbredning i Sverige. Information från Sötvattenslaboratoriet, nr 1, 70 s.
- Naturhistoriska Riksmuseet 2020. eDNA-detektion av fisk från vattenprover. Diarienummer NRM 4.1-688-2019. Rapport författad av Thomas Källman & Niclas Gyllenstrand, 5 s.
- Nilsson, N.-A. & G. Svärdson 1962. De nya fiskarna. Försöksverksamheten fram till 21.12.61. Information från Sötvattenslaboratoriet, nr 1, 38 s.
- Nordqvist, O. 1922. Sötvattensfiske och fiskodling. Albert Bonniers förlag, Stockholm, 824 s.
- Nordqvist, O., T. Ekman & C. Schmidt 1911. Sveriges laxförande vattendrag. Dalälven. Medd. Från Kungl. Lantbruksstyrelsen, nr 163.
- Nybelin, O., 1929. Några notiser om märkliga fiskfynd. Fauna och flora 31:239–240

- Nyberg, P. & P. Mossberg 1978. Utsättning av öring av några olika stammar i små, sura och humösa skogssjöar. Information från Sötvattenslaboratoriet, 9, 18 s.
- Nyberg, P., E. Degerman, C. Ekström & E. Hörnström 1986. Försumningskänsliga rödingsjöar i Syd- och Mellansverige. Information från Sötvattenslaboratoriet, 6, 240 s.
- Nyberg, P., E. Bergstrand, E. Degerman & O. Enderlein 2001. Recruitment of pelagic fish in an unstable climate; studies in Sweden's four largest lakes. *Ambio* 30(8):559-564.
- Nyman, L. 1970. Ecological interaction of brown trout, *Salmo trutta* L., and brook trout, *Salvelinus fontinalis* (Mitchill), in a stream. *Canadian Field Naturalist*. 84:343-350.
- Näslund, I., E. Degerman, O. Calles & H. Wickström 2013. Fiskvandring - arter, drivkrafter och omfattning i tid och rum. Havs- och Vattenmyndigheten rapport nr 10.
- Näslund, I. 2018. Regnbåge – Kär fisk med många namn. *Fiskejournalen* 8:34-41.
- Olofsson, F. 1935. Hur ska man få avsättning av dammfisk? *Svensk fiskeritidskrift* nr 3:105-106.
- Olofsson, O. 1963a. Regnbåge utsätts i Mälaren. *Svensk Fiskeritidskrift*, 72:145.
- Olofsson, O. 1963b. Danska ålungar till Mälaren. *Svensk Fiskeritidskrift*, 72:164.
- Pettersson, L. 2009a. Biotopvårdsplan för karpfisken asp i Arbogaåns nedre lopp. Länsstyrelsen i Västmanlands län 2009:33, 22 s.
- Pettersson, L., 2009b. Biotopvårdsplan för karpfisken asp i Hedströmmens nedre lopp. Länsstyrelsen i Västmanlands län 2009:34, 23 s.
- Puke, C. 1958. Vatten, fiskar och fiske i Västmanland. Ur: *Natur i Västmanland*: 126-136.
- Roseli, C.R. 1860. Om fiskar, amfibier och foglar, som finnas uti eller i trakten af Mälaren, Stockholm. J.W. Löfwings förlag, 44 s.

- Rundberg, H. 1968. Fisket i Mälaren. Intervjuundersökning angående det yrkesmässiga fisket 1964-66. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (13). 50 s.
- Rönngrén, J., 2024. Historisk fiskförekomst i Arbogaån. Rapport från Norconsult till Länsstyrelsen i Örebro län, Uppdragsnr:1083347-5, 59 s.
- Sallmén, N. 2016. Åtgärdsprogram för asp. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:27, 57 s.
- Sandström, J. 1909. Om hammar- och solskifte. I Fataburen Kulturhistorisk tidskrift. STOCKHOLM: P. A. Norstedt & Söner.
- Schager, C.H. 1920. Svenskt fiskerilexikon. Wahlström & Widstrand, 519 s.
- Schager, C. H. 1932. Beskrivning, av undersökta insjöar i Västmanlands län.: Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm.
- Schreiber, H., O. Filipsson & M. Appelberg 2003. Fisk och fiske i svenska insjöar 1860-1911. En analys av fiskfaunan då och dess förändringar under 1900-talet. Fiskeriverket Informerar, FINFO 2003:1, 84 s.
- Sennerfeldt, P. 2002. Engelsbergs bruk. Bebyggelsehistorisk tidskrift, 43:85-94.
- Smitt, F.A. 1895 (&1892). Skandinaviens fiskar (målade av W. von Wright). Andra upplagan, Nordstedt & Söner, 1239 s. (Sötvattenslaboratoriets bibl.)
- Sparrevik, E. 2001. Utsättning och spridning av fisk. Strategi och bakgrund. Fiskeriverket informerar, Finfo 2001:8, 31 s.
- Spens, J., A. Alanära & L-O Ericsson 2007. Nonnative brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and the demise of native brown trout (*Salmo trutta*) in northern boreal lakes: stealthy, long-term patterns?
Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 64: 654-664.
- Spens, J. & J. P. Ball 2008. Salmonid or nonsalmonid lakes: predicting the fate of northern boreal fish communities with hierarchical filters relating to a keystone piscivore. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 65(9):1945-1955.
- Steffenburg, A. 1872. Bidrag till kännedom om flodkräftans naturalhistoria. Åter Publicerad 1972. Sötvattenslaboratoriet Drottningholm. Information från Sötvattenslaboratoriet nr 14, 23 s.

Sundström, C.R. 1868. Bidrag till kännedomen om Örebro läns Vertebratfauna. Akademiska afhandlingar. Örebro, 32 s. (Örebro stadsbibliotek, Saxon-avd.).

Svensson, L. & J. Berglund 2009. Fria vandringvägar i Mälars- och Hjälmarmynnande vattendrag. En kartläggning av vandringshinder och lekområden för fisk. Länsstyrelsen Uppsala län, Meddelandeserie 2009:06.

Sveriges Veterinärmedicinska anstalt 2016. Slutredovisning av projekt finansierade med medel ur anslaget 1:6 "Bekämpande av smittsamma husdjursjukdomar 2015". Författare Charlotte Axen, 11 s.

Svärdson, G. 1955. PM. angående rotenon och dess användning. Svensk fiskeritidskrift 12:174-176 & 178.

Svärdson, G. 1964. Resultatlös gäddodling. Information från Sötvattenslaboratoriet, nr 5, 8 s.

Svärdson, G., N-A Nilsson & O. Filipsson 1965. De nya fiskarna - försöksverksamheten fram till 30.11.65. Information från Sötvattenslaboratoriet, nr 3, 75 s.

Svärdson, G. & G. Molin 1973. The impact of climate on Scandinavian populations of the sander, *Stizostedion lucioperca* (L.). Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm, 53:112-139.

Svärdson, G. & G. Molin 1981. The impact of eutrophication and climate on a warmwater fish community. Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm, 59:142-151.

Svärdson, G., O. Filipsson, M. Fürst, M. Hanson & N.-A. Nilsson 1988.

Glacialrelikernas betydelse för Vätterns fiskar. Information från Sötvattenslaboratoriet, nr 15, 61 s.

Tamario, C., O. Calles, J. Watz, P.A. Nilsson & E. Degerman 2019. Coastal river connectivity and the distribution of ascending juvenile European eel (*Anguilla anguilla* L.) - implications for conservation strategies regarding fish passage solutions. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 2019:1-11. DOI: 10.1002/acq.3064.

Tamario, C., E. Degerman, D. Polic, P. Tibblin & A. Forsma 2021. Size, connectivity and edge effects of stream habitats explain spatiotemporal variation in brown trout (*Salmo trutta*) density. Proceedings B 288:20211255.

- Tammi, J., A. Lappalainen, J. Mannio, M. Rask & J. Vouremaa 1999. Effects of eutrofication on fish and fisheries in Finnish lakes: a survey based on random sampling. *Fisheries management and ecology* 6:173–186.
- Tengelin, B. 1992. Faren – en anonym cyprinid. *Information från Sötvattenslaboratoriet*, nr 2:1–33.
- Tenow, R. 1929. Färnan eller bredpannade iden i Mälaren. *Fauna och flora*: 286–287.
- Tham, W. 1849. *Beskrifning öfver Westerås län*. Stockholm, C.A. Bagges förlag. Tillgänglig via "Projekt Runberg".
- Thulin, G. 1911. *Historisk utveckling af den svenska skifteslagstiftningen med särskilt afseende å frågan om delningsgrund vid skifte*. STOCKHOLM: Kungl. Boktryckeriet. P. A. Norstedt & Söner.
- Tistrand, J.E. 1929. Är inplantering av sutare i Mellan-Sveriges sjöar ekonomiskt berättigad? *Svensk Fiskeritidskrift* 38(22):213–215.
- Tobiasson, G. 1979. Användningen av rotenon i Sverige, *Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm*, nr 10.
- Trybom, F. 1898. Om fisket vid Geddeholm och i närliggande delar av Mälaren år 1897. *Svensk Fiskeritidskrift*: 3–19.
- Törnblom, J., P. Angelstam, E. Degerman & C. Tamario 2017. Prioritizing dam removal and stream restoration using critical habitat patch threshold for brown trout (*Salmo trutta* L.): a catchment case study from Sweden. *Écoscience* 24(3-4):157-166.
- Uggla Hillebrandsson, C. 1786. Inträdestal om sjön Hjelmaren hållet för Kungliga Vetenskapsakademien 9 augusti 1786. Stockholm. Även återgiven av S. Klingnéus, 1999. "Den bekante insjön Hjelmaren". Ur: *Från bergslag och bondebygd*: 128–146. Örebro läns museum.
- Vinterstare, J. 2017. Åtgärdsprogram för mal. Havs- och Vattenmyndighetens rapport 2017:33, 61 s.
- W. 1941. Lyckade gösinplanteringar i Västlandasjön. *Svensk Fiskeritidskrift* 50(1): 21.
- Walldén, B. 1956. Västeråstraktens växt- och djurliv i gångna tider. Ur: *Västerås genom tiderna*: 53–278. Västerås stad.

- Waltersson, U. & S.-E. Åkerman 2002. Utvärdering av introduktion av fisk i Västmanlands län. PM från Länsstyrelsen, Dnr 623-13361-02, 34 s.
- Westrin, T.H. 1908. *Nordisk familjebok. Konversationslexikon och realencyklopedi. Åttonde bandet*. Nordisk familjeboks förlags Aktiebolag: STOCKHOLM.
- Wickström, H. 1979. Preliminära riktlinjer för ålutsättningar. Information från Sötvattenslaboratoriet, nr 5, 24 s.
- Widegren, H. 1872. Om fiskfaunan och fiskeförhållanden i Örebro län. Örebro läns Kongl. Hushållnings-Sällskaps Kvartals-skrift 1872:3-18.
- von Wrigth, W. 1842. *Skandinaviens fiskar*. Stockholm: Norstedt. 1842. Inskannade på Sötvattenslaboratoriet.
- Yrgård, A. 1990. Istiden i Bergslagen – en vägledning till Ridderhyttfältet, Malingsboåsarna och Baggådalen. Länsstyrelsen i Västmanlands län, 27 s.
- Åberg, A. 1979. *När byarna sprängdes*. Natur och Kultur: STOCKHOLM.
- Åkerman, S.-E. 2010. Bäckrödingen i Västmanlands län. Länsstyrelsen i Västmanlands län. Länsstyrelsens rapportserie Rapport 2010:10. 25 s.
- Öhlund, G., F. Nordwall, E. Degerman & T. Eriksson 2008. Life history and large-scale habitat use of brown trout and brook trout – implications for condition-specific competition. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 65:633-644.
- Öhlund, G., M. Bodin, K. Nilsson., S-O Öhlund, K. Mobley, A.G. Hudson, M. Peedu, Å. Brännström, P. Bartels, K. Præbel, C.L. Hein, P. Johansson, P. & G. Englund. Ecological speciation in European whitefish is driven by a large-gaped predator. *Evolution Letters* 2020. <https://doi.org/10.1002/evl3.167>
- Östlund, L. 2008. Inventering av flodnejonöga. Lantbruks- och fiskeenheten. Länsstyrelsen i Västmanlands Län. Rapport 2008:10, 26 s.

Förvaltning av fisk
och kräftor i
Västmanlands sjöar
under 150 år



Länsstyrelsen
Västmanlands län

www.lansstyrelsen.se/vastmanland