

LAXFÖREKOMST I TIDIGARE LAXFÖRANDE VATTEN

Utveckling av en möjlig indikator i det regionala uppföljningssystemet för miljömålen



Länsstyrelsen Västernorrland, Miljöavdelningen

LAXFÖREKOMST I TIDIGARE LAXFÖRANDE VATTEN

Utveckling av en möjlig indikator i det regionala uppföljningssystemet för miljömålen



Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Bakgrund	2
Laxens livscykel och mänsklig påverkan	3
Metod	4
Resultat	5
Diskussion	8
<i>Möjligheter och svårigheter</i>	8
<i>Laxen som indikatorart</i>	9
<i>Tidsåtgång</i>	9
Tack	10
Referenser	11



Sammanfattning

För att utvärdera miljömålsarbetet kan olika typer av indikatorer användas. Förekomst av lekande bestånd av lax i ett vattendrag utgör en bekräftelse på fria vandringsvägar, god vattenkvalitet och förekomst av lämpliga habitat. Denna rapport utvärderar om och hur laxförekomst i tidigare laxförande vatten kan användas som indikator i det regionala uppföljningssystemet för miljömålen.

Genom litteraturstudier och intervjuer har vandringslaxens utbredning kartlagts under olika tidsperioder från historisk tid till idag i ett studieområde som omfattar samtliga kustmynnande vattendrag i Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län. Laxens naturliga utbredning omfattar 24 kustmynnande vattendrag och 3719 km vattendragssträcka inom studieområdet. Idag, tidsperioden 1995-2005, är 19 vattendrag laxförande och 65 % av den ursprungliga sträckningen. Motsvarande siffror under 1950-talet var 18 vattendrag och 75 %.

De speciella miljökrav som laxen ställer för sin fortlevnad gör att dess förekomst eller icke förekomst kan förmedla en sammanfattande information om miljötillståndet i ett vattendrag och därmed fungera som indikator. De uppgifter som finns att sammanställa kan presenteras i det gränssnitt som idag används på miljömålsportalens hemsida. En uppskattning är att ytterligare ca 3 månaders arbete skulle behövas för att täcka in de resterande delarna av Sverige. Framtida sammanställningar av eventuella förändringar i vandringslaxens utbredning skulle kunna göras var femte år.

Bakgrund

Sveriges riksdag har antagit 16 nationella miljö kvalitetsmål, vilka beskriver de egenskaper som vår natur- och kulturmiljö bör ha för att samhällsutvecklingen ska vara långsiktigt ekologiskt hållbar (prop. 1997/98:145, prop. 2004/05:150). De olika målen fungerar som beskrivningar av de miljö tillstånd som miljö arbetet ska syfta till. För varje miljö kvalitetsmål finns ett antal delmål som anger när en viss miljö kvalitet ska vara uppnådd med ett övergripande mål att ”till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljö problemen i Sverige är lösta” (prop. 2000/01:130, prop. 2004/05:150), det så kallade generationsperspektivet. Miljö kvalitetsmålet nummer 8, ”Levande sjöar och vattendrag” (prop. 2004/05:150), innebär i ett generationsperspektiv bl.a. följande:

- Belastningen av näringsämnen och föroreningar får inte minska förutsättningarna för biologisk mångfald.
- Fiskar och andra arter som lever i eller är direkt beroende av sjöar och vattendrag kan fortleva i livskraftiga bestånd.
- I dagens oexploaterade och i huvudsak opåverkade vattendrag är naturliga vattenflöden och vattennivåer bibehållna och i vattendrag som påverkas av reglering är vattenflöden så långt möjligt anpassade med hänsyn till biologisk mångfald.
- Gynnsam bevarandestatus upprätthålls för livsmiljöer för hotade, sällsynta eller hänsynskrävande arter samt för naturligt förekommande biotoper med bevarandevärden.
- Hotade arter har möjlighet att sprida sig till nya lokaler inom sina naturliga utbredningsområden så att långsiktigt livskraftiga populationer säkras.
- Sjöar och vattendrag har god ytvattenstatus med avseende på artsammansättning och kemiska och fysikaliska förhållanden enligt EG:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG).
- Biologisk mångfald bevaras och återskapas i sjöar och vattendrag.

En viktig del i miljö arbetet är att följa upp och utvärdera de insatser som görs för att nå miljö målen. Grundläggande miljö data är många gånger dyra att samla in, komplexa, överskådliga och kräver specialistkompetens för att kunna tolkas. Genom att välja ut speciella miljö data eller sammanställa dessa går det att konstruera olika typer av indikatorer som ger en samlad bild och som tydligare kan åskådliggöra eventuella förändringar i miljö tillståndet. Till exempel kan variationen i utbredningen av en viss art indikera, inte bara var arten finns utan även åskådliggöra eventuella förändringar i de miljö kvalitéer som arten kräver.

Länsstyrelserna har fått regeringens uppdrag att ta fram ett regionalt uppföljningssystem av miljö målen (prop. 1997/98:145). Ett resultat av detta är RUS (Regionalt Uppföljningssystem, www.rus.lst.se) som är ett gemensamt projekt av länsstyrelserna med syftet att stödja, vägleda och samordna miljö målsuppföljningen. En viktig del i arbetet är utvecklandet och användandet av olika typer av miljö indikatorer. Många av dessa finns redovisade på miljö målsportalens hemsida (www.miljomal.nu). I en bristanalys av indikatorerna utförd av RUS ”Bristanalys RUS-indikatorer Juni 2005” (www.rus.lst.se/Rapporter_skrifter/BristanalysRUS2005.doc) redovisas ett antal områden där nya indikatorer borde utvecklas. För miljö mål nummer 8, ”Levande sjöar och vattendrag” framgår att indikatorer saknas för delmål nummer 4 och 5 som berör biologisk mångfald. Dessutom finns det inga indikatorer för det nya miljö målet nummer 16 ”Ett rikt växt- och djurliv”.

Laxen (*Salmo salar*) kräver fria vandringsvägar, god vattenkvalitet och lämpliga habitat för reproduktion och uppväxt (Hendry and Cragg-Hine 2000, Armstrong m.fl. 2003). Regelbunden förekomst av lax i ett vattendrag kan ur det perspektivet sägas utgöra en indikator på fria vattenvägar, och om självreproducerande bestånd förekommer, en indikator på god vattenkvalitet, lämpliga habitat och goda förutsättningar för biologisk mångfald. Laxen finns inte naturligt i alla vattendrag och därför kan dess historiska utbredning användas som referens på ett naturtillstånd. Laxen har på grund av vandringshinder, försämrad vattenkvalitet och förstörda habitat försvunnit från många områden där den en gång förekom (Eriksson och Eriksson 1993). Minskade utsläpp av föroreningar, kalkningsinsatser, rivning av vandringshinder och fiskevårdsarbeten har

bidragit till att situationen har förbättras. Idag görs stora insatser för att återfå laxen där det är möjligt.

I denna rapport redovisas potentialen att använda vandringslaxens utbredning för att skapa en ny miljöindikator i det regionala uppföljningssystemet för miljömålen. I metodutvecklingen ingår en undersökning om möjligheten att erhålla uppgifter om vandringslaxens utbredning i ett studieområde omfattande alla kustmynnande vattendrag i Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län. Vidare ingår en diskussion om möjligheter och svårigheter med indikatorn, hur den skulle kunna presenteras, liksom en bedömning av vilka ekonomiska resurser som skulle krävas för nationell täckning av data. Arbetet har utförts vid länsstyrelsen i Västernorrlands län och RUS (Regionalt UppföljningsSystem, www.rus.lst.se) har bidragit med finansieringen.

Laxens livscykel och mänsklig påverkan

Laxen är en anadrom fisk som föds och växer upp i sötvatten för att vid något eller några års ålder vandra ut i havet (eller i sjöar för sjöpopulationer) för att tillväxa och sedan återvända till strömmande sötvatten för lek. Laxen återkommer i regel till den del av sin hemälv där den en gång föddes, s.k. homing. Leken sker under hösten över grus och stenbottnar med de rätta strömförhållandena. Äggen, som sjunker och klibbar fast vid bottensubstratet, läggs i lekgropar som sedan täcks över. På våren kläcks sedan äggen och ynglen lever en tid nere i gruset. Laxens generationscykel omfattar ungefär 4 till 6 år (Curry-Lindahl 1985).

Människans inverkan på laxen och dess livsmiljö har en lång historia och idag innefattar den bland annat:

- Minskad överlevnad i hav och älvar på grund av fiske (Eriksson och Eriksson 1993).
- Ökad spridning av sjukdomar och rymningar från laxodlingar som kan beblanda sig med vilda populationer (Wichardt 2000).
- Minskade möjligheter att nå leklokaler på grund av vandringshinder och regleringar av vattenflöden (Rivinoja 2005).
- Försämrade bottenar för lek och äggutveckling genom vattendragsrensningar och igensedimentering av bottensubstrat med organiskt- och fin-material (Hendry and Cragg-Hine 2000).
- Försämrad överlevnad av ägg och laxungar genom vattenregleringar, försurning (Laudon m.fl. 2005) och låga syrehalter (Armstrong m.fl. 2003, Hendry and Cragg-Hine 2000).
- Försämrad kvalitet på habitat för uppväx och övervintring av laxungarna genom skogsbruk och vattendragsrensningar (Hendry and Cragg-Hine 2000).
- Minskad överlevnad vid utvandringen till havet när smolten passerar genom dammutskov och turbiner (Montén 1988, Rivinoja 2005).

Eftersom laxen vid leken har en stark preferens för sin egen hemälv och den del av vattendraget där den en gång föddes är genflödet mellan olika populationer litet och laxstammar i olika älvar och biflöden har utvecklat lokala anpassningar (Koljonen m.fl. 1999). Laxbeståndet i ett vattendrag kan alltså endast i begränsad omfattning fyllas på från ett annat. Det betyder att förekomsten av ett reproducerande laxbestånd utgör en bekräftelse på att varje del i laxens livscykel fungerar i det aktuella vattendraget, åtminstone i någon utsträckning, och att summan av påverkan inte ligger över en nivå där beståndet kontinuerligt minskar vilket på sikt leder till att beståndet slås ut.

Metod

Uppgifter om vandringslaxens förekomst i vattensystem mynnande i Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län under olika tidsperioder från historisk tid till idag, söktes i olika källor. Även uppgifter av relevans för vandringslaxens förekomst beaktades såsom information om icke förekomst, naturliga och av människan konstruerade vandringshinder och eventuella fiskvandringvägar i anslutning till dessa. De olika källorna var:

- Litteraturuppgifter med historiska beskrivningar om olika vattendrag, sammanställningar över laxens utbredning under olika perioder och uppslagsverk
- Internet, huvudsakligen fiskevårdsområdets hemsidor med information om olika fiskevatten
- Intervjuer med forskare, sportfiskare, fiskeguider, personal på länsstyrelser, kommuner, hushållningssällskap, fiskeråd och fiskevårdsområden
- Kartor med markerade dammar och andra vattenbyggnationer
- Dammregistret med uppgifter om byggår och eventuella fiskvandringvägar
- Elfiskeregistret (www.fiskeriverket.se) med uppgifter om vilka lokaler som lax har fångats vid elfiske.

Uppgifter med angivna lokaler sammanställdes i en databas och söktes kontinuerligt i kartor och koordinatsattes i rikets nät koordinater (RT 90). I de fall en sjö angavs som lokal för laxförekomst användes sjöns utloppskoordinat som position. Särskilt intresse riktades till uppgifter där det angavs hur långt upp i vattensystemet vandringslaxen förekommit och eventuella orsaker till varför den inte vandrade längre. Till uppgifterna lades en bedömning av trovärdigheten om den gick att utläsa från källorna. Databasen inkluderade bland annat uppgifter om referenser, koordinater, lokalnamn, namn på huvudvattendrag och eventuella biflöden, vilken tidsperiod uppgifterna gällde, om laxen i huvudsak var vild eller odlad och om förekomsten var riklig eller sporadisk. Databasen plottades i ett GIS (Geografiskt Informations System) tillsammans med kartor i olika omgångar för att kunna bedöma i vilka vattendrag uppgifter saknades eller var bristfälliga för olika perioder. Uppgifter rörande vandringslaxens naturliga utbredning, utbredning under 1950-talet, liksom nutida utbredning, definierad som uppgifter från perioden 1995 till 2005, gjordes komplett i samtliga vattendrag inom hela studieområdet. Artificiella transporter av lax uppströms ett vandringshinder räknades inte in i utbredningen.

I litteraturen erhöles 625 olika koordinatsatta uppgifter fördelade på ett 50-tal källor som ansågs intressanta för att kunna avgöra var vandringslax förekommit under olika tidsperioder. Uppgifterna inkluderade 52 upplysningar från intervjuer, 66 elfiskelokaler där det någon gång har fångats lax och 41 uppgifter om dammar och fiskvandringvägar. De högsta positionerna i varje vattensystem där det mer eller mindre regelbundet förekommit vandringslax under de olika tidsperioderna valdes ut. Ett punktskikt med uppgifterna lades in i ett GIS liksom uppgifter om de kustmynnande vattendragens utloppskoordinater i Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län med ett avrinningsområde > 200 km² (Vattendragsregistret; www.smhi.se/sgn0102/n0204/vdragreg.pdf). För att kunna mäta den vattendragssträcka där vandringslax förekommer under olika tidsperioder användes skikten i vektorformat med vattendrag (linjer) samt sjöar (polygoner) från Sverigekartan (1:2000 000) i rikets nät, RT 90. Den ingick i Länsstyrelseleveransen av GSD-Nordisk kartdatabas i skala 1:2000 000, version 1.3 (<http://www.lantmateriet.se>). Genom att konstruera en linje dragen mittemellan punkter utsatta på jämna avstånd längs sjöarnas stränder erhöles en mittlinje i varje sjö som därefter kunde förenas med vattendragens linjeskikt. Detta skikt lagades till ett kontinuerligt nätverk bestående av homogena segment med noder i början (källflödena) och i slutet (utloppskoordinaten) av varje vattendrag samt vid vattendragens förgreningar.

Punkterna som angav laxens utbredning under olika tidsperioder samt vattendragens utloppskoordinater fästes mot det hydrologiska nätverket och användes för att i olika omgångar klippa densamma. Resultatet blev hydrologiska nätverk som visade laxens utbredning under olika tidsperioder (naturliga, under 1950-talet och dagens). Genom en överläggning av de olika hydrologiska nätverken och i nästa steg med en länskartan erhöles en tabell som innehöll sträckor med samtliga kombinationer av förekomst/icke förekomst av vandringslax under de olika tidsperioderna med beräknade längder, för varje vattensystem och för varje län. Den laxförande sträckan räknades ut för varje enskild tidsperiod, för varje vattendrag och för varje län. Vid beräkningar av andelen av den naturligt laxförande sträckan som var laxförande under 1950-talet och som är laxförande idag användes enbart sträckor som överlappade den naturliga utbredningen. Det vill säga beräkningarna exkluderade sträckor som gjorts tillgängliga för laxen genom undanröjning av naturliga vandringshinder och sträckor som inte kunna verifierats att de en gång var historiskt laxförande.

Resultat

Det finns 42 kustmynnande vattendrag med ett avrinningsområde överstigande 200 km², s.k. huvudavrinningsområden (SMHI 2002) inom studieområdet. I 24 av dessa finns tillförlitliga uppgifter om historisk laxförekomst och idag finns ett laxbestånd i 19 (79 %) av vattendragen (Tabell 1, Figur 1 och 2). På 1950-talet var dessutom Sävaråns laxbestånd utslaget (Carlin 1951). Med avseende på avrinningsområdets storlek utgör Vitån det minsta vattendraget med historisk förekomst av lax (519 km²). Endast två kustmynnande vattendrag överstiger Vitåns storlek men saknar tillförlitliga uppgifter om historisk laxförekomst nämligen Kågeälven och Aleån med avrinningsområden på 909 respektive 592 km². I Rappe (1999) anges att Kågeälven hade ett laxbestånd som slogs ut i mitten av 1800-talet men den uppgiften har inte kunna verifieras i någon annan källa. Idag finns ett lekande laxbestånd i Kågeälven. I Rosén m.fl. (1955) anges att Kågeälven är överbyggd på ett flertal ställen och vid mynningen sedan 1700-talet. I Alån finns inga uppgifter om lax. Här finns en lång industriell historia (Tewolde Berhan m.fl. 2004) som möjligen skulle kunna förklara att ett eventuellt laxbestånd har slagits ut tidigt. Vattendraget är flackt i de nedre partierna och vattenkvaliteten beskrivs som grumligt och humöst (Rosén m.fl. 1955) vilket antyder att vattendraget är mindre lämpat för lax.

Tabell1. De naturligt laxförande vattendragen mynnande i Norrbottens, Västerbottens och Västernorrlands län.

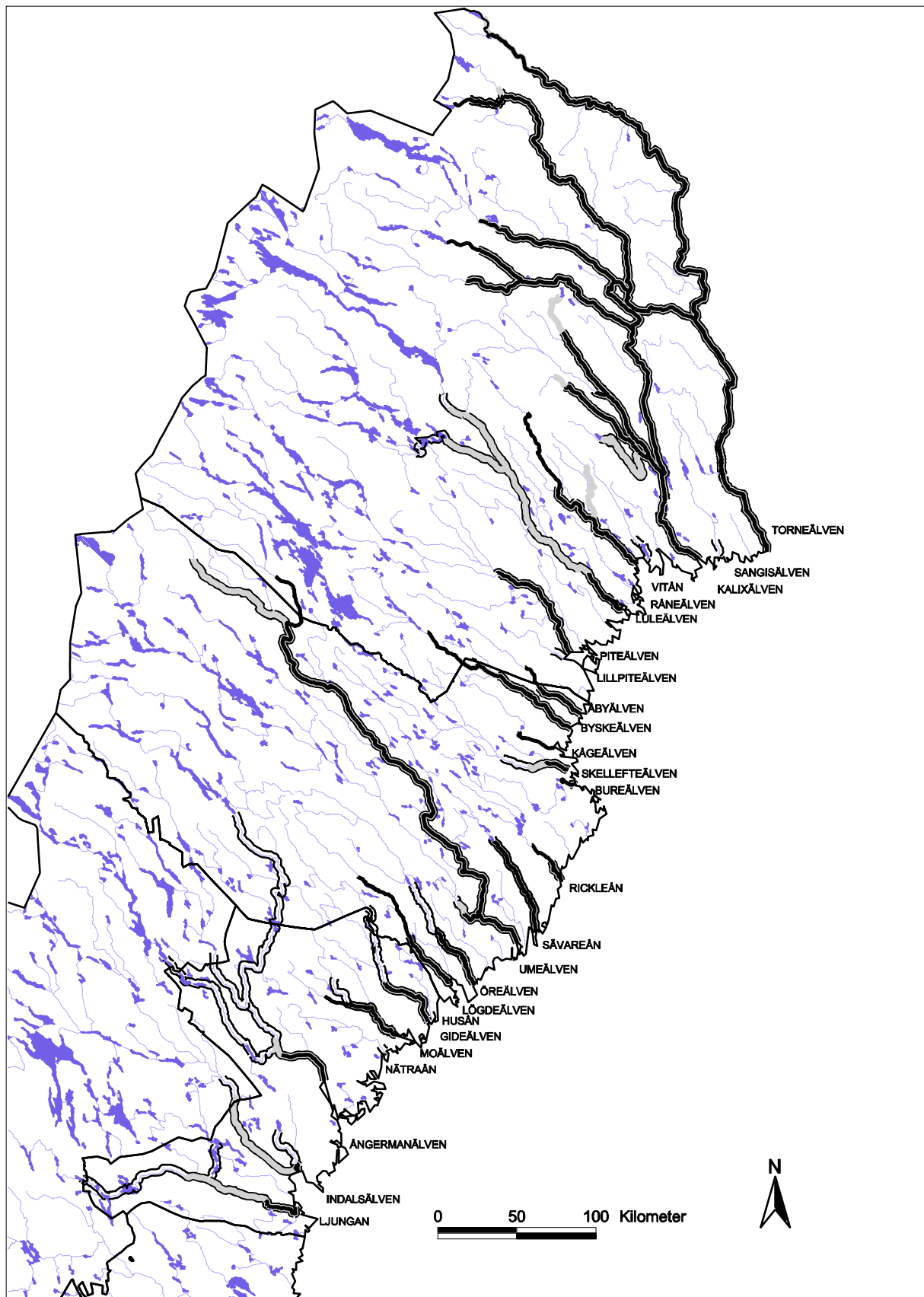
Avrinnings- områdets storlek (km ²)	Vattendrag	Naturligt laxförande sträcka (km)	Andel laxförande 1950-talet (%)	Andel laxförande idag (%)
40157	Torneälven ¹	829*	97	99
1230	Sangisälven ¹	10	0	0
18130	Kalixälven ¹	663	100	91
519	Vitån ¹	20	0	0
4207	Råneälven ¹	87	100	100
25240	Luleälven ¹	284	85	12
11285	Piteälven ¹	83	100	100
619	Lillpiteälven ¹	9	0	0
1344	Åbyälven ²	35	100	100
3662	Byskeälven ²	65	100	100
11731	Skellefteälven ²	47	61	34
1046	Bureälven ²	3	100	100
1649	Rickleån ²	14	100	100
1161	Sävarån ²	70	0	100
26815	Umeälven ²	427	99	78
3029	Öreälven ²	92	29	58
1608	Lögdeälven ²	46	86	100
578	Husån ³	7	0	0
3442	Gideälven ³	105	44	44
2307	Moälven ³	66	34	69
1024	Nätraån ³	6	0	0
31865	Ångermanälven ³	424	13	9
26726	Indalsälven ³	127	63	7
12851	Ljungan ³	199	43	14

¹ Mynnar i Norrbottens län

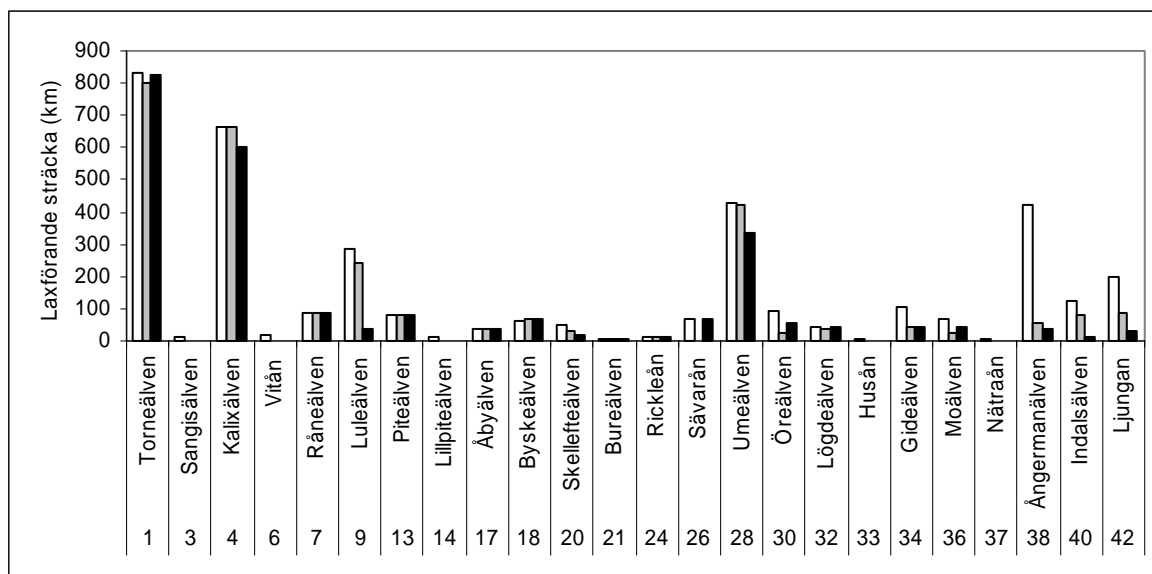
² Mynnar i Västerbottens län

³ Mynnar i Västernorrlands län

* inkluderar enbart den svenska delen



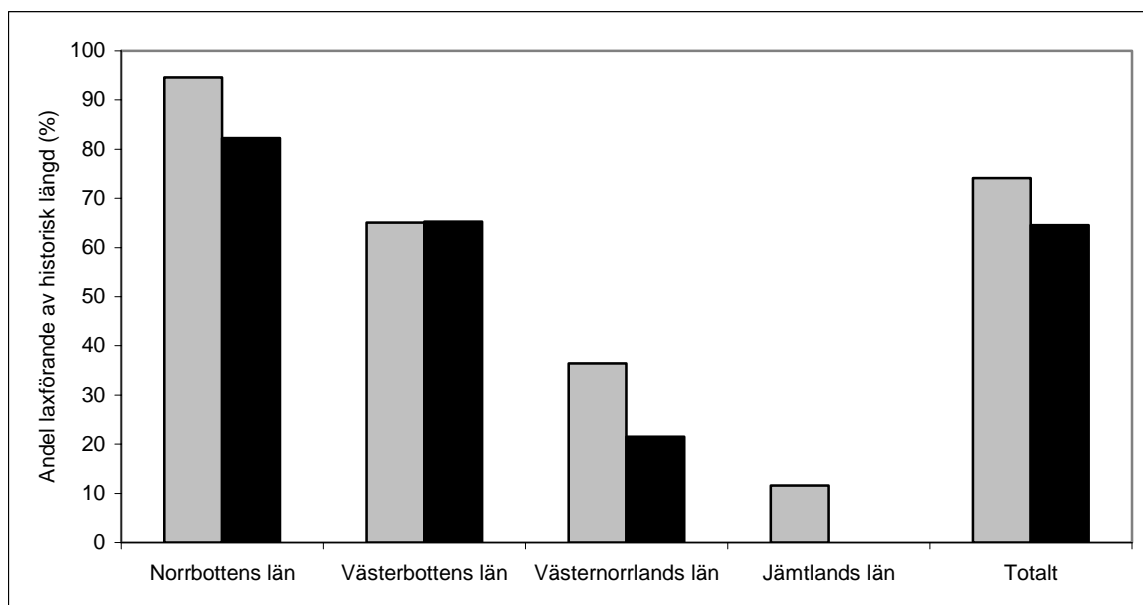
Figur 1. Vattendrag mynnande inom studieområdet med förekomst av vandringslax naturligt (vit sträckning), under 1950-talet (grå sträckning) och dagens (svart sträckning). © Lantmäteriet, 2006. Ur GSD-Nordisk kartdatabas ärende 106-2004/188-Y.



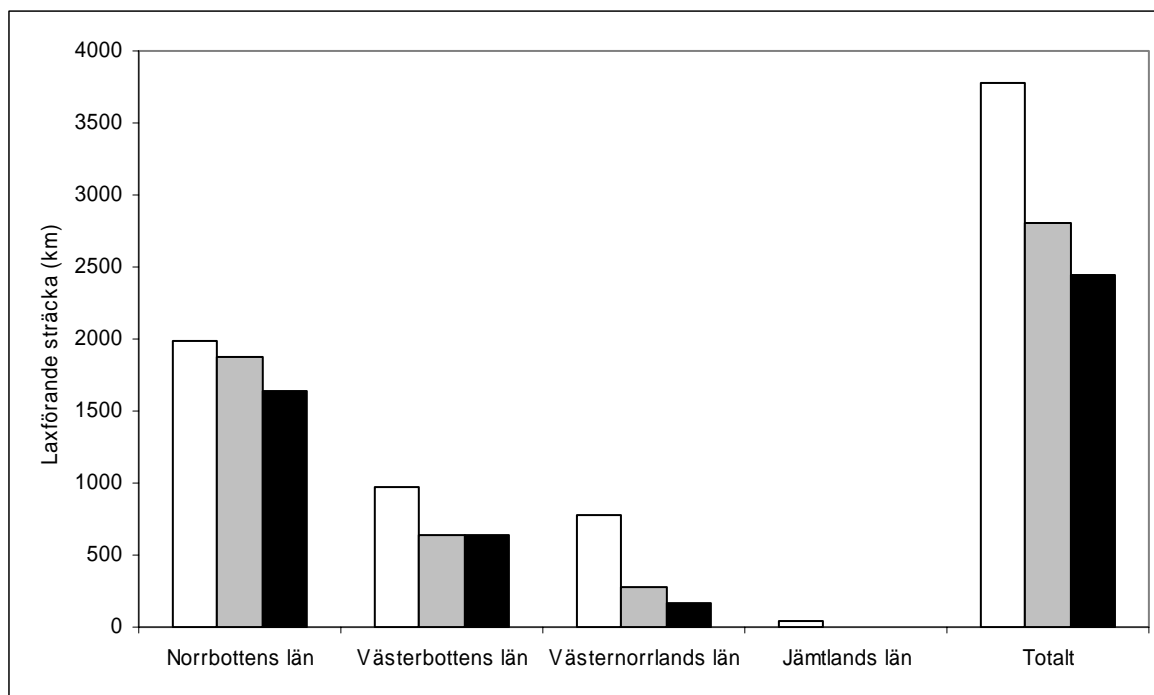
Figur 2. Laxförande sträcka naturligt (vita staplar), under 1950-talet (grå staplar) och dagens (svarta staplar) inom respektive avrinningsområde. Huvudavrinningsområdesnummer (SMHI 2002) är angett under respektive namn.

Den sammanlagda naturligt laxförande sträckan inom undersökningsområdet är 3719 km. Idag är 2438 km, eller 65 % av den sträckan laxförande och utgörs till största delen av Torne och Kalix älvar (1492 km). Dagens totala laxförande sträcka är 2845 km där 408 km utgörs av sträckor där det inte har kunnat verifieras att lax har förekommit historiskt eller områden som har gjorts tillgängliga för laxen genom fiskpassager förbi naturliga vandringshinder. På 1950-talet fanns lax i 2800 km (75 %) av de naturligt laxförande delarna av vattensystemen och dessutom var ytterligare 191 km laxförande utanför den historiska utbredningen.

I samtliga län skedde en stor del av minskningen av längden av de laxförande vattendragen redan före 1950-talet (Figur 3 och 4). Jämtland saknar idag vandringslax men historiskt nådde laxen Jämtland genom Ljungan, Indals- och Ångermanälvens vattensystem.



Figur 3. Andelen laxförande sträcka under 1950-talet (grå staplar) och idag (svarta staplar) av den naturliga i respektive län inom studieområdet.



Figur 4. Laxförande vattendragssträckan naturligt (vita staplar), under 1950-talet (grå staplar) och dagens (svarta staplar) i respektive län inom studieområdet. Enbart vattendragssträckor som även var laxförande naturligt ingår.

Diskussion

Möjligheter och svårigheter

Det är möjligt att kartlägga utbredningen av laxbestånden i olika vattendrag över tiden med ganska stor noggrannhet trots att informationen ibland innehåller svårigheter som är förknippade med äldre uppgifter. I äldre litteratur förekommer många gånger namn på lokaler som inte finns utsatta på moderna kartor och ibland kan samma namn används för flera olika platser längs samma älvdal. Ett problem med det historiska materialet och äldre litteraturuppgifter är att egentliga källor och metoder sällan anges. Ett annat problem är att man under olika tidsperioder inte har skiljt på lax och större individer av öring (t.ex. Kammarkollegiet 1953 och 1956). Att de äldre litteraturuppgifterna i princip pekar ut alla vattendrag med ett avrinningsområde $> 500 \text{ km}^2$ som historiskt laxförande inom studieområdet tyder dock på att författarna eller deras källor har skiljt på lax och öring eftersom havsöringen förekommer i betydligt mindre vattendrag. I vissa vattendrag och under vissa perioder har vandringslaxens utbredning begränsats av definitiva stopp, naturliga eller onaturliga där det inte finns uppgifter om att lax har passerat. Ett exempel är historiskt i Fällfors i Lögdeälven (Ekman 1910, Carlin 1951). Ibland utgör vandringshinder ett i princip helt stopp men med tillägg att några laxar passerar. Ett exempel är Nämforsen i Ångermanälven där Ekman (1910) skriver om laxens vandring "stundom längre upp". Ibland finnas det inte några egentliga fysiska barriärer för laxens vandring utan förekomsten tycks upphöra gradvis i vattensystemet och det blir svårt att sätta en övre gräns. Det gäller t.ex. stora delar av Torneälven och i Vindelälven (Färnström 1956). Ibland används termen "sporadisk förekomst" (t.ex. Hanström 1962) vilket på sätt och vis motsäger laxens starka homing-instinkt. Ett sätt att definiera vandringslaxens utbredning i vattendrag där förekomsten tycks upphöra gradvis är att identifiera det översta området i vattendraget där det finns regelbunden reproduktion vilket i framtiden skulle kunna avgöras med hjälp av elfisken.

Möjligheten att bakåt i tiden kartlägga huruvida ett laxbestånd var självreproducerande eller ej visade sig vara svårt. Dels för att det verkar saknas sammanställningar över utsättningar under olika perioder men även för att man i många vattendrag under lång tid har haft parallella vilda och odlade bestånd (Montén 1988). Här finns problemet att sätta en definition på hur stor andel av populationen som ska vara vild för att vattendragets population ska betecknas som vild. Idag finns tydligare strategier för stöd- och kompensationsutsättningar av odlad lax i de olika vattensystemen och därför blir det troligtvis enklare att göra denna distinktion i framtiden.

Laxens naturliga utbredning är inte statisk. Vandringshinder kan ändras genom erosion och genom landhöjningen kan nya hinder dyka upp i älvarnas nedre lopp. Genom människans inverkan kan det ibland bli lättare och ibland svårare för laxen att forcera ett hinder. Till exempel har många strömmar rensats upp för att underlätta flottningen och på det sättet blivit mer lättforcerade för laxen vilket det finns antydningar om i t.ex. Ljungan (Nordberg 1977). Ibland har strömmar koncentrerats och sidogrenar blockerats vilket kan ha försvårat laxens uppvandring. Något som möjligen kan ha skett i Storforsen i Piteälven (C. Nilsson, muntl.). Det gör att laxens naturliga utbredning ibland kan vara svår att fastställa.

Stora kunskaper om vilka vattendrag som idag huserar lax och var det finns reproducerande bestånd finns hos forskare, privatpersoner och olika fiskevårdande instanser. Det gör att möjligheterna att i framtiden kunna följa laxens utbredning måste betecknas som goda.

Laxen som indikatorart

Andra mått på miljötillståndet i vattendragen med laxen som indikatorart är tänkbara t.ex. en skattning av lekframgången med hjälp av elfisken eller genom en kvantifiering av mängden uppvandrande fisk (Lundqvist m.fl. 2005). En styrka med dessa metoder är att det går att erhålla en kortare tidsmässig upplösning. Att kartlägga de olika laxbestånden genom elfiske kräver en massiv arbetsinsats och registrering av uppvandrande lax sker idag endast på ett fåtal ställen och då i regel i samband med att fisken passerar dammar. Laxpopulationerna i vattendrag som mynnar i Östersjön beskriver stora och i stor utsträckning synkrona fluktuationer (Lindroth 1950, McKinnell och Karlström 1999) vilket i hög grad skulle påverka dessa mått. Förekomsten av fluktuationer långt tillbaka i tiden (Kammarkollegiet 1953 och 1956, Nordberg 1977) och det faktum att de är synkrona (Lindroth 1950, McKinnell och Karlström 1999) gör att de troligtvis styrs av naturliga variationer i t.ex. klimatet (Lindroth 1950, Svärdsen 1957), eller under senare tid av fisketrycket (Eriksson och Eriksson 1993). Detta gör att variationerna i laxuppgång och elfisken i mindre utsträckning kan hänföras till förändringar av miljökvantiteter i de olika vattendragen. Förändringar i utbredningen av vandringslax borde åtminstone i teorin vara relativt okänslig för förändringar i laxbeståndets storlek. Indikatorn beskriven i denna rapport tillför ytterligare en dimension nämligen möjligheten att jämföra med ett "naturligt" bakgrundsvärde i form av den historiska utbredningen.

Laxen som indikatorart kan vara behäftad med fler problem. Laxens utbredning är idag liksom under 1950-talet till största delen begränsad av dammar vilket gör att det i första hand är det som minskningen i utbredning indikerar. Icke förekomst i ett vattendrag behöver inte indikera att miljökvantiteterna i vattendraget inte är de rätta utan kan bero på att området inte har koloniserats av ett nytt bestånd ännu. Förekomst av vandringslax är ingen garanti för att hela vattendraget uppfyller laxens miljökrav eftersom lek och uppväxt kanske bara är begränsade till vissa delar. Här skulle kompletteringar med elfiske för att konstatera framgångsrik lek eller ej kunna utveckla indikatorn. Laxen kan företa flera meter höga hopp vilket gör den till en art som kan ta sig förbi många typer av vandringshinder som andra arter inte klarar att forcera. Det gör att den indikation på fria vandringsvägar som en laxpopulation beskriver inte kan tas som inteckning för att fria vattenvägar även råder för andra arter.

Trots problemen kan de speciella miljökrav som laxen ställer för sin fortlevnad göra att dess förekomst eller icke förekomst kan förmedla en sammanfattande information om miljötillståndet i ett vattendrag. Laxens miljökrav knyter dessutom i hög utsträckning an till generationsperspektivet i miljömålet om levande sjöar och vattendrag (prop. 2004/05:150). Laxen betingar ett högt värde för rekreation, ekonomiskt liksom symboliskt vilket även det gör arten lämplig som indikator. De uppgifter som finns att sammanställa kan presenteras i det gränssnitt som idag används på miljömålsportalens hemsida. Indikatorn "laxförekomst i tidigare laxförande vatten" kan presenteras som andelen vattendragssträcka med laxförekomst av den naturligt laxförande sträckan och hur den utvecklas över tiden. Den kan anges per region (län) eller för respektive vattensystem.

Tidsåtgång

Arbetet som ligger till grund för denna rapport omfattar ca 3 månader där en stor del av tiden har använts för att gå igenom de olika källorna. Studieområdet inkluderar ungefär hälften av Sveriges yta och 24 av Sveriges ursprungligen ca 45 laxförande vattensystem (Nordqvist 1922). En uppskattning är därför att ytterligare 3 månader på en heltidstjänst skulle behövas för att täcka in de resterande vattendragen. Det kan dock finnas viktiga skillnader mellan norra och södra Sverige. Det kan visserligen förväntas att dokumentationen om laxens förekomst och icke förekomst kan vara bättre och mer omfattande men vattendragen har en längre historia av mänsklig påverkan att kartlägga. När klara definitioner på olika begrepp är fastlagda och vandringslaxens utbredning är känd kan den framtida uppföljningen målinriktat fokusera på de delar av vattensystemen där potentiella förändringar kan förväntas. Idag läggs stora resurser på att övervaka just de laxförande och potentiellt laxförande vattendragen och vattendrag som är i förändring. En lämplig tidsmässig upplösning för att följa eventuella förändringar av vandringslaxens utbredning i framtiden skulle kunna vara nya sammanställningar var femte år.

Tack

Ett stort tack till alla som har bidragit med information om lax i olika vattendrag.

Referenser

- Armstrong J. D., Kemp, P. S., Kennedy G. J. A., Ladle M., Milner N. J. 2003. Habitat requirements of Atlantic salmon and brown trout in rivers and streams. *Fisheries Research* 62:143-170.
- Carlin, B. 1951. Förteckning över laxförande delar av svenska vattendrag. Vandringsfiskeutredningens betänkande 1951. Svenska Vattenkraftföreningens publikationer 423 (1951:8). Stockholm. 191-308.
- Curry-Lindahl, K. 1985. Våra fiskar. Havs- och sötvattensfiskar i Norden och övriga Europa. Stockholm. 528 s.
- Ekman, S. 1910. Norrlands jakt och fiske. Uppsala. 481 s.
- Eriksson, T., Eriksson, L.-O. 1993. The status of wild and hatchery propagated Swedish salmon stocks after 40 years of hatchery releases in the Baltic rivers. *Fisheries Research* 18:147-159.
- Färnström, Nils (red). 1956. Sportfiske och fiskevård. Stockholm. 323 s.
- Hanström, B (red). 1962. Djurens värld: en populärvetenskaplig framställning av djurens liv. Band 6, fiskar 2. Malmö. 611 s.
- Hendry, K. och Cragg-Hine D. 2003. Ecology of the Atlantic Salmon. *Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 7*. English Nature, Peterborough. 34 s.
- Kammarkollegiet. 1953. Memorial angående avkomsten av vissa fisken i Indalsälven m.m. Stockholm. 389 s.
- Kammarkollegiet 1956. Memorial angående avkomsten av vissa fisken i Ångermanälven m.m. Stockholm. 512 s.
- Koljonen, M. L., Jansson, H., Paaver, T., Vasin, O., Koskiniemi, J. 1999. Phylogeographic lineages and differentiation pattern of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the Baltic Sea with management implications. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 56: 1766-1780.
- Laudon, H., Buffam, I., Serrano, I. 2005. Vattenkemi bestämmer arters utbredning. *Miljötrender nr 1*.
- Lindroth, A. 1950. Laxbeståndets fluktuationer i de norrländska älvarna. Svenska vattenkraftföreningens publikationer 415 (1950:5). Stockholm. 98-224 s.
- Lundqvist, H., Leonardsson, K., och Östergren, J. 2005. Miljöövervakning av lekvandrande fisk på gång. *Miljötrender nr 1*.
- McKinnell, S. och Karlström, Ö. 1999. Spatial and temporal covariation in the recruitment and abundance of Atlantic salmon populations in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 56: 433-443.
- Montén, E. 1988. Fiskodling och vattenkraft - en bok om kraftutbyggnadernas inverkan på fisket och hur man sökt kompensera skadorna genom främst fiskodling. Vällingby. 245 s.
- Nordberg, P. 1977. Ljungan: vattenbyggnader i den näringsgeografiska miljön 1550-1940. Doktorsavhandling, Umeå Universitet. Umeå. 830 sidor.
- Nordqvist, Oscar (red). 1922. Svenska jordbrukets bok - illustrerad handbok för jordbruket och dess binärningar. Sötvattensfiske och fiskodling. Stockholm. 824 s.
- Rappe, C. (red) 1999. Baltic Salmon Rivers – Status in the late 1990s as reported by the countries in the Baltic Region. International Baltic Sea Fishery Commission (IBSFC). Baltic Marine Environment Protection Commission – Helsinki Commission (HELCOM). Swedish Environmental Protection Agency. Stockholm. 69 s.
- Rivinoja, P. 2005. Migration Problems of Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) in Flow Regulated Rivers. Doktorsavhandling, Sveriges Lantbruksuniversitet. Umeå. 36 s.
- Rosén, Nils (red). 1955. Svenskt fiskelexikon. Stockholm. 706 s.
- SMHI. 2002. Län och huvudavrinningsområden i Sverige. Faktblad nr 10.
- Svärdson, G. 1957. Goda laxår - och dåliga: en biologisk gåta med miljonvärde. Stockholm. 121 s.
- Tewelde Berhan, A., Telin, C., Öberg, T., 2004. Naturresevat Selets bruk. Länsstyrelsen i Norrbottens län. Broschyr.
- Wichardt, U.-P., 2000. Fiskodlingens sjukdomar och dess inverkan på vild fisk, Vattenbruksinstitutionen, Rapport 22. Umeå. 58 s.