

Tillbaka till framtiden

– lax och vattenkraft i
samma vattendrag?

UNDER DE SENASTE hundra åren har utbyggnaden av vattenkraften blockerat många älvar vilket utrotat eller kraftigt minskat många fiskbestånd. Vattenkraften är idag mycket viktig för Sveriges ekonomi och står för ungefär hälften av landets elproduktion. Det enskilda vattenkraftverkets bidrag till den totala energiförsörjningen är dock väldigt skiftande. De tvåhundra största kraftverken står för över 90% av elproduktionen medan de minsta 1500 kraftverken bara producerar 1% av vattenkraftens elproduktion. Detta öppnar för skilda fiskpassagelösningar på olika platser. Genom att riva ut mindre betydelsefulla kraftverksdammar kan många vattendrag öppnas upp för vandrande fisk. Samtidigt kommer dock behovet av att utnyttja älvarna för elproduktion vara fortsatt högt under överskådlig framtid. Men livskraftiga bestånd av vandrande fiskar och vattenkraft behöver inte utesluta varandra. Med genomgripande fiskpassageåtgärder

kan en stor andel fisk på kort tid passera vattenkraftverken i både uppströms och nedströms riktning. Det visar vår forskning från Karlstads Universitet.

Lax har under årtusenden vandrat mellan havet (eller sjön) och våra älvar för att finna mat och lekplatser. Laxens ägg kläcks i älvens bottengrus under våren. Under sina första veckor är ynglet försörjt av en gulesäck full av näring men tvingas snart ut i vattnet för att jaga vatteninsekter och andra smådjur. Laxen tillbringar mellan ett och flera år i älven innan den beger sig ut mot havet eller en stor sjö på jakt efter fisk och annan mer näringsrik föda. I havet vandrar laxen över stora områden, och många europeiska laxar söker föda nära Island, vid Färöarna eller utanför Grönland. När fisken växt sig tillräckligt stor återvänder den till sin ursprungsalv för att leka. Efter leken vandrar många fiskar tillbaka till födosöksom-

Bild till vänster: Lax framför intagsgallret vid ett kraftverk i Klarälven. De flesta laxar på väg nedströms mot Vänern simmade först med vattnet till turbin-intaget. Här var de kvar under en kortare eller längre tid innan de tillslut trängde sig igenom gallret eller simmade tillbaka ut i dammen och hittade öppna spill-luckor. (Foto: Herman Wanningen, World Fish Migration Foundation)

Nedre bild: En radiomärkt lax i Klarälven.

råden i havet eller sjön, äter upp sig och återvänder sedan för att leka ytterligare en eller flera gånger.

Många fiskarter vandrar i älvarna för att hitta föda, övervintra eller finna lämpliga lek- eller uppväxtplatser. En del fiskar, som gädda eller abborre kan dock fullfölja sin livscykel i vattendraget och finns därför ofta kvar i vattnet även då deras vandringsväg blockeras. Andra fiskar, såsom lax, måste vandra mellan vattendrag och sjöar eller hav för att fullfölja sin livscykel. Laxen och andra fiskars behov av fria vandringsvägar har varit känt i hundratal år. I Sverige fanns på förr ett förbud mot att blockera hela vattendrag. En så kallad kungsådra var tvungen att lämnas öppen för att fisk och transporter skulle kunna passera. I England handlade regelverket istället om att en öppning stor som längden av en treårig välfödd gris alltid skulle lämnas i vattendragen. Behovet av billig elektricitet för industriell utveckling gav dock vattenkraftverk och industri fria tyglar och de gamla reglerna förvandlades till en historisk kuriositet.

Laxen i Klarälven vandrar mellan födosöksområden i Vänern och lek- och uppväxtområden i älven. Före industrialiseringen vandrade tiotusentals laxar varje år från Vänern upp mot Norge. Idag blockerar 11 vattenkraftverk fiskens vandringsväg och knappt tusen lekvandrande laxar fångas i en fiskfälla i Forshaga, vid det första kraftverket de stöter på under sin vandring upp i älven. Härifrån transporteras de fångade fiskarna i lastbil förbi åtta vattenkraftverk och släpps ut i norra Värmland. Därifrån fortsätter de sin lekvandring. De nedströmsvand-

"Nedströmsvandringen var en dyster historia. Under två år försökte 32 av de radiomärkta laxarna hitta tillbaka till Vänern, men inte en enda lyckades. Istället mötte de sitt öde vid något av de åtta kraftverken."

rande fiskarna får däremot passera kraftverken bäst de kan. Det gör de via turbinerna eller, ifall allt vatten inte används för elproduktion, med spillvatten. Tidigare har unga nedströmsvandrande laxar – smolt – studerats; mellan 16% och 30% överlevde vandringen ned till Vänern

beroende på hur mycket vatten som spilldes vid sidan av kraftverken under vandringen. I en senare studie märkte vi lekfisk med radiosändare och följde dem före, under och efter lek. Nedströmsvandringen var en dyster historia. Under två år försökte 32 av de radiomärkta laxarna hitta tillbaka till Vänern, men inte en enda lyckades. Istället mötte de sitt öde vid något av de åtta kraftverken. Säkerligen överlever några utlekta fiskar vandringen till sjön men det är tydligt att fiskens behov av vägar förbi kraftverken är stort.

Under de senaste hundra åren har fiskvägar byggts vid många vattenkraftsdammar runt om i världen. Fiskvägar finns dock endast vid knappt en tredjedel av Sveriges dammar. Dessutom är det oklart hur många av dessa fiskvägar som faktiskt fungerar. Flertalet fiskvägar är också så kallade tekniska fiskvägar eller laxtrappor. De är byggda i betong eller trä för att främst passeras av fiskar med god simförmåga, oftast lax eller öring, under deras uppströmsvandring. Med andra ord för att göra jobbet som fiskfällan och lastbilen gör i Klarälven. Fiskvägar för svaga simmare, såsom mört, sik eller nejonöga är mindre vanliga. Åtgärder för nedströmsvandrande fiskar har också tills nyligen lyst med sin frånvaro. Detta trots att det borde vara självklart att de som simmar upp också måste simma ned.





Bild till vänster: Bypass ingångarna vid ett av kraftverken i Winooski River. Under vattenytan finns ett intagsgaller som ska hindra fisk och skräp från att gå in i turbinerna. Trots gallret passerade flera fiskar via turbinerna. Dessutom överlevde flera fiskar inte bypass-passagen.

Situationen håller dock på att förändras. Naturlika fiskvägar byggs på många platser i världen. Dessa fiskvägar liknar ett mindre vattendrag och imiterar naturens variation i strömstyrkor och struktur för att göra det möjligt för många olika djur att passera vandringshindret. Den nedströmsvandrande fiskens öde har också hamnat på agendan. Från att det inte funnits några åtgärder för att passera fiskar i nedströmsriktning har det på ett par år byggts över dussinet nedströmspassager utspridda över hela Sverige.

Men det räcker inte att bygga fiskvägar, de måste också utvärderas för att säkerställa att de fungerar. En fungerande fiskväg ska förse den vandrande fisken med en säker passageväg som en hög andel av fiskarna kan hitta. Det handlar dessutom inte bara om antalet fiskar som passerar utan också hur lång tid det tar för dem. Även vid kraftverk med fiskvägar kan många vandrande fiskar misslyckas med att passera. Det handlar oftast om att fisken har svårt att hitta till och/eller att passera genom fiskvägen. Om det tar lång tid för fisken att hitta fiskvägen riskerar den att bli utmattad eller upptäen innan den passerat. Förseningar, skador och utmattning innan passage kan dessutom bidra till att fisken senare lättare faller offer för rovdjur eller får svårare att hitta mat. Det är

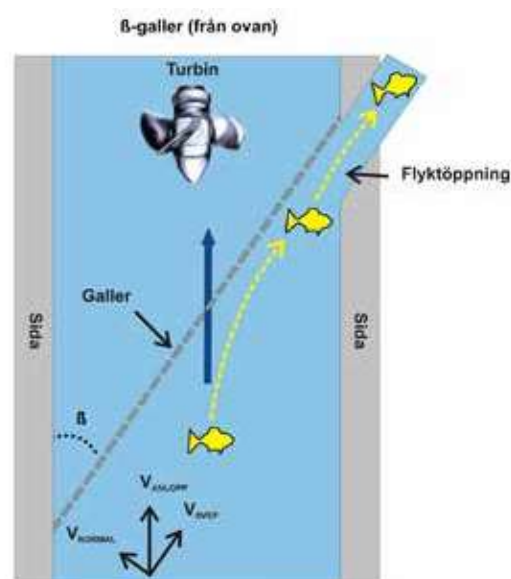
alltså viktigt att bygga men också att utvärdera fiskvägar.

I Winooski River i östra USA studerade vi nedströmsvandringen hos ett annat sjövandrande laxbestånd. Dambyggen och annan habitatförstörelse utrotade laxen från älven under slutet av 1800-talet. Nu försöker man återintroducera den. Varje år sätts tusentals odlade yngel och smolt ut i älven. Lekvandrande fisk transporteras dessutom, precis som i Klarälven, förbi kraftverksdammarna mot lekplaster högre upp i älvsystemet. Skillnaden är att det här handlar om tre kraftverksdammar och att varje damm har en så kallad "fish bypass" för nedströmsvandrande fiskar. Det handlar om en liten sidoränna genom vilken fisken kan passera dammen utan att behöva gå genom turbinerna. Vi radiomärkte och följde unga laxar på deras vandring mot sjön. Det visade sig att fiskarna hade svårt att hitta passage-rännan. Många fiskar uppehölls sig länge i kraftverksdammen utan att passera, och flertalet misslyckades helt att passera eller dog i samband med passage. Totalt överlevde bara 10% av fiskarna vi följde ut i sjön. Det är uppenbart att det inte räcker med att bygga fiskvägar för att den vandrande fisken ska använda den. Fiskvägen måste också fungera.

Men med riktigt utformade och placerade fiskvägar kan fisk passera över vattenkraftsdammarna. Vid

Hertings kraftverk i Falkenberg fanns tidigare en klassisk laxtrappa för uppströmsvandrande lax och öring och en bypass, liknande den i Winooski River, för nedströmsvandrande fisk. Laxar passerade, men endast omkring 70 % av de som försökte, och andra vandrande arter som ål och nejronöga hade ännu lägre framgång. Tidsåtgången, särskilt för uppströmspassage, var också stor. Mediantiden för passage var 21 dagar. För att göra det möjligt för alla vandrande fiskar att passera revs delar av dammen och en stor naturlig fiskväg konstruerades i den gamla älvfåran, som varit torrlagd i 70 år. Dessutom beslöt man att stänga av ett av två kraftverk under fiskens vandringsperiod. Slutligen installerades ett motströmriktningen snedställt fingaller för att leda fisken mot bypassen vid det andra turbinintaget.

Åtgärden var omfattande och resultaten lät inte vänta på sig. Som tidigare märkte vi laxar med radio-



Ett s.k. beta-galler med beskrivning av principen bakom det snedställda gallret i turbin-intaget vid Hertings kraftverk i Ätran. Då vattenhastigheten mot gallret alltid är mindre än svephastigheten längs med gallret sveps eller leds fisken mot gallrets slut. Vid gallrets slut finns flyktöppningen – ingången till bypassen.



Övre bild: Hertings kraftverk i Ätran. Den naturliga fiskvägen, tillika den gamla älvfåran, till vänster och intagskanalen med det snedställda fingallret till höger. (foto: Fiskevårdsteknik)

Nedre bild: Det snedställda gallret och bypass (förbypassage/flyktöppning) i turbinintaget vid Hertings kraftverk Ätran. (Foto Marco Blixt, Fortum)



Även nedströmspassagen blev effektivare. Fler fiskar passerade nu på kortare tid. Dels har det återigen att göra med den lägre elproduktionen och att mer vatten släpps vid sidan av kraftverket. Många fiskar passerade oskadda nedströms med spillvattnet genom den naturliga fiskvägen. Men det har också att göra med det mot strömriktningen snedställda fingallret. Tidigare hade fisken som kommit fram till turbinintaget möts av ett nästan vinkelrätt galler och tvingats söka efter ingången vid sidan av det. En del hittade den, andra inte. Letandet tog tid och ledde till misslyckanden, precis som i Winooski River. Eftersom det nya gallret är snedställt mot strömriktningen kan fisken fortsätta följa strömmen samtidigt som den leds eller sveps mot gallrets slut. Och vid gallrets slut finns ingången. Det snedställda gallret guidade mycket framgångsrikt fisken till en säker väg förbi kraftverket.

Att det snedställda gallret fungerade så bra är särskilt intressant, eftersom det inte nödvändigtvis hör ihop med lägre elproduktion. För framgångsrik fiskpassage handlar inte bara om kunskap om fiskens beteende utan minst lika mycket om ekonomi och konflikter. I detta fall elproduktion mot vandrande fisk. Energiföretagen producerar el för ekonomisk vinst; industri och konsumenter vill ha billig el. För att fisken ska ha någon chans krävs framgångsrik fiskforskning men också att folkrörelser och handlingskraftiga makthavare tar fiskens parti. Lösningar som låter fisken vandra, samtidigt som el produceras, lovar gott för framtiden.

Kontakt: daniel.nyqvist@kau.se
eller olle.calles@kau.se

Följ vår forskning och ta del av relaterade nyheter på www.nrrv.se.

sändare och studerade deras rörelser och beteende. I princip alla av de uppströmsvandrande lekfiskarna passerade kraftverket på relativt kort tid. Mediantiden för passage var nu endast 4 dagar. Det finns troligen två huvudsakliga orsaker till förbättringen. För att kunna passera en fiskväg måste fisken, som vi sett ovan, först hitta den. Vandrande fisk följer vattenströmmarna, vilket är en framgångsrik strategi i ett naturligt vattendrag. Men om det mesta av vattnet används för att producera el kan strategin leda fisken in i återvändsgränder och det kan vara svårt

för dem att hitta det lilla hål som de flesta fiskvägar är. Med de nya åtgärderna produceras betydligt mindre el och mer vatten släpps i fiskvägen än vad som var fallet tidigare. Detta gör det lättare för fisken att hitta fiskvägen. Fiskvägsforskare pratar om förbättrad attraktionseffektivitet. Den andra delorsaken handlar om själva passagen. Den naturliga fiskvägen är troligen lättare att passera än den gamla laxtrappan. På fiskvägsjargon säger man att passageeffektiviteten har ökat, en högre andel av fiskarna som försöker passera lyckas med detta.