

Porlande bäckar och brusande älvar

Rapport

– värden och nyttor i fritt strömmande vatten



Naturskyddsföreningen

Ge oss kraft att förändra
PG 90 1909-2



Naturskyddsföreningen



Författare Mia Svedäng, Fil. Dr i Limnologi, Sakkunnig för Sötvatten, Naturskyddsföreningen.

Tre kapitel är skrivna av gästförfattare:

Kapitel 6. *Att värdera ekosystemtjänster*, är skrivet av Cecilia Lindblad, Fil. Dr. i akvatisk ekologi, tidigare handläggare och forskningssekreterare på Naturvårdsverket och Sveriges kontaktperson för IPBES och sekreterare i Vetenskapliga rådet för biologisk mångfald samt ekosystemtjänster.

Kapitel 7. *Ekonomiska värden i strömmande vatten*, är skrivet av Henrik Nordzell, Miljöekonom, Senior konsult samhällsekonomiska analyser och värdering av naturvärden.

Kapitel 8. *Friluftsliv, strömmande vatten och immateriella värden*, är skrivet av Klas Sandell, Fil.dr och Docent i Tema – Vatten i Natur och Samhälle, Linköpings universitet, Professor emeritus i kulturgeografi, Karlstad universitet.

ISBN: 978-91-558-0263-9

Innehåll

	Förord	4
	Sammanfattning	5
1	Inledning	9
2	Bakgrund	13
3	Lagstiftning och miljömål	18
4	Naturen i strömmande vatten	21
5	Vattenkraftens påverkan på naturmiljö och ekosystem	28
6	Att värdera ekosystemtjänster	33
7	Ekonomiska värden	41
8	Friluftsliv, strömmande vatten och immateriella värden	50
9	Turism och fritidsfiske	58
10	Restaurering och miljöanpassning	63
11	Värna våra värdefulla vattendrag!	68
	Slutsatser	71
	Referenser	72

Förord

Svensk vattenkraft ska föras med moderna miljövillkor. Det har riksdagen beslutat och det är centralt för att vi ska leva upp till kraven i EU:s miljölagstiftning. De nya, moderna villkoren ska ta hänsyn till såväl det nationella behovet av el som till behovet av miljöförbättringar i Sveriges strömmande vatten. Dessvärre har fokus för debatten ofta ensidigt kommit att handla om de nyttor i form av elenergi och reglerkraft som vattenkraften förser oss med. Den andra utgångspunkten för riksdagsbeslutet; värden och tjänster kopplade till fritt strömmande vatten är inte lika framträdande eller glöms bort helt och hållet.

I den här rapporten vill vi sätta fokus på de värden och nyttor som är knutna till fritt strömmande vatten – och som går förlorade då vattenkraft byggs ut och vattenflöden regleras. Det handlar om såväl biologiska värden i form av ekosystem och biologisk mångfald, som ekonomiska värden i form av fiskemöjligheter och turism. Till detta kommer immateriella värden som till exempel skönhetsupplevelser och naturens egenvärde. För att belysa dessa värden och nyttor på ett mer mångfacetterat sätt, och diskutera om – och i så fall hur – de kan värderas, har vi bjudit in tre medförfattare som var och en ger sitt perspektiv på dessa frågor.

Mångfalden av naturens tjänster och nyttor är livsavgörande för oss alla. Det finns en rad immateriella och existentiella värden i fritt strömmande vatten som sällan uppmärksammas, men som trots det är mycket viktiga för oss. För att beslutsfattare i alla led ska kunna göra väl grundade vägval i samband med exploatering av naturresurser är det mycket viktigt att alla de värden och nyttor som naturen erbjuder beaktas, inte bara de som kan räknas hem i kronor och kilowattimmar.



Karin Lexén,
Generalsekreterare, Naturskyddsföreningen



Gustaf Lind
Generalsekreterare, Världsnaturfonden, WWF

Sammanfattning

Vattenkraft är en viktig energikälla i Sveriges energimix. Men vattenkraften orsakar samtidigt stora skador på unika arter och ekosystem i strömmande vatten. Kraftverk, vattenreglering och torrfåror hindrar fiskar och andra djur från att vandra. Livsmiljöer för strömlevande organismer förstörs och många arter slås ut. Dessutom försvinner en rad andra värden och ekosystemtjänster specifika för fritt strömmande vatten då ett vattendrag exploateras. Många av dessa värden undervärderas, eller glöms bort helt och hållet, då beslut fattas om att nyttja vattnets kraft för elproduktion.

Människan har genom historien använt vattnets kraft på olika sätt, men i betydligt mindre skala än idag. Äldre tiders vattenrätt tog hänsyn till människors rätt till vatten för olika behov, inklusive fiske, möjlighet att färdas på vattnet och rätten "till vattenområdets orubbade bibehållande".

Under 1900-talet har vattenkraften byggts ut i stor omfattning och idag är endast ett fåtal av våra vattendrag opåverkade av vattenkraft och dammar. Den stora förekomsten av vattenkraftverk och andra vandringshinder i Europas floder och älvar är en av de viktigaste orsakerna till att 40 procent av EU:s vatten inte når vattendirektivets krav.

Friluftsliv och naturturism hör till den svenska allmänhetens viktigaste fritidsverksamheter, och fritidsfiske utövas av mer än en miljon svenskar. När människor bestämmer sig för att fiska är naturupplevelsen, inte möjligheten att få upp fisk, ofta den viktigaste aspekten. Strömmande vatten har stor betydelse för människors välbefinnande och livskvalitet även på andra sätt. Naturmötet, där naturen kännetecknas just av att vara fri, utgör många gånger ett centralt värde i människors liv.

Det går att sätta en prislapp på – att monetarisera – varor, tjänster och naturnyttor som saknar ett marknadspris. För att kunna fatta välgrundade och miljökloka beslut bör de samhällsekonomiska konsekvenserna bedömas med utgångspunkt i de platsspecifika förutsättningarna i så hög utsträckning som möjlig. Värderingar av ekosystem och dess nyttor är många gånger inriktade mot att enbart mäta ekonomiska aspekter och kortsiktiga vinster. Detta riskerar leda till att hänsyn inte tas till de mer svårfångade värden och nyttor som naturen erbjuder.

Vissa immateriella värden som till exempel skönhetsupplevelser, hälsa och kulturella värden är svåra att värdera i pengar. Icke desto mindre är de oerhört viktiga för oss människor. Till detta kommer naturens egenvärde, och etiska värden som är helt frikopplade från människans syften och behov. Vi har ett ansvar att värna skönheten och variationsrikedomen i vår natur. Att bevara en rik biologisk mångfald är dessutom livs-

avgörande för oss och för kommande generationer. För att fånga in och göra avvägningar mellan olika typer av samhällsintressen, ekosystemtjänster och andra värden i samband med utnyttjande av naturresurser, är det viktigt att genomföra övergripande bedömningar av alla naturnyttor och värden som berörs – inte bara de "hårda" nyttorna som kan räknas hem i kronor och kilowattimmar. För att uppnå detta är det angeläget att lokalbefolkning och andra berörda intressentgrupper involveras redan i ett tidigt stadium så att olika perspektiv på naturens värden kan inkluderas i analysen.

Regeringen har givit Svenska kraftnät, Energimyndigheten och Havs- och vattenmyndigheten i uppdrag att kartlägga konsekvenserna för elsystemet som omprövning av vattenkraftens miljövillkor kan leda till. Regeringsuppdraget grundar sig i att man vill värna vattenkraften och anser att det behövs en kartläggning av vad prövningen för moderna miljövillkor för vattenkraften kan få för konsekvenser för elsystemet. I regeringsuppdraget ingår endast att belysa de nyttor som vattenkraften förser oss med, till exempel i form av elenergi och reglerkraft. Alla de andra nyttor och tjänster som är kopplade till fritt strömmande vatten – det vill säga i ett vattendrag utan vattenkraftverk, dammar och reglerade flöden - ingår inte i regeringsuppdraget, och lyfts sällan i samhällsdebatten.

I den här rapporten vill Naturskyddsföreningen och WWF belysa nyttor och värden som ett fritt strömmande vattendrag kan erbjuda ur några olika perspektiv. För att kunna ge en bredare och mer nyanserad bild av ekosystemtjänster och andra värden i strömmande vatten, och hur de (eventuellt) kan värderas, har vi bjudit in tre medförfattare som presenterar sin egen syn på dessa frågor i var sitt kapitel. I kontrast till regeringsuppdraget som handlar om att kartlägga konsekvenser för elsystemet som omprövning av vattenkraften kan medföra är ambitionen med denna rapport att kartlägga och diskutera värden i fritt strömmande vatten och konsekvenser för naturnyttor och ekosystemtjänster som utebliven miljöanpassning av vattenkraften kan medföra.

Naturskyddsföreningen och WWF vill understryka att det är många olika nyttor och värden som påverkas positivt när vattenkraften miljöanpassas. Förutom att den biologiska mångfalden gynnas, ökar produktionen av fisk. Detta ökar möjligheten att fiska, vilket i sin tur främjar turismsektorn och därmed landsbygdsutvecklingen. Miljöanpassning leder även till högre miljövärden, ökad möjlighet till friluftsliv, naturupplevelser och skönhetsupplevelser. I förlängningen gynnas såväl hälsa som välbefinnande hos befolkningen. Även existentiella och etiska värden främjas om vattnet i våra vattendrag tillåts strömma friare och på ett mer naturligt sätt än idag. Den porlande bäcken och den brusande älven har dessutom ett egenvärde – helt frikopplat från de nyttor och tjänster vi människor väljer att utnyttja i det strömmande vattnet.



Våra slutsatser utifrån denna rapport är:

- De ekosystemtjänster som fritt strömmande vatten erbjuder är livsavgörande för arter och ekosystem, men även för oss människor och för att upprätthålla samhällets välfärd.
- För att leva upp till vattendirektivets krav och för att rädda den biologiska mångfalden i rinnande vatten måste miljöanpassning av svensk vattenkraft få fortsätta enligt den nationella planen utan att störas av pauser och försämringar i regelverket.
- Det snäva elsystemsperspektivet som för närvarande råder går på tvärs mot det helhetsperspektiv som är nödvändigt för att göra en rättvis bedömning när beslut tas om hur strömmande vatten och dess inneboende kraft ska nyttjas.
- Att som i regeringsuppdraget ensidigt fokusera på vilka konsekvenser omprövningen av vattenkraften kan få för elsystemet, utan att ta hänsyn till akvatiska ekosystems behov av strömmande vatten, riskerar att strida mot vattendirektivet, mot tidigare överenskommelser och mot propositionen Vattenmiljö och vattenkraft.
- Det finns många immateriella och existentiella värden i fritt strömmande vatten som måste uppmärksammas och beaktas vid exploatering av naturresurser, inte minst vid miljöprövning av vattenkraften. Det är viktigt att olika kunskapsområden inkluderas tillsammans med lokalbefolkningens och olika intressegruppers perspektiv.
- Samhällsekonomisk analys behövs både för att motivera miljöåtgärder, och när beslut om undantag ska tas. För att kunna göra rättvisa avvägningar vid miljöprövning av vattenkraften är det viktigt att samhällsekonomiska värderingsmetoder för ekosystemtjänster tillämpas och att naturens inneboende värden lyfts fram på samma sätt som sker för samhällets behov av elproduktion och elproducenters ekonomiska nyttor.



Människan har sedan lång tid tillbaka utnyttjat den kraft och energi som finns i strömmande vatten. Det har inneburit att vattnet har dämmts upp, kanaliserats och "tämjts" på olika sätt. Det senaste århundradets omfattade utbyggnad av vattenkraften världen över har lett till att den negativa påverkan på floder, älvar och åar ökat. Reglering och fragmentering av vattendrag skadar ekosystem och arter och leder till att många viktiga naturnyttor förstörs. Den här rapporten fokuserar på värden och tjänster som finns i fritt strömmande vatten och som vi anser borde få ta större plats i samhällsdebatten.

Inledning

1

"Sverige ska ha moderna miljökrav på svensk vattenkraft ... Reglerna för omprövning av vattenverksamheter som vattenkraftverk och dammar bör förenklas så långt det är möjligt med hänsyn till behovet av att säkerställa en hållbar utveckling där våra vattenresurser inte kan betraktas som vilken resurs som helst."

Vattenmiljö och vattenkraft

Regeringens proposition 2017/18:243

Vi lever i en tid då den biologiska mångfalden minskar och arter försvinner i en allt snabbare takt. Förlusten av arter är en ödesfråga för alla jordens ekosystem, men i sötvattensmiljöer utarmas artantalet extra snabbt (WWF 2020, Salinas-Rodríguez et al 2021). Till exempel har tre fjärdedelar av världens vandrande fiskar försvunnit de senaste 50 åren (WWF 2021).

Floder, älvar och andra vattendrag världen över är kraftigt påverkade av mänsklig exploatering. Idag hotar vattenkraftverk, dammar, reglering av flöden och kanalisering både den biologiska mångfalden och de naturnyttor som fritt strömmande vatten bidrar med. Bara en tredjedel av världens floder strömmar fortfarande fritt, och många av de vattendrag som i dagsläget inte är så exploaterade håller även de på att

utarmas allvarligt (Grill et al 2019, Opperman et al 2021).

I Sverige finns 42 vattendrag som är skyddade mot vattenkraftsutbyggnad enligt 4 kap. 6 § miljöbalken. Fyra av dessa - Torne älv, Kalixälven, Piteälven och Vindelälven - utgör Sveriges *nationalälvar*. Kalixälven och Torne älv är helt outbyggda medan Piteälven och Vindelälven är påverkade av vattenkraft. Skyddet för nationalälvarna ifrågasätts emellertid med jämna mellanrum av olika aktörer som är intresserade av att bygga ut vattenkraften i Sverige. Till exempel föreslog Timbro i sin rapport *15 reformer för mer grön el* 2021 att förbudet mot utbyggnad av de orörda älvarna skulle kunna avskaffas för att bland annat möjliggöra omledning av vatten från nationalälvarna till andra älvar. Liknande



planer har tidigare funnits hos statliga Vattenfall (Karlsson 2021).

Den omfattande förekomsten av vattenkraftverk och andra vandringshinder i Europas vattendrag är en av de viktigaste orsakerna till att 40 procent av EU:s vatten inte når vattendirektivets krav på *God ekologisk status* eller *God ekologisk potential* (Schäfer 2021). I Europa finns fler än 1,2 miljoner dammar som fragmenterar vattendragen och hindrar fisk och andra djur från att vandra (Balletti et al 2020, Schäfer 2021). I Sverige är antalet dammar runt 15 000, varav ett par-tre tusen av dessa är kopplade till vattenkraften (Havs- och vattenmyndigheten 2021). Vattenkraftsdammar, magasin och kraftverk som spärrar vattnets naturliga flöde, minskar drastiskt de många nyttor som ett välmående, fritt strömmande vattendrag erbjuder. En påtaglig effekt är att fiskar som till exempel lax, öring och ål hindras i sin vandring. Runt Östersjön fanns tidigare mer än 100 älvar med bestånd av vild lax, men idag finns endast 27 av dessa kvar. I Sverige har laxälvarna mer än halverats, och idag återstår bara 16 av de tidigare minst 37 vildlaxälvarna. Den främsta orsaken till detta är utbyggnaden av vattenkraften under 1900-talet (Dannewitz et al 2020).

Under lång tid har vi dämt upp och reglerat våra älvar och floder världen över. Enligt *River Fragmentation Index* finns Europas mest fragmenterade vattendrag i norra Sverige och Finland, i Norge, Spanien och de alpina delarna av Frankrike (Schäfer 2021). Men trenden tycks ha vänt och idag upptäcker allt fler länder fördelarna med att riva vandringshinder för att åter låta vattnet strömma fritt. Dammutrivning pågår på många platser – både i Europa och globalt. Organisationen *Dam Removal Europe* rapporterar till exempel att antalet rivna vandringshinder i Europa ökar för varje år. De flesta dammar som rivs är mindre dammanläggningar som inte längre fyller någon funktion, men det finns även exempel på stora dammar och vattenkraftverk som monterats ned så att vattnet åter kan flöda fritt, till exempel i den franska floden Sélune i Normandi (Mouchlianitis 2022). Gamla dammar kan ibland ha höga kulturella och sociala värden som måste beaktas, när man planerar åtgärder. Ofta går det att lösa eventuella konnektivitetsproblem vid en värdefull kulturmiljö genom att ta bort de delar som spärrar vägen för fisk och låta resten av dammanläggningen finnas kvar (se till exempel

Vandrande fiskar

De flesta fiskar vandrar regelbundet. De vandrar ofta för att föröka sig, men även för att hitta mat eller skydd. Vissa fiskar som till exempel lax kan vandra hundratals eller tusentals kilometer för att föröka sig. Idag hindrar vattenkraftverk och dammar många fiskar från att nå sina lekplatser. Man brukar skilja mellan anadroma, katadroma och potadroma fiskar beroende på hur de vandrar.

Anadroma fiskar:

Växer upp i havet och vandrar upp i sötvatten för att leka (till exempel lax och havsöring).

Katadroma fiskar:

Växer upp i sötvatten och vandrar ut i havet för att leka (till exempel ål).

Potadroma fiskar:

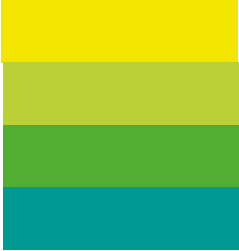
Vandrar mellan olika sötvattensmiljöer (till exempel harr och asp).



Sjöstrand et al 2018). Det finns å andra sidan vissa kulturvärden som gynnas vid en dammrivning, till exempel för urfolk som traditionellt nyttjat det fritt strömmande vattnet (se till exempel Sandin et al 2020).

I Europa toppar Spanien listan över länder som systematiskt arbetar för att öka konnektiviteten i landets vattendrag. Sverige, Finland och Frankrike hör också till de länder där många vandringshinder rivits de senaste åren (Mouchlianitis 2023). I EU:s biodiversitetsstrategi (*EU Biodiversity Strategy for 2030: Bringing nature back into our lives*) uppmärksammas vikten av fritt strömmande vatten, och i förslaget till ny restaureringsförordning (*EU's Nature Restoration Law* – som fortfarande förhandlas då denna rapport skrivs), finns bindande mål om att ta bort vandringshinder och låta vattnet strömma fritt igen i en del av Europas floder och älvar. Även i andra delar av världen, som till exempel i USA (Duda & Bellmore 2022), blir dammutrivning allt vanligare (Habel et al 2020).

Förutom den uppenbara risken att fiskbestånd slås ut då vandrande fiskar inte kan nå sina lek- och uppväxtområden, finns många andra nyttor och värden som förstörs eller försvinner vid vattenkraftutbyggnad, vilket ofta förbises eller undervärderas. I den här rapporten vill vi lyfta de värden som är kopplade till strömmande vatten i älvar och åar, det vill säga de värden som värnas då man skyddar eller restaurerar ett vattendrag i stället för att använda det för kraftproduktion utan att ta tillräcklig hänsyn till miljön. Dessa värden är delvis rent ekonomiska – till exempel i form av den fisk som kan fiskas av både yrkesfiskare, husbehovsfiskare och fritidsfiskare. Men det finns även värden som estetiska värden och naturupplevelser som det är svårt att värdera i pengar, trots att de är väl så viktiga. Vårt budskap är att beslutsfattare måste ta hänsyn till det totala värdet i älvar, åar och andra rinnande vatten när de planerar hur våra vattenresurser ska användas, och i vilken omfattning vattenkraften ska bedrivas i Sverige.



EU:s ramdirektiv för vatten (vattendirektivet) har som mål att alla sjöar och vattendrag i Europa ska nå god status. För att bidra till att vi i Sverige lever upp till vattendirektivets krav ska vattenkraften förses med moderna miljövillkor. Regeringen beslutade 2020 om en nationell plan för hur det ska gå till. Planen innebär att alla svenska vattenkraftverk som saknar moderna miljövillkor ska omprövas inom 20 år. När vattenkraften ska omprövas är det grundläggande att alla viktiga värden – även värdet av naturnyttor/ekosystemtjänster - ingår i planering och beslutsunderlag.

Bakgrund

2



Energi producerad med hjälp av kraften i strömmande vatten är en viktig pusselbit i den svenska energimixen.

Vattenkraften är det kraftslag som producerade mest el i Sverige och ett normalår står den för ungefär 40 procent av elproduktionen. Det finns cirka 2100 vattenkraftverk i Sverige varav det stora flertalet (cirka 1700 stycken) är mindre kraftverk som *tillsammans* står för mindre än en procent av den installerade effekten. Majoriteten av de svenska vattenkraftverken har tillstånd som är över 100 år gamla. Många kraftverk saknar tillstånd helt och hållet. Utbyggnaden av vattenkraften under 1900-talet har lett till att många fiskpopulationer decimerats eller slagits ut helt.

Sedan 2004 styrs vattenförvaltningen i Sverige av EU:s ramdirektiv för vatten, det så kallade vattendirektivet. Vattendirektivets mål är att alla vattenförkomster inklusive grundvattnet ska uppnå god status, både då det gäller ekologi och vattenkemi. Sverige har fått kritik av EU för att inte leva upp till vatten-

direktivet, bland annat eftersom många vattenkraftverk som påverkar den ekologiska statusen negativt, saknar moderna, tidsbegränsade miljövillkor. För att Sverige ska leva upp till vattendirektivets krav beslutade Riksdagen 2019 att svensk vattenkraft ska omprövas och föras med nya, moderna miljövillkor.

Omprovningarna ska göras av alla tillstånd som är äldre än 20 år, de ska ske på verksamhetsutövarnas initiativ och följa en nationell plan. De nya tillstånden ska förenas med moderna miljövillkor som ska ta hänsyn till såväl vattenmiljön som tillgången till vattenkraftsel. För att villkoren ska anses moderna och uppdaterade efter senaste miljökraven ska de sedan uppdateras minst vart 40:de år.

Beslutet om att ompröva vattenkraften togs efter en omfattande dialog mellan alla berörda aktörer – vattenkraftbranschen såväl som myndigheter och civilsamhället. De nio största svenska energibolagen har avsatt 10 miljarder kronor i en fond (*Vattenkraftens miljöfond*) som ska finansiera genomförandet



av de miljöåtgärder de nya villkoren innebär. I utbyte mot detta har fastighetsskatten sänkts från 2,8 procent till 0,5 procent av taxeringsvärdet för Sveriges vattenkraftverk. För att finansiera bortfallet av dessa skatteintäkter höjde regeringen samtidigt energiskatten på el för hushåll och tjänsteföretag.

Omprövningen av miljötillstånden enligt den nationella planen och finansieringen av miljöåtgärder via Vattenkraftens miljöfond innebär ett unikt tillfälle för kraftverksägare att få ekonomiskt stöd för att miljöanpassa sin verksamhet. I vanliga fall måste verksamhetsutövare själva stå för kostnaderna då miljödomstolarna ålägger dem att miljöanpassa en verksamhet, men i samband med omprövningen av vattenkraften enligt den nationella planen står Vattenkraftens miljöfond för merparten av kostnaderna. Kraftverksägaren får ersättning för såväl rättegångskostnader som för miljöåtgärder och eventuellt produktionsbortfall.

Planen för omprövning av svensk vat-

tenkraft – den så kallade NAP:en (Nationell plan för omprövning av vattenkraft) – beslutades av Regeringen 2020. Omprövningsprocessen inleddes 2021 och det är tänkt att den ska pågå i cirka 20 år. Det övergripande målet med omprövningarna är att förse vattenkraftverken med moderna miljövillkor som samtidigt som de ger största möjliga nytta för vattenmiljön också säkrar en effektiv tillgång till vattenkraftsel. Innan villkoren för kraftverken prövas i domstol ska det genomföras en regional samverkansprocess där kraftverksägare, myndigheter, kommuner och olika intresseorganisationer hjälps åt att sammanställa den kunskap som finns om det aktuella vattenkraftverket och vattendraget där kraftverket ligger. Förhoppningen är att samverkansprocessen ska öka samsynen om vilka miljöanpassningar som behövs innan domstolsförhandlingarna startar.

I Sverige har vi goda förutsättningar för ett helt förnybart energisystem. Nyckelfaktorer för att uppnå detta är flexibla resurser som till exempel smarta elnät

i kombination med energieffektivisering och förnybar energi. Vattenkraft är en förnybar energikälla som utgör en av grundbultarna i det svenska elsystemet.

Förutom att svara för nästan hälften av elproduktionen i Sverige bidrar vattenkraften med viktig reglerkraft som kan balansera variationer i efterfrågan på el under olika tidsperioder.

Parisavtalet från 2016 innebär stora utmaningar för världens länder, och ett ökat tryck på rinnande vatten och utbyggda floder att leverera ännu mer elenergi. Parisavtalets mål är att minska utsläppen av växthusgaser och begränsa den globala uppvärmningen till så nära 1,5 grader som möjligt. EU:s klimatpolitik baserar sig i sin tur på Parisavtalet och FN:s klimatkonvention. EU:s klimatomål innebär att EU förbinder sig att mer än halvera sina klimatutsläpp till 2030 jämfört med 1990-talets nivå. Målet är att EU 2050 ska vara klimatneutralt. För att uppnå detta vill EU snabba på utbyggnaden av förnybar energi, bland annat genom att införa tillfälliga regler i så kallade "accelerationsområden" där förnybar energi kan installeras i snabbare takt (se till exempel REPowerEU 2022/0160(COD)). De nya reglerna innebär bland annat att uppgradering av vattenkraftverk för att öka energiproduktionen ska betraktas som ett tvingande allmänintresse vid prövningar av artskyddsdispens, Natura 2000-tillstånd och undantag från förbud mot att försämra vattenmiljön enligt vattendirektivet.

I januari 2023 beslutade Regeringen att pausa omprövningarna av vattenkraften under tolv månader med hänvisning till att Sverige befinner sig i en energikris med höga elpriser samtidigt som det krävs mer el för att snabba på elektrifieringen. Energi- och näringsminister Ebba Busch angav som skäl för pausen att man måste värna vattenkraften och göra en ordentlig analys av vad "elsystemet klarar av".

I februari gav Regeringen i uppdrag till Svenska kraftnät att tillsammans med Energimyndigheten och Havs- och vatten-

Tidslinje

1880-talet: De första vattendrivna elkraftverken byggs i Sverige.

1909: Kungliga Vattenfallsstyrelsen (senare Statens vattenfallsverk/Vattenfall) bildas.

Tidigt 1900-tal: Utbyggnaden av vattenkraften i Sverige inleds – bl a byggs Porjus kraftverk i Luleälven och Olidan i Göta älv

1940-talet: Den stora utbyggnaden av älvar tar fart – bl a Indalsälven och Ångermanälven

1952: Samarbetsnämnden för natur- och landskapsvård i samband med vattenkraftens utnyttjande, där bl a Naturskyddsföreningen ingår, bildas.

1961: "Freden i Sarek" - överenskommelse mellan Naturvårdsdelegationen och Vattenfall om vilka älvar som kan byggas ut och vilka som skall bevaras.

2004: Ramdirektivet för vatten (vattendirektivet) införs i svensk lagstiftning (bl a 5 kap. miljöbalken).

2007: Sverige kritiseras av EU för att inte leva upp till vattendirektivets krav - bland annat då det gäller tillstånd för vattenkraftsanläggningar.

2019: Riksdagen beslutar att svensk vattenkraft ska omprövas och förses med nya, moderna miljövillkor.

2020: Regeringen beslutar om en nationell plan för moderna miljövillkor: Den nationella planen för omprövning av vattenkraft, NAP.

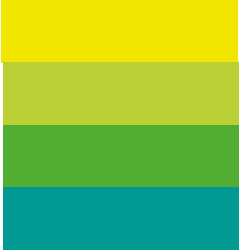
2022: De första ansökningarna om moderna miljövillkor lämnas in.

2023: Regeringen beslutar att pausa omprövningen av vattenkraftens miljövillkor 12 månader. Regeringen ger Svenska kraftnät, Energimyndigheten och Havs- och vattenmyndigheten i uppdrag att kartlägga vilka konsekvenser omprövningen för moderna miljövillkor för vattenkraften kan få för elsystemet och för en trygg elförsörjning.

myndigheten kartlägga vilka konsekvenser omprövningarna av svensk vattenkraft kan få för elsystemet och för en trygg elförsörjning (KN2023/02319). I uppdragsbeskrivningen framhöll Regeringen att omprövningarna av vattenkraften riskerar att påverka både vattenkraftens elproduktion och dess övriga bidrag till elsystemet, negativt. I uppdraget ingick bland annat att beskriva vilken negativ påverkan på vattenkraftens förmågor som är acceptabel ur ett elsystemperspektiv. Konsekvenserna för naturmiljön och de ekosystemtjänster som påverkas när vattenkraftverken förses med moderna miljövillkor ingick emellertid inte i regeringsuppdraget, trots att Naturvårdsverket framhåller att värdet av ekosystemtjänster behöver beaktas när

man planerar och tar beslut om mark- och vattenanvändning (Naturvårdsverket 2015). Därför har Naturskyddsföreningen och WWF tagit initiativ till denna rapport vars syfte är att belysa vilka konsekvenser omprövningarna av vattenkraften kan få för andra värden än de som är direkt kopplade till elproduktion och elsäkerhet. En liknande studie gjordes av Sportfiskarna, WWF, Älvräddarna och Naturskyddsföreningen 2015, men där var fokus i hög grad fisk och fiske och de värden som går att knyta till bland annat fisketurism (Jonsson 2015). I denna rapport vill vi lyfta även andra värden – bland annat ickemateriella och existentiella värden, samt hur de är kopplade till kulturarv, allemansrätt och naturens egenvärde.





Lagstiftningen är tydlig med att det är förbjudet att tillåta verksamheter som försämrar statusen i en vattenförekomst. Det finns även andra regelverk som fokuserar på miljötillståndet i våra vatten och vattenkvalitet. Dessutom finns Sveriges 16 miljömål – flera av dessa är mer eller mindre kopplade till vattenmiljöer – och flera internationella överenskommelser om att skydda och restaurera vattendrag.

Lagstiftning och miljömål

3

Miljömålen

Sverige har 16 miljö kvalitetsmål som är centrala för att visa vägen mot en hållbar utveckling och Agenda 2030. Förutom miljömålet *Levande sjöar och vattendrag* finns flera andra miljömål som är kopplade till vatten – till exempel målen *Ingen övergödning* och *Bara naturlig försurning*. Miljömålen är dock inte rättsligt bindande utan ska snarare ses som politiska målsättningar. Arbetet med att restaurera och förbättra vattenmiljön pågår på många platser i landet, men uppföljningen av miljömålen i Sverige visar tydligt att vi behöver göra mycket mer för att uppnå god status och friska ekosystem i våra vatten i allmänhet och i strömmande vatten i synnerhet.

Ramdirektivet för vatten

Ramdirektivet för vatten – det så kallade vattendirektivet – infördes i svensk lagstiftning 2004. Direktivet styr den svenska vattenförvaltningen genom regler i miljöbalken, vattenförvaltningsförordningen och genom föreskrifter från Havs- och vattenmyndigheten och Sveriges geologiska undersökning. Vattendirektivets mål är att alla Europas floder, sjöar och grundvatten ska nå god status både då det gäller ekologi och vattenkemi. I direktivet finns även regler för hur försämringen av EU:s vattenförekomster ska stoppas. Vattenförvaltningen i Sverige sköts av fem vattenmyndigheter och utgår från hur vattnet rör sig genom landskapet i så kallade *avrinningsområden*. Ett krav för att den ekologiska statusen ska anses vara god i ett vattendrag är att möjligheten för vattenlevande organismer att röra sig fritt, är tillräckligt bra (Frödin Nyman 2015).

Art-och habitatdirektivet

Genom Artskyddsförordningen har EU:s art- och habitatdirektiv och fågeldirektivet införts i svensk lagstiftning. Förordningen är en precisering av de allmänna hänsynsreglerna som finns i mil-

jöbalken då det gäller skydd av arter. I art- och habitatdirektivet finns arter och naturtyper som är viktiga att bevara för att säkra den biologiska mångfalden listade. Dessa arter betraktas som skyddsvärda i ett europeiskt perspektiv. Då det gäller fritt strömmande vatten finns till exempel naturtyperna mindre och större vattendrag samt alpina vattendrag. Viktiga arter som är knutna till strömmande vatten och som finns med på art- och habitatdirektivets listor är till exempel flodpärlmussla, lax och havsnejonöga. Det innebär att både arterna och deras livsmiljöer ska skyddas.

Internationella överenskommelser om rinnande vatten

EU:s biodiversitetsstrategi som Sverige ställt sig bakom har som mål att Europas biologiska mångfald ska vara på väg att återhämta sig senast 2030. Strategin innehåller bland annat mål om fritt strömmande vatten. Målen är emellertid inte bindande.

EU:s nya restaureringsförordning förhandlas just nu inom EU. Förordningen sätter upp bindande mål som innebär att medlemsländerna ska riva vandringshinder, restaurera vattendrag och skapa fritt strömmande vatten i 25 000 kilometer av Europas vattendrag. När det regelverket väl kommer på plats skärps kraven på medlemsländerna om att restaurera och återställa skadade vattenmiljöer. 25 000 kilometer fritt strömmande vatten i Europa är emellertid inte ett speciellt ambitiöst mål – det motsvarar cirka fem procent av alla vattendrag bara i Sverige. På Europeanivå rör det sig om mindre än ett par procent av alla älvar och floder.

På global nivå har det internationella samfundet åtagit sig att bevara och restaurera floder under Agenda 2030. Bland annat har man lovat att övervaka de vattenanknutna ekosystemens mängd och tillstånd (Grill et al 2019). Vid IUCN:s världskongress i Marseille 2015 antogs en



resolution om restaurering och skydd av världens fritt strömmande vatten (ICUN 2015). 2022 antogs under FN:s konferens om biologisk mångfald (CBD COP 15), ett nytt globalt ramverk som innehåller mål som ska bidra till att vända den negativa trenden för biologisk mångfald i världen och till att stoppa utrotningen av djur och växter. Ramverket innehåller bland annat mål om att bevara och restaurera vattenförekomster så att ekosystemtjänster och den biologiska mångfalden stärks (CBD/COP/DEC/15/4 2022).

Andra ramverk och naturens rättigheter

Idag utgår i princip allt naturskydd från ett antropocentriskt perspektiv, men begreppet *Naturens rättigheter* hörs allt oftare i debatten (se till exempel Epstein 2022).

Ecuador och Colombia är de första länderna i världen som har inkluderat begreppet naturens rättigheter i sin grundlag och *Rights of Rivers*-rörelser blir allt viktigare i förhållande till andra skyddsformer (Perry et al 2021). Nyligen tillskrevs Floden Komi Memem, som flyter genom Amazonas, juridisk personstatus med egna rättigheter efter önskemål från ursprungsfolket Wari, som lever i området (Syre 2023).

I Nya Zeeland har man upprättat ett ramverk för förvaltning och utvinning av naturresurser (*the Resource Management Act, RMA*), som baserar sig på rådslag där lokalbefolkning och andra intressegrupper deltar. Tanken är att lokalsamhällets och kommande generationers intressen ska beaktas i beslutsprocessen (se till exempel Biggs et al 2008, the Ministry for the Environment New Zealand 1991).

Floden Huebra i Salamanca, Spanien efter det att Yecla de Yeltes dammen rivits. **Foto:** Rosa Olivo del Amo.





Fritt strömmande vatten erbjuder unika miljöer för många högt specialiserade arter. I porlande bäckar och brusande älvar finns forsar och fall, värdefulla strömmiljöer och strandpartier med rik vegetation. En stor andel av världens fiskarter lever i strömmande vatten, men på grund av mänsklig påverkan som fragmenterar vattendragen och förstör livsmiljöerna har många fiskpopulationer och andra strömlevande organismer slagits ut.

Naturen i strömmande vatten

4

Välmående älvar och floder innehåller en stor mångfald av unika arter. De utgör livsmiljö för bestånd av sötvattensfisk som förbättrar livsmedelsförsörjningen för flera hundra miljoner människor i världen och för med sig sediment som håller deltaland ovanför de stigande havsnivåerna.

Naturliga vattendrag som tillåts strömma fritt lindrar även effekterna av extrema översvämningar och torrperioder, hindrar erosionsförluster för infrastruktur och jordbruksmark och erbjuder en mångfald av varierade livsmiljöer för organismer knutna till strömmande vatten. När älvar och floder exploateras och fragmenteras av vattenkraftverk och dammar, och vattenflödet regleras, minskar förmågan för växter och djur att spridas och röra sig fritt i vattendraget vilket leder till att många av dessa viktiga naturnyttor och ekosystemtjänster minskar eller till och med försvinner.

Vatten i rörelse skapar unika habitat

Vattnets flöde är den viktigaste faktorn för ekosystemen i rinnande vatten eftersom det påverkar både transporten av material, strömfårans form (morfologin) och de ekologiska processerna i vattendraget (Palmer et al 2014). Livet i porlande bäckar och brusande älvar karaktäriseras av vissa gemensamma förutsättningar för alla de strömlevande organismerna som finns där



Strömstaren lever vid strömmande vatten året om.

– framför allt det faktum att vattnet ständigt är i rörelse. Strömmande vatten medför att tillgången på mat och syre hela tiden förnyas. Att vattnet rör sig innebär också att de strömlevande organismerna måste anstränga sig för att hålla sig kvar – annars riskerar de att svepas med av strömmen. Smådjur som lever i fritt strömmande vatten är ofta tillplattade, som till exempel bäcksländelarver, och kan trycka sig tätt mot underlaget för att undvika att spolås i väg. Andra har kraftiga hakar eller klor för att kunna hålla sig kvar. Knottlarver hör till de arter som kan förekomma i stort antal i strömmande vatten. Knottpuppan förankrar sig vid underlaget med hjälp av fästkrokar på bakkroppen. För säkerhets skull fäster de sig även med en "livlina" om de skulle tappa taget.

Trots att de erbjuder liknande grundförutsättningar i form av ständigt flödande vatten utgör porlande bäckar och brusande älvar exempel på livsmiljöer med helt olika karaktär. Olika typer av strömmande vatten innehåller en mångfald av miljöer som erbjuder lämpliga habitat för många olika typer av arter. Vattnets väg från källorna till havet karaktäriseras av att vattnet rör sig från mindre till större vattendrag. Källflödena utgörs ofta av snabba små bäckar med klart vatten. När vattendraget närmar sig havet har den hunnit samla på sig både mer vatten och material under sin färd genom landskapet och utvecklats till en lugnflytande å eller älv med mer näringsrikt vatten. I en naturlig älv växlar miljön mellan snabbt rinnande sträckor med forsar och vattenfall, och lugnare partier med sel och kvillområden. Forssträckor kännetecknas bland annat av en mycket rik och välutvecklad smådjursfauna och är därför viktiga uppväxthabitat för många strömlevande fiskarter (Sjörs & Nilsson 1976, Liliegren et al 1996, Näslund et al 2013). I dagens älvar är det ovanligt med forsar eftersom en stor del av de forssträckor som funnits har dämpats över i samband med att vattnet reglerats och vattenkraften byggts ut (Widén et al 2023).





Vattendrag växlar också mellan grundare och djupare partier, och meandrar i sidled, vilket i sig leder till att strömhastigheten varierar. Återkommande översvämningar ger näring till strändernas ofta rika vegetation.

Där större vattendrag rinner ut i en sjö, eller i havet, bildas ofta unika deltaområden med artrik och flora och fauna. Deltalanden är beroende av växlingar mellan vårens och försommarens extrema högvatten med slam- och sandpålagring, och vinterns ytterst låga vattenföring. Svämplan och estuaries rankas till de mest produktiva ekosystemen i världen och erbjuder människor och samhällen längs vattendragen en mångfald av ekosystemtjänster och värden (Perry et al 2021). I Sverige är de flesta deltaområdena överdämda eller svårt skadade på grund av reglering och vattenkraftutbyggnad (Sjörs & Nilsson 1976). Deltabildningar har för det mesta höga naturvärden och åtgärder som säkrar en naturlig sedimenttransport till dessa områden bör prioriteras (Widén et al 2022a).

Bäckar, åar och älvar spelar en avgörande roll i vattnets kretslopp och i transporten av mineraler, näringsämnen och sediment från källflödena, genom landskapet, ut i havet. De fungerar också som viktiga spridningskorridorer för djur, växter, frön och andra förökningskroppar som med hjälp av strömmande vatten kan spridas långa sträckor. Förmågan för organismer att röra sig fritt i vattendraget brukar beskrivas med begreppet *konnektivitet* och har flera dimensioner dels longitudinell konnektivitet längs hela vattendraget, lateral mellan strömfåran och strändernas svämplan och vertikal genom vattnets kontakt med grundvattnet och atmosfären. Konnektiviteten är en avgörande faktor för ekosystemen i strömmande vatten eftersom den avgör hur organismerna kan sprida sig för att fortplanta sig, söka föda och skydd. Då konnektiviteten försämras på grund av vattenkraftverk, dammar och andra vandringshinder drabbas de strömlevande organismerna hårt – bland annat ef-

tersom deras förmåga att föröka sig försämras kraftigt.

Biologisk mångfald och unika arter

Fritt strömmande vatten hör till de mest varierade och dynamiska naturtyperna i världen. Samtidigt minskar den biologiska mångfalden i sötvattensmiljöer snabbare än på land och i havet (Tickner et al 2020, He et al 2021). Populationerna av vandrande fiskar har globalt reducerats med tre fjärdedelar sedan 1970-talet, och i Europa har nedgången varit ännu större. Att vandrande fiskar slås ut beror framför allt på att vattendrag fragmenteras av vattenkraftverk och dammar, och att livsmiljöer förstörs (Deinet et al 2020).

Primärproduktionen i rinnande vatten sköts i stor utsträckning av fastsittande alger – så kallade påväxtalger eller epifyter – eftersom "vanliga" planktonalger spolats iväg av strömmen. Påväxtalgerna växer på bottenmaterial och på klippor och stenar och utgör föda för många vattenlevande smådjur. Påväxtalgfloran är ofta mycket rik i rinnande vatten och den utgör en bra indikator på miljötillståndet eftersom algerna finns kvar på samma ställe under en längre tid. Påväxtalger i rinnande vatten används därför som bioindikatorer för de flesta typer av europeiska vattendrag – bland annat i de svenska bedömningsgrunderna för miljö kvalitet.

Även mossor och lavar som sitter fästade på stenar, block och på död ved är vanliga primärproducenter i strömmande vatten. Diversiteten kan vara mycket hög – till exempel var artrikedomen av mossor dubbelt så hög längs skogsbäckar jämfört med den omgivande skogen (Dynesius 2001 i Degerman 2008).

I små, beskuggade bäckar och i näringsfattiga vattendrag som till exempel fjällälvar, är primärproduktionen vanligen låg. Där spelar tillskott av löv, kvistar och annat organiskt material från land, så kallat *allokton material*, stor roll som födoresurs för smådjuren som lever i vattnet.

Strandvegetationen längs rinnande vatten är ofta rik. Återkommande översväm-

ningar i samband med vårfloden bidrar med näringsämnen och sediment vilket gynnar en mångfald av arter. De flesta strandväxter i norra Sverige är fleråriga, men eftersom is och kraftiga flöden i samband med vårfloden sliter med sig vegetationen som alltså måste "börja på nytt" varje vår gynnas även vissa ettåriga, mer opportunistiska arter. Lite längre ut där vattnet är djupare växer fleråriga undervattensväxter som till exempel olika nate-arter (*Potamogeton* sp) (Malm-Renöfält och Widén, personlig kommunikation). Studier av vegetationen längs stränderna vid älvar med vattenkraftverk, jämfört med oreglerade älvar, visar att både antalet växtarter och utbredningen längs stränderna är betydligt lägre vid de utbyggda älvarna (Jansson et al 2020).

Det är vanligt att porlande bäckar och brusande älvar har en hög mångfald av bottenlevande djur. Dessa smådjur utgör viktig föda för strömlevande fiskar. De spelar även en viktig roll för nedbrytningen av organiskt material eftersom de fragmenterar och tuggar sönder organiskt material som till exempel nedfallna löv. De bottenlevande djuren drabbas hårt i reglerade vatten. Där korttidsreglering förekommer så att strandzonen omväxlande dränks och torrläggs, är det få smådjur som över huvud taget kan leva (Jansson 2006). Stormusslor som flodpärlmussla och tjockskalig vandrarmussla är beroende av fiskar som till exempel öring för att fullfölja sin livscykel. Musslornas små larver lever under en period på gälarna hos en "värdfisk". Då värdfiskarna hindras från att vandra på grund av vattenkraftverk och andra vandringshinder drabbas dessa musslor hårt.



Bäcksländans larver lever i strömmande vatten.

Bland fiskarna i strömmande vatten finns ett antal utpräglade strömlevande arter som till exempel lax och öring. De är beroende av relativt grunt, strömmande vatten med grus och sten på botten och god syresättning för sin lek. Då laxfiskarnas ägg väl har kläckts behöver smolten (lax- och öringungarna) uppväxtområden som är grunda och måttligt strömsatta nedströms lekområdena. Många andra fiskarter som till exempel harr, asp och flodnejonöga trivs också, och leker på liknande lokaler som lax och öring. De strömsatta grus- och stenbottenarna är också viktiga för många bottendjur som till exempel dag-, bäck- och nattsländor (Degerman 2008).

Det finns många unika arter kopplade till fritt strömmande vatten, det gäller såväl i Sverige (till exempel gullspångslax och laxen i Ätran) som i andra länder (till exempel stor *Acipenser sturio* i Europa och golden mahseer, *Tor putitora* i Indien). Den unika gullspångslaxen, som det idag finns mindre än ett 50-tal individer kvar av, vandrar från Väneren till Gullspångsälven för att leka. Gullspångslaxen utgör en av världens få kvarvarande insjölevande laxstammar. Den har sina lek- och uppväxtområden i Gullspångsälven, men på grund av utbyggnaden av vattenkraften finns bara några mycket små lekområden kvar längst ner i vattensystemet och gullspångslaxen riskerar att utrotas om inte lekområdena blir större och vandringsmöjligheterna förbättras.

Även många fåglar och andra djur som lever på land är beroende av friska strömekosystem för sin överlevnad. Vattenkraftverk och reglering av flöden leder till en drastisk minskning av vattenlevande insekter som till exempel sländelarver och skalbaggs-larver. Det i sin tur leder till att fåglar, spindlar och skogslevande insekter som äter dessa vatteninsekter då de kläckts och lämnat vattendraget, får svårare att hitta mat. I förlängningen minskar överlevnaden hos fågelungar och hela fågelsamhällen påverkas (Jonson et al 2013, Strasevicius et al 2013).

Unika arter i strömmande vatten – några exempel



Foto: Länsstyrelsen Örebro

Flodpärlmussla

Flodpärlmusslan, (*Margaritifera margaritifera*), lever i strömmande vatten, delvis nedgrävd i bottengruset. Den livnär sig genom att filtrera näringspartiklar från vattnet som strömmar förbi. En vuxen mussla kan filtrera upp till 50 liter vatten per dygn. Flodpärlmusslan hör till de mest långlivade djur man känner till. I Sverige kan musslorna bli över 200 år.

Flodpärlmusslan har en komplicerad livscykel och är beroende av vandrande öring eller lax för att kunna föröka sig. När musseläggen har kläckts och släppts ut i det fria vattnet av honan lever de små musselungarna (så kallade glochidielarver) under några veckor som parasiter på fiskarnas gälar. På så sätt kan de "lifra" med värdfisken uppströms och få kontakt med andra musselbestånd.

Flodpärlmusslan är rödlistad och klassas som starkt hotad (EN – *Endangered*). De största hoten är vattenkraftsutbyggnad och vattenreglering som förstör livsmiljön och minskar musslornas tillgång till värdfiskar som behövs för att de ska kunna fullfölja sin livscykel.



Foto: Länsstyrelsen Halland

Havsnejonöga

Havsnejonöga, (*Petromyzon marinus*), lever som vuxen som parasit på fiskar i havet. Dess mun består av en rund sugskiva med en massa vassa horntänder som den suger sig fast med. Havsnejonögat är beroende av att hitta stora fiskar för att få i sig tillräckligt mycket näring.

När havsnejonögat parasiterat på fiskar i havet i ungefär tre år vandrar den upp i sötvatten för att leka, och sedan dö. De nykläckta ungarna ("linålarna") lever nedgrävda i bottensedimentet och livnär sig genom att filtrera smådjur och näringspartiklar från vattnet. Efter ungefär sju år i sedimentet vandrar de ut i havet för att hitta fiskar som de kan suga blod från och växa sig stora. Som fullvuxen blir havsnejonögat över en meter lång.

Havsnejonögat hör till våra mest hotade fiskar. Det finns bara ett litet antal individer kvar i fyra vattendrag i Halland. Arten är rödlistad och klassas som starkt hotad (EN – *Endangered*). De största hoten mot havsnejonögat är vattenkraftverk och dammar som hindrar fiskarna från att vandra upp i sötvatten för att leka och bristen på stora fiskar de kan parasitera på i havet. Havsnejonögat är fridlyst och får inte fiskas.



Foto: Länsstyrelsen Örebro

Ål

Den europeiska ålen, (*Anguilla anguilla*), växer upp i sötvatten och lever där i många år, men då det är dags för ålen att leka vandrar den tillbaka till Sargassohavet där den en gång föddes. Efter leken i Sargassohavet driver de små ålungarna med strömmarna mot Europas kuster – denna resa tar ungefär två-tre år. Av de ålar som når Sverige vandrar en del upp i vattendragen medan andra stannar och växer upp i kustområdet.

Ål fanns tidigare i alla svenska vatten utom i fjällområdena men idag är arten starkt decimerad och bara någon procent av beståndet återstår.

Hoten mot ålen är många. Fisket på ål är omfattande på alla dess stadier. Ålen hindras från att vandra upp i sötvatten på grund av vattenkraftverk och andra vandringshinder, den utsätts för miljögifter och andra föroreningar med mera. Ålen är rödlistad och klassas som akut hotad (CR - *Critically Endangered*). Det är förbjudet att fiska ål i havet och i de flesta sjöar och vattendrag i Sverige. Trots det har ett antal yrkesfiskare tillstånd att fiska ål. Sammanlagt fiskas över 100 000 kg ål per år i svenska vatten.



Den mest uppenbara negativa effekten av vattenkraft och dammar i strömmande vatten är att de blockerar vägen och hindrar fiskar och andra djur att vandra fritt. Men vattenkraft och reglering av vattenflödet påverkar naturmiljö och ekosystem på många olika sätt. Reglering av vattenflöden och torrfåror är förödande för många fiskar. Förändrad sedimenttransport och överdämda forssträckor påverkar också ekosystemen i strömmande vatten mycket negativt.

Vattenkraftens påverkan på miljö och ekosystem

5



Utbyggnad av vattenkraften orsakar stora skador på miljö och ekosystem (se till exempel Jansson 2006, Moran et al 2018, Näslund 2013) och många unika miljöer har försvunnit på grund av detta. Den biologiska mångfalden påverkas negativt i vattendrag både upp- och nedströms dammanläggningar och antalet arter reduceras radikalt (Jansson, 2006).

Vandringshinder

Vattenkraftverk och dammar utgör definitiva vandringshinder som fiskar och andra djur inte kan ta sig förbi. De flesta fiskarter behöver vandra upp- och nedströms i vattendragen – för att söka föda, föröka sig eller övervintra. Vandringshinder leder till att de hindras från att röra sig på ett naturligt sätt. Utpräglade vandringsfiskar som lax, öring, nejonöga och ål kan inte vandra till sina lekplatser för att leka. Musselarter som är beroende av vandrande fiskar för att fullborda sin

livscykel riskerar också att slås ut då deras värd fiskar hindras från att vandra. Vattenkraftdammar och andra dammar anses vara det främsta hotet mot över 1000 vattenlevande arter som betecknas som hotade eller sårbara (*Critically Endangered, Endangered, or Vulnerable*) på den internationella rödlistan (*the International Union for Conservation of Nature, IUCN*, He et al 2021).

Torrfåror och onaturliga flöden

I många vattenkraftverk leds vattnet till själva kraftstationen via en tub, tunnel eller kanal. Det innebär att den ursprungliga älvfåran lämnas helt eller delvis utan vattenflöde - det bildas en så kallad torrfåra. Alla torrfåror är inte helt torrlagda, men det är uppenbart att när en stor del av det naturliga vattenflödet stryps så drabbas vattenlevande organismer mycket negativt och de strömlevande arterna slås ut helt och hållet. Det finns



Torråran i Blackälven, nedströms Seitevare kraftverk. Inom projektet Norrlands vattenanknutna kulturmiljöer vid LTU studeras hur utbyggnaden av vattenkraft i Norrland har påverkat både forn- och kulturhistoriska lämningar, människor och samhällen. **Foto:** Frida Palmbo, Norrbottens museum.

nästan 1000 mer eller mindre torrlagda vattendragssträckor i Sverige och de flesta av dessa saknar vattendomar som kräver någon form av minimitappning (Widén et al 2022b).

I ett naturligt vattendrag varierar flödet under året på ett regelbundet sätt. När våren kommer smälter snö och is, vattenflödet ökar och stränderna översvämmas. Under sommaren flyter vattnet lugnare, och på vintern lägger sig isen. I ett reglerat vattendrag styrs flödet så att produktionen av vattenkraftsel kan optimeras. Vattenflödet under året är utjämnat vilket bland annat innebär att vårfloeden mer eller mindre uteblir och därmed även transporten av näringsämnen och sediment som är så viktig för strandzonens vegetation.

Förutom den onaturliga flödesregimen under året i vattendrag påverkade av vattenkraft, varierar flödet under kortare perioder för att generera balans- och reglerkraft, så kallad *korttidsreglering*.

Korttidsreglering är förödande för ekosystemen och den biologiska mångfalden i rinnande vatten eftersom det innebär att vattenståndet varierar kraftigt och väldigt snabbt, något som få organismer klarar av. Ju snabbare vattenståndet förändras desto kraftigare påverkas ekosystemet och arterna som lever där (Widén et al 2023). Vid många vattenkraftverk där korttidsreglering tillämpas förekommer även *nolltappning* vilket innebär att inget vatten tappas över huvud taget under vissa perioder.

Överdämning och förstörda livsmiljöer

Utbyggnaden av vattenkraften har lett till att stora områden dämms över. Samernas boplatser och renbetesmarker har översvämmats, flyttningsleder har skurits av och betesmarker splittrats upp (se Össbo 2014). Många forsar och livsmiljöer med strömmande vatten har försvunnit vilket innebär att viktiga livs-

miljöer för strömlevande arter förstörts, stränder eroderats och bottenar slammats igen. Strandområden där vattennivån varierar oregelbundet på grund av korttidsreglering påverkas mycket negativt.

När områden däms över slås en stor del av strandvegetationen ut (Sjörs & Nilsson 1976). I stora regleringsmagasin med lagringsfunktion kan undervattensväxterna inte växa lika långt ut som tidigare eftersom högre vattenstånd leder till att de inte når av tillräckligt mycket ljus. Ofta utbildas en mer eller mindre "steril zon" längs stränderna eftersom nedre gränsen för undervattensvegetationen flyttas uppåt på grund av dåliga ljusförhållanden och övre gränsen för den mer strandnära vegetationen pressas ner på grund av is-nötning och erosion.

Förändrad materialtransport

I allmänhet kännetecknas övre delen i ett vattendrags avrinningsområde av erosion medan deposition dominerar längre ner i vattensystemet (Näslund et al 2013). Då vattendrag däms upp och vattenflödet regleras förändras erosionsprocesserna och materialtransporten radikalt. Överdämning, oregelbundna flöden och korttidsreglering leder till ökad erosion och till att strändernas mera finkorniga material spolas i väg nedströms. På andra platser i vattensystemet ökar sedimentationen och viktiga lekbottnar för fisk och livsmiljöer för flodpärlmussla riskerar att slamma igen. Dammar stoppar upp vattenflödet och fungerar därför som sedimentationsbassänger, men hur mycket sediment som fångas varierar och beror bland annat på dammens storlek och placering, typ av sediment och vattnets uppehållstid (Näslund et al 2013).

Förändrade erosions- och sedimentationsprocesser har bland annat lett till att många deltaområden förstörts. Deltalanden är helt beroende av växlingen mellan vårens och försommarens extrema högvatten med slam- och sandpålagring och vinterns ytterst låga

vattenföring (Sjörs & Nilsson 1976). I reglerade älvar störs de deltabildande processerna på grund av onaturliga och mer utjämnade flöden och förändrad materialtransport.

När erosionen, transporten och sedimentation av material i reglerade vattendrag störs leder det till att näringsämnen, kisel, järn etc omfördelas (Siergieiev 2013, Näslund et al 2013). Bland annat misstänks vattenkraftsdammar orsaka minskad transport av kisel, förmodligen på grund av sedimentation och förändrade vittringsförhållanden i dammar (Sferratore et al 2008). Detta leder ibland till ovanligt låga kiselhalter i havet där dämnda vattendrag mynnar (Malm Renöfält & Ahonen 2013). Kisel är ett viktigt näringsämne som kan begränsa primärproduktionen i såväl sötvatten som i marina miljöer eftersom kiselalger behöver kisel till sina skal (Beusen et al 2009).

Klimatpåverkan och störd isläggning

Förändringar av flödesregimen i reglerade vattendrag och dammar stör isläggningen och skapar osäkra isar. Uppdämda älvar och stora dammar orsakar till exempel mildare klimat under hösten, försenad isläggning och försämrad bärighet hos isarna. Detta drabbar rennärningen eftersom försvagade isar riskerar att försvåra renarnas flytt till vinterlandet (Össbo 2014). Onaturliga flöden vintertid kan även leda till att bottnis och isproppar bildas vilket skadar växter och djur (Renöfält & Ahonen 2013).

Dammar avger växthusgaser (Moran et al 2018). Även om denna effekt är tydligare i tropiska ekosystem sker utsläpp av växthusgaser från dammar även på nordliga breddgrader (Näslund et al 2013). Mängden växthusgaser som släpps ut varierar beroende på vilken typ av mark som översvämmas. Överdämning av områden med mycket växtlighet innebär också att en koldioxidsänka försvinner (Hjelm 2004).



Nils Sakarias Omma i sin båt vid en delvis överdräckt kåtaplats inom uppdämningsområdet vid Suorva. **Foto:** Ernst Manker, 1939. Nordiska museet, CCBY.



Ekosystemtjänster i fritt strömmande vatten spänner över ett flertal för oss människor viktiga nyttor och värden, från direkt materiella värden som att utvinna energi och få livsmedel till de mer subtila icke-materiella värdena som bidrar till vår hälsa och livskvalitet.

Att värdera ekosystemtjänster

av Cecilia Lindblad

6

Ekosystemtjänster är ett väletablerat begrepp som används alltmer inom den svenska förvaltningen av naturens resurser. Förståelsen för hur de olika ekosystemtjänsterna kan värderas för att inkludera den biologiska mångfalden har även ökat med tiden. Men fortfarande finns det kunskapsluckor när det gäller att koppla samman kunskapen om ekosystemets funktioner och relevanta data, med hur samhällets marknadsekonomiska strukturer fungerar. En svaghet är att ekosystemtjänsternas underliggande funktioner och den biologiska mångfaldens betydelse ännu inte tydligt inkluderas i prissättning eller beslutsfattande. Brister finns även i hur de indirekta påverkansfaktorerna kan räknas in i värderingen. För att ytterligare förbättra värderingen av ekosystemtjänster behöver lokalbefolkning och berörda intressentgrupper involveras på ett tidigt stadium i processen, för att inkludera olika perspektiv på naturens värden och på så sätt minimera målkonflikter.

I dagens samhälle är det viktigt att vi alltmer påminns om att naturen har ett egenvärde oavsett om den uppskattas av, eller är lönsam för oss människor eller inte. Att bevara skönheten och variationsrikedomen i vår natur är ett etiskt ansvar mot naturen, och avgörande för vårt samhälles fortlevnad nu och för kommande generationer.

Ekosystemtjänster i fritt strömmande vatten

Ekosystemtjänster, som genereras av ekosystemets sammansättning, struktur och processer, kan definieras som ekosystemens direkta och indirekta bidrag till människors välbefinnande (TEEB 2010). Begreppet ekosystemtjänster utvecklades i slutet av 1980-talet i ett samarbete mellan ekonomer och ekologer, som såg behovet av att på ett pedagogiskt sätt visa på de värden av varor och tjänster som ekosystemet bidrar med till oss människor och vårt samhälles utveckling (Costanza et al 1997, Daily 1997, de Groot et al 2002). Men först i

början av 2000-talet som begreppet blev mer etablerat genom rapporten *"Millennium Ecosystem Assessment"* (MA 2005) initierat av FN:s konvention om biologisk mångfald (*Convention on Biological Diversity* – CBD). Detta var den första storskaliga bedömningen av tillståndet i världens ekosystem, och som beskrev ekosystemtjänsternas betydelse för samhället och ekonomin.

Ekosystemtjänstbegreppets syfte är att synliggöra människans totala beroende av den biologiska mångfalden och de direkt livsuppehållande ekologiska funktionerna i alla dess former – från fotosyntesens produktion av syre som gör så att vi kan andas, till produktionen av mat, virke, läkemedel med mera.

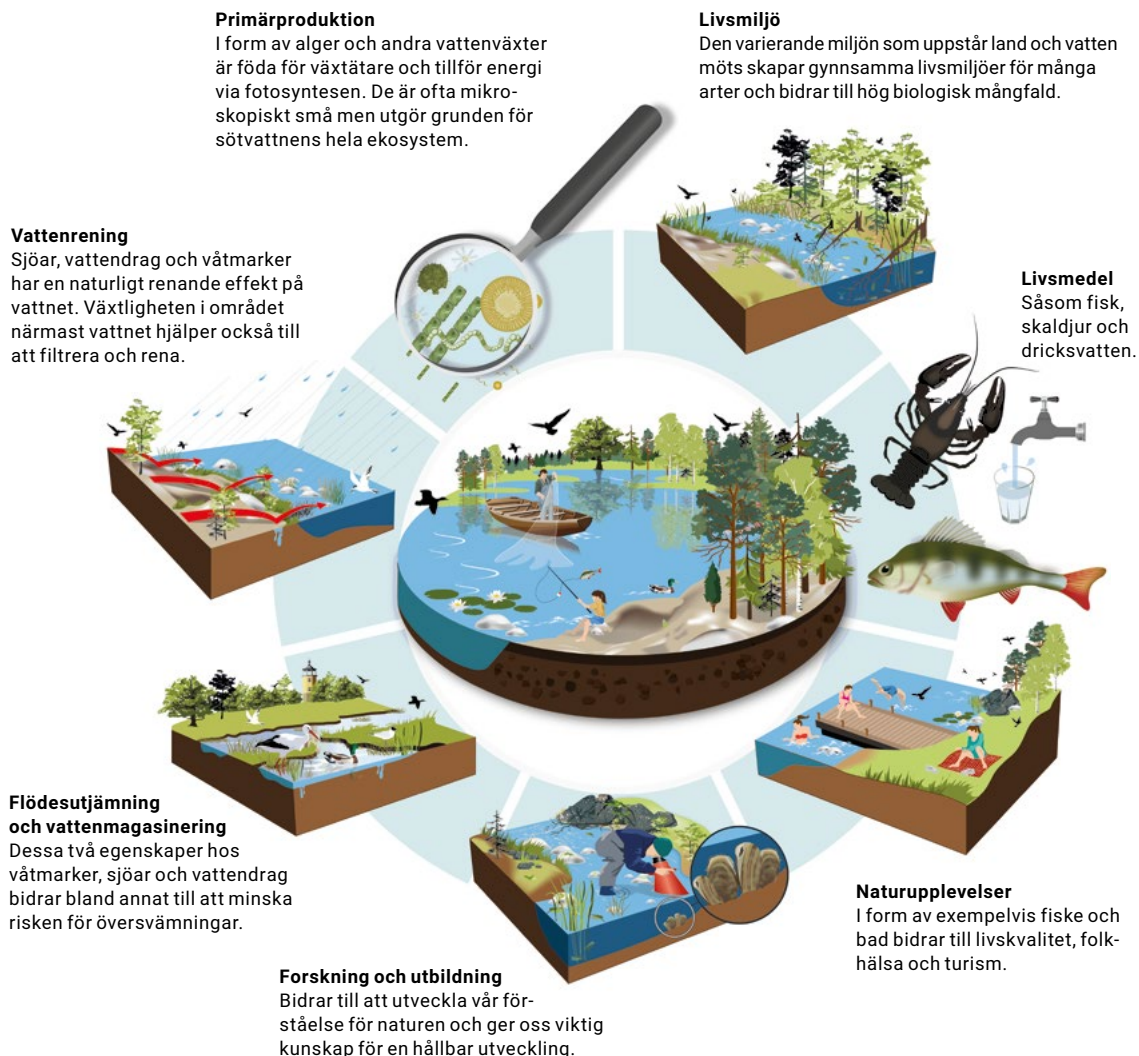
Ekosystemtjänst-begreppet används i dag i varierande omfattning inom det svenska miljömålsarbetet och inom olika politikområden (SOU 2013, Naturvårdsverket 2012, 2015) och är etablerat på olika nivåer i förvaltning (Havs- och vattenmyndigheten 2017, Länsstyrelsen i Örebro län 2016).

Ekosystemtjänsterna brukar delas upp i kategorierna *stödjande*, *försörjande*, *reglerande* och *kulturella*. Denna indelning är i enlighet med den förteckningen över ekosystemtjänster (Naturvårdsverket 2017), och utgår från *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES), men med viss anpassning till svenska förhållanden.

De stödjande ekosystemtjänsterna är de viktiga indirekta tjänsterna som upprätthåller förutsättningarna för att ekosystemet ska fungera genom energi- och materi- alflöden. Exempel på stödjande funktioner i strömmande vatten är produktion av väx- tplankton och alger utifrån solljus och nä- ringsämnen, alltså fotosyntesen som är grunden för allt liv. Även växter och djurs livscykler och näringsvävarnas dynamik, samt de biogena kretsloppen av kol, kväve, fosfor och syre är underliggande funktioner för att övriga ekosystemtjänster ska fungera.

Ekosystemtjänster i sötvatten

Sötvattnets ekosystem är livsviktiga för människor, djur och natur. De bidrar med allt från försörjande ekosystemtjänster som dricksvatten till stödjande och reglerande tjänster där två exempel är livsmiljöer för olika arter och vattenrening. Sötvattensmiljöer bidrar även till kulturella ekosystemtjänster i form av rekreation och inspiration. **Illustration:** Havs- och vattenmyndigheten



De försörjande ekosystemtjänsterna är de faktorer som är ett resultat av ekosystemens produktion och som utgör den livsviktiga resursbasen. I strömmande vatten kan de försörjande ekosystemtjänsterna vara produktion av livsmedel som fisk och skaldjur, dricksvatten, genetiskt material samt energi.

Reglerande ekosystemtjänster är de specifika tjänster som ekosystemen producerar genom reglering av viktiga funktioner och processer. Exempel på reglerande ekosystemtjänster är vattendragens funktion att rena vatten genom nedbrytnings-

processer av avfall och giftiga ämnen. Klimatreglering är av växande betydelse i takt med klimatförändringen, där vattendrag buffrar för höga vattenflöden och minskar risken för översvämningar på ej önskad mark. Den omgivande markens vegetation bidrar till upptag av näringsämnen samt magasinering av vatten vilket ger flödesutjämning som motverkar stora vattenflöden. Naturligt strömmande vattendrag ger även möjligheten för spridning och passage för djur, växter, sediment och organiskt material. Med vattendragen transporteras sediment, som bildar delta-



Vy över vattenmagasinet Tjaktjajávrru vid lågvatten. De annars överdämda stränderna runt den tidigare sjön Tjaktjajávrru ser ut som en stenöken. Luleå tekniska universitet och Norrbottens museum studerar inom projektet Norrlands vattenanknutna kulturmiljöer hur utbyggnaden av vattenkraften bl a påverkat kulturmiljön. **Foto:** Frida Palmbo, Norrbottens museum.

land i kustområden till skydd för stigande havsnivåer, lindrar effekterna av extrema översvämningar och torrperioder, och hindrar erosionsförluster för infrastruktur och jordbruksmark. Avbrott i vattnets flöde, som tillfällig torrläggning, och hinder som dämning i vattendragen, minskar dessa viktiga ekosystemtjänster.

De kulturella tjänsterna utgörs av en mängd immateriella värden som naturen ger oss. Fritt strömmande vatten har betydelse för människans välbefinnande, livskvalitet samt landskapets kulturarv, som är en följd av olika mänskliga verksamheter genom historien. Upplevelsevärden och rekreation som bad och fiske är exempel på kulturella ekosystemtjänster, men även lärande, samt andliga och estetiska värden som inspiration för konstnärlig verksamhet i litteraturen och musiken (Landin 2022).

Benämningen och kategoriseringen av ekosystemtjänstbegreppen kan variera mellan olika rapporter och sammanhang,

men huvudpoängen är densamma, att mångfalden av ekosystemens tjänster och nyttor är livsavgörande för oss människor för att upprätthålla vårt samhälles välfärd.

Under senare år har *Naturens bidrag till människan*, eller kort och gott "naturnyttor" (*Nature's contribution to people*) introducerats (Diaz et al 2018, IPBES 2019, Dean et al 2021), som en vidareutveckling av ekosystemtjänstkonceptet. Begreppet naturnyttor anses mer inkluderande och ger utrymme för flera dimensioner av hur människor förhåller sig till naturens värden. Det lägger vikten vid en humanistisk uppfattning om människans relation till naturen, utifrån sociala, kulturella och andliga perspektiv, vilket också bör tas i beaktande när beslut fattas som rör naturens påverkan. Begreppet naturnyttor stämmer väl överens med många urfolks traditioner och sedvänjor samt deras koppling till naturens gåvor. Men ännu används begreppet ekosystemtjänster mest, efter-

som det är väl inarbetat i Sverige och inom EU, och täcker i stort in de viktigaste aspekterna av naturens värde för människor (Maes et al 2018).

Vilka begrepp och vilken benämning som än används är det överlägset viktigast att skapa en ökad förståelse för människans totala beroende av den biologiska mångfalden och de nyttor vi får från naturen i dag och i framtiden för kommande generationer. Under de senaste åren har ett flertal globala kunskapssammanställningar visat på det faktum, att bara under de senaste 50 åren har människans påverkan på biologisk mångfald lett till en drastisk utarmning av arter och dess livsmiljöer (IPBES 2019). Främst är det de direkta påverkansfaktorerna som förändrad markanvändning genom storskaligt jord- och skogsbruk, överutnyttjande av arter genom fiske, klimatförändringar och föroreningar som reducerar ekosystemens förmåga att leverera flertalet ekosystemtjänster. En utvärdering av ekosystemtjänsternas tillstånd inom Sveriges fem vattendistrikt uppskattar att majoriteten av ekosystemtjänsterna har ett dåligt-måttligt tillstånd (35 procent) eller måttlig-god (34 procent). Endast 29 procent uppnår god nivå, (Havs- och vattenmyndigheten 2017). Globalt anses att utökat skydd av återstående fritt strömmande vatten är avgörande för att bevara de viktigaste ekosystemtjänsterna i den miljön (Grill et al 2019).

Värdering av ekosystemtjänster i fritt strömmande vatten

Strömmande vatten är en viktig naturresurs med en rad värdefulla ekosystemtjänster som det kan uppstå konkurrens och målkonflikter om. Vattendrag kan ha många olika värden, det dominerande perspektivet på värderingen är utifrån vad samhället och vi människor har för intresse av ett vattendrag. Vi vill kunna nyttja flertalet av de ekosystemtjänster ett vattendrag kan bidra med, exempelvis vattenkraftsenergi, fisk, utöva friluftsliv och ha tillgång till rekreation. Samtidigt behö-

ver vi skydda och bevara de mest orörda vattenmiljöerna, för att på lång sikt bibehålla dessa naturliga ekosystem intakta. Intressena fyller olika funktion och målen för det vi vill använda vattenmiljöerna till gagnar på olika sätt människans välbefinnande, men tydliggör också de konflikter som existerar mellan olika intressen och värderingar. Exempelvis kan vissa ekosystemtjänster kopplade till rinnande vatten påverkas negativt av flödesreglering, men genom miljöanpassade vattenflöden är det möjligt att delvis motverka denna förlust. En stor utmaning för att bedöma ekosystemtjänster i rinnande vatten är komplexiteten, eftersom alla vattendragen är olika och effekterna av ändringar i vattenflöde på de ekologiska processerna varierar med geografiskt område och hur arter och habitat påverkas. Det är relativt lätt att kvantifiera ett vattenflöde, men det är betydligt svårare att kvantifiera alla komponenter med dess olika ekologiska funktioner (Vattenmyndigheterna i samverkan 2019).

Vissa ekosystemtjänstvärden kan uttryckas i monetära termer, medan andra av etisk eller moralisk karaktär inte är möjligt att ge ett ekonomiskt värde. Värdering av ekosystemtjänster är kontroversiellt speciellt om det ska anges i monetära termer. Det kräver noggrant val av värderingsmetod, beroende på sammanhanget och behoven hos en given situation samt tillförlitliga dataunderlag. För att kunna genomföra rättvisande värderingar av ekosystemtjänster behövs data, vilket i sin tur kräver att lämpliga datakällor som ger ett mått på specifika ekosystemtjänster, identifieras. Men nuvarande tillgängliga datakällor är sällan framtagna för att mäta ekosystemtjänsters specifika värden, vilket gör att mycket arbete måste läggas på omarbeting av data eller att ny information insamlas.

Ekosystemtjänsters värden kan uttryckas på olika sätt

Det finns en rad olika värderingsmetoder och tillvägagångssätt för att synliggöra na-



Foto: Mikael Berglund.

turens värden. Vissa är väl beprövade och andra mer i ett utvecklingsstadium inom olika forskningsprogram. Metoderna kan utgå ifrån en kvalitativ beskrivning, medan andra värderingsmodeller är kvantitativa och kräver olika typer av data att bygga antagandena på.

Med en *kvalitativ värdering* uttrycks värdet i ord och beskriver exempelvis ekosystemens värden och koppling till ekosystemtjänster med syfte att öka kunskap och förståelse för naturen hos olika intressegrupper i samhället.

Om ekosystemtjänstvärdet uttrycks i någon form av poäng eller betygsskala kallas det för en *semi-kvantitativ värdering*. Det kan till exempel vara i form av en betygsskala från 0 till 10, eller från negativ påverkan till positiv påverkan, vilket resulterar i en rangordning av olika ekosystemtjänster.

I en *kvantitativ värdering* kartläggs värdet av en ekosystemtjänst genom att använda en eller flera indikatorer som till ex-

empel areal av en viss naturtyp eller antal besökande till ett naturskyddat område. Olika mätbara aspekter i naturen, eller hur vi använder den, kan ge ett mått på ekosystemtjänsternas direkta bidrag till vårt välbefinnande.

Med en *monetär värdering* uttrycks slutresultatet i kronor. Det vanligaste är att använda så kallade *scenariovärderingsmetoder*, som ger en uppfattning om människors betalningsvilja för ett visst scenario, där personer tillfrågas om hur många kronor som teoretiskt anses vara värt att spendera för att nyttja natur, som till exempel vistas vid ett fritt strömmande vattendrag.

Med *marknadsdatametoder* beräknas ett pris i kronor av en viss produktion av en ekosystemtjänst, som till exempel priset på fisken eller samhälleliga vinsten av översvämningsskydd.

Det finns för- och nackdelar med ekonomisk värdering av ekosystemtjänster. Används en kostnads-nyttoanalys beräknas positiva konsekvenser (nyttor) och ne-

gativa konsekvenser (kostnader) för människors välbefinnande av påverkan på en viss ekosystemtjänst. Nyttorna och kostnaderna jämförs för att visa om nyttorna är större än kostnaderna eller om det förhåller sig tvärtom. Men analysen visar inte på hur olika grupper av människor i samhället vinner respektive förlorar på den specifika påverkan.

I samhällsekonomiska konsekvensanalyser identifieras de positiva och negativa konsekvenserna av olika handlingar i samhället och dessa jämförs med varandra för att se om de positiva konsekvenserna är större än de negativa eller tvärtom. De olika handlingsalternativen beskrivs, och konsekvenserna av dessa uppskattas. Det kan till exempel handla om biologiska konsekvenser som påverkar förekomster av djur och växter, samt sociala och ekonomiska konsekvenser (Naturvårdsverket 2008). De samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningarna av olika miljöåtgärder i exempelvis ett vattendrag begränsas av tillgången till data som beskriver hur ekosystemen påverkas och vilka konsekvenser det har för människors välbefinnande om en ekosystemtjänst går förlorad (Söderqvist et al 2017).

Ekosystemtjänsternas totala ekonomiska värde består både av värden som har *direkt påverkan* på människors välbefinnande samt de *indirekta värdena*. I praktiken är det svårt att värdera de indirekta nyttorna i ekonomiska termer. Problemet är tydligast när utnyttjandet av naturens resurser påverkar varor och tjänster utan att de är föremål för handel på någon marknad, men ändå är betydelsefullt för människors hälsa och välbefinnande.

I de flesta värderingsstudier finns osäkerheter och brister. Att mäta ekosystemets förmåga att producera råvaror genom produktionsvärden ger inte hela ekosystemets värde, eftersom ett fungerande ekosystem också ger många andra nyttor som inte beaktas i de vanligaste värderingsmetoderna. En annan viktig aspekt i en värderingsstudie är att inkludera ekosystemets

förändringar över tid, där den värderade förändringen specificeras i kvantitativa termer (Naturvårdsverket 2009). I värderingsstudier bör även klyftan mellan naturens inneboende etiska värden och de ekonomiska nyttor som gagnar människan, överbryggas.

Numera ställs alltmer krav från myndigheter på att systematiskt analysera påverkan på ekosystemtjänster (Havs- och vattenmyndigheten 2019) och att värdering av ekosystemtjänster behöver ingå i samhällsplanering och i beslut om mark och vattenanvändning. I processen att ta fram ett mått på ekosystemtjänsternas värden behöver även målkonflikter analyseras och kommuniceras (Naturvårdsverket 2015), vilket kräver att lokala samhällsaktörer och berörda intressegrupper involveras tidigt i arbetet (Cortés-Espino et al 2023).

Alternativa sätt att betrakta naturens värden

I en kunskapssammanställning om värdering av ekosystemtjänster och naturnyttor till stöd för beslutsfattare (IPBES 2022), beskrivs olika sätt att värdera naturen och vilka metoder som i dag finns för att beräkna ett värde. Där diskuteras för och nackdelar med de mest förekommande värderingsmetoderna, som använts för att mäta ekonomiska intressen gentemot effekter av påverkan när natur exploateras. Enligt kunskapssammanställningen finns det mer än 50 olika värderingsmetoder för att synliggöra naturens värden, men bara i 2 procent av de mer än 1000 rapporter som har granskats, involveras olika intressentgrupper i varje steg i värderingsprocessen. Det poängteras att, för att nå FN:s globala Agenda 2030 mål om ett hållbart och rättvist samhälle (United Nations 2015), behöver värderingsmetoderna för ekosystemtjänster inkludera olika kunskapsområden och utvecklas mot ett mer holistiskt perspektiv på naturnyttor. Naturvetenskapliga värderingsmått har dominerat hittills, medan samhällsvetenskap och andra kunskapssystem som beskriver andliga, kultu-

rella och känslomässiga värden som naturen tillför människor, har förbisetts. Värderingen av ekosystem är i dagsläget mest inriktad mot att mäta kortsiktiga vinster och ekonomisk tillväxt, vilket ofta leder till att hänsyn inte tas till naturens många övriga värden när policybeslut fattas. Detta leder i sin tur till att människors hälsa och välbefinnande blir nedprioriterade för den ekonomiska tillväxtens skull.

I PBES-rapporten föreslås en typologi för naturvärdering där relationen människa – natur är uppdelad i olika perspektiv (IPBES 2022). Där poängteras människans mångfacetterade syn på naturen, beroende på vilken världsbild och vilken kunskapsuppfattning en människa har om naturen. Perspektiven är beroende av kultur, språk och andra sociala faktorer inbyggda i samhällets strukturer och som resulterar i olika värderingsnormer. Tre värderingsperspektiv beskrivs, det ena är den *antropocentriska* normen som prioriterar människan, och är mest förekommande i nuvarande värderingsstudier. Det andra perspektivet är *ekocentrismen*, där naturens inneboende värden är i centrum, med dess ekologiska processer, medan det tredje perspektivet är *pluracentriskt* och återspeglar uppfattningen att människan och naturen är sammanflätade och ömsesidigt beroende av varandra.

Beroende på människors olika normer och värderingar identifierar IPBES även fyra olika typologier där människan kan leva av naturen, med naturen, i naturen och som naturen.

Att leva av naturen innefattar att naturen fungerar som något instrumentellt för människans överlevnad och innefattar bland annat mått på ekonomisk tillväxt. Det exemplifieras med floden som ger människan resurser i form av vatten och livsmedel.

Att leva med naturen handlar i stället om att allt liv i naturen har ett egenvärde, och inkluderar respekt för allt levande. Här ger floden ett kulturellt värde med ett vackert landskap, avkoppling och rekreation.

Att leva i naturen innebär att naturen kan utgöra ett hem, en plats att identifiera sig med. Här finns aspekter som ansvar för rättigheter, skydd av flodens mångfald och ett existentiellt värde.

Att leva som naturen innebär att naturen utgör en del av människan själv. Då utgör floden med dess djur och växter en del av människans liv och hela existens.

Dessa fyra perspektiv på relationen människa-natur är nära sammankopplade och överlappar, men kan utgöra en modell för att vidga perspektiven på begreppet ekosystemtjänster och hur naturens bidrag till människan värderas. För att beslutsfattare och politiker ska kunna fatta långsiktiga beslut som är ekologiskt och socialt hållbara, behöver dessa olika synsätt på naturen samexistera, eller åtminstone mötas på ett eller annat sätt (Beery et.al. 2021). Det nuvarande kortsiktiga ekonomiska tillväxtcentrerade synsättet behöver utvecklas mot mer inkluderande värderingar för alla medborgare i samhället om vi vill leva på ett mer hållbart sätt.

Slutsatser

För att förstå det sammanlagda värdet av samtliga ekosystemtjänster behövs, förutom data om ekosystemens strukturer och processer, även kunskap om demografiska faktorer, sociala och kulturella värden samt att medborgare, lokala aktörer och intressegrupper integreras tidigt i värderingsprocessen. I utvecklingen av värderingsmetoderna behövs ett paradigmskifte där ekonomisk tillväxt frikopplas från utnyttjande av naturens resurser. I enlighet med FN:s Agenda 2030 mål för hållbarhet, ses en omorganisering av samhällets alla funktioner som nödvändig och där olika världsbilder och kunskapssystem integreras. De ekonomiska värdena är betydelsefulla att förstå, men får aldrig överskugga det faktum att de fritt strömmande vattendragen och dess biologiska mångfald har ett värde i sig, för människan och för sin egen skull nu och i framtiden.



Det finns metoder som kan användas för att värdera naturvärden i strömmande vatten och inkludera dessa i beslut om restaureringsåtgärder. En lämplig metod för samhällsekonomisk analys av miljöåtgärder är till exempel så kallad kostnads-nyttoanalys.

Ekonomiska värden i strömmande vatten

av Henrik Nordzell

7

Samhällsekonomiska analyser

EU:s ramdirektiv för vatten – det så kallade vattendirektivet, (2000/60/EG) - infördes i svensk lagstiftning år 2004 genom bland annat vattenförvaltningsförordningen (SFS 2004:660). Enligt 6 kap. 6 § vattenförvaltningsförordningen ska en analys göras av åtgärdsprogrammets konsekvenser som ska innehålla en bedömning av såväl de ekonomiska som de miljömässiga konsekvenserna av åtgärderna, varvid kostnader och nytta ska kvantifieras. För att klara det riktvärde om 1,5 TWh eller 2,3 procent som finns i den nationella planen för omprövning av vattenkraft (NAP), och som utgör vägledning för vad som kan anses vara betydande negativ påverkan på vattenkraftsproduktionen, måste undantag för olika miljöåtgärder tillämpas.¹ Ett skäl för att åberopa mindre stränga krav och därmed göra undantag är att den enda möjliga lösningen för att genomföra åtgärden anses vara för dyr. Skälet för att motivera undantag blir då i stället orimliga kostnader.² För att kunna bedöma om kostnaderna för att genomföra en åtgärd är orimliga i förhållande till nyttan, ska en samhällsekonomisk analys genomföras (Hedenström 2021).

Samhällsekonomisk analys behövs alltså både för att motivera miljöåtgärder, och för att kunna besluta om undantag. En lämplig metod för samhällsekonomisk analys av miljöåtgärder, som uppfyller ovan beskrivet behov av analys, är *samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning*, eller *kostnads-nyttoanalys* (CBA, efter engelska Cost-Benefit Analysis). CBA är ett hjälpmedel för beslutsfattande. Analysen går ut på att undersöka positiva

konsekvenser (nyttor) och negativa konsekvenser (kostnader) för människors välbefinnande till följd av ett projekt. Ett projekts konsekvenser uttrycks *alltid* i jämförelse med ett *referensalternativ* (Söderqvist et al 2017). Med ett "projekt" kan menas vilken aktivitet som helst i samhället som påverkar människors välbefinnande, alltså bland annat miljöåtgärder i vattenkraftpåverkade vattendrag. Mest vanligt är att analysen görs *ex ante*, dvs. innan projektet (eventuellt) sjösätts, men detta innebär också att resultatet innehåller flera osäkerheter, det vill säga vilka effekter åtgärden faktiskt har på miljön eller vilka verksamheter som kommer etablera sig på platsen.

I en CBA finns en strävan efter *monetarisering*, dvs. att uttrycka förändringar i människors välbefinnande i pengar. Även om pengar används som måttenhet i CBA är det viktigt att inte förväxla CBA med olika typer av *finansiella analyser*. Kostnader uppstår i huvudsak på grund av att resurser av olika slag (arbetskraft, maskiner, naturtillgångar etc) måste användas för att projektet ska förverkligas. Den samhällsekonomiska kostnaden för denna resursåtgång är lika med resursernas *alternativkostnad*. På plussidan finns i stället åtgärdens tilltänka resultat, det vill säga vilket ökat välbefinnande detta resursutnyttjande genererar, vilket värderas till dess *marginalnytta*. Miljöekonomisk teori gör det möjligt att värdera även sådana varor och tjänster som saknar ett marknadspris, bland annat genom scenariobaserade värderingsstudier.³ Mycket av det som naturen tillhandahåller, exempelvis vissa ekosystemtjänster, faller inom denna kategori. Metoderna används främst för att värdera förbättringar eller försämringar i ett miljötillstånd, och inte vad nuvarande situation är värt. Eftersom både nyttor och kostnader på detta sätt kan uttryckas i

1 Detta är villkorat i EU:s vattendirektiv. Undantag från vattendirektivets miljömål ger dock inte rätt att avvika från mål och skyldigheter enligt andra delar av EU-lagstiftningen, t.ex. art- och habitatdirektivet.

2 Beslut om undantag är en politisk bedömning utifrån den ekonomiska information som är tillgänglig, men ska normalt ges i de fall kostnaderna påtagligt överstiger nyttorna (Hedenström, 2021).

3 Se bl.a. Söderqvist et al. (2017) för en längre genomgång av olika användbara värderingsmetoder.



Tabell 1. Schablonvärden samt min- och max-värden för olika ekosystemtjänster. \$1 US = 9 SEK (2015). WIT står för Willingness to Pay dvs Betalningsvilja

Ekosystemtjänst	WTP hushåll (SEK2015/år)	WTP hushåll (US\$2015/år)	Min-Max (US\$2015/år)	N obs
Översvämningsskydd	2,7	0,3	0,25 – 0,28	3
Erosionsskydd	445	49,4	25,0 – 84,7	3
Reglering av vattenkvalitet	1256	139,6	12,4 – 260,4	4
Vattenrekreation	519	57,7	29,8 – 102,2	10
Landskapsbild	1067	118,6	17,8 – 238,5	19
Habitat för djurliv	692	76,9	0,6 – 366,4	68

samma enhet är det möjligt att beräkna ett projekts samhällsekonomiska lönsamhet. För att jämföra nyttor och kostnader som sker vid olika tidpunkter under projektets livstid används en samhällsekonomisk *diskonteringsränta*. Om nuvärdet av nyttorna överstiger nuvärdet av kostnaderna har projektet ett positivt nettonuvärde, det vill säga det är lönsamt.

Tidigare studier

Sammanställningar av tidigare studier av det ekonomiska värdet av naturvärden och ekosystemtjänster i och omkring strömmande vatten finns i bland annat Jonsson (2015), Anthesis (2019) och Stage, Ek & Spegel (2020). Anthesis (2019) gör en grundlig litteratursammanställning av befintliga värderingsstudier som kan användas för att värdera åtgärder som stärker ekosystemtjänsterna och ger mer naturliga flöden i fysiskt påverkade vattendrag. I rapporten redovisas de studier som är bäst lämpade för värdeöverföring till svenska analyser. Med hjälp av dessa värderas till exempel en påhittad restaurering av en torrfåra som uppstått genom att vattnet i floden avletts från sin naturliga sträckning till förmån för vattenkraftsproduktion. De naturnyttor som

stärkts i de hypotetiska exemplen är bland annat minskad erosion, stärkta akvatiska habitat samt vackrare landskapsbild. Medelvärde av fyra tidigare studier motsvarar cirka 550 SEK/år per hushåll i kommunen. I Stage et al (2020) finns ett specifikt fokus på utrivning av hela dammar. De finner väldigt få, och inga svenska, tidigare samhällsekonomiska analyser av dammutrivningar. De som finns har mestadels gjorts i USA, där dammar licensieras för en begränsad tidsperiod och sedan omprövas. Stage et al. (2020) presenterar också en egen samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning (*ex ante*) av utrivningen av Mariebergs kraftverk, baserat på faktiskt utfall. Till analysen genomfördes en primärstudie av värdet av ökat fiskbestånd i Mörrumsån. Studien använder samma tillvägagångssätt som en tidigare studie av ökad laxvandring i Vindelälven (Håkansson 2009), och fokuserar på existensvärdet av vildlax. Resultatet visade en betalningsvilja för att antalet uppvandrande vildlaxar förbi Marieberg ökar med minst 1000 per år på i genomsnitt 134 kr/hushåll som ett engångsbelopp, och den totala samhällsnyttan för Sveriges befolkning till 470 miljoner kronor. Till laxens

Tabell 2. Exempel på nyttor och kostnader vid utrivning av en kraftverksdamm.

Konsekvenser	Nytta	Kostnad
Förlorad lönsamhet elproduktion		●
Negativ miljöpåverkan från ersättnings-el		●
Utrivning av damm (inkl. arbete och material)		●
Tillståndsansökan och ev. rättegång		●
Ekologiska effekter och naturvärden	●	
Fiske och andra rekreationsmöjligheter	●	●
Fastighetsvärden (uppströms och nedströms)	●	●

existensvärde adderades i analysen värdet av ett förbättrat fiske när populationen tål ett ökat uttag, vilket baserades på resultaten i Paulrud & Laitila (2013) som skattade betalningsviljan för förbättrat fiske i just Mörrumsån till ca 950 kr per fångad fisk av största storleksklass.

Utöver den tidigare litteratur som finns sammanställd i rapporterna som nämns ovan finns två nyare svenska värderingsstudier av relevans, Carlsson et al (2019) samt Ek & Persson (2020) som båda studerat betalningsviljan i Sverige för förbättrad ytvattenkvalitet med koppling till EU:s vattendirektiv. Den första studien fokuserade på ökad nivå av miljöstatus, medan den senare värderade vattnets olika egenskaper som utgör indikatorer på miljöstatus med Alsterån i Blekinge som fallstudie.

Författarna Brouwer & Sheremet (2017) har genomfört en så kallad meta-analys över 29 studier som ekonomiskt värderat nyttor av faktiska restaureringsåtgärder i rinnande vatten. Studierna har genomförts mellan 1995 och 2013, merparten är från åren mellan 2005–2010, i främst Europa (22 st), USA och Asien. En svensk studie i Emån av Paulrud & Laitila (2013) ingår i analysen. De finner ett medelvärde för flodrestaurering från samtliga värderings-

studier på 731 SEK 2015 per hushåll och år. Medelvärden samt min-max-värderingar har också sammanställts för ett antal olika ekosystemtjänster som förbättras av restaureringen, se tabell 1. Högst nytta har reglering av vattenkvalitet och landskapsbild kopplat till torrfåror.

Användbarhet i miljöprövningen

I en rapport från Energiforsk (Stage et al 2020) finns en sammanställning av vilka konsekvenser som bör inkluderas i samhällsekonomiska analyser av dammutrivningar, se tabell 2. Detta ger en bra förståelse för vad ökade naturvärden behöver ställas emot, dvs. vilka fördelar är med en bibehållen vattenkraft (kostnader i tabellen).

En utrivning av vattenkraftverk innebär givetvis förlorad elproduktion, vilket kan värderas till intäkter minus driftskostnader i det aktuella kraftverket.⁴ Men ökade naturvärden i vattendrag kommer alltså också med en kostnad i termer av negativ miljöpåverkan när annan elproduktion behöver öka för att bibehålla utbu-

4 Om kraftverket är viktigt för elsystemets reglerförmåga behöver detta också värderas. Se en längre diskussion om värdering av reglerkraftpåverkan i Söderqvist et al. (2017).

Förklaring av några ekonomiska begrepp

Avsnittet om samhällsekonomiska analyser kommer i mångt och mycket från rapporten *Samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning av miljöötgärder i vattendrag* (Söderqvist et al., 2017). Där finns ännu mer information om samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning, dess för- och nackdelar och andra kompletterande analyser. Rapporten ger också en utförlig beskrivning av olika metoder för att värdera konsekvenser som ej har ett marknadspris, och hur man bäst genomför värdeöverföring från tidigare studier. Ännu mer om teori inom CBA och praktisk tillämpning inklusive fallstudier finns i rapporten *Samhällsekonomiska analyser av miljöprojekt – en vägledning* (Krström & Bonta Bergman, 2015).

Referensalternativ: Är den situation mot vilken åtgärden/-erna ska jämföras. I en CBA formuleras vanligen referensalternativet som det som händer om åtgärden inte genomförs, ofta benämnt som "nollalternativet" eller "business as usual" (BAU). En åtgärds konsekvenser ska beräknas som skillnaden mot referensalternativet.

Alternativkostnad: Den samhällsekonomiska kostnaden för att förbruka resurser mäts genom vad de skulle kunna användas till i stället, det vill säga vad samhället förlorar på att resurserna inte kan utnyttjas till bästa alternativa användning.

Marginalnytta: En ekonomisk term för att beskriva storleken på värdet av att få/konsumera ytterligare EN ENHET av något. I regel gäller att en person eller samhälle har en avtagande marginalnytta, dvs. att man sätter större värde på den första enheten av något än den tredje eller tionde osv.

Finansiella analyser: Finansiella analyser undersöker hur pengaflöden påverkas av ett projekt. Exempel på finansiella analyser är beräkningar av hur ett företags eller statens inkomster och utgifter påverkas. Ett annat exempel är kommuners eller regioners analyser av förändringar i pengaflöden mellan olika intressenter i samhället. Fokus i sådana analyser av ekonomisk aktivitet ligger på indikatorer som omsättning, sysselsättning och skatteintäkter. I en finansiell analys kan det också finnas behov av att inkludera budgetrestriktioner eller olika prioriteringar som beslutsfattaren behöver ta hänsyn till, vilket inte är fallet i en CBA.

Diskonteringsränta/Kalkylränta: En samhällsekonomisk ränta används för att beräkna vad kostnader och nyttor som inträffar i framtiden är värda idag (diskontering). Denna ränta är baserad på teori och indikerar att en person hellre har till exempel 100 kr att spendera idag än 110 kr om 10 år. Ju högre ränta desto mindre vikt i analysen får kostnader och nyttor som uppstår i framtiden. En kalkylränta används i stället i finansiella analyser för att symbolisera ett företags avkastningskrav vid investeringar. Denna är oftast högre och "vald" av beslutsfattaren själv snarare än utifrån teori. Ett viktigt motiv för att den samhällsekonomiska räntan ofta är lägre är att prioritera påverkan på framtida generationer.

det. Detta kan vara i form av luftföroreningar och klimatutsläpp från kolkraft (som normalt utgör marginal-el på den nordiska elmarknaden), eller negativa ekologiska effekter om till exempel vindkraften byggs ut i stället. Nedan diskuteras några fler konsekvensposter och vilka avvägningar som bör göras om de inkluderas i en samhällsekonomisk analys.

Sysselsättningseffekter

I studien *Rikedomar runt rinnande vatten* (Jonsson, 2015) bedöms en miljöanpassning av vattenkraften generera ekonomiska värden under genomförandefasen i form av årsarbetstillfällen som motsvarar kostnaden för att åtgärda vandringshinder. Även om detta kan vara av relevans för en finansiell analys av ekonomisk aktivitet i en kommun eller region blir tankesättet problematiskt i en samhällsekonomisk analys. I en CBA är utnyttjande av arbetskraft en kostnad för samhället helt enkelt eftersom projektet behöver betala ut ersättning för utförda tjänster. Storleken på kostnaden för arbetskraft är lika med alternativkostnaden, det vill säga vad de anställda hade kunnat producera om de inte arbetade i projektet. Om det krävs arbetskraft med specifik kompetens är de normalt redan sysselsatta och anlitas en sådan person till projektet går samhället miste om den produktion som personen skulle ha utfört på annat håll i ekonomin. Innebär dock projektet att personer kan tas ur arbetslöshet finns en positiv effekt. Att sysselsätta dessa personer är fortfarande en kostnad i projektet, men den är mindre eftersom ingen annan produktion blir undanträngd.⁵ Om åtgärder värderades genom storleken på kostnaden skulle det innebära att ju dyrare en åtgärd är desto bättre. Tvärtom används samhällsekon-

miska analyser för att identifiera den eller de åtgärder som ger störst miljöförbättring till minsta kostnad (det vill säga samhällsekonomisk effektivitet), så att samhällets begränsade resurser används på bästa sätt.

Turism

Om en dammutrivning innebär bättre vattenmiljö och större fiskebestånd kan det leda till ökad turism lokalt. Om så är fallet skulle det sannolikt generera en ökad försäljning av fiskekort och andra intäkter från till exempel försäljning av fiskeutrustning, restaurangbesök och hotellnätter i närområdet. Detta är positivt för platsen i fråga och om effekterna är tillräckligt stora skulle det även kunna ge nya arbetstillfällen. I en CBA behöver vi dock studera konsekvenserna för samhället i stort jämfört med referensalternativet. Om vi utgår från att det finns ett bestämt antal fiskare i Sverige, skulle förbättrade fiskemöjligheter i ett område innebära att ett annat fiskeområde missgynnas i motsvarande grad, så att nettoeffekten blir noll. Om vi stället antar att de svenska fiskbestånden blir så pass mycket förbättrade att fler svenska invånare blir intresserade av att fiska, innebär det ett skifte till fisketurism från någon annan besöksnäring (eller så hade de gjort av med motsvarande mängd pengar på något annat). Oavsett antagande innebär det att vinsteffekter kommer att uppstå på flera ställen, dels det område som direkt berörs av miljöförbättringen och där vinster ökar, dels de områden som nu får färre turister än i referensalternativet och där vinsterna i stället kommer att minska. För svenska turister kan dessa positiva och negativa förändringar normalt förväntas att vara ungefär lika stora. För att beräkna nyttan i termer av ökad turism i en CBA inkluderas därför endast en ökad mängd utländska turister till Sverige, samt svenskar som annars skulle ha semestrat utomlands.

⁵ Redan sysselsatt arbetskraft värderas till marknadspris, dvs. marknadsmässig lön inkl. sociala avgifter, och tidigare arbetslös arbetskraft till reservationslönen, vilket är den lägsta nettoersättning som en arbetslös accepterar för att ta en anställning istället för att nyttja fritid (Kiström & Bonta Bergman, 2015).

Rekreationsvärden

Rekreation kring uppdämda vatten är speciellt på det sättet att vissa typer av rekreation gynnas av fritt strömmande vatten medan andra gynnas av ett mer sjöliknande vatten. Vid åtgärder som påverkar vattenflödet, och framför allt vid dammutrivning, är det därför viktigt att studera den aktuella platsen i detalj, eftersom det inte går att göra några generella antaganden om vilka nyttor eller kostnader som uppstår på grund av ändrade rekreationsmöjligheter.

Om det är många som bor längs med vattenmagasinet och har badbryggor och båtar uppstår det större kostnader vid en dammutrivning än om ingen använder vattnet för bad, båtupplevelser och liknande. Om det uppstår övervägande nyttor eller kostnader beror helt enkelt på vad vattenförekomsten används till i nuläget och vilka nya möjligheter som skapas på platsen. Getzner (2014) beräknade rekreationsvärdet längs floden Mur i Österrike.

Den totala årliga nyttan per person för samtliga aktiviteter vid strömmande vatten var 267 Euro och vid uppdämt vatten 35 Euro. I genomsnitt cirka 79 procent av

de svarande föredrog att utföra en given aktivitet vid den fritt strömmande delen av floden. Getzner diskuterar dock vidare att det inte går att göra några generella slutsatser för alla fysiskt påverkade vattenmiljöer, utan att resultaten kan skifta beroende på lokala förutsättningar.

I den studerade floden är vattenkvaliteten inte så bra och därför inte särskilt populär för badning, vilket kan vara en bidragande orsak till resultatet. Inför utrivningen av Mariebergs kraftverk i Mörrumsån uttryckte vissa närboende farhågor för hur fisketurismen skulle påverkas av att bryggor inte längre skulle gå att använda, så lokalbefolkningen var inte entydigt positiv till utrivningen. Flera fastighetsägare fick också rätt till kompensation i domstol efter en process mot kraftbolaget.

Slutsatser

Det finns som visat ovan inga egentliga metodologiska hinder för att värdera naturvärden i strömmande vatten och inkludera dessa i beslut om åtgärder för att restaurera påverkade vattendrag. Att korrekt värdera ekologiska effekter kan vara



Torråra vid Ekforsanläggningarna i Torne älv. Foto: Länsstyrelsen Norrbotten

utmanande, men även i en situation där alla konsekvenser i en CBA inte är praktiskt möjliga att monetarisera kan det vara möjligt att dra slutsatser, särskilt när det är uppenbart att de icke-värderade konsekvenserna omöjligt kan vara tillräckligt stora för att påverka resultatet. Nödvändig kompetens för att genomföra värderingar finns om inte annat hos konsultbolag och lärosäten. Medskicket är att det alltid är bättre att genomföra en analys som värderar så många konsekvenser som möjligt, än att inte göra det, eftersom analysen oundvikligen stärker beslutsunderlaget. Samhällsekonomska lönsamhetsbedömning kan dock exempelvis inte svara på frågan om vem som har ansvar för att åtgärder genomförs – även om analysen kan tydliggöra vilka vinnarna och förlorarna av en åtgärd är. En CBA tar i regel heller inte hänsyn till budgetrestriktioner eller konflikter mellan olika samhällsmål som beslutsfattaren behöver ta hänsyn till. Resultatet av analysen utgör därmed ett värdefullt beslutsunderlag, men bör likväl vägas ihop med fler underlag för att landa rätt i beslutsfattande.

I praktisk tillämpning av CBA används i stor utsträckning värdeöverföring, alltså att resultat från tidigare studier (primärstudier) anpassas till platsen som nu studeras. Ofta med hänvisning till att det är tidskrävande och kostsamt att ta fram nya platsspecifika värderingar. I Söderqvist et al. (2017) konstateras att det finns en brist på svenska studier som passar in i sammanhanget restaurering av rinnande vatten. Det finns därför en risk att resultatet från samma primärstudie används för att värdera konsekvenserna för en stor variation av åtgärder. I studien av Anthesis (2019) dras slutsatsen att värderingen i exempelstudien kan göras helt utan hänsyn till storleken på miljöförändringarna, trots att de platsspecifika egenskaperna bör vara helt avgörande för vad värdet faktiskt blir. Detta följer av att den litteratur som finns till-

gänglig ofta är ospecificerad, samt att naturvärden och ekosystemtjänster knutna till rinnande vatten ännu inte har sammankopplats med tillfredsställande kvantitativa mått eller målindikatorer. Utan mått i biologiska eller fysiska enheter finns en risk att den beräknade nyttan av till exempel dammutrivningar blir densamma i alla åtgärdsområden oavsett storleken på miljöförbättringarna, när samma primärstudie måste användas för värdeöverföring i brist på alternativ. För att samhällsekonomska analys ska vara meningsfull i ett större (nationellt) perspektiv skulle det alltså vara fördelaktigt med mer underlag för att kunna göra bättre platsspecifika värderingar, särskilt om nyttan av åtgärder i olika vattendrag ska jämföras mot varandra.

Samhällsekonomska lönsamhetsbedömning bör göras åtgärd för åtgärd utifrån de platsspecifika förutsättningarna. Vill man ändå göra ett försök att generalisera och summera värdet av samtliga miljöåtgärder som kommer av en omprövning av vattenkraften är det viktigt att komma ihåg att det finns en avtagande marginalnytta. Även om det finns en nationell betalningsvilja för att stärka vildlaxbeståndet i samband med de första åtgärderna, oavsett plats, kommer det inte vara möjligt att sätta samma värde på en till lax i all oändlighet. Det kommer också slutligen finnas en mättnad inom fisketurismen som gör att ännu fler fiskar i vattendragen inte innebär fler fiskedagar eller fler sålda fiskekort. Utan det kommer handla om förflyttningar till de mest attraktiva områdena. Som nation kommer vi också behöva ta ställning till vilka andra miljö- och samhällsproblem vi skapar genom att öka annan elproduktion när vattenkraften minskar. Även om ett förbättrat miljötillstånd i strömmande vatten bevisligen skulle ge substantiella samhällsekonomska värden, går det alltså inte att se en omprövning av vattenkraftens miljövillkor som enbart positiv i alla aspekter ur ett samhällsekonomska perspektiv.



De immateriella värden som finns i ett mångfaldigt upplevelselandskap är svårfångade, men icke desto mindre mycket viktiga för oss människor. Fri natur – till exempel i form av strömmande vatten – erbjuder viktiga nycklar till förståelsen av samhällets naturberoende.

Friluftsliv, strömmande vatten och immateriella värden

av Klas Sandell ⁶

Upplevelselandskapens betydelse har vuxit fram parallellt med det moderna samhällets historia och är idag en helt central del i allmänhetens relation till naturen. Friluftsliv, naturturism och utomhuspedagogik ger "dörrar" ut i de naturpräglade upplevelselandskapen. Dessa dörrar är pedagogiskt nödvändiga i vårt moderna "ur-väggen-samhälle" där annars våra humanekologiska beroenden av mat, vatten, värme och skydd sker genom väggar – via rör, ledningar och snabbköpens glasdörrar. Upplevelser av strömmande vatten är något som inte går att enkelt värdera isolerat från sitt natur- och kulturlandskap. I stället är det just de olika landskapselementen tillsammans i form av berggrund, grundvatten, strömmande vatten, skog, byggnader, åker, gräs och så vidare, som tillsammans ger ett landskap dess värden – inte minst upplevelsevärden. Förutom konkreta och kommersiella upplevelsevärden av strömmande vatten för till exempel turism, forsränning och sportfiske så är det viktigt att uppmärksamma även de mer immateriella upplevelsevärdena. Den mycket höga värderingen av friluftsliv (i vid bemärkelse) för livskvalitet, folkhälsa, identitet och pedagogik illustreras av allmänhetens stora intresse, olika samhällsinsatser och forskningens belysning. En allmänhet fräntagen möten med fri natur – till exempel i form av strömmande vatten – riskerar inte bara försämrade livskvalitet och folkhälsa, men tappar också viktiga nycklar till förståelsen av samhällets naturberoende. Ett beroende som både inkluderar att hänsynsfullt och i rimlig omfattning nyttja strömmande vatten som energikälla, men som också för-svarar betydelsen av möten med fri natur.

6 Fil.Dr. och Docent i Tema – Vatten i Natur och Samhälle, Linköpings universitet; Professor emeritus i Kulturgeografi, Karlstads universitet. För tips och reflektioner tackas varmt: Thomas Beery, Lars Emmelin, Johan Faskunger, Jonas Forsmark, Peter Fredman, Eva Sandberg, Mattias Sandberg, Peter Schantz och Johan Öhman.

Hur fånga det svårfångade?

Strömmande vattens immateriella värden för friluftsliv och livskvalitet i dagens och morgondagens Sverige – hur fånga det? Låt oss först notera hur Svenska Akademiens ordlista tolkar begreppen "immateriella" och "värde". De beskrivs där som "okroppslig, andlig" respektive som nyttighet, men också som helig princip – vilket onekligen ger en viss tröst i frustrationen över att det hela känns lite svårfångat. Till detta kan så läggas att det ju finns olika typer av värden som till exempel individuella (för mig), samhälleliga (för oss), instrumentella (som ett medel), egenvärden (i sig självt) och optionsvärden (att möjligheten finns). I stället för att direkt försöka mäta det immateriella värdet, i detta fall av strömmande vatten för friluftsliv och livskvalitet, så är en rimligare strategi att se hur allmänheten och samhället manifesterar sin värdering i form av aktiviteter, attityder och politiska insatser. Vi kan då konstatera att samtidigt som allmänheten i länder som Sverige under 1900-talet har kunnat frigöra sig från den obekvämlighet som ligger i att som i det förindustriella samhället konkret och direkt in på kroppen vara beroende av naturen (torrdass, ved i skogen, vatten i brunnar osv.) så har intresset växt för att ändå ibland uppsöka de mer obekväma upplevelselandskapen. Med begrepp som friluftsliv, naturturism och utomhuspedagogik har "dörrar" öppnats ut från det "ur-väggen-samhälle" (Brügge et al., 2018) som det moderna samhället byggt upp där mat, vatten, naturbehov, luft, värme osv. tillhandahålls genom rör, ledningar och glasdörrar i mataffären.

Utifrån detta kommer kapitlet fortsättningsvis att först ta upp hur upplevelselandskapen vuxit fram parallellt med det moderna urbaniserade industrisamhället. Därefter ges exempel på hur denna värdering manifesterats i form av aktiviteter, attityder och politik. Detta följs av en diskussion om relationen mellan



landskapselement – som till exempel strömmande vatten – och upplevelsen av ett samlat natur- och kulturlandskap. Strömmande vatten som illustration av fri natur utmynnar i ett resonemang om upplevelselandskapens pedagogiska betydelse.

Friluftslivets landskap växer fram

Intresset för att vara ute i natur- och kulturlandskapen för upplevelser och rekreation i stället för sin försörjning startar på allvar i slutet av 1800-talet (Sandell & Sörlin, 2008). Med etableringen av organisationer som Svenska Turistföreningen (1885), det som idag är Friluftsfrämjandet (1892) och Scoutrörelsen (1909) manifesteras det växande intresset för att söka upp de "obekväma" men upplevelserika rekreationslandskapen med sina fjäll, kuster, skogar och älvar. Men i den tidens Sverige levde nästan alla människor på landsbygden och sysslade med areella näringar som jordbruk, skogsbruk och fiske. Det var alltså inledningsvis bara små välbärgade grupper från städerna, företrädesvis män, som ägnade sig åt att för nöjes skull vandra, paddla och segla.

Redan från början verkar friluftslandskapen ha varit tillgängliga enligt de principer som senare kodifierats som "allemansrätten" (Sandell, 1997, Sandell & Svenning, 2011). När det gäller tidiga källor om allemansrätten så hänvisas ibland till Adolf Åströms "Om svensk vattenrätt" från 1899 och hans diskussioner av en ursprunglig "allmänningssrätt" ("altsedan hedenhös") i form av en förfoganderätt till vattnet för "hvarje statsmedlem" (Åström, 1899:1). I kapitlet "Om nutidens vattenrätt" skriver Åström (ibid:126) att "Alle mäns' rätt uti enskildes vattenområden anknyter sig i första hand till begreppen kungsådra, fiskeled, farled och flottled, hvarjämte alle män måste anses hafva rätt till hushållsvatten m.m. samt rätt till vattenområdets orubbade bibehållande". Här återfinns med andra ord uttryck för icke-ägares behov av dels fri

färdsel, dels tillgång till vissa nyttigheter, inklusive ett bredare perspektiv på landskapets nyttjande.

Framför allt under mellankrigstiden på 1930-talet och parallellt med den fortsatta urbaniseringen så vidgas intresset för friluftsliv och naturturism till bredare samhällsgrupper. Med efterkrigstidens materiella välfärd impregneras även rekreationslandskapen med särskild utrustning, privatbilism och fritidsbåtar. Idag är friluftsliv och naturturism en av den svenska allmänhetens absolut viktigaste fritidsverksamheter, riksdagen har beslutat om friluftsområde som återkommande skall utvärderas, ett myndighetsnätverk för friluftsliv är etablerat och vi ser många utomhuspedagogiska engagemang.⁷

Friluftsliv och livskvalitet

Från det omfattande forskningsprogrammet "Friluftsliv i Förändring" (Fredman et al., 2014) och dess nationella enkätundersökning om friluftsliv och naturturism i Sverige⁸ kan vi notera att mer än hälften av de svarande är ute i naturen "ganska ofta", eller "mycket ofta", under vardagar. Under längre ledigheter ökar denna andel till 89 procent. Naturen är också en central miljö för barns uppväxt och till exempel har hela 94 procent av de svarande ofta, eller mycket ofta, tillbringat lov och semestrar i naturen. Omkring hälften uppger att de helt instämmer i att de får ökade insikter om samspelet i naturen och en känsla av att själva vara en del av den, när de vistas ute i naturpräglade miljöer och endast ett fåtal håller inte med för egen del. De tre

7 Se t.ex. Emmelin et al., 2010; Fredman et al., 2010; Fredman & Hedblom, 2015; Sandberg et al., 2019 (se även vidare webbplatsen: Friluftsforskning.se) och exempel på specifikt fokus på strömmande vatten Ahnesjö, 2022.

8 En nationell enkätundersökning genomförd 2007-2008 när det gäller svenskarnas friluftsliv och naturupplevelser i åldrarna 18-75 år, med 1.792 svarande. Se vidare om undersökningens metodik etc. i t.ex. Fredman, et al., 2008.



viktigaste motiven för att ägna sig åt aktiviteter i natur- och kulturlandskapet är att utöva fysisk aktivitet, uppleva avkoppling samt att vara nära naturen. Vistelser i närnaturen har inneburit att man fått en bättre kännedom om sin egen hemmiljö och genom detta fått en ökad trygghetskänsla. Möjligheter till friluftsliv har helt eller delvis påverkat valet av boende för fyra av tio svarande och nära 90 procent menar att utomhusvistelse gör deras vardag mer meningsfull. Om möjligheten att utöva friluftsliv under det senaste året inte hade funnits så sjunker medianvärdet för självskattad hälsa från 80 till 50 på en skala där 0 är sämsta tänkbara tillstånd och 100 är bästa tänkbara tillstånd. Så mycket som 94 procent av de svarande är helt eller delvis eniga med påståendet att

allmansrätten är viktig att försvara och 77 procent anser allmansrätten viktig för deras egna utomhusaktiviteter. En stor majoritet av de svarande (81 procent) anser att det är viktigt att samhället satsar resurser för att underlätta människors möjligheter till naturupplevelser. Successivt tillkommande forskning kompletterar föregående breda inventering av allmänhetens värdering av friluftsliv och naturturism. I en färsk kunskapssammanställning (Svenskt Friluftsliv, 2023) går systematiskt igenom evidens för att friluftsliv främjar: fysisk hälsa, psykisk hälsa, social utveckling, lokal och regional utveckling, samhällsekonomi, pedagogik, med mera. Sammantaget kan vi konstatera att allmänheten och samhället värderar

upplevelselandskapen genom friluftsliv och naturturism mycket högt.

Strömmande vatten – en landskapens pulsåder

Ovan konstaterades de stora och mångfacetterade värden som upplevelselandskapen tillmätts parallellt med det moderna samhällets framväxt. Utifrån den tematik som föreliggande skrift behandlar blir då en intressant fråga i vad mån värden knutna till ett visst landskapselement som strömmande vatten kan isoleras från upplevelselandskapet i övrigt. Det korta svaret från författaren av detta kapitel är då nej. Det går inte att på något självklart sätt särskilja olika delar i landskapet som träd, blommor, berg, gräs, vattnens speglar, strömmande vatten... (och ännu mindre vissa träd eller vissa blommor) och värdera deras specifika värde isolerat från landskapets helhet. Det är de olika landskapselementen som tillsammans över historien bygger upp ett landskap – inte minst ett upplevelselandskap – och när centrala delar tas bort, som till exempel strömmande vatten i ett landskap som innehåller strömmande vatten, genom att det läggs i kultvert eller däms upp, så sker något dramatiskt i landskapet. Landskapen förändras dock ständigt beroende på naturens krafter som landhöjning, erosion och succession, liksom av kulturers krafter som jordbruk, skogsbruk och infrastruktur – men detta är ett samspel som måste ske med den största försiktighet och långsiktighet. Inte minst kulturen är en del i landskapens upplevelsevärden, allt från de officiellt erkända historiska avtrycken av äldre bruk till mer personliga och grupprelaterade myter och minnen. På det sättet kan både den helt fria forsen och den sedan länge byggda kvarndammen ha viktiga upplevelsevärden. Tidens, historiens, roll är här helt central och de dramatiska, snabba, förändringarna är alltid mycket problematiska både för natur och kultur (jfr. växt-

zoners förändring p.g.a. climateffekter eller kalhyggen i skogsbruket). Utifrån detta är det viktigt att notera den stora betydelsen av långsiktighet och försiktighet – men också av ett mångfaldigt värdeperspektiv där produktionsvärden måste samsas med upplevelsevärden.⁹

Men rubriken på detta kapitel pekar trots allt specifikt på strömmande vatten och visst är det inspirerande att se en del av alla exemplen på hur just detta kan vara relaterat till friluftslivets värden. Först bör vi då förstås notera den traditionella och mycket viktiga kopplingen mellan strömmande vatten och turism. Bara som ett färskt exempel kan följande inledningsmening i en vetenskaplig artikel citeras: "The importance of water resources for the practice of tourist activities, such as rivers, is fundamental for the development and consolidation of a tourism product" (Lopes, Carvalho & Simões, 2023:68). Vi kan fortsätta med citat från antropologen Tim Ingold (2014:52-53) som säger: "So the river is not a body of water that moves but the movement of water. No movement, no river. /.../ In a hard-surfaced world, nothing grows; in a dammed watercourse, nothing flows /.../ If the wind is its blowing, and the river its flowing, then the body is its growing". För författaren av denna text framstår de strömmande vattnen som något av landskapens pulsådrar, som knyter ihop, förflyttar, och på olika sätt illustrerar ekologins grundperspektiv om att allt hänger ihop.

Ur ett friluftsfilosofiskt perspektiv ligger det nära till hands att peka på den täta kopplingen mellan å ena sidan kamp mot vattenkraftsutbyggnad (t.ex. Mardöla aktionen 1970 och Alta aktionen på 1980-talet) och den djupekologiska rörelsen i Norge. Den senare med namn som Arne Naess (t.ex. 1981), Sigmund Kvaløy

9 Se vidare om dessa landskapsperspektiv i t.ex. Sandell, 2016 och 2019; och inspirationskällor som t.ex. Emmelin & Brusewitz, 1985; och Carlestam & Sollbe, 1991.

Saetereng (t.ex. 1976) och Nils Faarlund (t.ex. 1990) som samtidigt på många sätt lyfte fram just kopplingarna mellan samhällsutveckling och friluftsliv, och då inte minst friluftslivets värden (se Svenska exempel från den tiden som Tordsson, 1978, och från nutid som Brügge et al., 2018). Helt centralt är här *värdet av naturmötet, och där naturen kännetecknas av att just vara fri och icke av människor kontrollerad*. Något vars betydelse knappast kan överskattas i vår tid alltmer kännetecknad som "Antropocen" (Sörlin, 2017) med klimatkris och dramatiskt minskande biologisk mångfald (Tunon & Sandell, 2021).

Naturlandskap – Kulturlandskap – Upplevelselandskap

Ovan nämndes "ur-väggen-samhället" som en metafor för det (sen)moderna samhällets relation till natur och landskap. Det handlar om den mentala och fysiska distans som idag är en helt central del i allmänhetens relation till sin humanekologiska inknytning i naturen för energi, mat, vatten, avfall och så vidare. Här blir upplevelselandskapen med friluftsliv, naturturism och utomhuspedagogik mycket viktiga dörrar till en konkret – på och med kroppen – förståelse av samhällets naturrelation (Sandell & Öhman, 2010 och 2013; Sandberg, 2019). Det här har bäring på inget mindre än själva det demokratiska underlaget för hållbar utveckling. Våra livsideal speglas i landskapens användning och det är svårt att överskatta den roll som friluftsupplevelser kan ha som brygga mellan enögt naturskydd och hejdlös exploatering. Att uppleva, uppskatta, respektera, intressera sig för och försöka förstå landskapets historiskt framväxta kombination av natur och kultur i och omkring strömmande vatten är ett pedagogiskt verktyg vi inte får försviika. Det handlar om en pedagogik som inte minst är inneboende i själva naturmötet och kan beröra även djupt existentiella frågor om

självförståelse och vår roll här på jorden. Det är en pedagogik som inte minst inkluderar känslor. Som när en person på sin lunchpromenad vid en å då det regnat kraftigt tänker att vattnet har bråttom till kusten, ljudet och tempot ger ett stressat och lite överväldigande intryck, nästan som att stigen skulle behövt ligga lite på avstånd från vattnet för att inte själv dras med eller överväldigas av hetsen (Mattias Sandberg, pers. kom. 2023). Det hydrologiska kretsloppet som en känslsam upplevelse. Att med demokratiskt stöd, i rimlig omfattning, långsiktigt och hänsynsfullt nyttja strömmande vattens kraft som kraftkälla kräver att allmänheten också har rimliga möjligheter att uppleva de strömmande vattnens kraft. Strömmande vatten som en del av ett levande upplevelselandskap.

Slutsatser

Sammanfattningsvis har detta kapitel pekat på att:

Det går inte att isolera olika landskapsvärden, som till exempel strömmande vatten, från upplevelselandskapets helhet. Det är just i kombinationer och samspel som olika platserns mångfald av landskapselement skapar upplevelser och blir värdefulla.

Vi kan då konstatera att upplevelser av ett mångfaldigt natur- och kulturlandskap har parallellt med det moderna samhällets framväxt värderats mycket högt. Detta har manifesterats i form av breda och omfattande aktiviteter som friluftsliv, naturturism och utomhuspedagogik, vilka har motiverats utifrån: folkhälsa, livskvalitet, pedagogisk nytta, landsbygdsnärings, miljömedvetenhet, med mera. Detta visar att även om något är svårsmåttbart är det absolut inte oviktigt.

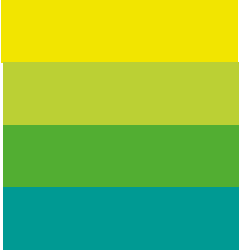
Inte minst finns anledning att uppmärksamma den roll som konkreta upplevelser av strömmande vatten kan utgöra som pedagogisk brygga mellan naturvärden och kulturvärden i landskapet, och betydelsen av långsiktighet, var-

samhet och måttlighet i människans nyttjande av naturen. Upplevelsen av strömmande vatten som ett möte med naturen – den fria naturen som ger viktiga referensramar för människa, samhälle och utveckling.

Sammantaget ger underlaget fog för att det är svårt att överskatta de immateriella värdena av ett mångfaldigt upplevelselandskap, inklusive strömmande vatten. I grunden handlar det om vad vi värderar. Allemansrätten och dess ställ-

ning är en god illustration till allmänhetens intresse och engagemang för upplevelselandskapen. Med inspiration från den regel om "Kungsådra" som nämndes från tiden för friluftslivets inledning för 100-150 år sedan finns anledning att allvarligt överväga vår tids behov av något motsvarande. *Det senindustriella samhällets behov av en "Kungsådra" av strömmande vatten för allmänheten att upptäcka, uppleva, förstå och uppskatta.*





Fritidsfiske och naturturism är viktiga fritidsaktiviteter för många svenskar och spelar en viktig roll för samhällsekonomin – inte minst på landsbygden. Exploatering av natur i form av vattenkraftverk och dammar påverkar dessa naturbaserade aktiviteter negativt.

Turism, fritidsfiske och landsbygdsutveckling

"En miljömässigt hållbar turism och besöksnäring minskar sin klimatpåverkan och tar ansvar för resurshantering och för platserns ekosystem."

Ur Strategi för hållbar turism och växande besöksnäring, Regeringskansliet 2021

I Sverige har turismens andel av BNP under 2000-talet legat runt 2,7 procent (Regeringskansliet 2021), vilket är i samma storleksordning som de areella näringarna tillsammans. Naturturismbranschen omsätter flera miljarder kronor årligen. Intresset för naturturism ökar och branschen förväntas växa i framtiden (Fredman & Margaryan 2014, Johansson 2023). Hållbar turism har potential att bidra till bevarande och hållbart nyttjande av biologisk mångfald, inte minst för lokalsamhällen, vilket påpekas av FN:s konvention om biologisk mångfald (DEC/XIII/3). Även FN:s turismorgan UNWTO framhåller att turism har potential att bidra, direkt och indirekt, till de globala målen för hållbar utveckling (Regeringskansliet 2021).

Många av de naturturismaktiviteter som utövas i Sverige – som till exempel fiske, kajakpaddling och forsränning – är knutna till vatten. Sjöar, älvar och vattenfall hör till de viktigaste naturmiljöerna för naturturistisk verksamhet i Sverige. Denna typ av aktiviteter spelar också stor roll rent ekonomiskt för många friluftsföretag (Fredman & Margaryan 2014).

Många människor bedriver hellre rekreation såsom vandring och cykling längs med fritt strömmande vattendrag än vid uppdämt vatten (Söderqvist et al 2017). Detta innebär att exploatering av naturmiljöer och utbyggnad av vattenkraft kan påverka möjligheten att utöva friluftsliv, eller ägna sig åt naturturism, negativt. En studie av friluftsvanorna hos invånare i floden Muras avrinningsområde i Österrike visar

att aktiviteter som till exempel promenader och vandring hellre genomfördes där vattnet strömmade fritt, än längs stranden av dammar (Getzner 2014). I en studie av friluftsföretagen i Sverige konstaterades att kraftverksdammar, vindkraftsverk och skogsbruk är de former av mark- och vattenanvändning som är mest negativ för företagen (Fredman & Margaryan 2014).

Fritidsfiske är ett av svenskarnas vanligaste naturturistiska aktiviteter. När människor bestämmer sig för att fiska är ofta naturupplevelsen, inte möjligheten att få upp fisk, den viktigaste aspekten (Havs- och vattenmyndigheten 2022). Under pandemin var det ungefär 1,7 miljoner människor som ägnade sig åt fritidsfiske, men de senaste åren har siffran legat på ungefär 1,2–1,3 miljoner personer per år (Havs- och vattenmyndigheten 2022, Havs- och vattenmyndigheten & SCB 2022).

Fritidsfisket innebär inte bara rekreation och naturupplevelser för utövarna utan bidrar även till landets ekonomi. Växande fisketurism kan generera både ökad sysselsättning och tillväxt, inte minst på den svenska landsbygden (Jordbruksverket & Havs- och vattenmyndigheten 2013), och bidrar därmed till landsbygdsutvecklingen. En studie av 1 300 svenska företag som fokuserar på fritidsfiske, visade att den beräknade omsättningen för dessa företag tillsammans låg på en halv miljard kronor. Författaren bedömde dock att denna beräkning var en kraftig underskattning och att den verkliga omsättningen var betydligt högre (Paulrud 2008).



Det ekonomiska värdet av en fisk är betydligt högre om den fiskas i samband med fritidsfiske än om den tas upp inom yrkesfisket (Blicharska & Rönnbäck 2018). Enligt rapporten *Värdet av strömmande vatten* från Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens sammankomst i oktober 2005 var värdet av ett kilo fisk som genererats i samband med turism över 2 000 kr, medan motsvarande värde i yrkesfiske var 4 kronor (KSLA 2005). I samma rapport konstaterades även att fiske på naturligt reproducerande laxfisk i strömmande vatten var det fiske som värderades allra högst av sportfiskare (KSLA 2005). Älvsfiske hör till de mest kostsamma typerna av fiske för utövaren, men har även bland de högsta genomsnittliga *konsumentöverskotten* (Paulrud 2004). Konsumentöverskottet är skillnaden mellan vad fritidsfiskarna maximalt är villiga att betala för en fiskedag, och vad de faktiskt lägger på sitt fiske, det vill säga det mervärde man upplever av att använda tid och resurser till att fiska (Carlén et al 2016). Lax har ett högre värde för sportfiske än öring. Störvuxna fiskar och hög populationstäthet är något som uppskattas av fritidsfiskarna (Melstrom et al 2015, Joshi et al 2021).

I en stor studie av svenskarnas fritidsfiske skattade en projektgrupp vid Centrum för Miljö- och Naturresursekonomi vid Umeå Universitet och Sveriges Lantbruksuniversitet att fritidsfiskarna spenderade totalt 1,88 miljarder kronor och 15,6 miljoner dagar, på fritidsfiske under ett år (2013). Det samhällsekonomiska värdet av detta fiske, mätt som konsumentöverskott, beräknades till ca 2,4 miljarder kronor. Den största delen av fritidsfiske genomfördes i inlandsvatten (Carlén et al 2021). Av Havs- och vattenmyndighetens kartläggning av fritidsfisket i Sverige 2013–2017 framgår att fritidsfiskarna tillsammans spenderade mellan 5,0 och 12,6 miljarder kronor under 2017, vilket bidrog till Sveriges BNP, skatteintäkter samt ökad sysselsättning (Havs- och vattenmyndigheten 2019).

Sverige har mycket goda förutsättningar för fisketurism. Jordbruksverket anser att speciellt den utländska fisketurismen har potential att generera värdefulla intäkter till den svenska landsbygden. (Jordbruksverket 2017). De utländska fisketurismerna tillhör ofta en ekonomiskt välbeställd grupp som gärna betalar för både boende och fiskemöjligheter. Det finns en stor internationell marknad med tydliga målgrupper som är lätta att nå till exempel genom sportfisketidningar (Paulrud 2007). Men potentialen för samordnad och paketerad fisketurism är långt ifrån utnyttjad i Sverige (Gran et al årtal okänt).

I Jordbruksverkets uppdrag ingår att främja utvecklingen av fritidsfiske och fisketurismen i Sverige. Jordbruksverket konstaterar att kunskapen om vad fisketuristerna efterfrågar måste bli bättre, så att fisketurismen kan utvecklas och gynna landsbygdsutvecklingen ännu mer (Jordbruksverket 2017). Jordbruksverket har tillsammans med Havs- och vattenmyndigheten tagit fram en handlingsplan för utveckling av svenskt fritidsfiske och fisketurism 2021–2026. I den konstaterar man att starka och livskraftiga fiskbestånd skapar förutsättningar för ett attraktivt fiske (Jordbruksverket & Havs- och vattenmyndigheten 2021).

Förutom värdet av fritidsfiske som genereras genom fisketurism i form av gästnätter, försäljning av utrustning, fiskekort etc är det viktigt att komma ihåg att fiske ofta är ett stort fritidsintresse hos lokalbefolkningen, och kan bidra till att människor flyttar ut på landsbygden eller stannar kvar där. Jordbruksverket och Havs- och vattenmyndigheten konstaterar i sin handlingsplan för utveckling av svenskt fritidsfiske och fisketurism 2021–2026, att möjlighet till fiske gör det mer attraktivt att bo och leva på landsbygden (Jordbruksverket & Havs och vattenmyndigheten 2021).

Det finns relativt många studier av fritidsfiskets ekonomiska värde – de flesta av

dessa kommer från USA (se till exempel Hughes 2015, Melstrom et al 2015, Joshi et al 2021). Men även ett antal svenska studier visar att fritidsfisket har en stor ekonomisk potential som ofta underskattas. Till exempel visar en studie av fritidsfiskets ekonomiska betydelse på Gotland att den totala omsättningen inom gotländskt sportfiske efter havsöring är runt 40 miljoner kronor per år, exklusive en ytterligare betalningsvilja på 10 miljoner kronor (Blicharska, & Rönnbäck 2018).

En studie i Vindelälven försökte besvara frågan om det är ekonomiskt försvarbart att genomföra miljöåtgärder som skulle öka antalet vandrande laxar i Vindelälven, men samtidigt sänka elproduktion i ett stort vattenkraftverk (Håkansson 2009). Resultaten visar att det är svårt att dra slutsatser om vad som är mest lönsamt – att låta vattenflödet komma laxen till godo eller använda det till elproduktion – eftersom kostnaden för att genomföra åtgärder vid vattenkraftverket varierade mycket bland annat beroende på elpriset. En tydlig slutsats av studien var dock att det fanns en stor betalningsvilja för att genomföra åtgärder som ökar uppgången av lax i Vindelälven, och personerna som deltog i studien var villiga att betala 96-517 miljoner kronor för att få fler laxar att vandra upp i älven. Håkansson påpekar att betal-

ningsviljan framför allt baserades på andra värden än rena "sportfiskevärden".

Betalningsviljan berodde snarare på att människor vill att det ska finnas vildlaxbestånd i älven och är villiga att betala för detta. Om man bara räknar med värdet laxarna har för sportfisket, vilket är vanligt då man försöker värdera en fiskresurs i ett vattendrag, är det alltså risk att man underskattar värdet av en livskraftig, vandrande laxstam (Håkansson 2009).

I rapporten *Rikedomar runt rinnande vatten* från 2015 konstaterades att besöksnäringens andel av BNP var ca 3,1 %, vilket var nära dubbelt så mycket som värdet av Sveriges skogsbruk, jordbruk och yrkesfiske tillsammans (Jonson 2015). I rapporten framhåller man att en miljöanpassning av svensk vattenkraft skulle vara en mycket lönsam affär för samhället. Det ekonomiska värdet av sportfiske och naturturism, om man skulle genomföra miljöåtgärder i 33 svenska vattendrag som ansågs vara speciellt intressanta ur sportfiskesynpunkt, skattas i rapporten till ca 1,6 miljarder kronor per år. En slutsats som dras i *Rikedomar runt rinnande vatten* är att en miljöanpassning av alla exploaterade vattendrag i Sverige skulle generera drygt 11 miljarder kronor per år (Jonson 2015, se även Kapitel 8 Ekonomiska värden i strömmande vatten).





Vattenkraft och dammar hindrar fisk från att vandra till sina lekplatser och förstör den naturliga flödesregimen. Men vad händer när vattenkraftverk miljöanpassas och fördämningar rivs? Går det att få tillbaka de värden och nyttor som finns i fritt strömmande vatten genom att restaurera vattendrag och ta bort vandringshinder?

Restaurering och miljöanpassning

10

Det lönar sig att restaurera naturen. Restaureringsprojekt från olika delar av världen visar att den biologiska mångfalden ofta återhämtar sig förhållandevis snabbt när barriärer rivs och vatten får flyta fritt igen. Flera studier visar dessutom att man ofta får tillbaka de kostnader man haft för restaureringen av ett vattendrag i form av bättre fiskemöjligheter (se till exempel Jonsson 2015, Baggio et al 2017, Lu et al 2019).

Förbättrad konnektivitet

Edwardsdammen i Kennebecfloden i Maine, USA revs 1999. Den är en av de första fungerande vattenkraftanläggningarna som revs i USA med målet att återställa vattendraget till ett mer opåverkat tillstånd. För att förbättra konnektiviteten har man dessutom byggt fiskvägar vid dammar uppströms Edwardsdammen och ytterligare ett antal dammar i Kennebecfloden har rivits (Lewis et al 2008). Sedan Edwardsdammen togs bort har de vandrande fiskarna, inklusive atlantlaxen, återvänt till floden. Bottenfaunan som är så viktig för fisken som lever i älven har ökat. Den förbättrade konnektiviteten har även medfört att fritidsaktiviteter som sportfiske och kanotpaddling har ökat (Lewis et al 2008). Många andra studier visar att dammrivning är positivt för hela vattnekosystemet (se till exempel Leijon 2012, Lindloff 2017, Sandin et al 2017, Mouchlianitis 2022).

Även om rivning av vandringshinder ofta är den åtgärd som är mest positiv för miljö, biologisk mångfald och många andra värden i rinnande vatten, kan det vara svårt att genomföra i praktiken. Det kan till exempel bero på att anläggningen är allt för viktig för energiproduktionen eller det kan handla om en känslig kulturmiljö som behöver bevaras intakt. För att öka konnektiviteten i ett vattendrag, där det inte är möjligt att ta bort vandringshindren, är någon form av fiskväg ett alternativ. I dagsläget finns fiskpassager vid endast cirka tio procent av de svenska vattenkraftver-

ken och långt ifrån alla fungerar som de ska. Länsstyrelserna i Gävleborg, Västernorrland, Jämtland och Västra Götaland har inventerat fiskvägarna i respektive län och konstaterar att de flesta fiskvägar fungerar dåligt. Dessutom saknas ofta anordningar för nedströmspassage (Länsstyrelsen Västernorrland 2020, Länsstyrelsen Västra Götaland 2019).

För att avgöra vilken typ av fiskväg som är lämplig på en viss plats krävs ett gott kunskapsunderlag. För det mesta är en naturlig fiskväg i form av ett omlöp bäst eftersom denna typ av lösning passar de flesta fiskarter och storlekar, och ger möjlighet även för andra organismer att passera förbi vandringshindret, både upp- och nedströms (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Det är också viktigt att flödet är tillräckligt stort - för att restaurera ett laxvattendrag till exempel, och stimulera lax och öring för att vandra uppströms, krävs minst 30–40 procent av årsmedelvattenföringen (Degerman 2008).

Minimitappning och ekologiska flöden

Det räcker inte att se till att fiskar och andra djur kan ta sig förbi vandringshinder som vattenkraftverk och dammar. För att återfå friska ekosystem i strömmande vatten borde vattenflödena vara mer naturliga och korttidsreglering undvikas.

Biggs et al (2008) påpekar till exempel att goda livsmiljöer för fisk inte per definition leder till friska flodekosystem. Flödesregimen, det vill säga hur vattenflödet varierar i tid och volym, spelar stor roll för de naturliga ekosystemen i rinnande vatten. Speciellt viktigt är kritiska tröskelvärden som till exempel tillräckligt höga flöden för att ett vattendrag ska ha ett funktionellt svämplan, transportera tillräckligt mycket sediment eller upprätthålla konnektivitet (Poff et al 2017).

En analys av 68 torrfåror vid svenska vattenkraftverk visade att i de fåror som hade fastställd minimitappning var artrikedomen högre, det fanns fler fiskar



I Svartån har en faunapassage byggts så att fiskarna ska kunna ta sig förbi Turbinbrons damm i Västerås.
Foto: Jönköpings Fiskeribiologi.

och den ekologiska statusen var bättre än i fåror där det inte fanns krav på minimi-tappning. Högre flöde ökade dessutom antalet strömlevande arter som till exempel lax och öring (Sandin et al 2017).

I en studie av den potentiella lax- och öringproduktionen i Mörrumsån, om vattendraget återställdes och vattnet tilläts flöda helt fritt igen, beräknades att den biologiska produktionen av lax- och

öringungar skulle öka tre till fyra gånger jämfört med idag – detta trots att de befintliga kraftverken är miljöanpassade och försedda med fiskvandringssvågar (Naturvårdsingenjörerna AB 2023).

Morfologi

Många vattendrag är kraftigt påverkade i sin morfologi på grund av bland annat vattenkraft, flottningsrensning och

andra mänskliga aktiviteter som har omformat den naturliga älvsfåran. När vattendrag restaureras är det viktigt att komma ihåg att restaureringen inte sker till ett fixt stadium, utan till ett tillstånd där de naturliga processerna kan fortsätta att påverka vattendraget (Degerman & Näslund 2021). Hydromorfologiska parametrar, som djup, bredd och vattenhastighet, kan förändras snabbt i samband med restaurering av ett vattendrag. För att resultatet av en miljöåtgärd ska bli så bra som möjligt är det viktigt att restaureringsarbetet är adaptivt och att åtgärderna följs upp kontinuerligt så att eventuella justeringar kan göras efter hand (Degerman & Näslund 2021).

Miljöanpassningar som inte minskar elproduktionen

När svensk vattenkraft ska omprövas och kraftverken förses med moderna miljövillkor är tanken att de nya villkoren ska kombinera största möjliga nytta för vattenmiljön och nationell effektiv tillgång till vattenkraftsel. Det innebär att förslagen på åtgärder som är bra för miljön, arter och ekosystemen i rinnande vatten ska vägas mot de eventuella förluster i elproduktion och reglerkraft som åtgärderna leder till. Av Sveriges över 2000 vattenkraftverk svarar de 255 största för 98 procent av den installerade effekten och reglerkraften. Även om småskalig vattenkraft lokalt kan vara viktigt för elförsörjningen påverkas inte landets totala elproduktion nämnvärt om några av de småskaliga vattenkraftverken avvecklas. Däremot kan vissa viktiga och angelägna miljöåtgärder vid större kraftverk leda till avsevärda förluster av el och reglerkraft. För att undvika stora produktionsförluster, men ändå ta hänsyn till miljön och ekosystemens behov av fritt strömmande vatten är det viktigt att prioritera de miljöanpassningar som ger störst miljönytta i förhållande till produktionsförlust. Till exempel skulle förbud mot nolltappning i Umeälven – en av våra viktigaste vatten-

kraftälvar – medföra en förlust av endast 0,5 procent av vattenkraftsproduktionen per år, samtidigt som miljönyttan skulle bli avsevärd och stora arealer strömvattenhabitat skulle tillgängliggöras (Widén 2021). Ljungan beräknas ett noltappningsförbud nedströms Holmsjön till och med leda till en ökad elproduktion i en analys av scenarier med olika typer av ekologisk reglering där man tar hänsyn till klimatförändringarna i framtiden (Widén et al 2022a). Dessutom är det viktigt att genomföra kompletterande restaurering av ett vattendrag och dess kantzon i samband med att minimivattenföring fastställs, för att maximera den ekologisk nytta (Sandin et al 2017).

Klimatförändringar som leder till ökad nederbörd i norra Sverige förväntas leda till att vattenkraftens produktionskapacitet ökar. Flera forskningsstudier visar att ökad tillrinning innebär att produktionen av vattenkraftsel kan öka med runt 0,15–0,30 procent per år vilket skulle innebära att produktionen ökar med minst 4–8 procent till 2040 då omprövningsprocessen förväntas vara avslutad (se till exempel Gode et al 2007, Thorsteinsson & Björnsson 2021, Widén et al 2022a). Detta är något som måste tas med i beräkningarna då man planerar framtida miljöanpassning av vattenkraften.

Ytterligare en faktor som är viktig att ta hänsyn till är att effekten av genomförda miljöåtgärder måste ses i ett avrinningsområdesperspektiv. Widén et al (2023) påpekar vikten av att fastställa påverkansgrad och åtgärdspotential på avrinningsområdesnivå med fokus på de naturvärden som restaureringen kan bidra till. I rapporten påpekas även att ekosystemfunktioner och naturvärden i naturliga vattendrag är starkt kopplade till den naturliga flödesregimen i sin helhet (Widén et al 2022b). Det är viktigt att komma ihåg att restaurering av vattendrag tar tid och positiva effekter av miljöåtgärder kan dröja i många år (Sandin 2017, Lu et al 2019).

Några goda exempel



Hertingforsen i Ätran: Ätranlaxen är unik och utgör Sveriges viktigaste bestånd av atlantlax. Vid Hertings kraftverk i Ätran, som tidigare hindrade lax och andra fiskar från att vandra, har fria vandringsvägar skapats. Kraftverksdammen har byggts om och en ny naturlig fiskväg skapats i den ursprungliga strömfåran som varit torrlagd sedan 1940-talet. För att gynna nedströmsvandrande fisk har ett nytt, låglutande galler och flyktöppningar installerats.

Länsstyrelsen i Halland har utvärderat Hertingprojektet genom en samhällsekonomisk analys. Den visar att rivningen av dammen var samhällsekonomiskt lönsamt, även om man bara inkluderade en begränsad mängd nyttor. De viktigaste samhällsekonomiska värdena uppstod i besöksnäringen, fritidsfisket och genom existensvärdet av en genuin laxstam. Länsstyrelsen konstaterade även att den samhällsekonomiska analysen förmodligen innebär en väsentlig underskattning av projektets totala värde och nytta (Läs mer om projektet i Calles et al 2015 och Länsstyrelsen Halland 2018).



Trosaån: I Trosaån finns flera rödlistade arter som vimma, lake och ål. För att skapa fria vandringsvägar mellan sjön Sillen och Östersjön har Trosa kommun, bland annat med stöd av Naturskyddsföreningens miljöfond, åtgärdat tre vandringshinder: Trosa kvarn, Husby kvarn och Nygårdsdammen. Vid Trosa kvarn har en fiskväg skapats i form av ett breddat inlöp. Vid Husby kvarn skapades fria vandringsvägar genom att luckorna i utskovet togs bort och fåran anpassades så att fiskvandringen fungerar även vid låga flöden. Vid Nygårdsdammen togs sättarna i utskovet bort samtidigt som fåran anpassades.

Åtgärderna har lett till att fiskar som bland annat öring, havsnejonöga, ål och id åter vandrar i ån. Flera lekområden för havsöring har också gjorts tillgängliga. Även uttern hittat tillbaka till ån.



Angsjödammen och Valån: Angsjöns naturreservat i Karlskoga kommun består av en skogssjö omgiven av våtmarker. Valån är ett fiskrikt vattendrag som rinner genom sjön. Reservatet har tillkommit för att stärka skyddet av den biologiska mångfalden och naturmiljön i området, bland annat finns den fridlysta hårklomossan på stenar och trädstammar längs sjöns stränder.

Vid Angsjön har fria vandringsvägar skapats genom att Angsjödammen, som tidigare dämde upp sjön, har rivits och ett variationrikt sjöutlopp har skapats i stället för det gamla, flottningsrensade utloppet. Åtgärden innebär att vandringsbenägna fiskar som öring, sik och lake åter kan röra sig fritt i Valån. Dammrivningen har också inneburit att möjligheten att reglera sjön försvunnit, och de naturliga vattenståndsvariationerna kring ån och sjön återskapas. Detta gynnar hårklomossan och andra arter som lever i de strandnära områdena som över-svämmas ibland. Även fågelarter knutna till strömmande vatten som strömmstare och forsärla gynnas av åtgärderna som finansierats bland annat med stöd av Naturskyddsföreningens miljöfond.



Hargs bruk: Vid Nerhammaren i Hargs bruk, som ligger i Östhammars kommun i norra Uppland, har det gjorts ett fiskomlöp förbi den gamla kraftverksdammen. Omlöpet är i form av en meandrande liten fors med fyra meters höjdskillnad. I Hargsån där omlöpet ansluter har naturvårdande åtgärder genomförts i form av att stenar och annat material lagts ut för att ge liv åt ån och viloplatser för vandrande fisk på vägen från havet upp mot lekplatsen vid bruket. Resultatet har varit mycket lyckat, många öringar och även flodnejonöga fångades. Vattnet rinner i ett sick-sackmönster nerför Nerhammarforsen och i den motsatta riktningen kan fiskar nu vandra för första gången på 350 år. Den gemensamma insatsen har gjort det möjligt för gäddor, abborrar och andra fiskar att återigen simma och leka i Hargsån men har också hjälpt den biologiska mångfalden i området. Initiativet till att bygga omlöpet togs av Upplandsstiftelsen och Sportfiskarna och genomfördes med stöd av bland annat Världsnaturfonden WWF. Markägarna på Hargs bruk har också varit engagerade i restaureringsarbetet.



Brusande älvar och porlande bäckar har många olika värden knutna till sig. Det handlar både om värden som kan mätas i pengar, som till exempel fisk som kan fiskas och kraft som kan utvinnas, och immateriella värden som det är svåra att sätta prislapp på, men som trots det är minst lika viktiga. Naturskyddsföreningen och WWF arbetar för att svensk vattenkraft ska miljöanpassas, och för välmående vattendrag med en mångfald av ekosystemtjänster, värden och nyttor som kommer oss alla till godo.

**Värna våra värdefulla
vattendrag!**

11



I den här rapporten har vi försökt visa att det finns en rad viktiga värden i fritt strömmande vatten som för det mesta får alldeles för liten uppmärksamhet. Sveriges åar och älvar förser oss alla med värdefull energi och reglerkraft, men strömmande vatten erbjuder så många andra naturnyttor och ekosystemtjänster som också måste tas med i ekvationen när man bedömer hur ett vattendrag ska användas (eller inte användas).

När nu den svenska vattenkraften ska förser med nya, moderna miljövillkor är utgångspunkten den att man ska väga största möjliga nytta för vattenmiljön mot en nationell effektiv tillgång till vattenkraftsel. Men övriga samhällsnyttor som det fria vattnet ger oss finns inte med i vågskålen. Det handlar dels om rent materiella/monetära nyttor som till exempel värdet av fisk som kan fiskas och i samband med det ger upphov till fisketurism och gynnar företagande på landsbygden. Men som vi framhåller i denna rapport finns dessutom en rad andra värden som är

betydligt svårare att värdera. För att göra rättvisande bedömningar då olika värden och intressen ställs mot varandra i samband med exploatering av naturmiljöer, eller planering av miljöåtgärder, är det viktigt att alla olika värden och nyttor som påverkas kartläggs och beaktas. Det är också centralt att lokalbefolkning och berörda intressentgrupper, som kan ge lokala perspektiv på naturens värden, involveras i beslutsprocesserna.

Naturen med alla dess värden och nyttor betraktas av många människor som en resurs som vi är fria att nyttja som vi vill. Men när vi använder oss av specifika naturresurser, som till exempel kraften som finns i strömmande vatten, innebär det ofta att andra viktiga naturtillgångar och värden påverkas negativt. Vi kan försöka sätta en prislapp på vissa av de ekosystemtjänster som naturen förser oss med så att de kan inkluderas i de samhällsekonomiska analyserna då exploatering av en resurs diskuteras. Men det är viktigt att komma ihåg att vissa egenskaper är ovärderliga



och att även om något är svårsmåttbart kan dess värde vara mycket högt.

Sist men inte minst: Porlande bäckar och brusande älvar finns inte till för att vi människor ska kunna leva ett bekvämt liv med obegränsad tillgång till energi. De finns till för sin egen skull, för de unika ekosystemen som är knutna till dessa miljöer och för alla de djur och växter som har strömmande vatten som sin livsmiljö. De finns till för laxen, för havsnejonögar och flodpärlmusslan – lika mycket som för oss människor.

Naturskyddsföreningen och WWF arbetar för att svensk vattenkraft ska miljöanpassas så att fiskar och andra djur får möjlighet att vandra, fortplanta sig och växa upp i våra älvar och åar. Vi vill att dammar som inte fyller någon funktion, och inte har höga kulturvärden avvecklas. Förutom

att konnektiviteten måste förbättras i Sveriges vattendrag vill vi se mer naturlika flöden och förbud mot nolltappning. Omprövningen av svensk vattenkraft måste få fortsätta enligt plan och de nya, moderna miljövillkoren som omprövningarna leder till ska ge största möjliga nytta för vattenmiljön och för nationell effektiv tillgång till vattenkraft, i enlighet med vad som beslutats. Vi anser att omprövningarna även bör ta hänsyn till det breda spektrum av olika typer av ekosystemtjänster som fritt strömmande vatten erbjuder – det gäller såväl nyttor som går att monetarisera, som mer svårångade, existentiella värden. I detta sammanhang spelar lokalbefolkning och andra berörda intressentgrupper som kan ge lokala perspektiv på naturens värden en stor roll.

Våra slutsatser utifrån denna rapport är:

- De ekosystemtjänster som fritt strömmande vatten erbjuder är livsavgörande för arter och ekosystem, men även för oss människor och för att upprätthålla samhällets välfärd.
- För att leva upp till vattendirektivets krav och för att rädda den biologiska mångfalden i rinnande vatten måste miljöanpassning av svensk vattenkraft få fortsätta enligt den nationella planen utan att störas av pauser och försämringar i regelverket.
- Det snäva elsystemsperspektivet som för närvarande råder går på tvärs mot det helhetsperspektiv som är nödvändigt för att göra en rättvis bedömning när beslut tas om hur strömmande vatten och dess inneboende kraft ska nyttjas.
- Att som i regeringsuppdraget ensidigt fokusera på vilka konsekvenser omprövningen av vattenkraften kan få för elsystemet, utan att ta hänsyn till akvatiska ekosystems behov av strömmande vatten, riskerar att strida mot vattendirektivet, mot tidigare överenskommelser och mot propositionen Vattenmiljö och vattenkraft.
- Det finns många immateriella och existentiella värden i fritt strömmande vatten som måste uppmärksammas och beaktas vid exploatering av naturresurser, inte minst vid miljöprövning av vattenkraften. Det är viktigt att olika kunskapsområden inkluderas tillsammans med lokalbefolkningens och olika intressegruppers perspektiv.
- Samhällsekonomisk analys behövs både för att motivera miljöåtgärder, och när beslut om undantag ska tas. För att kunna göra rättvisa avvägningar vid miljöprövning av vattenkraften är det viktigt att samhällsekonomiska värderingsmetoder för ekosystemtjänster tillämpas och att naturens inneboende värden lyfts fram på samma sätt som sker för samhällets behov av elproduktion och elproducenters ekonomiska nyttor.



Referenslista

Anthesis, 2019. Förändrad tillgång till och värde på ekosystemtjänster vid anpassad flödesreglering. Rapport 2019:8

Baggio, M., Towe, C. & Trüssel, D. 2017. Evaluating the Effects of River and Stream Restorations: Evidence from Recreational Fishing. Land Economics · June 2017.

Balletti et al 2020. More than one million barriers fragment Europe's rivers. Nature volume 588: 436–441.

Beery TH, Quaas M and Stenseke M. 2021. Editorial: Nature's Contributions to People: On the Relation Between Valuations and Actions. Front. Ecol. Evol. 9:712902.

Beusen, A.H.W., Bouwman, A. F., Dürr, H.H., Dekkers, A. L. M. & Hartmann, J. 2009. Global patterns of dissolved silica export to the coastal zone: Results from a spatially explicit global model. Global Biogeochemical Cycles Volume 23, Issue 4.

Biggs, B.J. F., Ibbitt, R.P. & Jowett, J.G. 2008. Determination of flow regimes for protection of in-river values in New Zealand: an overview. Ecohydrology & Hydrobiology Vol. 8 No 1, 17-29.

Blicharska, & Rönnbäck 2018. Recreational fishing for sea trout—Resource for whom and to what value? Fisheries Research Volume 204, August 2018, Pages 380-389.

Brouwer, R., & Sheremet, O., 2017. The economic value of river restoration. Water Resources and Economics, 17(1), 1–8.

Brügge, B.; Glantz, M. & Sandell, K. (red.) 2018 (5e rev. uppl.). Friluftslivets pedagogik: en miljö- och utomhuspedagogik för kunskap, känsla och livskvalitet. Liber, Stockholm.

Calles et al 2015. Slutrapport Hertingprojektet – Förstudie och uppföljning av åtgärder för förbättrad fiskpassage 2007-2015.

Carlén, O., Bostedt, G. , Brännlund, R. & Persson, L. 2021. The value of recreational fishing in Sweden – Estimates based on a nationwide survey. Fish Manag Ecol. 2021;28:351–361.

Carlén, O., Bostedt, G. , Brännlund, R. & Persson, L. 2016. Rekreativ fiske i Sverige 2013. Omfattning och värde. CERE Working Paper, 2016:20.

Carlestam, G. & Sollbe, B. 1991. Om tidens vidd och tingens ordning: Texter av Torsten Hägerstrand. Byggnadsnämnden, Stockholm.

Carlsson, F., Kataria, M., & Lampi, E., 2019. Det ekonomiska värdet av vattenkvalitetsförbättringar - Vad tycker svenska hushåll? Havs- och vattenmyndighetens rapport 2019:23.

Cortés-Espino, A.; Langle-Flores, A.; Gauna Ruíz de León, C. (2023) Valuing Free-Flowing Rivers: The Influence of Social Value on Willingness to Pay for Ecosystem Services Protection. *Water* 15.

Costanza, R. et al. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-26.

Daily, G.C. 1997. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington. 392pp.

Dannewitz J, Palm S, Kagervall A, Whitlock R & Dahlgren E. 2020. Svenska laxbestånd i Östersjön – status, exploatering och förvaltning. Biologiskt underlag från Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), 54 s.

de Groot, R., Wilson, M. & Boumans, R. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41: 393–408.

Dean, G., Rivera-Ferre, Marti Rosas-Casals, Lopez-i-Gelats 2021. Nature's contribution to people as a framework for examining socioecological systems: The case of pastoral systems. *Ecosystem Services*, vol 49.

Degerman, E. & Näslund, I. 2021. Fysisk restaurering av akvatiska miljöer. Vattendrag och sjöar med kantzon och våtmarker. Havs-och vattenmyndigheten Dnr.2473-19

Degerman, E. 2008. *Ekologisk restaurering av vattendrag* Naturvårdsverket & Fiskeriverket 2008.

Deinet, S., Scott-Gatty, K., Rotton, H., Twardek, W. M., Marconi, V., McRae, L., Baumgartner, L. J., Brink, K., Claussen, J. E., Cooke, S. J., Darwall, W., Eriksson, B. K., Garcia de Leaniz, C., Hogan, Z., Royte, J., Silva, L. G. M., Thieme, M. L., Tickner, D., Waldman, J., Wanningen, H., Weyl, O. L. F., Berkhuisen, A. 2020. The Living Planet Index (LPI) for migratory freshwater fish - Technical Report. World Fish Migration Foundation, The Netherlands.

Diaz, S. et.al. 2018. Assessing nature's contribution to people. *Science* vol. 359 Issue 6373.

Duda, J.J. & Bellmore, J.R. 2022 . Dam Removal and River Restoration. *Encyclopedia of Inland Waters (Second Edition)* Eds.Thomas Mehner, Klement Tockner.

Dynesius, M. 2001. Spatial and evolutionary aspects of species diversity, species traits, and human impact with examples from boreal riparian and forest plant communities. Dissertation Umeå University.

Ek, K., & Persson, L., 2020. Priorities and Preferences in Water Quality Management - a Case Study of the Alsterån River Basin. *Water Resources Management* (2020) 34:155–173.

Emmelin, L. & Brusewitz, G. 1985. Det föränderliga landskapet: utveckling och framtidsbilder. LT, Stockholm.

Emmelin, L.; Fredman, P.; Lisberg Jensen, E. & Sandell, K. 2010. Planera för friluftsliv: Natur, samhälle, upplevelser. Carlssons bokförlag, Stockholm.

Epstein, S. (2022). Rights of nature, human species identity, and political thought in the anthropocene. *The Anthropocene Review*. Volume 10, Issue 2, August 2023, Pages 415-433

Faarlund, N. 1990. Om møtet med fri natur som metode i miljøundervisningen. *Mestrefjellet*, No. 37, s. 21-23, Hemsedal, Norge.

Fredman, P. & Hedblom, M. 2015. Friluftsliv 2014: Nationell undersökning om svenska folkets friluftsvanor. Rapport 6691, Naturvårdsverket, Stockholm.

Fredman, P. & Margaryan, L., 2014. The supply of nature-based tourism in Sweden, ETOUR report 2014:1.

Fredman, P.; Stenseke, M. & Sandell, K.(red.) 2014. Friluftsliv i förändring: Studier från svenska upplevelselandskap. Carlsson bokförlag, Stockholm.

Fredman, P.; Svensson, B.; Lindberg, K. & Holmstedt, A. 2010. Ekonomiska värden i svenskt friluftsliv: en enkätundersökning. Rapport No. 14, Forskningsprogrammet: Friluftsliv i Förändring, Östersund.

Fries, C. 1966. Mot väster- och österhav. Stockholm 1966.

Frödin Nyman, S. 2015. Principiella ställningstagande vid hydromorfologisk klassificering 2013-2014. Vattenmyndigheterna i samverkan 2015.

Getzner, M., 2014. Importance of Free-Flowing Rivers for Recreation: Case Study of the River Mur in Styria, Austria. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 141(2), 04014050.

Gode, J. et al 2017. Klimatförändringarnas inverkan på energisystemet. Sammanfattande slutrapport. Energiforsk. RAPPORT 2021:738.

Gran et al (årtal okänt, förmodligen 2017). Marknadsnytta av fiskeåtgärder i Bottenvikens vattendistrikt-Pilotstudie.

Grill, B., Lehner, M., Thieme, B., Geenen, D., Tickner, F., Antonelli, S., Babu, P., Borrelli, L., Cheng, H., Crochetiere, H., Ehalt Macedo, R., Filgueiras, Goichot, M. Higgins, J., Hogan, Z., Lip, B., McClain, M.E., Meng, J., Mulligan, M., Nilsson, C., Olden, J.D., Opperman, J.J., Petry, P., Reidy Liermann, C., Sáenz, L., Salinas-Rodríguez, S., Schelle, P., Schmitt, RJP, Snider, J., Tan, F., Tockner, K., Valdujo, P.H., Van Soesbergen, A., Zarfl C. 2019. Mapping the world's free-flowing rivers. *Nature* 569: 7755: 215-221.

Habel M., Mechkin K., Podgorska K., Saunes, M., Babiński, Z., Chalov, S., Absalon, D., Podgórski, Z. & Obolewski, K. 2020. Dam and reservoir removal projects: a mix of social-ecological trends and cost-cutting attitudes. *Nature Scientific Report* 10: 19210.

Havs- och vattenmyndigheten & SCB 2022. Fritidsfiske 2022.

Havs- och vattenmyndigheten 2013. Anordningar för upp- och nedströmspassage av fisk vid vattenanläggningar. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2013:14.

Havs- och vattenmyndigheten 2017. Ekosystemtjänster från svenska sjöar och vattendrag Rapport 2017:7

Havs- och vattenmyndigheten 2019. Fritidsfiske i Sverige - En inblick i fritidsfiskets omfattning under åren 2013-2017. Rapport 2019:5.

Havs- och vattenmyndigheten 2021. Kunskapssammanställning om dammar Redovisning av RU M2020/02056, 2020-12-22.

Havs- och vattenmyndigheten 2022. Fritidsfisket i Sverige 2018–2020. Rapport 2022:6.

He, F., Thieme, M., Zarf, C., Grill, G., Lehner, B., Hogan, Z., Tockner, K., Jähnig, S.C. 2021. Impacts of loss of free-flowing rivers on global freshwater megafauna. *Biological Conservation* 263 (2021) 109335.

Hedenström, C., 2021. Regelverket för undantaget mindre stränga krav inom vattenförvaltningen - Förslag på metoder och tillämpning. *Energiforsk rapport* 2021:766

Hjelm, S. 2004. Vattenkraft– miljöpåverkan och åtgärder. Resultat från etapp 1 av programmet Vattenkraft – miljöeffekter, åtgärder och kostnader i nu reglerade vatten.

Håkansson, C., 2009. Costs and Benefits of Improving Wild Salmon Passage in a Regulated River, *Journal of Environmental Planning and Management*, 52(3): 345-363.

ICUN 2015. WCC-2020-Res-008-EN. Protecting rivers and their associated ecosystems as corridors in a changing climate.

Ingold, T. 2014. In conversation with Tim Ingold. *Journal of Landscape Architecture*, 9:2, 50-53.

IPBES 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services. Brondízio ES, et al. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany.

IPBES 2022. Summary for Policymakers of the Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature. U.Pascual, et al. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany.

- Jansson, R. (2006). The effect of dams on biodiversity. I B. Johansson, & B. Sellberg (Red.), Dams under debate Forskningsrådet Formas.
- Jansson, R., Nilsson, C., Dynesius, M & Andersson, E. 2020. Effects of River Regulation on River-Margin Vegetation: A Comparison of Eight Boreal Rivers. Ecological Applications Vol. 10, No. 1.
- Johansson 2023 . Innovation inom turism och besöksnäring - Utmaningar och möjligheter. Tillväxtverket rapport no. 0443.
- Jonsson, M. (2015). Rikedomar runt rinnande vatten De ekonomiska värdena av en miljöanpassad vattenkraft. Sportfiskarna, WWF, Älvräddarna & Naturskyddsföreningen.
- Jonsson, M., Deleu, P. & Malmqvist, B. 2013. Persisting effects of river regulation on emergent aquatic insects and terrestrial invertebrates in upland forests. River Research and Applications Vol. 29, nr 5, s. 537-547.
- Jordbruksverket & Havs- och vattenmyndigheten 2013. Svenskt fritidsfiske och fisketurism 2020.
- Jordbruksverket & Havs- och vattenmyndigheten 2021. Handlingsplan för utveckling av svenskt fritidsfiske och fisketurism 2021–2026.
- Jordbruksverket 2017. Sportfiske och fisketurism för landsbygdens utveckling. Om intäktspotential, framgångsfaktorer och förvaltning av gemensamma naturresurser. VTI Rapport 2017:18.
- Joshi, O., Chapagain, B.P., Long, J.M, York, B. & Taylor , A.T. 2021. Estimating the effects of fish quality and size on the economic value of fishing in Oklahoma streams and rivers: A revealed preference and contingent behavior approach. Fisheries Research Volume 244, December 2021.
- Karlsson, V. 2021. 15 reformer för mer grön el. Timbro 2021.
- KSLA Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens TIDSKRIFT nr 10 2005: Värdet av strömmande vatten.
- Kvaløy, S. 1976. Ekologisk kris - natur och människa. LT, Stockholm.
- Landin, B. & Henrikson, L. (2022) Vatten – Land.
- Lejon., A.G.C. 2012. Ecosystem response to dam removal. Dissertation Department of Ecology and Environmental Science Umeå University, 2012.
- Lewis, L.Y., Bohlen, C. & Wilson, S. 2008. Dams, Dam Removal, and River Restoration: A Hedonic Property Value Analysis. Contemporary Economic Policy Vol. 26, No. 2, April 2008, 175–186.

Liliegren, Y., Lagerkvist, G., Halldén, A. & Broberg, O. 1996. Nyckelbiotoper i rinnande vatten. Ett system för identifiering av särskilt värdefulla biotoper i och i anslutning till rinnande vatten. Länsstyrelsen i Jönköpings län 1996-12-31.

Lindloff, S. 2017. Dam Removal – A Citizens Guide to Saving Rivers. River Alliance of Wisconsin and Trout Unlimited.

Lopes, E., Carvalho, F., & Simões, J. T. 2023. Nautical tourism in Medio Tejo (Portugal): The wakeboard activity. *Journal of Tourism and Development*, 40, 67-79.

Lu W., R. A., Font, Chenga, S., Wangd, J. & Kollmann, J. 2019. Assessing the context and ecological effects of river restoration – A meta-analysis. *Ecological Engineering* 136 (2019) 30–37.

Länsstyrelsen Hallands län 2018. Samhällsekonomisk analys av Hertingprojektet,

Länsstyrelsen i Örebro län 2016. Vägledning om Ekosystemtjänster i ärendehandläggning och annan verksamhet 2016:34.

Länsstyrelsen Västernorrland 2020. Fiskvägsinventering 2018 – 2019 (Länsstyrelsen Gävleborg, Västernorrland och Jämtland. Publikation nr 2020:02.

Länsstyrelsen Västra Götaland 2019. Tekniska fiskvägar i södra Sverige. Inventering och funktionsbedömning 2016-2017. Rapport 2019:09.

Maes J, Burkhard B, Geneletti D 2018. Ecosystem services are inclusive and deliver multiple values. A comment on the concept of nature's contributions to people. *One Ecosystem* 3

Malm Renöfält, B. & Ahonen, J. 2013. Ekologiska flöden och ekologiskt anpassad vattenreglering. Underlag till vägledning om lämpliga försiktighetsmått och bästa möjliga teknik för vattenkraft. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2013:12.

Melstrom, R.T., Lupi, F., Esselman, P.C., & Stevenson, R.J. 2015. Valuing recreational fishing quality at rivers and streams. *Water Resour. Res.*, 51, 140–150

Millennium Ecosystem Assessment, (MA) 2005. *Ecosystems and Human Wellbeing: synthesis*. Island Press, Washington DC.

Moran, E.F., Lopez, M.C., Moorea, N., Müllerc, N. & Hyndmand, D.W. 2018. Sustainable hydropower in the 21st century. *PNAS* November 20, 2018 vol. 115 no. 47: 11891–11898.

Mouchlianitis F.A. 2022. Dam Removal Progress 2021. World Fish Migration Foundation

Mouchlianitis F.A. 2023. Dam Removal Progress 2022. World Fish Migration Foundation.

Naess, A.1981. Ekologi, Samhälle och Livsstil. LT, Stockholm. (Original: Økologi og filosofi, Oslo, 1973).

Naturvårdsingenjörerna AB 2023. Bedömning av biologisk produktion med och utan kraftverk på fem platser i Mörrumsån. Naturskyddsföreningen i Olofström, Naturskyddsföreningen i Karlshamn 2023.

Naturvårdsverket 2008 Samhällsekonomisk konsekvensanalys av miljöåtgärder. Handbok med särskild tillämpning på vattenmilj. Rapport 2008:4.

Naturvårdsverket 2009. Monetära schablonvärden för miljöförändringar. Rapport 6322

Naturvårdsverket 2012. Sammanställd information om Ekosystemtjänster. Rapport 841

Naturvårdsverket 2015. Guide för värdering av ekosystemtjänster. Rapport 6690

Naturvårdsverket 2017. Ekosystemtjänstförteckning med inventering av dataunderlag för kartläggning av ekosystemtjänster och grön infrastruktur. Rapport 6797.

Nordzell, H., L. Hasselström, T. Söderqvist (2019) Förändrad tillgång till och värde på ekosystemtjänster vid anpassad flödesreglering. Anthesis Rapport 2019:8.

Näslund, I., Kling, J. & Bergengren, J. 2013. Vattenkraftens påverkan på akvatiska ekosystem – en litteratursammanställning. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2013:10.

Opperman, J.J., Shahbol, N., Maynard, J. Grill, G., Higgins, J., Tracey D. & Thieme, M. 2021. Safeguarding Free-Flowing Rivers: The Global Extent of Free-Flowing Rivers in Protected Areas. Sustainability, 2021. Volume: 13. Number: 2805.

Palmer, M.A., Hondula, K.L. & Koch, B.J. 2014. Ecological Restoration of Streams and Rivers: Shifting Strategies and Shifting Goals. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 2014. 45:247–69

Paulrud (2004): Economic Valuation of Sport-Fishing in Sweden. Dissertation Umeå University.

Paulrud (2008). Fritidsfiskebaserat företagande i Sverige. Finfo 2008:2

Paulrud, A. & Laitila, T., 2013. A cost-benefit analysis of restoring the Em River in Sweden: valuation of angling site characteristics and visitation frequency, *Appl. Econ.* 45 (16) 2255–2266.

Perry, D., Harrison, I., Fernandes, S., Burnham, S., Nichols, A. 2021. A Global Analysis of Durable Policies for Free-Flowing River Protections. *Sustainability* 2021, 13, 2347.

Regeringskansliet 2021. Strategi för hållbar turism och växande besöksnäring.

Salinas-Rodríguez, S.A., Barba-Macías, E. Mata, I. D., Nava-López, M.Z., Neri-Flores, I., Domínguez Varela R. & González Mora, I.D. 2021. What Do Environmental Flows Mean for Long-Term Freshwater Ecosystems' Protection? Assessment of the Mexican Water Reserves for the Environment Program. *Sustainability* 2021, 13.

Sandberg, E. (red.) 2019. Naturvägledning i Norden: En bok om upplevelser, lärande, reflektion och delaktighet i mötet mellan natur och människa. Nord 2019:021, Nordiska Ministerrådet, Köpenhamn.

Sandell, K. & Svenning, M. 2011. Allemansrätten och dess framtid. Rapport No. 6470, Naturvårdsverket, Stockholm.

Sandell, K. & Sörlin, S. (red.) 2008 (2a reviderade uppl.). *Friluftshistoria – från 'hårdande friluftsliv' till ekoturism och miljöpedagogik: Teman i det svenska friluftslivets historia*. Carlsson bokförlag, Stockholm.

Sandell, K. & Öhman, J. 2010. Educational potentials of encounters with nature: reflections from a Swedish outdoor perspective. *Environmental Education Research*, 16(1), 113 - 132.

Sandell, K. & Öhman, J. 2013. An Educational Tool for Outdoor Education and Environmental Concern. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 13(1), 36-55.

Sandell, K. 1997. Naturkontakt och allemansrätt: Om friluftslivets naturmöte och friluftslandskapets tillgänglighet i Sverige 1880-2000. *Svensk Geografisk Årsbok* 1997, 73, 31-65.

Sandell, K. 2016. Ecostrategies: Presentation and Elaboration of a Conceptual Framework of Landscape Perspectives. *Journal TOURISM*, 64(1), 63-80.

Sandell, K. 2019. Landskapsrelationer och pedagogiska möjligheter. I: Sandberg, E. (red.), *Naturvägledning i Norden: En bok om upplevelser, lärande, reflektion och delaktighet i mötet mellan natur och människa*. Nord 2019:021, Nordiska Ministerrådet, Köpenhamn, s. 82-97.

Sandin, L. Degerman, E., Bergengren, J., Gren, I-M., Carlson, P., Donadi, S., Andersson, M., et al 2017. Ekologiska och ekonomiska strategier för optimering av vattenkraftsrelaterade miljöåtgärder. *EKOLIV RAPPORT* 2017:450

Schäfer, T. 2021. Legal Protection Schemes for Free-Flowing Rivers in Europe: An Overview. *Sustainability* 2021, 13(11).

Sferratore, A., Billen, G., Garnier, J., Smedberg, E. Humborg, C. & Rahm, L. 2008. Modelling nutrient fluxes from sub-arctic basins: Comparison of pristine vs. dammed rivers. *Journal of Marine Systems* 73 (2008) 236–249.

Sjörs, H. & Nilsson, C. 1976. Vattenutbyggnadens effekter på levande natur - En faktaredovisning övervägande från Umeälven. En faktaredovisning övervägande från Umeälven. *Växtekologiska studier* 8.

Sjöstrand, P., Lindvall, P., Nilsson, N. & Wallentin, J. 2018. Restaurering av vattendrag med dammar. Jönköpings Fiskeribiologi AB, 2018

SLU 2019. Vattenmyndigheterna i samverkan. Ekosystemtjänstkartläggning av miljöanpassad vattenreglering.

Stage, J., Ek, K., & Spegel, E., 2020. Samhällsekonomiska bedömningar av dammutrivningar. *Energiforsk rapport* 2020:656

Statens offentliga utredningar, SOU. 2013. Synliggöra värdet av ekosystemtjänster – Åtgärder för välfärd genom biologisk mångfald och ekosystemtjänster. *SOU* 2013:68.

Strasevicius, D. 2013. Impact of Hydropower Regulation on River Water Geochemistry

Svenskt Friluftsliv, 2023. Friluftslivets och naturens mervärden och samhällsnytta - en sammanfattning. Svenskt Friluftsliv, Bromma.

Söderqvist, T., Nordzell, H., Hasselström, L., Wallentin, E., Franzén, F., Ivarsson, M., & Soutukorva, Å., 2017. Samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning av miljöåtgärder i vattendrag. *Energiforsk rapport* 2017:428.

Sörlin, S. 2017. Antropocen. En essä om människans tidsålder. Weyler förlag, Stockholm.

TEEB. 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB.

The Ministry for the Environment New Zealand. 1991. Resource Management Act 1991.

Thorsteinsson, T. & Björnsson, H. 2021. Climate Change and Energy Systems Impacts, Risks and Adaptation in the Nordic and Baltic countries. *TemaNord* 2011:502.

Tickner D. et al 2020. Bending the Curve of Global Freshwater Biodiversity Loss: An Emergency Recovery Plan. *BioScience* • April 2020 / Vol. 70 No. 4

Tordsson, B. 1978. Friluftsliv i teknikens samhälle, ett diskussionsmaterial utgivet av Argaladei. Argaladei, Uppsala.

Tunón, H. & Sandell, K. (red.) 2021. Biologisk mångfald, naturnyttor och ekosystemtjänster. Svenska perspektiv på livsviktiga framtidsfrågor. CBM:s skriftserie 121. SLU Centrum för biologisk mångfald, Uppsala & Naturvårdsverket, Stockholm.

Turner, R.K., Georgiou, S. & Fisher, B. 2008. Valuing ecosystem services. The Case of Multi-functional Wetlands. London 2008.

UN – United Nations. (2015). UN General Assembly, Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development.

Widén, Å. 2021. Environmental-flow assessments for current and future run-off in a large river system regulated for hydropower production. Dissertation Department of environmental science Umeå University 2021.

Widén, Å. Malm Renöfält, B., Ahonen, J. & Jansson, R. 2023. Ecopeaking – pilotstudie om korttidsreglering. *Energiforsk RAPPORT 2023:935*

Widén, Å., Ahonen, J., Malm Renöfält, B., Degerman, E. & Jansson, R. 2022a. Ljungan inför miljöprovning av vattenkraften: naturvärden, flöden och strömhabitat samt möjliga miljönyttor.

Widén, Å., Segersten, J., Donadi, S., Degerman, E., Malm Renöfält, B., Karlsson Tiselius, A., Lundbäck, S. & Jansson, R. 2022b. Sveriges torrfåror: geografi, naturvärden och metoder för miljöförbättringar.

WWF 2021 The World's Forgotten Fishes.

WWF 2022. Living Planet Report.

Yaffa Epstein (2021). Naturens rätt I Håkan Tunón & Klas Sandell (red.) 2021. Biologisk mångfald, naturnyttor, ekosystemtjänster - Svenska perspektiv på livsviktiga framtidsfrågor .

Åström, A. 1899. Om Svensk vattenrätt. Norstedt, Stockholm.

Össbo, Å. 2014. Nya vatten, dunkla speglingar: industriell kolonialism genom svensk vattenkraftutbyggnad i renskötselområdet 1910-1968. Doktorsavhandling Umeå universitet 2014.

Elektroniska källor

Dam Removal Europe <https://damremoval.eu/>

EU Biodiversity Strategy for 2030: Bringing nature back into our lives.
https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0277_EN.html

Friluftsforskning.se. <https://www.friluftsforskning.se/>

Tidningen Syre 2023 Flod i Amazonas fick personstatus. <https://tidningensyre.se/2023/9-augusti-2023/flod-i-amazonas-fick-personstatus/> Syre 10/8-23

Naturskyddsföreningen är Sveriges största miljöorganisation och en folkrörelse som sedan 1909 står upp för naturen. Vi sprider kunskap, bildar opinion och påverkar beslutsfattare – lokalt, nationellt och globalt. Klimat, skog, jordbruk, miljögifter, vatten, hav och hållbar konsumtion är våra viktigaste arbetsområden. Bra Miljöval är vår miljömärkning och Sveriges Natur vår medlemstidning. Välkommen att bli medlem, engagera dig eller skänk en gåva. Tillsammans har vi kraft att förändra.



Naturskyddsföreningen

PG 90 19 09-2

Åsögatan 115
Box 4625, SE-116 91
Stockholm, Sweden

+46 (0)8 702 65 00
www.naturskyddsföreningen.se

