

# Ålen och det gemensamma ansvaret för en hotad fisk



### **Ålen och det gemensamma ansvaret för en hotad fisk**

Denna rapport har tagits fram av Formas i samarbete med en internationell vetenskaplig panel. Den första delen är skriven av Formas och beskriver uppdragets genomförande. Den andra delen är skriven av panelen och innehåller panelens bedömningar.

### **Rapporten citeras som**

Cox, S., Cooke, S. J., Jentoft, S., Pegg, J., van Poorten, B. & Clarhäll, A., 2024. Ålen och det gemensamma ansvaret för en hotad fisk. Formas rapport R14:2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14359045>.

### **Vetenskaplig panel**

Sean Cox (ordförande), Simon Fraser University, Kanada  
Steven J. Cooke, Carleton University, Kanada  
Svein Jentoft, UiT Norges arktiska universitet  
Josephine Pegg, Rhodes University, Sydafrika  
Brett van Poorten, Simon Fraser University, Kanada

### **Formas**

Anders Clarhäll, projektledare

### **Omslag**

Fiskaren Anders Paulsson visar Formasmedarbetaren Tom Liffen hur det går till att vittja ålryssjor. Foto: Anders Clarhäll

R14:2024

ISBN: 978-91-540-6228-7

Diarienummer: 2022-01962

Formgivning: In The Cold/Kreativism

Forskningsrådet för miljö, areella näringar  
och samhällsbyggande, Formas

[www.formas.se](http://www.formas.se)

Stockholm, 19 december 2024

# Förord

Ålen är en fisk som berör. Som art har den funnits i sextio miljoner år, men under senare decennier har mänsklig aktivitet lett till att den blivit starkt hotad. Beståndet av ål är numera endast en bråkdel av vad det tidigare har varit. En effektiv och ändamålsenlig förvaltning för att uppnå de bevarandemål som finns för ålens återhämtning förutsätter ett trovärdigt kunskapsunderlag som vilar på vetenskaplig grund.

Förvaltning av ålen omges av stora målkonflikter och ett starkt allmänintresse. Det finns klara utmaningar i att samtidigt bevara en kulturtradition av att fiska ål, att hjälpa återhämtningen av en hotad del av den biologiska mångfalden, och att nå andra samhällsmål som tillgång till förnybar energi från vattenkraft. Målkonflikterna gör att det finns skäl att låta en internationell vetenskaplig panel utvärdera förvaltningen. Ett oberoende perspektiv med expertis utifrån kan hjälpa till att belysa problem och möjligheter.

Formas har fått i uppdrag av regeringen att utvärdera den svenska ålförvaltningen. Utredningen ska vara ett stöd till en revidering av den förvaltningsplan som nu gäller. Att säkerställa en panel med hög vetenskaplig kompetens som har ett gediget underlag för sitt arbete har varit avgörande i Formas sätt att ta sig an uppdraget.

Det finns lärdomar att dra av den kunskap som nu tagits fram, inte bara för svensk förvaltning utan också för fortsatt forskning och utveckling av förvaltningen internationellt. Med en förvaltning som tar intryck av vetenskapens framsteg på området finns bättre förutsättningar att finna de åtgärder som kan göra skillnad för att nå uppsatta mål. Underlagen kan också vara till stöd i de stundtals svåra avvägningar mellan olika intressen som ibland behöver göras.

Jag vill rikta ett stort tack till de vetenskapliga experter som bidragit med sin expertis och gjort detta arbete möjligt. Jag vill också tacka alla de organisationer, myndigheter och personer som bidragit på olika sätt till vårt genomförande av utvärderingen. Det är min förhoppning att vår utvärdering ska bli en värdefull pusselbit i att utveckla förvaltningen till ett effektivt instrument, och att detta i sin tur bidrar till ålbeståndet ska få möjlighet att återhämta sig.

Stockholm december 2024

Johan Kuylenstierna

Generaldirektör, Formas

# Sammanfattning

På regeringens uppdrag har forskningsrådet Formas genomfört en internationell utvärdering av den svenska förvaltningen av europeisk ål. Resultatet redovisas i denna rapport i två delar. Den första delen beskriver Formas genomförandet av uppdraget, med framtagande av underlag, rekrytering av utvärderingspanelen och panelens arbete. I den andra delen redovisar panelen sina bedömningar och rekommendationer för framtiden och inför revideringen av den svenska ålförvaltningsplanen.

Rapportens andra del, där panelen redovisar sina slutsatser, följer i stora drag de fyra åtgärdsområden som anges i den svenska ålförvaltningsplanen från 2008: inskränkningar i fisket, förbättrade utvandringmöjligheter för blankål, stödutsättningar av ålyngel, och kontroll.

Vad gäller fisket förordar panelen att Sverige följer intentionerna i ålförvaltningsplanen om gradvis nedtrappning av ålfisket. Det betyder att Sverige bör fortsätta på den inslagna vägen att inte bevilja nya ålfiskelicenser och inte heller möjliggöra överföring av licenser till nya licensinnehavare. Fisket kommer därmed fortsätta att minska i takt med att ålfiskare pensioneras eller av annan anledning väljer att avsluta sitt fiske efter ål. Den nuvarande årliga fiskekvoten om 8000 kg per fiskare bör också minska till 1000 kg eller mindre. I sötvattenssystem där åtgärder genomförs för att öka ålarnas möjlighet till vandring förbi hinder, bör fiskelicenserna avslutas i förtid. Om en reviderad ålförvaltningsplan kommer att vara adaptiv i sin implementering, bör det så småningom vara möjligt att överväga att återuppta fisket om ålbeståndet och produktiviteten i Sverige återhämtar sig till en nivå som möjliggör detta.

Åtgärder för att förbättra ålarnas möjlighet att vandra i strömmande vattendrag och minska den dödlighet som är kopplad till vattenkraften har haft en ytterst svag utveckling sedan ålförvaltningsplanen skrevs 2008. Detta innebär att stora delar av Sverige som erbjuder bra uppväxtområden för ål, ändå inte kan användas eftersom ålarna inte kan ta sig dit. Det är därför mycket angeläget att få till snabba och omfattande lösningar som förbättrar ålarnas möjligheter till passage både uppströms och nedströms, och därmed erbjuda uppväxtmiljöer för naturligt invandrad ål och minskad dödlighet i samband med ålens vandring. Viktigt är att ordna möjligheter både för passage uppströms och nedströms vid samma hinder, samt att prioritera att genomföra förbättringar i hela eller större delar av samma avrinningsområde.

Utsättningen av importerade ålyngel har möjligen ökat möjligheterna för ålfångst i det svenska ålfisket. Men det är dock högst tveksamt i vilken mån utsatt ål har bidragit till ökad lekvandring och därmed det reproducerande beståndet. I takt med att mer och mer forskning ifrågasätter utsättningarnas effektivitet för ålbeståndets återhämtning har det vetenskapliga stödet minskat sedan 2008. Snarare tyder alltmer på att detta är en verksamhet med stora risker. Utvärderingen rekommenderar att utsättning av ålyngel i Sverige avslutas och i detta ingår även avslutande av de utsättningar som görs av vattenkraftsbolagen som kompensationsåtgärder i de vattensystem där de bedriver verksamhet.

Sverige har ett utvecklat system för att försäkra att fiske sker enligt gällande förordningar. Fördelningen av roller och mandat mellan de myndigheter som delar på fiskerikontroll och kontroll av lagstiftningen till havs är dock mindre klar och här finns ett behov av effektivisering och förtydligande. En uppenbar utmaning är det illegala fisket som kan vara i samma storleksordning som det legala fisket efter ål. Ökade insatser krävs för att stävja det illegala fisket.

Forskning och övervakning till stöd för den svenska ålförvaltningen har främst ägt rum vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten. Generellt noterar panelen att SLU tillhandahåller information, data och analys till stöd för förvaltningen, varav det mesta är relevant och inriktat på att bättre förstå viktiga osäkerheter i genomförandet av ålförvaltningsplanen. En del av det arbete som SLU har utfört har varit att förbereda underlaget för Sveriges återkommande rapportering till EU-kommissionen om genomförandet av den nationella ålförvaltningsplanen och de framsteg som gjorts för att skydda och bidra till ålbeståndets återhämtning. Slutsatserna av dessa bedömningar har med tiden blivit alltmer pessimistiska.

Även om forskningen vid SLU är relevant är det osäkert om det idag finns kapacitet att utföra all forskning som är nödvändig. Panelen noterar att det inte förefaller finnas någon omfattande forskning vid SLU om lösningar för uppströms och nedströms passager eller förmåga att bedöma implementering av ålförvaltningsplanen som en strategisk forskningsfråga. Utökade uppdrag skulle sannolikt krävas för mer storskalig forskning om hur ålens vandring förbi vattenkraftverk kan förbättras. Annan forskning, till exempel utformandet av delmål för utvandring av ål, kan vara möjlig inom ramen för befintlig finansiering. Detta skulle dock kräva forskning och utveckling av mer realistiska populationsmodeller och prognoser för genomförandet av förvaltningsåtgärder över tid.

Panelen rangordnar betydelsen av de huvudsakliga hoten för ålens återhämtning i Sverige som följer:

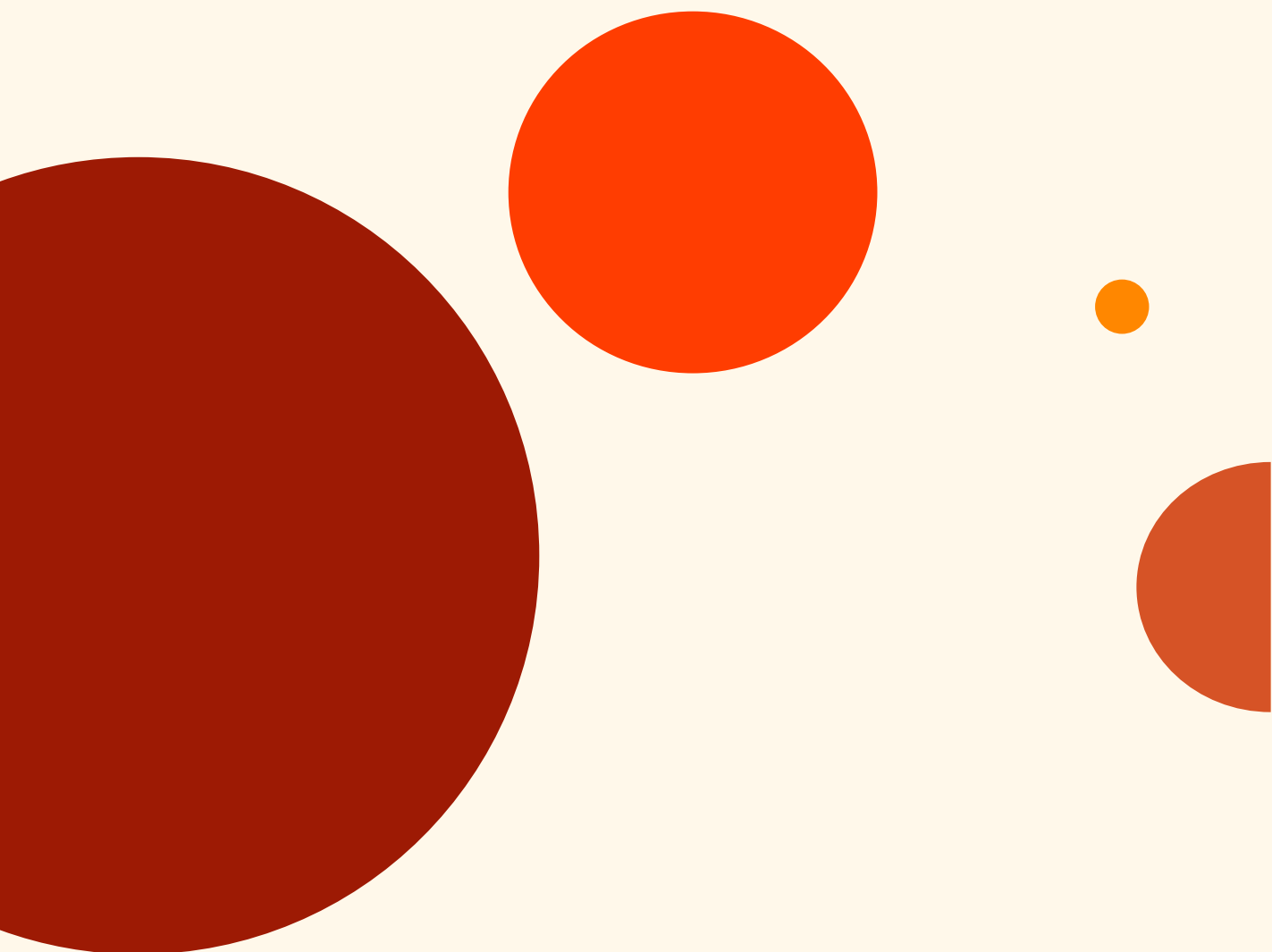
1. brist på framgångsrik vandring uppströms och nedströms
2. olagligt fiske i samtliga vatten
3. lagligt fiske i sötvatten
4. småskaligt kustfiske i Östersjön.

En reviderad ålförvaltningsplan bör prioritera realistiska åtgärder för att adressera dessa hot. Dessutom bör planen sätta nåbara delmål för åtgärder och utvandring, och inkludera en kostnadseffektiv uppföljning av utfallen. Att förbättra ålförvaltningen kräver troligen ökad finansiering för både forskning och övervakning för att snabba på ett framgångsrikt genomförande av förvaltningsplanen.

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Formas rapportering om genomförandet</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>Rekommendationer</b>	<b>28</b>
1	Introduktion och bakgrund till utvärderingen	8	3.1	Fiske	28
1.1	Uppdraget till Formas	8	3.2	Stärk konnektiviteten mellan habitat genom förbättrade vandringvägar uppströms och nedströms	29
2	En fascinerande fisk	9	3.3	Forskning inriktad på att förbättra ålförvaltningsplanens resultat	31
2.1	Ålen och människan	9	3.4	Utsättning av ålyngel	34
2.2	Ålens livscykel från Sargassohavet, till Sverige och tillbaka igen	10	3.5	Övervakning	35
3	Den svenska ålförvaltningen	11	3.6	Institutionella överväganden	35
4	Formas genomförande av uppdraget	13	<b>4</b>	<b>Metod och utvärderingsförfarande</b>	<b>36</b>
4.1	Rekrytering av en internationell vetenskaplig panel	13	<b>5</b>	<b>Utvärdering av ålförvaltningsplanen och dess genomförande</b>	<b>37</b>
4.2	Delprojekt som syftat till att förse panelen med synteser och analyser	15	5.1	Inskränkningar i fisket	37
4.3	Utvärdering av ålforskningen vid SLU	17	5.2	Förbättrad överlevnad vid ålarnas migration	39
4.4	Formas kontakt med intressenter	17	5.3	Utsättning av importerade ålyngel	41
4.5	Panelens arbetssätt	19	5.4	Kontroll	43
5	Referenslista	20	5.5	Den svenska forskningen om ål	43
<b>2</b>	<b>Internationella expertpanelens utvärdering av svensk förvaltning av europeisk ål</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>Slutsatser</b>	<b>48</b>
1	Bakgrund och förutsättningar	22	<b>7</b>	<b>Förteckning över förkortningar</b>	<b>50</b>
1.1	Utvärderingens syfte	22	<b>8</b>	<b>Referenslista</b>	<b>51</b>
1.2	Svensk ålförvaltning ur ett utvärderingsperspektiv	22			
<b>2</b>	<b>Centrala iakttagelser</b>	<b>24</b>			
2.1	Det svenska ålfiskets hållbarhet	24			
2.2	Ålarna och den svenska vattenkraften	25			
2.3	Utsättning av ålyngel	26			
2.4	Svensk forskning om ål	26			
2.5	Avslutande ord och framåtblick	27			

# Formas rapportering om genomförandet



# 1 Introduktion och bakgrund till utvärderingen

## 1.1 Uppdraget till Formas

I maj 2022 fick forskningsrådet Formas ett uppdrag (Näringsdepartementet 2022) från regeringen att genomföra en internationell utvärdering av svensk förvaltning av europeisk ål. Uppdraget skulle genomföras genom att anlita en oberoende utvärderingspanel bestående av internationella forskare och redovisas till regeringen senast den 31 december 2024.

Parallellt med utvärderingsuppdraget till Formas har regeringen också gett ett uppdrag till Havs- och vattenmyndigheten, HaV (Klimat- och näringslivsdepartementet 2024), att revidera den svenska ålförvaltningsplanen från 2008. I revisionen av ålförvaltningsplanen ska HaV beakta slutsatserna från Formas utvärdering.

Regeringsuppdraget, att genomföra en internationell utvärdering av svensk förvaltning av europeisk ål, redovisas i denna rapport som består av två huvudsakliga delar. Den första är Formas redovisning av hur uppdraget har genomförts; om ansats, metod och de val vi har gjort. Den andra delen av rapporten består av utvärderingspanelens analys, bedömningar och rekommendationer. De två delarna återfinns i samma rapport, men är skrivna av olika författare. Formas medarbetare har skrivit den första delen eftersom Formas är ansvarig för genomförandet av utvärderingen som helhet och som beställare av panelens arbete. Rapportens andra del, bedömning och rekommendationer, är skriven av utvärderingspanelen. Formas har gett panelen grundläggande instruktioner och assisterat i processen. Panelens slutsatser, bedömning och rekommendationer, har panelen formulerat oberoende av Formas.



## 2 En fascinerande fisk

### 2.1 Ålen och människan

Det är något med ålen som fascinerar och engagerar människor på ett sätt som med få andra fiskar. En del av fascinationen handlar om ålens ovanliga och svårgräpbara livscykel. Frågan om hur och var ålen förökar sig har gäckat vetenskapen åtminstone sedan Aristoteles på 300-talet före Kristus. Fortfarande idag finns stora kunskapsluckor om ålens ekologi och fortplantning. Detta trots att det är en fisk som ådragit sig stort intresse från forskningen under mycket lång tid. Det finns något rörande med den starka drift som får ålyngel att söka sig långt upp i vattensystemen för att tillbringa 15 år i en sjö eller en våtmark, och sedan när de börjar bli könsmogna simma den långa vägen tillbaka till Sargassohavet, där de en gång kläcktes.

Men människan har också en relation till ålen som mat. Ål har funnits i stor mängd, och i de mest skiftade naturmiljöer, från kust och skärgårdar, i strömmande vatten och i sjöar, ända upp till där fjällen börjar. Den stora mängden ål, och dess egenskaper som en näringsrik och välsmakande fisk, har gjort den till en mycket viktig naturresurs ända sedan forntiden.

Ål har varit ett viktigt livsmedel, och dessutom ett livsmedel med starka kulturtraditioner. Sannolikt är det en av anledningarna till att det finns en förvaltningsplan för ål. Det finns nämligen en EU-förordning som förbinder medlemsstaterna att upprätta nationella förvaltningsplaner för europeisk ål. Ytterst få fiskarter har en svensk nationell förvaltningsplan. Men de som har en förvaltningsplan, förutom ål också torsk, sill och tonfisk, har alla det gemensamt att de är och har varit viktiga matfiskar.

En art som ålen, som lever i skiftande naturmiljöer mitt det mänskliga kulturlandskapet, kommer att se sitt liv förändras när människans brukande av landskapet förändras. I förändringen uppstår målkonflikter som dessutom blir särskilt utmanande och smärtsamma eftersom vi har en så stark relation till ålen. Tydligt är detta inom fisket, där de kulturtraditioner som omger ålfisket ställs mot ambitionen att ett minskat fiske ska hjälpa en hotad art till återhämtning. Kulturarvet och den identitet som fiske och konsumtion av ål innebär för många människor, är värden som inte så lätt låter sig jämföras med de mer biologiska aspekterna av ålens liv och beståndsutveckling. En annan tydlig målkonflikt uppträder när ålen ställs mot utnyttjande av vattenkraft. De hinder för ålens vandring som utgörs av anläggningar för vattenkraft vilka utestänger ålen från viktiga uppväxtmiljöer, är en stor anledning till att det europeiska ålbeståndet minskar. Men samtidigt är det knappast någon som tvivlar på behovet av fossilfri kraftproduktion, och vattenkraftens stora betydelse i ett land som Sverige. Konflikt mellan värden som svårigen låter sig jämföras gör att ålförvaltningen ofta tvingas in kompromisser, med risken att inget av målen blir tillfredställande uppfyllt.

## 2.2 Ålens livscykel från Sargassohavet, till Sverige och tillbaka igen

I likhet med andra sötvattensålar, av släktet *Anguilla*, leker den europeiska ålen och äggen kläcks ute i det öppna havet. De kläckta larverna driver med strömmar till kontinentala vatten där de växer och lever större delen av sina liv i skärgårdar eller i inlandets sjöar och våtmarker. När de uppnått mogen ålder, vilket oftast tar mer än ett decennium, vandrar de tillbaka ut till kusten och vidare till sina oceaniska lekområden för att para sig och lägga ägg. Den europeiska ålen vandrar till Sargassohavet, vilket är en sträcka på ungefär 8 000 kilometer. Fiskar som på detta sätt lever sitt liv i sötvatten men fortplantar sig i havet brukar benämnas som katadroma. Under ålens livscykel ändrar den också form från larvstadium när den nyligen kläckts och driver med strömmarna i havet. Lagom till att de når kusten har larvernas tillplattade form blivit mer avrundad, och de har växt på längden och blivit upp till 8 centimeter långa. I det här stadiet kallas de glasål eftersom de saknar pigmentering. När de når bräckt och sött vatten, och när vattentemperaturen ökar på våren, utvecklar de pigmentering och blir brunaktiga på ryggen och ljusst gula på magen. I detta stadium, som gulål, lever ålarna större delen av sina liv. När gulålarna blir köns mogna och ska påbörja sin lekvandring blir kroppen ljusare med en metallisk glans och silverfärgad mage. I detta stadium kallas de blankål. Under omvandlingen till blankål blir också ögonen tydligt större.

Den europeiska ålen har ett stort utbredningsområde i kust-, brackvattens- och sötvattensmiljöer i Europa och förekommer från Nordafrikas Atlantkust, genom länderna som omger Medelhavet och genom hela Europa. Den förekommer även på öar i östra Atlanten från Kanarieöarna i söder till Island i norr. Ålen har uppenbarligen en hög förmåga till anpassning till olika levnadsmiljöer. Men dess unika livscykel där den genomgår olika morfologiska faser, vandrar långt och vistas i helt olika miljöer gör också att den utsätter sig för betydligt fler hot än vad som är aktuellt för fiskar som lever hela sitt liv i en och samma miljö eller vandrar mer begränsade sträckor. På grund av ålens ovanliga och komplexa levnadssätt är det svårt att bedöma vilka hot som är ålens största utmaningar och vad som är de huvudsakliga anledningarna till att bestånden minskat så kraftigt ända sedan 70-talet (ICES 1976). Det finns dock indikationer på kopplingar mellan ålens tillbakagång och mänsklig verksamhet som fiske, byggande av fördämningar i strömande vattendrag, utdikning av våtmarker, utsläpp av kemiska föroreningar, byggande av pumpstationer och andra vattenintag där ålar kan fastna, samt förlust eller försämring av ålens livsmiljöer (OSPAR 2022). Ytterligare mänsklig aktivitet som sannolikt påverkar ålarnas återhämtning negativt är klimatförändringar och förvaltning av rovdjur som åtminstone delvis har ål som föda (ICES 2024).

### 3 Den svenska ålförvaltningen

Den svenska ålförvaltningen är sedan 2007 länkad till en EU-förordning (Europeiska unionens råd (2007). Förordningen anger att varje medlemsland ska upprätta en förvaltningsplan med åtgärder för att stödja återhämtning av beståndet av ål. Den svenska ålförvaltningsplanen (Jordbruksdepartementet 2008) förbereddes av Fiskeriverket, som dåvarande ansvarig myndighet, och efter beredning av regeringen skickade regeringen in den till EU-kommissionen. Ett viktigt mål i EU:s ålförordning, och därmed även i de nationella ålförvaltningsplanerna, är att lekbiomassan av blankål, det vill säga den samlade vikten av könsmogna ålar, som når havet ska öka till 40 procent av den ursprungliga lekbiomassan.

I EU:s organisation för ålförvaltningen ingår att medlemsstaterna ska rapportera in data från övervakning och beståndsuppskattningar till det Internationella havsforskningsrådet, ICES. ICES sammanställer datamaterialet, följer upp måluppfyllelse och gör en bedömning om vilka möjligheter som finns inom EU att fiska ål. Den senaste rådgivningen (ICES 2021) säger att beståndet av europeisk ål inte lämnar utrymme för fiske. Allt fiske i ålens alla livsstadier bör snarast upphöra.

Den svenska ålförvaltningsplanen grupperar åtgärder för ålbeståndets återhämtande i fyra olika huvudsakliga åtgärdsområden:

1. inskränkningar av fisket, genom att begränsa fiskelicenserna, införa fiskeförbud samt att införa förbudsperioder för fiske
2. förbättrade utvandringmöjligheter för blankål, genom förbättrade vandringsvägar runt vattenhinder samt fångst och transport av ål
3. stödutsättningar av ålyngel
4. kontrollåtgärder.

Efter myndighetsombildning har det svenska ansvaret för ålförvaltningsplanen och dess genomförande flyttats över till Havs- och vattenmyndigheten, HaV. Delar av uppföljning och forskning lägger HaV som återkommande uppdrag på Sveriges lantbruksuniversitet, SLU. Forskargruppen vid SLU Aqua har därför en särskild och formaliserad roll i att stödja uppföljning och planering av den svenska ålförvaltningen.

HaV är övergripande ansvariga för förvaltningsplanen och genomförande av ålförvaltningen i Sverige. De är också ansvariga för handläggningen av förordningar som reglerar fisket och utfärdade av fiskelicenser, samt tillståndsgivning för utsättning av ålyngel. HaV deltar i fiskerikontrollen, även om detta är ett ansvar som HaV delar med länsstyrelserna och kustbevakningen.

Kontrollansvar för vattenkraften vilar på länsstyrelserna. Även mark- och miljödomstolarna har del i ansvaret för vattenkraften genom regeringens tidigare beslut om att det behövs förnyad tillståndsprövning som ska ge vattenkraften moderna miljövillkor. Efter regeringsbeslut 2023 samt 2024 har dock omprövningarna pausats med hänvisning till energikrisen men också till det ökade behovet av fossilfri el som krävs för samhällets elektrifiering. När den förnyade tillståndsprövningen ska återupptas är för närvarande inte känt.

Som ansvarig för ålförvaltningsplanen är det också HaV som genomför revidering av den nu gällande planen från 2008 genom ett pågående regeringsuppdrag (Klimat- och näringslivsdepartementet 2024) om att revidera ålförvaltningsplanen och samtidigt förbättra utvärdering och uppföljning. I uppdraget om revideringen framgår att HaV ska beakta Formas utvärdering av den svenska ålförvaltningen, det vill säga den här rapporten. Uppdraget ska HaV redovisa 1 augusti 2025. I uppdraget ingår också att utvärdera ålutsättningars effektivitet och deras eventuella bidrag till lekpopulationen som fortsatt bevarandeåtgärd, samt att utreda förutsättningarna för att tillåta generationsväxling inom ålfisket genom att möjliggöra överlåtelse av ålfiskelicenser.

Den svenska ålförvaltningens organisation, ålförvaltningsplanen och dess genomförande finns mer utförligt beskriven i bilaga till Formas rapportering av utvärdering av den svenska ålförvaltningen (Ehn et al. 2024).

## 4 Formas genomförande av uppdraget

Formas har arbetat med att genomföra utvärderingen av den svenska ålförvaltningen från mitten av 2022 till och med 2024. Under en inledande del av arbetet skapade vi en överblick över förvaltningens organisation, aktörer och de åtgärder som görs inom ramen för ålförvaltningsplanen. Formas bedömde det som nödvändigt för den internationella panelen att få stöd i sitt arbete genom att Formas tillhandahöll en sådan överblick. Vi gjorde därför fältbesök och träffade många av de som har en roll i förvaltningen, och sammanfattande ett beskrivande underlag om förvaltningen (Ehn et al, 2024). Därutöver initierade Formas ett antal andra delprojekt med syfte att syntetisera information som vi bedömde skulle utgöra värdefulla underlag för panelens bedömningar.

Andra halvan av uppdragstiden har vi ägnat åt att stödja panelens arbete och till att sammanställa redovisningen av uppdraget till regeringen. Till viss del har dessa aktiviteter pågått parallellt, så att panelen har haft tillgång till synteserna i utkastform, men slutförandet av de syntetiserande delprojekten har pågått även under uppdragstidens sista år 2024.

### 4.1 Rekrytering av en internationell vetenskaplig panel

I uppdraget från regeringen framgår att Formas ska engagera en internationell vetenskaplig panel. Utvärderingspanelen och deras uppgift att göra bedömningar och formulera rekommendationer är en grundläggande del i genomförandet av utvärderingen. För att göra ett tillförlitligt och högkvalitativt arbete behövde panelen vara oberoende från Formas, men också oberoende från den svenska ålförvaltningen och dess aktörer. Eftersom oberoende är viktigt har vi valt att söka expertisen i panelen utanför Sverige, och i huvudsak utanför Europa. Vi har också varit måna om att rekrytera personer som har erfarenhet av fiskförvaltning som tillämpas i andra världsdelar och som fokuserar på andra arter. Detta för att få in nya perspektiv och lösningar som kan vara testade i annan fiskförvaltning utan stark koppling till ålar och deras förvaltning i Europa.

I rekryteringen av experter sökte vi forskningserfarenhet från flera ämnesområden eftersom utvärderingsuppdraget har en stor bredd och åtgärderna för ålarnas återhämtning innefattar ämnesområden från vattenteknik och ekologi till styrmedel och förpliktelser gentemot EU-kommissionen. I panelens sammansättning finns därför en samlad forskningserfarenhet inom olika områden av fiskförvaltning, från numerisk populationsmodellering till sociologi och naturresursförvaltning.

Utvärderingspanelen har bestått av nedan beskrivna fem ledamöter:

**Sean Cox (ordförande i panelen)** är professor emeritus vid skolan för resurs- och miljöförvaltning vid Simon Fraser University i Kanada, samt medgrundare och chef på Landmark Fisheries Research. Han är känd både i Kanada och internationellt för sin forskning och sitt praktiska arbete inom beståndsuppskattning och utvärdering av förvaltning för några av världens mest värdefulla fisken. Sean Coxs forskningsintressen inbegriper att utveckla hållbara fångststrategier som balanserar ekonomiska, miljömässiga och kulturella avvägningar trots att det råder osäkerhet. Han har en pragmatisk inställning till och erfarenhet av att erbjuda vägledning för Kanadas fiske- och havsdepartement, fiskeindustrins organisationer, bevarandeorganisationer och ideella organisationer. I internationella sammanhang är Sean Cox ordförande för den vetenskapliga granskningsnämnden för den internationella kommissionen för stillahavshälleflundra och medlem av den vetenskapliga panelen för bevarandekommissionen för sydlig tonfisk.

**Steven J. Cooke** är professor och tidigare föreståndare för institutet för miljö- och tvärvetenskaper vid Carleton University i Ottawa i Kanada. Han arbetar i gränssnittet mellan natur- och samhällsvetenskaper med fokus på att lösa komplexa bevarandeproblem. Hans expertområden inkluderar restaurering av sötvattenmiljöer, rörelser hos djur, fisk- och vattenkraftsfrågor, rekreativt fiske, samproduktion, och glappet mellan kunskap och åtgärder. Steven Cooke är grundare och chef för Kanadas centrum för evidensbaserad bevarandebiologi där han leder en grupp som arbetar med evidenssyntheser. Cooke är ledamot av Royal Society of Canada, American Fisheries Society, Royal Canadian Geographical Society, och internationell ledamot av Explorers Club.

**Svein Jentoft** är professor emeritus vid Norges fiskerihögskola vid UiT Norges arktiska universitet. Han är fokuserad på de sociala och institutionella aspekterna av fiskeriförvaltning, särskilt med avseende på småskaligt fiske, havsplanering, lokala samhällen och försörjning. Han har en omfattande publikationslista på dessa och andra ämnen och har arbetat i olika delar av världen. Han har varit engagerad i Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, med utvecklingen av frivilliga riktlinjer för att säkerställa hållbart fiske. Han är en av grundarna till Too Big to Ignore, ett globalt nätverk för forskning om småskaligt fiske.

**Josephine Pegg** är akvatisk forskare och specialist inom fiskbevarande och hållbart bruk. Hon har en master i miljövetenskap och juridik från Nottingham University och en fil. dr i fiskekologi från Bournemouth University, båda i Storbritannien. Josephine Pegg är senior forskare vid Sydafrikas institut för akvatisk biodiversitet och Institutionen för iktyologi och fiskerivetenskap vid Rhodes University, Sydafrika. Hennes forskning handlar övergripande om mänsklig påverkan på inhemsk fauna i sötvattenmiljöer, med särskilt fokus på fångst- och sportfiske och förvaltning av dessa resurser på ett hållbart sätt. Josephine Pegg har bidragit med expertis till International Union for Conservation of Nature, IUCN, rödlistebedömningar och listningar av invasiva arter, samt policyutveckling för nationalparker. Hennes forskning spänner över Europa och Afrika söder om Sahara.

**Brett van Poorten** är biträdande professor vid skolan för resurs- och miljöförvaltning vid Simon Fraser University. Hans arbete fokuserar på hur beslut inom resursförvaltning påverkar de omgivande socioekologiska systemen. Brett van Poorten ger råd åt myndigheter inom resursförvaltning inom en rad frågor inklusive rekreativt fiske, fiske för självhushållning, och kontroll av invasiva arter. Hans tillämpade erfarenhet sträcker sig över kanadensiska myndigheter på provins- och federal nivå samt internationellt.

## 4.2 Delprojekt som syftat till att förse panelen med synteser och analyser

Formas har genomfört delprojekt för att sammanställa, analysera och syntetisera information om ålförvaltning och forskning om ål. Det huvudsakliga syftet har varit att understödja utvärderingspanelens arbete, men också att tydliggöra uppdraget att ta fram ett vetenskapligt underlag som ska bidra till en effektiv ålförvaltning i Sverige. En förvaltning som nyttjar åtgärder som har vetenskapligt stöd eller bygger på beprövad erfarenhet. I detta arbete har vi samarbetat med forskargrupper som har en ledande roll i utvecklingen av moderna sätt att analysera och redovisa forskningsstöd för komplexa frågeställningar inom natur- och miljöområdet.

Förutom att delprojektens rapporter biläggs Formas rapportering, publiceras flera av dem i andra sammanhang för att säkerställa att de genomgår den kvalitetsgranskning som är brukligt för vetenskapliga publikationer. Det gör dem också tillgängliga för en vidare läsekrets. Informationen och slutsatserna som presenteras i delprojektens rapporter är mer omfattande än det som har tagits upp i utvärderingspanelens rapport. Rapporterna och artiklarna borde därför kunna ha stor betydelse för utvecklingen av ål- och naturresursförvaltning under lång tid framöver och inte bara i Sverige.

### Beskrivning av den svenska ålförvaltningen

Formas har gjort en beskrivning av den svenska ålförvaltningen, med tyngdpunkt på organisation, historisk utveckling, centrala aktörer och den reglering som styrs av EU:s ålförordning (Europeiska unionens råd 2007) och dess implementering i medlemsländerna. Rapporten redovisar den juridik, politik och organisation som ramar in den svenska ålförvaltningen. Upplägget i övrigt följer den svenska ålförvaltningsplanens fyra åtgärdsområden och beskriver hur dessa utvecklats i fråga om måluppfyllelse, förändringar över tid och politik. Rapporten analyserar också ålförvaltningens aktörer, såsom myndigheter, lärosäten, intresseorganisationer och internationella organ, hur de förhåller sig till varandra och vilka positioner de tagit i frågor som är centrala för ålförvaltningen.

Rapporten *The organisation and governance of Swedish eel management* är publicerad i Formas rapportserie.

### Policyanalys av den svenska ålförvaltningen

Luleå tekniska universitet har, på uppdrag av Formas, gjort en policyanalys av den svenska ålförvaltningen. De har analyserat skapandet och förändringen av en policy och de aktörer som är en aktiv del i systemet. En del i analysen är att gruppera aktörerna i koalitioner baserat på texter där aktörernas ställningstagande och åsikter framgår. Texterna består huvudsakligen av policydokument, underlag till beslut, remissyttranden, debattartiklar och medierapportering.

Resultaten visar att det finns en bristande överensstämmelse mellan EU:s och Sveriges ålpolitik när det gäller primära frågor och problembeskrivningar, en bristande överensstämmelse som också finns i de positioner som intas av svenska intresseorganisationer på nationell nivå. Denna diskrepans i uppfattningar mellan olika nivåer, och mellan EU:s ambitioner och nationella förvaltningsbeslut i Sverige, försvårar den nuvarande och framtida implementeringen av EU:s mål i den svenska kontexten.

Policyanalysen är utförd av Jens Nilsson och Annica Sandström vid Luleå tekniska universitet. Manus med titeln *How advocacy coalitions in Sweden explain the policy gap between Swedish and EU eel fishery policies* är publicerat i den vetenskapliga tidskriften *Ambio*.

### Ämnesövergripande syntes av bevarandeåtgärder

Tillsammans med forskargruppen Conservation Evidence vid University of Cambridge har vi på Formas genomfört en ämnesövergripande syntes av den forskning som rapporterar belägg för effektiviteten i naturvårdsåtgärder för ål. Att göra den här typen av breda synteser har utvecklats av forskargruppen Conservation Evidence för att kunna ta sig an större utmaningsområden och presentera effektiviteten i naturvårdsåtgärder på ett sätt som gör det överskådligt och enkelt att använda i förvaltning. I syntesen inkluderade vi inte bara den europeiska ålen, utan alla 19 arter av sötvattenslevande ålar i alla miljöer. Vi inkluderar även alla åtgärder där det finns belägg. En rådgivande grupp med 13 aktiva ålforskare från fyra kontinenter har deltagit i arbetet.

Projektet identifierade 126 åtgärder och interventioner i inlandsmiljöer som skulle kunna genomföras för att bevara bestånden av sötvattenslevande ålar av familjen Anguilla. Av dessa finns det vetenskapligt stöd för 36 åtgärder som ger effekter på populationerna. Beläggen kommer från 88 relevanta publikationer och presenteras i syntesrapporten som 114 sammanfattningar. Att sammanfattningarna är fler än publikationerna beror på att vissa studier rapporterar belägg för flera olika åtgärder.

Den färdiga ämnesövergripande syntesen har titeln *Eel Conservation in Inland Habitats - Global evidence for the effects of actions to conserve anguillid Eels* och är publicerad i rapportserien Conservation Evidence Series Synopses.

### Delphistudie

En delphistudie är ett sätt att samla konsensus och utforska logiken bakom motstridiga värderingspositioner, vilket gör metoden särskilt värdefull för ett ämne som ålförvaltning, där forskningsbeläggen är svaga och åsikterna är spretiga. Metoden möjliggör reflektion bland deltagarna, som kan nyansera och ompröva sin åsikt baserat på andras anonymiserade åsikter. I samarbete med methodspecialister från Brunel University of London och Open Universiteit i Nederländerna har vi bjudit in aktiva ålforskare i en iterativ process som bestått i att besvara frågor i två omgångar. Både beskrivningen av de utmaningar som genererat frågorna och inbjudningslistan till deltagande forskare kommer från en systematisk genomsökning av forskningslitteraturen om ålförvaltning. Enkäterna genomfördes via onlineformulär och forskarna var anonyma för varandra. Forskarna fick ta del av resultaten av enkäten, och med den som grund, ta ställning till nya frågor. I första rundan deltog 65 forskare, av dessa valde 45 att även delta i den andra rundan.

Resultaten från delphistudien visar att de viktigaste bevarandefrågorna är att minska den dödlighet som är kopplad till vattenkraft, förbättra livsmiljöernas kvalitet och begränsa fisket. Forskarna ansåg också att utmaningarna inom övervakning och analys var viktiga att ta itu med eftersom de behövs för att få tillförlitliga uppskattningar av ålbeståndet. De utvalda prioriterade åtgärderna speglar dessa utmaningar; förbättrad övervakning, fiskerestriktioner, förbättring av habitat och att ta bort vandringshinder i sötvattenssystem. Inom gruppen forskare som medverkat i studien fanns en oenighet om huruvida utsättning av ålyngel är en lämplig åtgärd för att stödja ålbeståndets återhämtning.

Manus med titeln *Assessing the conservation challenges for the European eel in the twenty-first century* är inskickat till en vetenskaplig tidskrift och genomgår vetenskaplig granskning. Manuskriftet har tillgängliggjorts för utvärderingspanelen i utkastform.



### 4.3 Utvärdering av ålforskningen vid SLU

I regeringens beslut om uppdrag till Formas att utvärdera den svenska ålförvaltningen framgår att

”...de svenska forskningsinsatser som gjorts på ål, främst av Sveriges lantbruksuniversitet, behöver belysas för att se om dessa i tillräckligt hög grad fångat in hela kunskapsbehovet samt om de slutsatser Sveriges lantbruksuniversitet presenterat avseende hur stor del av de utvandrande ålarna som svenskt fiske tar upp ska ses i förhållande till ICES uppgifter.”

För att möjliggöra panelens bedömning av frågan har Formas instruerat Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, i deras arbete att bistå Formas i utvärderingen av den svenska ålförvaltningen. SLU har tillhandahållit publikationer med läshänvisningar till de centrala frågeställningar som vi har angivit. De har också skrivit en självvärdering som redovisar SLU:s forskningsverksamhet inom ålförvaltning samt svarat på frågor om hur de ser på sin roll och relation till uppdragsbeställare och mottagare av resultaten från deras forskning och övervakning. I informationen om verksamheten vid SLU ingår en lista på alla uppdrag och bidrag som SLU fått inom ålförvaltningen från Havs och vattenmyndigheten, HaV, en lista som HaV sammanställt på vår förfrågan.

SLU:s självvärdering var enbart framtagen som ett arbetsmaterial till panelen och publiceras därför inte.

### 4.4 Formas kontakt med intressenter

Medarbetare på Formas som har varit involverade i utvärderingen har gjort fältbesök och träffat en stor del av de organisationer och aktörer som på olika sätt är involverade i den svenska ålförvaltningen. Fältbesöken har ägt rum i Östergötland, Skåne, Halland och Västra Götaland, samt vid Sötvattenslaboratoriet SLU Aqua vid Drottningholm. Fältbesöken har varit viktiga för projektets kunskapsinhämtning, men också för att förankra arbetet hos dem som kommer att påverkas av utvärderingens resultat och utformningen av den framtida ålförvaltningen.

Transparens i utvärderingsprocessen, och att ge intressenter möjligheten följa arbetet, är viktiga principer för Formas som myndighet. Flera intressenter har blivit intervjuade av panelen då de besökte Stockholm under tre dagar i juni 2024. Att upprätta en första kontakt och skapa förståelse för uppdraget har förenklat möjligheten att återvända till olika intressenter för uppföljande frågor och kompletterande information. De flesta av fältbesöken ägde rum under utvärderingens första år, men de har även genomförts under 2024.

Som del i utvärderingen har Formas träffat representanter för följande myndigheter, företag och organisationer:

Sveriges lantbruksuniversitet	Holmen Energi
Stockholms universitet	Statkraft Sverige AB
Karlstads universitet	Vattenfall Vattenkraft AB
Havs- och vattenmyndigheten	Tekniska verken i Linköping
Kustbevakningen	Fortum Sverige AB
Ålfiskare och egenföretagare Friseboda	Sydskraft Hydropower
Ålfiskare och egenföretagare Yngsjö	Energiforsk
Ålfiskare och egenföretagare Karlshamn	Svensk vattenkraftförening
Ålfiskare och egenföretagare Sommen	Scandinavian Silver Eel
Ålfiskare och egenföretagare Vänern	Firma Ingemar Alenäs Ekologikonsult
Svenska Insjöfiskares Centralförbund	Timbro
Länsstyrelsen Västra Götaland	Ålakustens kulturarvsförening
Länsstyrelsen Skåne	Ålakademien
Länsstyrelsen Halland	Naturskyddsföreningen
Falkenbergs kommun	Fiskesekretariatet, FishSec
Falkenberg Energi	

#### 4.5 Panelens arbetssätt

Utvärderingspanelen har format sina arbetssätt under ledning av ordförande professor Sean Cox. De inledde sitt arbete i februari 2024 och har under året haft tio videomöten där de planerat, fördelat ansvarsområden, och diskuterat sina observationer och analyser. En fördelning av huvudsakliga åtgärdsområden som följer av den svenska ålförvaltningsplanen från 2008 har i viss mån styrt inriktningen på arbetet. Det sätt som panelen fördelat ansvarsområden inom sig är baserat på ledamöternas erfarenheter och huvudsakliga forskningsexpertis.

Utöver tio videomöten träffades panelen i Stockholm under tre dagar i juni 2024 för att intervjua forskare, myndighetsföreträdare och övriga intressenter med central roll inom den svenska ålförvaltningen. Som del i panelens arbete har de intervjuat företrädare för nedanstående myndigheter, företag och organisationer:

Sveriges lantbruksuniversitet	Vattenfall Vattenkraft AB
Stockholms universitet	Tekniska verken i Linköping
Karlstad universitet	Ålakustens kulturarrvsförening
Havs- och vattenmyndigheten	Fiskesekretariatet, FishSec
Ålfiskare och egenföretagare Yngsjö	Johann Heinrich von Thünen Institute, Tyskland
Svenska Insjöfiskares Centralförbund	
Länsstyrelsen Skåne	

## 5 Referenslista

**Cutts, V., Berthinussen, A., Reynolds, S. A., Clarhäll, A., Land, M., Smith, R. K., & Sutherland, W. J. (2024).** Eel Conservation in Inland Habitats - Global evidence for the effects of actions to conserve anguillid eels. Conservation Evidence Series Synopses.

**Ehn, P., Scharin, H., & Clarhäll, A. (2024).** The organisation and governance of Swedish eel management. Formas rapportserie R13:2024.

**Europeiska unionens råd (2007).** Rådets förordning (EG) nr 1100/2007 av den 18 september 2007 om åtgärder för återhämtning av beståndet av europeisk ål. Europeiska Unionens Officiella Tidning. L 248, 17–23. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/ALL/?uri=CELEX%3A32007R1100>

**ICES (1976).** First report of the working group on stocks of the European eel, Charlottenlund, 27–31 October 1975. ICES CM 1976/M:2 (mimeo), 34 s.

**ICES (2024).** European eel (*Anguilla anguilla*) throughout its natural range. ICES Advice: Recurrent Advice. Report. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.27100516.v1>

**Jordbruksdepartementet (2008).** Förvaltningsplan för ål Jo2008/3901. Bilaga till regeringsbeslut 2008-12-11 Nr 21.

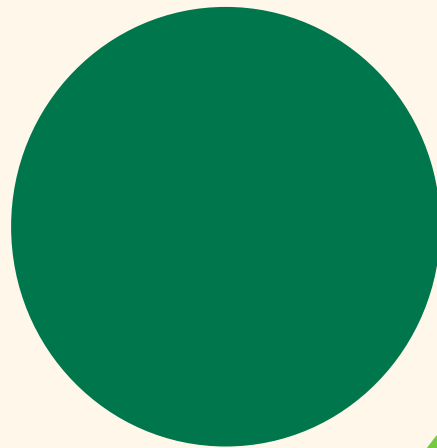
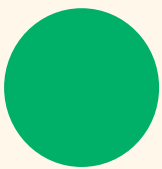
**Klimat- och näringslivsdepartementet (2024).** Regleringsbrev för budgetåret 2024 avseende Havs- och vattenmyndigheten, Regeringsbeslut KN2024/01611.

**Nilsson, J., & Sandström, A. (2024).** How advocacy coalitions in Sweden explain the policy gap between Swedish and EU eel fishery policies. *Ambio*. <https://doi.org/10.1007/s13280-024-02117-1>

**Näringsdepartementet (2022).** Uppdrag att genomföra en internationell utvärdering av svensk förvaltning av europeisk ål, Regeringsbeslut N2022/01282.

**OSPAR (2022).** Status Assessment 2022 - European eel. BDC2022/European eel.

# Internationella expertpanelens utvärdering av svensk förvaltning av europeisk ål



# 1 Bakgrund och förutsättningar

## 1.1 Utvärderingens syfte

Syftet med denna utvärdering är att kritiskt bedöma Sveriges strategi för förvaltning av europeisk ål vad avser målsättningar, genomförande och effektivitet. Detta mot bakgrund av senaste vetenskapliga bedömningar och vetskapen om tekniska innovationer, forskning och policyramverk med koppling till den europeiska ålens återhämtning. Vi utvärderar arbetet med ålens återhämtning i dess ekologiska, fiskerirelaterade och vetenskapliga sammanhang, belyser luckor i de befintliga kunskaperna och ger rekommendationer för forskning och policyutveckling. Vårt mål är också att redogöra för centrala problemställningar, nya innovationer och genomförbara lösningar som kan vägleda myndigheter, forskare och förvaltare i utarbetandet av Sveriges nästa nationella ålförvaltningsplan.

## 1.2 Svensk ålförvaltning ur ett utvärderingsperspektiv

Sveriges strategi för förvaltning av europeisk ål återfinns i 2008 års ålförvaltningsplan (Jordbruksdepartementet 2008) där den ambitiösa målsättningen var att

”[...] snabbt öka utvandringen av vuxen ål till lekplatsen.”

Enligt EU:s rådsförordning om åtgärder för återhämtning av beståndet av europeisk ål (Europeiska unionens råd 2007) ska varje medlemsstat upprätta en nationell förvaltningsplan för ål. Målet för varje förvaltningsplan ska vara att minst 40 procent av biomassan av blankål med stor sannolikhet tar sig ut i havet, i förhållande till en skattning av utvandringen utan antropogen påverkan på ålbeståndet. Den svenska ålförvaltningsplanen angav en avsikt om att målet skulle uppnås fem år efter planens ikraftträdande 2009. Även om avsikten med en sådan målsättning uppskattas och är lovvärd framstår en sådan snabb ökning av utvandringen i efterhand som överdrivet optimistisk med tanke på de förutsägbara svårigheterna med att minska fiskeridödligheten och förbättra ålens överlevnad i vandrigen förbi kraftverksdammar, liksom osäkerheten när det gäller utsättning av ålyngel. Vattenkraft är djupt integrerad i det fysiska, sociala och ekonomiska landskapet i många EU-länder och i synnerhet i Sverige. Eftersom inga storskaliga förbättringar av vandringsvägarna har gjorts är det inte förvånande att ingen snabb förbättring, eller någon förbättring alls, har skett när det gäller naturliga eller utsatta ålars utvandring i de flesta länderna.

Trots allmänt begränsad information om ålens förekomst och populationsekologi innehåller Sveriges ålförvaltningsplan en imponerande mängd uppgifter, skattningar, modeller och synteser av tidigare och nuvarande livsmiljöer för ål, tidigare och nuvarande produktion av uppväxande ål, vandringshinder upp- och nedströms i alla avrinningsområden, dödlighetsuppskattningar från fiskeri och vattenkraft, utsättningsmöjligheter, övervakningsplaner och planerade förvaltningsåtgärder för att främja återhämtningen av ål. Detta utgör en stabil och växande informationsbas att utgå ifrån och ytterligare förbättra för att utarbeta nästa ålförvaltningsplan på ett sätt som gör att framtida genomförande och resultat bättre motsvarar förväntningarna.

I ålförvaltningsplanen anges fyra huvudsakliga områden för förvaltningsåtgärder som ska åstadkomma en snabb ökning av utvandringen: inskränkningar i fisket, förbättrade utvandringmöjligheter för blankål och minskad turbindödlighet, utsättning av ålyngel och kontroll, vilket generellt sett omfattar tillämpning av bestämmelser.

Av dessa var **totalstoppet för fisket på Västkusten den viktigaste och mest effektiva åtgärden som genomfördes i den utsträckning som rekommenderades av Internationella havsforskningsrådet, ICES (Ehn et al. 2024) och i enlighet med ålförvaltningsplanens intentioner.** Omedelbart före stoppet var den totala dödligheten per livstid orsakad av fisket på Västkusten lika stor som den sammanlagda dödligheten orsakad av insjöfiske och vattenkraft. En minskning av det lagliga fisket förväntas bli en långsiktig process i takt med att ålfiskare går i pension och antalet innehavare av licenser för ålfiske gradvis minskar. Tyvärr fortsätter olagligt fiske att pågå i en omfattning och med en påverkan som ännu inte har kvantifierats och som inte är under kontroll. Även om det inte uttryckligen anges i nuvarande ålförvaltningsplan kan en minskning av det lagliga ålfisket längs Östersjökusten få konsekvenser för kulturarvet när en lång tradition av ålfiske avvecklas. Bevarandet av detta kulturarv är en politisk fråga som inte omfattas av denna rapport men som bör övervägas i framtiden om ålfisket så småningom återupptas i Sverige, eventuellt som en del av en framtida adaptiv ålförvaltningsplan.

Genomförandet av den ursprungliga ålförvaltningsplanen var tänkt att vara

”[...] en adaptiv process där åtgärderna kommer att anpassas när data blir tillgängligt för att beräkna den i förordningen fastställda målnivån om 40 % utvandring av blankål från ett av människan opåverkat bestånd. Planen skall utvärderas senast år 2012 och därefter var tredje år”.

Det är viktigt att inkludera anpassning i alla förvaltningsplaner för fiske eftersom vetenskapliga data och insikter vanligen utvecklas över tid. Trots att ålförvaltningsplanen och dess fastställda mål har följts upp och rapporterats till EU-kommissionen fem gånger hittills (Dekker 2012, Dekker 2015, Dekker et al. 2018, Dekker et al. 2021, van Gemert et al. 2024) finns det inga tydliga tecken på anpassning. Sådana borde framgå med tanke på att denna granskning utvärderar den ursprungliga ålförvaltningsplan som utarbetades för 16 år sedan. Ålförvaltningsplanen har till exempel inte anpassat förvaltningsåtgärder eller mål för att beakta bristen på frivilliga förbättringar av ålens vandringsvägar eller utsättningsmängder som var mindre än förväntat. Dessutom har planen fortfarande inte anpassats enligt nya vetenskapliga bedömningar av riktmärket för populationsstorlek, forskning om ålyngelutsättningarnas effektivitet och uppskattningar av dödlighet i linje med hur forskningen om populationsuppskattningar utvecklats under de senaste tio åren.

## 2 Centrala iakttagelser

### 2.1 Det svenska ålfiskets hållbarhet

Aktuella uppskattningar gjorda av Internationella havsforskningsrådet, ICES visar att det övergripande beståndet av europeisk ål ligger under gränsreferenspunkten (dvs.  $B_{lim}$ ) och att man därför rekommenderar att

”[...] om försiktighetsansatsen tillämpas för ål bör all antropogen påverkan (dvs. kommersiellt fiske och fritidsfiske på alla nivåer, vattenkraft, pumpanläggningar och föroreningar) som minskar förekomsten av blankål och dess möjligheter att ta sig till öppna havet minskas till noll eller till en nivå så nära noll som möjligt” (ICES 2021).

Det långsiktiga målet för utvandring som följer av denna rekommendation är den opåverkade eller ursprungliga biomassa ( $B_0$ ) som skulle uppstå om det inte förelåg någon antropogen dödlighet.

Den del av ICES rekommendation som lyder ”en nivå så nära noll som möjligt” är ett erkännande av att en viss dödlighet kanske helt enkelt inte kan undvikas och att ett delmål för utvandringen på 40 procent av  $B_0$  kan vara mer lämpligt. Genom att anta detta delmål på 40 procent som huvudmålet för ålförvaltningsplanen har Sverige en implicit målsättning att hålla värdet för den totala antropogena dödligheten per livstid (LAM) under  $0,92 L^{-1}$  (i denna rapport är enheten för dödlighet ”per livstid” och den betecknas med bokstaven L). Genom att uppnå denna LAM uppnås även teoretiskt sett långsiktig hållbarhet eftersom 40 procent av den opåverkade biomassan vanligtvis används som en indikator för den biomassa som producerar maximalt hållbart uttag utan att riskera beståndets återväxt (dvs.  $B_{msy}$ ).

Aktuella uppskattningar av beståndet visar att det naturliga ålbeståndet i Sverige är så lågt som tre procent av  $B_0$ . Försiktighetsansatsen när det gäller fiske, som ligger till grund för fiskeriförvaltning världen över, utvecklades och genomfördes just av denna anledning – nämligen att undvika en ytterst liten storlek på bestånden där dynamiken är mycket osäker och oåterkalleliga skador riskerar att uppstå. Enligt uppskattningar som har gjorts av ICES och svenska forskare kan det europeiska ålbeståndet nu gott och väl anses vara av den storlek där dessa faror är uppenbara. Den svenska ålen förefaller befinna sig långt ner på skalan för beståndsstorlek. En lekbiomassa på tre procent av  $B_0$  är jämförbart med omfattningen av den väldokumenterade kollapsen av torskbeståndet i Nordvästatlanten, som fortfarande inte har återhämtat sig över 30 år senare. I praktiken innebär detta att utvandringen av blankål i Sverige inte kommer att närma sig maximalt hållbart uttag,  $B_{msy}$ , under de närmaste årtiondena bara av den anledningen. Dessutom förekommer osäkerhet i alla andra aspekter av problemet, från biologiska processer via genomförande av förvaltningsåtgärder och hur pass framgångsrika de är, till påverkan från fiske som sker utanför svenska fiskevatten. Denna osäkerhet kan innebära att populationstillväxten blir lägre än den förväntade.



Aktuella uppskattningar av beståndet visar även att nuvarande LAM för ålar som resultat av dödlighet som är kopplad till vattenkraft och fiske i Sverige är omkring  $1,2 \text{ L}^{-1}$  (van Gemert et al. 2024). Detta är en ökning sedan ålförvaltningsplanen ursprungligen infördes och innebär ett återhämtningsmål på omkring 30 procent av  $B_0$ . Denna uppskattade LAM är det sammanlagda värdet för dödlighet kopplad till fiske ( $0,34 \text{ L}^{-1}$ ) och dödlighet kopplad till vattenkraft ( $0,86 \text{ L}^{-1}$ ). Den främsta orsaken till fiskeridödlighet per livstid påträffas i inlandsvatten eftersom kustfisket på Västkusten har stoppats helt sedan över ett decennium och fisket i Östersjön visar en låg och minskande fiskeridödlighet, som dock ej ingår i denna totalsiffra. Om fiske bedrevs utan att det fanns någon dödlighet kopplad till vattenkraft skulle fisket kunna betraktas som hållbart eftersom en fiskeridödlighet per livstid på  $0,34 \text{ L}^{-1}$  innebär ett mål för blankålens utvandring som ligger betydligt över 40 procent av  $B_0$ . Som anges ovan innebär den aktuella låga nivån för beståndet och en dödlighet kopplad till vattenkraften som det verkar vara svårt att minska att förvaltningen inte kan förlita sig enbart på teorier, eftersom varje ökning av dödligheten ökar risken för irreversibla förändringar av ålpopulationen.

Uppskattningen av ursprunglig biomassa för ål i Sverige tillsammans med aktuell beståndstatus är av kritisk betydelse för att övervaka framsteg, oavsett vilket förvaltningsmål som sätts. Dessa beräkningar är dock fortsatt osäkra och problematiska av ett antal olika anledningar, varav de flesta inte är unika för just Sverige. I synnerhet är den ursprungliga biomassan för ålar i avsaknad av antropogen dödlighet grovt uppskattad utifrån antaganden om historiska livsmiljöers utbredning och den förmodade produktion som där äger rum, och dessa antaganden förväntas inte förbättras särskilt mycket med tiden. Uppskattning av beståndets nuvarande tillstånd och aktuell fiskeridödlighet har dessutom mött utmaningar i form av en brist på uppgifter som är oberoende av fiskets fångst-rapportering, ett okänt antal olagliga fångster och svårigheter att skilja ålar med svenskt ursprung från ålar med ursprung från andra länder kring Östersjön. Som noteras ovan är situationen sådan att även om föreslagna förvaltningsåtgärder genomförs fullt ut beror ålarnas återhämtning i Sverige och på annat håll i slutändan på högst osäkra populations-utvecklingsprocesser som äger rum i starkt reducerade bestånd. Detta bör beaktas när förvaltningsplaner tas fram, möjligen genom att använda sig av mer realistiska delmål för utvandring av blankål.

## 2.2 Ålarna och den svenska vattenkraften

Det har skett få mätbara framsteg när det gäller att minska icke fiskerirelaterad antropogen dödlighet genom att förbättra möjligheterna för ålens uppströmsvandring och överlevnadsgraden nedströms förbi vattenkraftsdammar och andra vandringshinder. Vattenkraftens bidrag till den totala dödligheten per livstid är idag 2,5 gånger större än motsvarande för det lagliga fisket (van Gemert et al. 2024). Även om vattenkraftssektorn frivilligt har deltagit i projekt för fiskens vandringsmöjligheter och forskning i syfte att minska dödligheten för ål är förhållandena för nedströms vandring och dödligheten i de flesta av ålens livsmiljöer i Sverige i stort sett oförändrade jämfört med 2008. Enligt vissa vattenkraftsföretag beror förseningarna på osäkerhet i samband med omprövningarna av vattenkraftens miljötillstånd, ett förfarande som har pausats på grund av frågor kopplade till energiförsörjning (Ehn et al. 2024).

För närvarande är det glädjande att glasål fortsätter att komma till Sveriges kustområden och flodmynnningar, men dammar för vattenkraft och vattenreglering (Tamario et al. 2019) blockerar deras tillgång till omfattande uppväxtområden i sötvatten (Podda et al. 2022). Detta innebär att invandrande glasålar antingen dör i kustvatten på grund av predation eller åtminstone inte utnyttjar hela sin produktionspotential. **Djärva steg mot förbättrade vandringsförhållanden uppströms och nedströms, och specifikt för ålar, krävs så snart som möjligt om det ska finnas någon möjlighet att uppnå målen för ålbeståndets återhämtning.** Förbättrad uppströmspassage genom alternativa vandringsvägar och fullständig utrivning av föråldrade dammar och dammar av mindre betydelse är potentiellt de mest verkningsfulla åtgärderna förvaltningen kan genomföra för att återställa förekomsten av ål i sötvatten. Det är även ett naturligare och säkrare alternativ än utsättning av ålyngel. Även om det kommer att vara utmanande att rikta in åtgärderna på att återställa säkra vandringsvägar för ål förefaller det genomförbart med tanke på den möjlighet som har öppnats upp i samband med omprövningen av miljö tillstånd, som bör återupptas så snart som möjligt.

### 2.3 Utsättning av ålyngel

Som en åtgärd för ålens återhämtning har utsättning av ålyngel inte haft någon påvisbar effekt för att öka blankålens utvandring i enlighet med målet i ålförvaltningsplanen. Den totala biomassan utsatt och naturlig ål i inlandsvatten är nu endast 62 procent av vad den var när ålförvaltningsplanen utarbetades 2008 och om man räknar bort utsatt ål är den mindre än 25 procent (van Gemert et al. 2024). Den ursprungliga planen för utsättning löd: ”Till år 2012 bör utsättningsvolymen ha ökat till ca 2.5 miljoner glasåls-individ”. Detta uppnåddes inte något av åren, utan utsättningen minskade i stället med tid. Dessutom har utsättning ännu mindre vetenskapligt stöd som verktyg för bevarande nu än när ålförvaltningsplanen först utarbetades 2008 (Rothla et al. 2021, Froehlicher et al. 2023, Cutts et al. 2024). Nya utmaningar kommer sannolikt att minska utsättningens framtida genomförbarhet som förvaltningsåtgärd.

### 2.4 Svensk forskning om ål

I denna rapport behandlar vi svensk forskning om ål som bedrivs av SLU Aqua på uppdrag av HaV, men panelen känner till att forskning om olika aspekter av ålens biologi och överlevnad pågår vid andra svenska universitet och inom den privata sektorn. De kompletterande rollerna som innehas av HaV, inom policy och beslutsfattande, och SLU Aqua, inom vetenskaplig forskning och rådgivning, är en potentiellt effektiv kombination för att utveckla, genomföra och utvärdera resultatet av ålförvaltningsplanen. Kärnan i forskningsverksamheten vid SLU Aqua har tillhandahållit högkvalitativ forskning som ligger rätt i tiden och avhjälper kunskapsluckor kopplade till ålens biologi, uppskattning av bestånd, fiske, utsättning och – i viss mån – dödlighet kopplad till vattenkraft (Ehn et al. 2024); det är dock oklart om det finns tillgänglig kapacitet för all den forskning som kommer att krävas i framtiden. Det verkar till exempel inte pågå någon omfattande forskning vid SLU om alternativa vandringsvägar uppströms och nedströms, och dessutom saknas den kapacitet som krävs för att utvärdera genomförandet av ålförvaltningsplanen som ett strategiskt forskningsområde (Flyvbjerg och Gardener 2023). Det finns ett akut behov av forskning om hur ålens vandringsvägar uppströms och nedströms vid vattenkraftverk kan förbättras, men detta kräver sannolikt ökad finansiering. Exempelvis bedrivs ingen forskning för att utvärdera andelen glasål som lyckas respektive misslyckas med sina försök att passera olika kombinationer av dammtyper, fisktrappor och fallor. Inga bevis för den relativa framgången för svenska passagelösningar uppströms var tillgängligt för panelen och inte heller någon sammanfattning av vilka typer av anordningar eller strategier som används vid de olika vattenkraftsanläggningarna, förutom en användbar studie av Tamario et al. (2019). I den studien fann de att passageramper för ål uppvisade relativt dåliga resultat.

Andra typer av forskning skulle kunna bedrivas inom ramen för den befintliga finansieringen. För att utveckla delmål för utvandringen enligt ovan krävs till exempel forskning och utveckling av populationsmodeller som integrerar mer realistiska dynamiska förhållanden, och prognoser för genomförandet av förvaltningsåtgärder över tid.

Slutligen utgör de begränsade resurserna för tillämpad forskning ett hinder för övervakning av ålpopulationen, något som i sig utgör kärnan för vetenskapligt försvarbara påståenden om hållbar förvaltning. Det faktum att övervakningsuppgifter gällande ål i Sveriges havs- och inlandsvatten försämrats i kvalitet och minskar i mängd är ett påtagligt hinder för alla aspekter av ålforskning, utformning av ålförvaltningsplaner och övervakning av resultat.

## 2.5 Avslutande ord och framåtblick

Panelen finner således att även om Sveriges ålförvaltningsplan var i överensstämmelse med råden från ICES och EU:s ålförordning, har brister i genomförandet av de fyra huvudsakliga åtgärdsområdena hämmat framstegen mot det eftersträvade utvandringmålet på 40 procent. Det råder en ökande insikt om att det finns ett akut behov av mer kraftfulla åtgärder för att förbättra ålens vandringsvägar kring dammar. Panelen bedömer att de största hoten mot ålarnas återhämtning i Sverige, i påverkansordning, är

1. bristande framgång i uppströmsvandring och nedströmsvandring
2. olagligt fiske på alla platser
3. lagligt fiske i sötvatten
4. småskaligt kustfiske i Östersjön.

Observera att det finns ett stort antal andra hot mot ålen och dess livsmiljö (Drouineau et al. 2018) som bör beaktas när dessa stora hot har minskats.

I nästa ålförvaltningsplan bör prioritet ges till att utveckla realistiska förvaltningsåtgärder riktade mot dessa hot, att fastställa uppnåbara operativa delmål och delmål för utvandring samt att genomföra kostnadseffektiva undersökningar för att bedöma hur resultaten står sig mot förväntningarna. För en förbättrad svensk ålförvaltning kommer det sannolikt att krävas ökad finansiering för både ny forskning och grundläggande övervakningsprogram som kan påskynda ett framgångsrikt genomförande av planen.

## 3 Rekommendationer

Panelen har identifierat ett antal förvaltnings- och forskningsidéer tillsammans med verktyg och åtgärder som skulle kunna förbättra resultaten för framtida svenska ålförvaltningsplaner. Observera dock att vid tidpunkten för denna rapport känner panelen inte till den exakta tidsplanen för utarbetandet av nästa ålförvaltningsplan och de begränsningar som kommer att gälla när den tas fram. Det innebär att våra rekommendationer kan vara mer eller mindre genomförbara redan i nästa ålförvaltningsplan. Oavsett detta bör framtida anpassningar av ålförvaltningsplanen ta vissa av de långsiktiga, mer komplexa förslagen i beaktande så långt det är möjligt.

Panelens rekommendationer nedan är indexerade i följande kategorier: **F** – fiske; **H** – förbättra konnektiviteten mellan livsmiljöer genom förbättrade möjligheter till vandring uppströms och nedströms; **R** – forskning; **M** – övervakning; **S** – utsättning av ålyngel; och **I** – institutionella överväganden.

### 3.1 Fiske

Såsom konstaterats ovan är panelens åsikt att fiske inte är den huvudsakliga orsaken till de begränsade framstegen mot Sveriges mål för utvandringen av blankål. Den nuvarande totala fiskeridödligheten per livstid i inlandsfisket ligger under vad som krävs för utvandringmålet på 40 procent av  $B_0$  och fisket i Östersjön bidrar något mer till den totala fiskeridödligheten. Panelen rekommenderar trots detta en översyn av villkoren för fiskelicenserna för att säkerställa att fiskets påverkan avtar i proportion till ett minskat antal licenser och minskad tillgång på ål som härstammar från utsättningar efter att utsättningarna upphör. Det aktuella problemet är att den totala kombinerade dödligheten per livstid från alla faktorer är för hög för att uppnå utvandringmålet på 40 procent av  $B_0$ . Rekommendationerna gällande fisket som anges nedan är sålunda i överensstämmelse med ålförvaltningsplanens ursprungliga mål att fasa ut ålfisket över tid snarare än att tvinga fram omedelbara stängningar. Observera dock att en adaptiv ålförvaltningsplan så småningom bör överväga att låta fisket återupptas om ålbeståndet och produktiviteten i Sverige återhämtar sig till en nivå som möjliggör detta.

#### F.1 Bibehåll nuvarande åtgärder i ålförvaltningen som syftar till att fasa ut ålfisketillstånd över tid

Utfasningen av icke-överförbara tillstånd är ett rimligt alternativ till att omedelbart stänga allt fiske. Såsom anges ovan skulle en omedelbar stängning inte leda till någon betydande förbättring vad gäller utvandring eftersom de flesta ålar i inlandsvatten ändå inte kan vandra till havet, och fisket i Östersjön har en liten påverkan.

#### F.2 Undvik att skapa mekanismer för överlåtelse av tillstånd som skulle kunna gå emot ålförvaltningsplanens målsättningar

Med tanke på antalet ålfisketillstånd och licensinnehavarnas ålder förefaller det osannolikt att fiskets påverkan skulle kunna öka väsentligt under de närmaste årtiondena. Om det vore möjligt att överlåta tillstånd skulle det ge upphov till oönskade ekonomiska incitament och förvandla ett nuvarande småskaligt fiske till ett framtida storskaligt sådant.

### **F.3 Revidera ålförvaltningsplanen och ange förvaltningsåtgärder som bibehåller det småskaliga fiskets låga påverkan på beståndet**

Utöver den planerade utfasningen av ålfiskelicenser över tid bör nästa ålförvaltningsplan inkludera begränsningar gällande licenser, platser, tidpunkter, redskap och årlig maximal fångst för att minska risken att småskaligt fiske utvecklas till storskaligt fiske. Exempelvis bör den årliga fångstkvoten minskas till mer realistiska nivåer, från 8 000 kg (FIFS 2004:36) till 1 000 kg per ålfiskare, eller lägre. Gränsvärden för resursutnyttjande, till exempel en årlig uttagskvot i Östersjön som ligger under två procent, eller en dödlighet i inlandsvatten som inte är högre än medelvärdet för 2020–2023, bör dessutom fastställas, övervakas och anpassas regelbundet som en rutinmässig del av ålförvaltningsplanens uppföljning.

### **F.4 Förbjud inlandsfiske i avrinningsområden där förbättringar har gjorts för att underlätta vandringen**

Förbättrade vandringsmöjligheter ger de bästa förutsättningarna för att kunna öka utvandringen av naturligt rekryterad blankål i Sverige. Genom att förbjuda fiske när möjligheterna för ålarnas vandring förbättras i ett specifikt avrinningsområde kommer blankålen att gynnas ytterligare samtidigt som varje misstanke avlägsnas om att förbättrade vandringsmöjligheter enbart ersätter utsättning för att främja ett fåtal kommersiella fiskare.

## **3.2 Stärk konnektiviteten mellan habitat genom förbättrade vandringsvägar uppströms och nedströms**

Förutom den mycket låga naturliga rekryteringen av glasål är den höga dödligheten under blankålen vandring nedströms sannolikt den dominerande orsaken till den begränsade utvandringen av blankål i Sverige. Dödligheten orsakad av vattenkraft är mer än dubbelt så hög som fiskeridödligheten. Följande rekommendationer syftar därför till att understryka det akuta behovet av förbättringar för ålens vandringsvägar både uppströms och nedströms.

### **H.1 Effektivisera kopplingen mellan återställande av konnektivitet i ålens livsmiljöer och omprövningen av miljö tillstånd**

Omprövningar av vattenkraftens miljö tillstånd enligt EU:s ramdirektiv för vatten är den tydligaste och rakaste vägen mot en storskalig förbättring av ålens vandringsvägar och återställande av livsmiljöer. Det kan antas att vattenkraftsektorn dröjer med investeringar i passagemöjligheter på grund av osäkerheten i det, för närvarande pausade, omprövningsförfarandet. Tydliga anvisningar och incitament till företag som inrättar passager särskilt anpassade till ålar i båda riktningar skulle avsevärt förbättra rekrytering och överlevnad per livstid för ålar i Sverige.

## **H.2** Prioritera tidig identifiering och utrivning av dammar som är osäkra eller outnyttjade

Även om många dammar är viktiga befinner sig vissa sannolikt vid en punkt i sin livslängd där de är att betrakta som outnyttjade, osäkra eller helt enkelt onödiga. Riktade insatser för att identifiera sådana dammar och riva ut dem skulle omedelbart förbättra såväl ålens överlevnad som konnektiviteten mellan livsmiljöer, och detta till en relativt låg ekonomisk och social kostnad.

## **H.3** Utveckla en databas för åtgärder kopplade till vattenkraft och återställande av ålens livsmiljöer

Den nuvarande ansatsen i hanteringen av konnektivitet mellan ålens livsmiljöer uppströms och nedströms visar en rumslig koncentration som är alltför områdesspecifik, med få evidensbaserade verktyg till stöd för förbättringar i samband med omprövningen av miljötillstånd. En validerad uppsättning verktyg anpassade till olika typer av anläggningar skulle säkerställa att de begränsade resurserna används på rätt sätt och ges största möjliga chans att lyckas. Databasen skulle kunna utvecklas och ges stöd inom det befintliga samarbetet mellan HaV och SLU Aqua.

## **H.4** Prioritera och finansiera tillämpad forskning för en test av "fiskvänliga" turbiner

Den senaste tidens innovationer inom turbiner, bland annat turbiner som är specifikt utformade för ålar, har visat potential för att kunna minska dödligheten. För närvarande finns inga sådana turbiner installerade i Sverige. En samordnad metod för att bedöma var det skulle vara motiverat att installera fiskvänliga turbiner skulle främja utvecklingen av en databas (H.3) och ligga till grund för mer välinformerade beslut. En sådan verktygslåda och ett experimentellt tillvägagångssätt uppfyller de svenska kraven på bästa tillgängliga teknik enligt miljöbalken (SFS 1998:808).

## **H.5** Identifiera och genomför åtgärder för att leda utvandrande blankålar till områden med säkra vandringsvägar

Det finns en rad åtgärder i form av beteendemässig styrning och fysiska barriärer tillgängliga som kan användas där fiskvänliga turbiner är opraktiska. Storskaliga experiment som använder sig av sådana alternativ behöver genomföras. Detta bör vara en central del av framtida ålförvaltningsplaner, i synnerhet om tanken är att de ska vara adaptiva. Om förvaltningen medvetet utformas för att vara anpassningsbar innebär detta kontrollerade försök som kombineras med inbyggd återkoppling i takt med att nya uppgifter framkommer. Specifika tidsramar krävs för experiment och för ett efterföljande bredare genomförande när resultat av experimenten påvisar ett sådant behov.

### **H.6 Fokusera på förvaltningsåtgärder på avrinningsområdesnivå som spänner över ålens hela livscykel**

Vid förvaltning av avrinningsområden som påverkas av vattenkraft måste man tänka och agera på avrinningsområdesnivå snarare än fokusera på en enda anläggning för att säkerställa fullständig konnektivitet under de vandrande fiskarnas livscykel (Fullerton et al. 2010; Seliger och Zeiringer 2018; Geist 2021). Lyckad vandring uppströms och nedströms samt omfattningen av skador och dödlighet kopplat till vandringen nedströms måste kvantifieras per anläggning och sedan aggregeras för alla anläggningar inom avrinningsområdet för att fatta strategiska beslut om var behovet av olika typer av åtgärder är som störst. Lika stor tonvikt måste läggas på vandring uppströms som vandring nedströms (Geist 2021; Thieme et al. 2023) eftersom båda är kritiska för olika livsstadier. Ål som vandrar uppströms där vandringen nedströms inte är nog säker kommer inte att kunna bidra till en långsiktigt livskraftig ålpopulation utan dyra och tidskrävande fångst- och transportlösningar.

### **H.7 Utforska lågkostnadsalternativ för uppströmsvandring**

Vissa framgångar har nåtts när det gäller ålars vandring uppströms med hjälp av lågkostnadsalternativ i form av ramper som antingen gör det möjligt för ålarna att själva ta sig upp och över kraftverksdammar, eller att rampen mynnar i ett kärl där uppsamlade ålar kan hämtas och transporteras förbi dammen. Utformningen hos traditionella fisktrappor – som denilrännor, vertikalerännor och kammarrampor – brukar ge otillfredsställande resultat när det gäller ål eftersom vattenhastigheten normalt sett överstiger ålarnas simkapacitet (Vowles et al. 2015). Anpassade rampliknande passagelösningar har tagits fram för ål. De kännetecknas oftast av att man har använt olika material – plattor, dubbar eller borstsubstrat – som ger små ålar en fysisk struktur som underlättar deras klättring (Verdon et al. 2003; Solomon och Beach 2004; Vowles et al. 2015). Arbete pågår för att fastställa optimal utformning och konfiguration för sådana rampers substrat och lutning, men vi fann få indikationer för att sådana insatser görs i Sverige.

## **3.3 Forskning inriktad på att förbättra ålförvaltningsplanens resultat**

Större delen av SLU Aquas forskning till stöd för ålförvaltningen är inriktad på att medverka i ICES övervakning och rapportering, uppskatta bestånd och avhjälpa kunskapsluckor kopplade till ålars biologi och ekologi (Ehn et al. 2024). Som anges nedan är sådan forskning kritiskt viktig och nödvändig, men är inte i sig tillräcklig för att uppfylla det forskningsbehov som krävs för att stödja ålförvaltningsplanens långsiktiga målsättning, särskilt med tanke på behovet av säkra passagelösningar vid dammar.

### R.1 Tillämpa en strategisk forskningsmetod som beaktar osäkerhet

Strategisk forskning krävs för att stödja beslut som får verkningar på lång sikt, som är effektiva i stor rumslig skala och som lyfter fram potentiell påverkan av osäkerhetsfaktorer. Mer specifikt hjälper strategisk forskning till att direkt klargöra beslut utifrån en uppsättning mål, alternativa tillvägagångssätt, relevanta osäkerhetsfaktorer och en metod för att utvärdera det förväntade resultatet. Flera av rekommendationerna ovan (under H) hamnar i den strategiska kategorin. Ett verktyg baserat på en strategisk modell bör utvecklas för att utvärdera ålförvaltningsplanens förväntade resultat i förhållande till en lång rad osäkerhetsfaktorer i underliggande populations- och migrationsdynamik samt förvaltningsåtgärders tidsplan och effektivitet. Nuvarande demografiska modeller som används för att förutse hur populationen kommer att svara på förvaltningsåtgärder är exempelvis baserade på en mer kortsiktig, taktisk modell som skulle kunna ändras för att hantera dessa bredare osäkerhetsfaktorer med en strategisk forskningsinriktning.

### R.2 Prioritera forskning inriktad på att optimera passagelösningar för ål

Det krävs forskning för att ta itu med frågor kopplade till ålens passage uppströms och nedströms. En första uppsättning frågor kan användas för att identifiera och prioritera de mest effektiva forskningsområdena. Till exempel: Vilka typer av passagelösningar för vandring uppströms finns det i Sverige och har de utvärderats? Hur stor andel av mindre, medelstora och stora kraftverksdammar har fiskpassager eller program för fångst och transport uppströms? Hur effektiva är dessa lösningar? Det finns en förteckning (Fiskeutredningsgruppen 2022) över vandringsanläggningar för ål och andra aspekter i Sverige med knapphändig information om fiskpassagestrukturer och deras utformning som är relevant för minskad dödlighet. Det finns dock väldigt få uppgifter om dödligheten i sig. Så vitt vi vet har det inte heller gjorts några försök att använda förteckningen för att fatta strategiska beslut om var man ska investera i jämförelser på förvaltningsnivå mellan olika åtgärder för att minska vattenkraftsrelaterad dödlighet.

### R.3 Utöka den experimentella fältforskningen för att undersöka habitat-fokuserade lösningar som fungerar i en svensk kontext

Storskaliga experiment (till exempel H.5, R.2 ovan) bör genomföras för att testa och jämföra effektiviteten hos olika interventioner för att underlätta uppströmsvandring, men särskilt för nedströmvandring som är mer utmanande.

### R.4 Fastställ en bredare forskningsfinansieringsmodell som ökar kapaciteten för strategiska och tillämpade frågor

Det finns ett större behov av strategisk och tillämpad forskning än vad som för närvarande finansieras via samarbetet mellan HaV och SLU Aqua. Till exempel har andra universitet i Sverige sakkunskap och pågående forskning om fiskvandring som skulle kunna utökas, och samhällsvetare skulle kunna bidra med sina perspektiv på förvaltningens utformning och genomförande, samt mekanismer för att bättre harmonisera olika instansers målsättningar (se exempelvis rekommendation I.2 nedan).



### R.5 Utveckla ett särskilt forskningsprogram om olagligt fiske

Även om det finns tydliga bevis för olagligt fiske är dess omfattning och följd för fiskeridödligheten okända eftersom det inte finns några kvantitativa uppskattningar. Ett riktat forskningsprojekt behövs för att på ett tillförlitligt sätt uppskatta fiskeansträngningen och fiskeridödlighet till följd av olagligt fiske och att fastställa alternativa tillvägagångssätt och resurskrav för att undanröja olagligt fiske. Om omfattningen av det olagliga fisket är betydande kan riktad forskning för att få bättre kunskap om platserna, underliggande orsaker och vad som slutligen händer med den olagliga fångsten i värdekedjan dessutom hjälpa till i det framtida arbetet med att hitta lösningar.

### R.6 Granska och anpassa förvaltningsplaner mer regelbundet

Bästa praxis för planering av fiskeförvaltning kräver att förvaltningens resultat övervakas och att planeringsmål, och möjligen även förvaltningsåtgärder, ses över. En adaptiv ålförvaltningsplan bör tydligt ange hur och när den kommer att integrera återkoppling från övervakningen, nya forskningsrön och eventuella nya målsättningar.

### R.7 Utvärdera den riskbaserade överlevnadsmodellen med avseende på dess känslighet för litet beräkningsunderlag och den snedvridning som kan uppstå om fångst av märkta ålar inte rapporteras fullt ut

Den uppskattade fiskeridödligheten längs Östersjökusten förefaller visserligen vara låg och minskande, men uppskattningarna baseras på en överlevnadsmodell (Dekker and Sjöberg 2013) som inte har testats genom simulering för känslighet kopplad till den senaste tidens små urval och den bias som kan uppstå som ett resultat av att fiskets rapportering av märkta ålar bygger på frivillighet. Uppskattningar enligt den modellen bör testas genom simulering innan det går att säga med säkerhet att fisket längs Östersjökusten i nuläget har liten påverkan på total dödlighet och lekvandring.

### R.8 Utvärdera alternativa modeller för populationer som uttryckligen tar hänsyn till icke-linjära processer som kan uppstå i små populationer

Modeller för populationsdynamik som utgör underlag för förvaltningsbeslut via prognoser för ålens återhämtning är troligtvis optimistiska eftersom de inte omfattar icke-linjära processer som ger upphov till Allee-effekter och andra faktorer – exempelvis dynamisk tillväxttakt – som kan påverka den naturliga dödligheten negativt. Ett exempel på detta är beräkningen av glasålskvivalenter, GEE. Den är av central betydelse för periodisk utvärdering av ålförvaltningsplanen eftersom ålar som rekryteras till beståndet genom naturlig rekrytering, utsättning och assisterad migration har ytterst varierande kroppsstorlek, vilket är något som också uppvisar en rumslig variation. Möjligen även temporär variation. Antagandet om en låg, konstant naturlig dödlighet ( $M$ ) vid beräkning av GEE kan emellertid leda till felskattningar av härledda storheter som  $B_0$  och  $B_{current}$  eftersom  $M$  sannolikt är kopplad till kroppsstorlek (Bevacqua et al. 2011; Lorenzen et al. 2022).

### **R.9 Skapa samarbete mellan myndigheter, förvaltare och forskare för att ta fram realistiska delmål för utvandring**

En adaptiv förvaltningsplan som ständigt ligger efter i förhållande till de eftersträlvade målen implicerar att originalmålen var orealistiska och att vissa delar av planen därför bör ses över. Exempelvis borde delmål för utvandringen av blankål fastställas i ålförvaltningsplanen utan att ändra det långsiktiga målet på 40 procent av  $B_0$ . Sådana delmål bör härledas från en realistisk uppskattning av beståndets nuvarande tillstånd, förvaltningsåtgärdernas genomförandegrad och osäkerheten i ålpopulationens respons. Detta arbete kan göras med hjälp av befintliga forskningsverktyg för populationsuppskattning, till exempel en ”demographics model”.

### **R.10 Initiera och finansiera samhällsvetenskaplig forskning inriktad på en ökad förståelse för hur ekonomiska och sociala överväganden kan få ålförvaltningsplanen att leverera bättre resultat**

Ett hållbart utnyttjande av naturresurser och därtill anknutna lokalsamhällen gynnas att tvärvetenskaplig och ämnesöverskridande kunskap integreras i planeringsprocessen. Inbördes beroende och samverkan mellan sektorer, till exempel mellan fisket och vattenkraft, innefattar frågor som rör samhällsstyrning, institutionell samordning (se I.2) och det politiska sammanhang där planering och genomförande äger rum (Nilsson & Sandström 2024). Bristen på den typen av integration kan åtminstone delvis antas vara orsaken till att ålförvaltningsplanen inte har lyckats förbättra ålens vandringsvägar enligt den ursprungliga målsättningen. Frågor om det kulturarv som är knutet till fisket skulle också kunna klargöras genom samhällsvetenskaplig forskning.

## **3.4 Utsättning av ålyngel**

### **S.1 Avbryt programmet för utsättning av ålyngel, även de utsättningar som utförs av vattenkraftsföretag**

Årtionden av utsättning av ålyngel har haft en begränsad inverkan på framstegen mot Sveriges mål för utvandringen av blankål och just nu döljer den en minskad naturlig rekrytering (van Gemert et al. 2024). Dessutom råder ett ökat vetenskapligt samförstånd om att omflyttning av glasål i allmänhet kan vara mer till skada än nytta för den bredare europeiska ålpopulationens återhämtning (Froehlicher et al. 2023). Utsättning av ålyngel i Sveriges inland har främst gjorts till förmån för kommersiellt ålfiske och enligt ålförvaltningsplanen ska detta fasas ut med tiden.

### 3.5 Övervakning

#### M.1 Upprätta ett övergripande och ålspecifikt övervakningsprogram för inlandsvatten

Nuvarande metoder för övervakning av beståndstäthet förlitar sig på tillgängliga uppgifter såsom resultat från undersökningar genom elfiske av salmonider i inlandsvatten och inrapporterade fångster av märkta ålar från andra fiskestudier. Dessa har antingen inte utformats specifikt för storskalig övervakning av ålens beståndstäthet eller där tveksamma underliggande antaganden, till exempel rapporteringsfrekvens för märkningar, inte har utvärderats. Ändamålsenlig övervakning av ålar där antaganden och modeller kan testas genom simuleringar är avgörande för att ge en tydlig bild av återhämtningen och rekommendationer. Forskning om extensiva populationsundersökningar bör kunna bidra (Holt et al. 2011). Med extensiv i det här fallet menas undersökningar vars syfte är att ge en bred rumslig täckning över många delpopulationer eller habitat snarare än en detaljerad översyn av en enskild delpopulation eller habitat.

#### M.2 Upprätta ett fiskeriberoende index för blankålens utvandring till havet

Förlust av en viktig uppgiftskälla var ett beklagligt utfall av det annars betydelsefulla fiskestoppet för gulål på Västkusten. Det behövs en formell undersökning i det området för att indexera utvandringen av blankål från Östersjön. Detta index skulle kunna utvecklas i samarbete med Danmark.

### 3.6 Institutionella överväganden

Även om utvärderingspanelen inte har specifik expertkunskap i policyanalys och förvaltningsorganisation är följande rekommendationer förenliga med institutionella förbättringar i andra fiskerelaterade sammanhang.

#### I.1 Ge incitament för att påskynda förbättringar av vandringsvägar

Incitament används ofta för att påskynda nödvändiga förändringar inom fiskeriförvaltningen. Subventioner och/eller påskyndade förfaranden till förmån för operatörer inom vattenkraft som i ett tidigt skede inför förbättringar av vandringsvägar skulle till exempel kunna minska osäkerhet och därtill kopplad risk när omprövningen av miljö-tillstånd återupptas.

#### I.2 Harmonisera olika myndigheters mål och åtgärder i den mån det är möjligt

En otydlig fördelning av ansvar och uppgifter och/eller oklara samarbetsformer kan försena genomförandet av ålförvaltningsplanens åtgärder. Ålens återhämtning omfattar flera myndigheter: HaV, SLU, länsstyrelser, Jordbruksverket, Kustbevakningen och privata företag inom vattenkraft och fiske (Ehn et al. 2024). Sammanlänkningar mellan dessa aktörer bör kartläggas och utforskas i syfte att fastställa hur politik som rör ålens återhämtning kan samordnas för att stärka de övergripande insatserna för återhämtning.

## 4 Metod och utvärderingsförfarande

I utvärderingen användes flera sätt att utvärdera ålförvaltningsplanen, fiskets påverkan, förbättrad ålpassage uppströms och nedströms i reglerade vattendrag, utsättning av ålyngel, uppskattning av ålbeståndet, vattenanvändningspolitik och forskningsstöd. Metoden delades in i följande centrala delar:

### Litteraturgenomgång

En övergripande genomgång gjordes av regeringsrapporter och policydokument som tillhandahölls och/eller sammanfattades av Formas, vetenskapliga artiklar, rapporter med uppskattningar av ålbeståndet som ingetts till ICES och ICES arbetsgrupp för ål, samt grå litteratur och branschspecifika forskningsrapporter. Genomgången inriktades främst på källor som publicerats efter 2008, vilket är året då den svenska ålförvaltningsplanen (Jordbruksdepartementet 2008) skrevs.

### Bidrag från sakkunniga och paneldiskussioner

Den internationella expertpanelen bestod av akademiker och yrkesutövare med en diversifierad expertis inom fiskbiologi och fiskfysiologi, fiskpassage i reglerade vattendrag, fiskeriforskning och förvaltning, populationsuppskattning, tillämpad akvatisk ekologi och fiskerirelaterad samhällsvetenskap. Panelledamöterna bidrog med insikter i form av strukturerade paneldiskussioner som genomfördes varje månad samt ett fysiskt 3-dagarsmöte vid Formas kontor i Stockholm. Varje sakkunnig granskade den utvalda litteraturen inom sitt specialområde, gav kritiska analyser, identifierade luckor, trender och effektiv praxis. Panelens målsättning var också att säkerställa att granskningen återspeglar den globala erfarenheten av ovannämnda ämnen, där så är möjligt.

### Samråd med intressenter

Panelen tog in information och synpunkter från flera intressenter, däribland företrädare från HaV, länsstyrelser, vattenkraftsindustrin, icke-statliga organisationer, universitetsforskare och fiskare vid kusten och i inlandet som berörs direkt av nuvarande ålförvaltningsplan och en kommande revidering.

### Syntes och rekommendationer

Slutsatser från litteraturgenomgången, expertpanelens diskussioner och utvärderingen av ålförvaltningsplanen sammanfattades för att ge en översikt av planens utformning, genomförande och resultat. Luckor i genomförandet av förvaltningsåtgärder, tillämpad vetenskaplig forskning och policy kunde identifieras och panelen formulerade evidensbaserade slutsatser och rekommendationer för framtida forskningsprioriteringar, utveckling av ålförvaltningsplaner och praktiska förvaltningsåtgärder.

Detta metodiska ramverk säkerställer att utvärderingen bygger på en noggrann, tvärvetenskaplig och evidensbaserad strategi, och främjar insikter som kan vägleda utarbetandet av en ny ålförvaltningsplan för Sverige.

Vi vill tacka alla som deltog i personliga eller virtuella intervjuer med sammanhang och erfarenheter från fiske, vattenkraft, länsstyrelser, regeringen, den akademiska världen och icke-statliga organisationer som ytterligare kompletterade denna utvärdering.

## 5 Utvärdering av ålförvaltningsplanen och dess genomförande

Sveriges strategi för förvaltningen av den europeiska ålen anges i 2008 års ålförvaltningsplan där det ambitiösa målet är att

”[...] snabbt öka utvandringen av vuxen ål till lekplatsen.”

I ålförvaltningsplanen anges fyra huvudsakliga områden för förvaltningsåtgärder som ska åstadkomma en snabb ökning av utvandringen:

1. inskränkningar i fisket
2. förbättrade utvandringmöjligheter för blankål
3. utsättning av ålyngel
4. kontroll.

I följande underavsnitt utvärderas framstegen för dessa fyra huvudsakliga förvaltningsåtgärder i ålförvaltningsplanen.

### 5.1 Inskränkningar i fisket

Den huvudsakliga inriktningen i Sveriges ålförvaltningsplan, liksom i andra EU-länders ålförvaltningsplaner, var att minska fiskeridödligheten per livstid (LFM) kopplad till fisket på Västkusten, i inlandsvatten och i Östersjön. I detta avsnitt utvärderas de planerade och genomförda förvaltningsåtgärderna i varje fiskeområde.

#### Gulålsfiske på Västkusten

Den ursprungliga målsättningen i ålförvaltningsplanen var att minska LFM inom gulålsfisket på Västkusten genom att ändra fiskeperioden, storleksbegränsningar och redskapskapacitet. Sedan 2012 har dock detta fiske varit helt stängt (Ehn et al. 2024). Vid tidpunkten för stängningen var LFM för gulålsfisket på Västkusten i genomsnitt över  $1,0 L^{-1}$ , vilket är mer än 80 procent av den sammanlagda dödligheten som orsakas av all vattenkraft och allt fiske som bedrivs i dagsläget. **Stängningen av fisket på Västkusten var av avgörande betydelse och har haft störst potentiell påverkan på ålens utvandring sedan ålförvaltningsplanen infördes.**

#### Inlandsfiske

Fritidsfiske tillåts inte i inlandsvatten förutom under särskilda förhållanden där nedströmsvandring anses vara omöjlig. Vattendrag med tre eller fler hinder för vandring nedströms är fortsatt öppna för fritidsfiske, men för ålfiske i vattendrag med färre än tre hinder krävs licens.

Kommersiellt fiske i inlandsvatten upprätthölls med hjälp av statligt finansierade utsättningsprogram fram till 2020 då detta statliga stöd upphörde. I dagsläget är det främst vattenkraftsföretag som driver utsättningsverksamhet, vilket ofta är ett villkor i deras miljötillstånd där de förväntas kompensera kommersiellt fiske ovanför dammarna. Utsättning i syfte att subventionera detta fiske och dess ekonomiska bärkraft strider mot målet att återställa en allvarligt reducerad ålpopulation i inlandsvatten.

Systemet för kommersiella fiskelicenser ändrades som en del av ålförvaltningsplanen och inga nya tillstånd utfärdades. För att licensen ska förnyas måste fiskaren ha nyttjat sin licens under föregående år. Dessa regler, förmodligen tillsammans med det kommersiella ålfiskets allmänt bristande ekonomiska attraktivitet, har fått det eftersträvade resultatet att antalet tillstånd för kommersiellt ålfiske har minskat. Med tiden kommer ett minskat antal förnyade tillstånd att leda till en gradvis utfasning av kommersiella tillstånd för ålfiske i såväl inlandsvatten som i havet.

Även om regeringen nyligen gav HaV i uppdrag att utreda möjligheterna till överlåtelse av fisketillstånd mellan individer (Klimat- och näringslivsdepartementet 2024) noterar panelen att sådana överlåtelser skulle kunna gå emot ålförvaltningsplanens avsikt att minska fisket. Överlåtelser av tillstånd kan uppmuntra fiskare att upprätthålla en lägsta nettointkomst från fisket och med andra ord fortsätta att fiska i ett läge där de annars skulle ha valt att sluta. Detta på grund av möjligheten att sälja tillståndet längre fram (Björkvik et al. 2020). Dessutom kan nya tillståndsinnehavare ges incitament att fiska närmare tillståndets maxfångst på åtta ton. Genomsnittliga landningar på omkring 0,5 ton per fiskare är en anledning till att LFM kvarstår på relativt låga nivåer. I framtida ålförvaltningsplaner bör förändringar i regelverket införas för att säkerställa att ett minskat antal tillstånd leder till minskningar av LFM som avsett, till exempel genom att trappa ned maxfångsten i takt med att utsatt ål försvinner.

Uppskattad LFM för kommersiellt fiske i inlandsvatten har hållit en stadig nivå under åren. Det senaste treåriga genomsnittet var  $0,34 \text{ L}^{-1}$  för årliga totala landningar med ett genomsnitt på 76 ton per år. Om andra orsaker till dödlighet inte fanns skulle denna LFM vara förenlig med ett utvandringsmål för biomassan på betydligt mer än de 40 procent av  $B_0$  som anges i ålförvaltningsplanen och därmed kunna betraktas om hållbart. Landningarna består dock främst av utsatta ålar som inte kan ta sig levande förbi dammar under sin vandring nedströms. När utsättningsprogrammen upphör kommer biomassan ål i inlandsvatten att vara omkring en tiondel av biomassan som utgör grunden för dagens totala landningar på 76 ton. När utsättningsprogrammen minskar ökar således riskerna för det naturliga beståndet avsevärt om nuvarande tillståndsinnehavare fortsätter med sina genomsnittliga landningar på 0,5 ton per fiskare. Även om detta är osannolikt bör det inte uteslutas, och är förmodligen skäl nog att fortsätta med den samtidiga utfasningen av inlandsfiske och utsättning, och att minska maxfångsten.

### Fiske i Östersjön

Fisket i Östersjön är i allmänhet småskaligt och ger upphov till en årlig uppskattad fiskeridödlighet på närmare 0,003 per år. Även om denna riskerar att vara en grav underskattning innebär det ändå en relativt begränsad påverkan över en åls livstid. Östersjöfiskets årliga landade fångst medräknas inte i den totala fiskeridödligheten per livstid för ålar i Sverige eftersom det inte finns några uppgifter om antropogen dödlighet i länder som ålarna kan ha vistats i innan de fiskades. Aktuella märkningsstudier vid Östersjöns kust ger en uppskattad återfångstnivå på 1,5 procent för märkta ålar. Det är ett tecken på att den årliga fiskeridödligheten är låg, även om metoderna kan vara behäftade med bias.

Liksom i fallet med inlandsfisket är avsikten i ålförvaltningsplanen att detta fiske ska fasas ut genom att tillstånden inte förnyas. Förmodligen kommer utfasningen att ske på medellång sikt eftersom det just nu finns en blandning av gamla och nya licensinnehavare inom fisket.

Sammanfattningsvis var stängningen av fisket på Västkusten motiverat och effektivt på grund av en mycket hög LFM. Kommersiellt fiske i inlandsvatten pågår fortfarande, med motiveringen att ålarnas möjlighet att överleva utvandring genom flera dammar ändå är ytterst liten. Som anges nedan är LFM en bråkdel av dödligheten per livstid orsakad av dammar. Det innebär att en snabb nedstängning av fisket i sig knappast kan påverka i den utsträckning som krävs för att uppnå utvandringsmålet. Utfasning av detta fiske över tid enligt ålförvaltningsplanen kommer emellertid att förhindra oväntade toppar i LFM för naturligt rekryterad ål i framtiden.

## 5.2 Förbättrad överlevnad vid ålarnas migration

Det är allmänt erkänt att habitat och tillgång till habitat är en grundförutsättning för hälsosamma och produktiva fiskebestånd och fisket i inlandsvatten (Lapointe et al. 2014). Ålar i familjen *Anguillidae* är katadroma. Deras liv börjar i havet och sedan letar sig de unga individerna till bräckt vatten och sötvattenssystem där de ofta vandrar uppför floder för att nå produktiva uppväxtmiljöer i sjöar eller flodavsnitt med stilla vatten. Efter flera år vandrar de vuxna ålarna, blankål, nedströms till kustområden och vidare ut till havs för att slutligen leka i Sargassohavet. Konnektivitet i sötvattenssystem är en förutsättning för att ålen ska kunna uppnå maximal produktivitet (Leggett 1977; Cooke et al. 2022). Om blankålar inte lyckas vandra nedströms till lekområdena kommer de inte att kunna föröka sig och deras reproduktiva framgång blir noll. Vandrande fiskar ställs inför många utmaningar när det gäller konnektivitet, men vattenkraft och dammar är ett välkänt hinder för vandringen såväl uppströms som nedströms (Deinet et al. 2020; Zydlewski et al. 2023). För en rad olika ålpopulationer i familjen *Anguillidae* runt om i världen är störningar i floders konnektivitet orsakade av vattenkraft ofta den främsta orsaken till att ålarna inte kan sluta sin komplexa livscykel (Jacoby et al. 2015; Drouineau et al. 2018).

Vattenkraftens infrastruktur och verksamhet påverkar sötvattenssystem på många olika sätt utöver konnektivitet, bland annat i form av förändringar i vattenföringen nedströms som ett resultat av korttidsreglering och ekologiska flöden som inte upprätthålls. Vattenkraften påverkar också genom uppdämningar uppströms och därtill kopplade förändringar i vad som tidigare utgjorde flodmiljöer, samt förändringar i temperaturförhållanden, näringsflöden och sedimenttransport (Chen et al. 2023). När det gäller ålar i Sverige har sådana faktorer mindre relevans, så i denna rapport inriktar vi oss på konnektivitet genom att beakta hinder och lösningar för uppströmsvandring och nedströmsvandring. Vi förlitar oss på belägg för europeisk ål såväl som andra arter av ål eftersom det ger möjlighet att lära av erfarenheter och innovation. Utmaningen för ålar som vandrar upp i floder är främst kopplad till att hitta en tillgänglig vandringssväg uppströms. Utmaningen för ålar som vandrar nedströms är likartad, men försåras på grund av att så stora mängder vatten vanligtvis passerar genom turbiner. Vattenkraftssystemets och turbinernas övergripande konfiguration och verksamhet, till exempel turbinernas placering, typ och drift, kan orsaka höga skadenivåer och hög turbindödlighet (Haxton 2022; Radinger et al. 2022) även om det finns undantag (till exempel Heisey et al. 2019; Økland et al. 2019). Turbindödligheten är väl dokumenterad för en rad olika fiskarter (Pracheil et al. 2016; Algera et al. 2020; Radinger et al. 2022), men den är särskilt problematisk för ål eftersom dess långsträckt kropp gör det extra svårt att överleva en passage förbi turbinbladen. Kompensationsmekanismer för vissa typer av åldödlighet har modellerats men inte för turbindödlighet, vilket betonar dess betydande inverkan på dödligheten under utvandringsstadiet (Mateo et al. 2017).

Insatser för att komma till rätta med glasålen misslyckade vandring uppströms och turbin-dödligheten hos migrerande blankål framstår som långt viktigare i detta skede av insatserna för ålens återhämtning i Sverige, liksom för återhämtning av europeisk ål mer allmänt.

Till exempel är den nuvarande LAM för ål i Sveriges inlandsvatten uppskattningsvis  $1,2 \text{ L}^{-1}$  (van Gemert et al. 2024), vilket är en ökning sedan ålförvaltningsplanen beslutades 2008. Ökning innebär att framstegen mot målen i planen kommer att försenas ytterligare. Den uppskattade LAM är det sammanlagda värdet för dödlighet kopplad till kommersiellt fiske i inlandsvatten ( $0,34 \text{ L}^{-1}$ ) och dödlighet kopplad till vattenkraft i sötvattenslivsmiljöer ( $0,86 \text{ L}^{-1}$ ). Det innebär att den uppskattade dödligheten per livstid kopplad till vattenkraft är mer än 2,5 gånger större än dödligheten per livstid för det sammanlagda fisket (van Gemert et al. 2024).

I ålförvaltningsplanen anges vikten av konnektivitet mellan habitaten som en kritisk faktor för att ålen ska kunna återhämta sig:

”Ålförvaltningsplanen innehåller förslag på åtgärder för att så snart som möjligt reducera åldödligheten i turbiner. I en frivillig avsiktsförklaring deklarerar kraftindustrin att man tillsammans med Fiskeriverket inom en femårsperiod har målet att öka den nuvarande totala överlevnaden i de delar av svenska vattendrag där utvandrande ålar behöver passera minst ett kraftverk till minst 40 % av den potentiella blankålsproduktionen. Målet är att åtgärderna ska ge snabbast resultat till lägsta kostnader mot bakgrund av ålens akuta beståndssituation.”

Uttalandet ger läsaren intrycket att förbättrad passage genom frivilliga överenskommelser med kraftföretag kan vara ett framgångsrikt tillvägagångssätt även i avsaknad av en formell plan, det vill säga att kraftföretag på egen hand kommer att genomföra de förbättringar av passage som krävs för att snabbt öka ålens produktivitet och utvandring. Även om kraftföretag har genomfört frivilliga förbättringar av vandringsvägar har detta gjorts på en liten skala i lokala områden och inte haft en sådan kraftfull verkan som krävs för att åstadkomma den utlovade ”snabba ökningen” av blankålsutvandringen.

Behovet att omförhandla miljövillkoren för vattenkraftsanläggningar i syfte att förbättra ålens passage nedströms prioriterades i Sverige så långt tillbaka som 2006, men omprövningsförfarandet saknade planering och resurser för ett brett genomförande, något som även noteras i ålförvaltningsplanen. I efterhand, 16 år senare, förefaller den ursprungliga ålförvaltningsplanens mål att uppnå 40 procents överlevnad inom fem år som överdrivet optimistisk. Faktum är att med undantag för vissa anläggningsspecifika exempel har endast få mätbara förbättringar skett när det gäller ålars vandring uppströms och överlevnad vid nedströmsvandring förbi kraftverk och andra hinder.

Även om det finns partnerskap mellan vattenkraftföretag, akademiker och myndigheter är sådana frivilliga åtaganden mindre effektiva i avsaknad av ett strategiskt eller samordnat angreppssätt. På samma sätt som svenska staten gör satsningar för att främja den del av ålförvaltningsplanen som rör reglering av fiske genom uppdrag till SLU krävs parallella, och större, investeringar för att stödja robust forskning som främjar ålvänlig vattenkraft. Är det överhuvudtaget möjligt att återställa konnektivitet till en sådan grad att vattenkraftens infrastruktur inte påverkar ålarnas möjlighet till vandring? Förmodligen inte. Däremot kan hinder definitivt göras mer fiskvänliga och turbindödligheten kan minskas dramatiskt. Det skulle bidra till en minskad dödlighet för ål orsakad av antropogena faktorer i svenska vatten.

Fångst och transport där blankålar flyttas förbi vandringshinder är ett alternativ med jämförelsevis låg risk i förhållande till nyttan (Piper et al. 2020) där passage sker på ett sätt som minimerar dödligheten kopplad till vattenkraft (Dekker et al. 2021).



### 5.3 Utsättning av importerade ålyngel

Utsättning för att främja ålpopulationer har dokumenterats ända sedan 1800-talet och har rönt vissa framgångar genom att förbättra fångsten lokalt och producera lekvandrande ål (Dekker och Beaulaton 2016). Flera särdrag i ålens biologi ger stöd för utsättning som ett förvaltningsverktyg. Eftersom europeisk ål i allmänhet anses vara en panmiktisk population (Dannewitz et al. 2005) ger utsättning inte upphov till genetisk förorening som kan observeras i andra odlade arter (Faust et al. 2021), som till exempel lax som uppvisar tydlig lokal anpassning. Dessutom har ålar stor fenotypisk plasticitet och därmed god förmåga att anpassa sig till sin miljö (Enbody et al. 2021, se emellertid Stacey et al. 2015). Det finns dock viktiga argument som talar mot utsättning, och kunskapsluckor om genomförandet och resultat som ger upphov till tvivel gällande effektivitet och hållbarhet (Froelicher et al. 2023).

Till skillnad från vad som gäller för utsättning av de flesta fiskarter kan katadroma ålar för närvarande inte odlas i fångenskap. Förfarandet som föregår utsättningen behöver därför klargöras (Froelicher et al. 2023). Utsättning av ålar innebär mer specifikt att ålar fångas in och flyttas från en plats till en annan. Det föreligger således ett behov av att beakta konsekvenserna av detta för både givarpopulationen och mottagarpopulationen. Utsättning kan ge en konstlad bild av mottagarpopulationen och dess status. Även om utsättning kan förbättra nivån för utvandring av biomassa döljer en sådan konstlad populationsökning underliggande tendenser och processer. Det går att övervaka andelen utsatt ål och ta med andelen i populationsuppskattningar (Dekker et al. 2021) genom att märka ålar med strontium och/eller barium som kan detekteras i ålens otoliter (Wickström & Sjöberg 2014). Att ta ut otoliterna gör man dock bara på döda ålar, vilket innebär att det är en undersökningsmetod som endast går att utföra på infångad fisk.

Processen att sätta ut ål medför alltid en viss dödlighet i samband med fångst, transport, förvaring och utsläpp (Josset et al. 2016). Glasål som fångas i Frankrike med håv används för utsättning runt om i Europa. När detta fiske granskades varierade den direkta dödligheten mellan noll och 3,1 procent, och dödlighet efter infångning låg på mellan noll och 67,2 procent (Simon et al. 2022). I samma studie dokumenterades infångningsrelaterade skador på ålarnas skinn som ökar risken för infektioner. Sådana skador förekom på 31 procent av glasålarna. Omflyttningen av glasål, och den associerade dödligheten, leder på detta sätt till att individer obönhörligen försvinner ur den europeiska populationen som helhet.

Efter infångning kan ålarna antingen hållas för att växa till sig i fångenskap under en tid eller släppas ut direkt. Att hålla ålyngel i bassänger under en tid innan man sätter ut dem möjliggör karantän och hälsokontroll av de infångade ålarna. I en studie som gjordes i Tyskland av ålar som såldes för utsättning upptäcktes rhabdovirus hos glasålar och ålherpes (anguillid herspesvirus 1) hos ålyngel i bassängerna där de hölls (Danne et al. 2022). Det är värt att notera att dessa ålar köptes in från ålhandlare certifierade av Sustainable Eel Group och att köpevillkoren omfattade kvalitetssäkring och hälsokontroll. Sverige är för närvarande det enda EU-land som har obligatorisk karantän. År 2017 upptäcktes virus i två partier glasålar som hade importerats från Frankrike till Sverige och omkring fyra miljoner glasålar fick avlivas till följd av detta (Huntington 2019). År 2024 upptäcktes smittan infektiös pankreasnekros (IPN) hos ålar importerade från Frankrike och eftersom det är en anmälningspliktig sjukdom beslutade HaV att dessa ålar inte fick användas för utsättning (HaV 2024). Innan karantän blev obligatorisk orsakade utsättning under 1980- och 1990-talen spridning av en simblåseparasit, *Anguillicola crassus*, till Sverige (Wickström et al. 1998).

Även om karantän minskar risken för att sjukdomar introduceras i svenska vatten kan karantänen i sig vara problematisk. Under karantänperioden kan utfodringen störa det naturliga ät beteendet och en hög populationstäthet i odlingsmiljön kan ge en förändrad könsfördelning med ett större antal hanar. Dessutom kan sammanförandet av ål från olika fångstplatser och en miljö där de lever trångt skapa en miljö där sjukdomar sprids (Delrez et al. 2021).

Ett diskussionsämne när det gäller utsättning av ål är huruvida flytten kan störa ålens orientering vid lekvandring (Prigge et al. 2013). I en studie som spårade europeisk ål som förflyttats från kustområden i Storbritannien verkade ålens ursprung som utsatt eller naturligt rekryterad inte ha någon påverkan på dess vandringsbeteende (Westerberg et al. 2014). Däremot visade en annan studie i Mälaren av märkta utsatta ålar att de inte hittade ut ur sjöns utlopp. De flesta av dem fångades i motsatt ände av sjön och kunde fortfarande fångas tre år efter märkning, då med betydligt minskad vikt (Sjöberg et al. 2017). Ålar som sätts ut i sötvatten är i sämre skick att genomföra sin lekvandring eftersom de har mindre energireserver, och den mindre kroppsstorleken hos honorna leder till en lägre fertilitet (Froelicher et al. 2023). Forskning som har gjorts på förflyttade amerikanska ålar (*Anguilla rostrata*) visar att även om ålarna lyckades uppnå den tillväxt som behövs för vandrigen hade utsatta ålar en snabbare årlig tillväxt och en annan könsfördelning. De mognade och utvandrade dessutom vid en annan storlek och ålder än naturligt rekryterade ålar. Detta tyder på att utsatta ålar följer ett livsmönster som kan jämföras med artfränder där de fångades snarare än där de satts ut (Stacey et al. 2015). Det är en utmaning att fastställa vilken potentiell påverkan detta har på populationen och för närvarande finns inga definitiva belägg för i vilken utsträckning utsatta ålar bidrar till lekpopulationen (Dekker & Beaulaton, 2016).

Slutligen bör planer för utsättning ta i beaktande hur utsatta ålar interagerar med naturligt rekryterade ålar och annan akvatisk fauna vad gäller exempelvis konkurrens om resurser som mat, habitat och predation (Felix et al. 2020). Eftersom den aktuella naturliga populationsnivån ligger betydligt under historiska nivåer är det förmodligen inte ett problem i nuläget, men med tanke på hur ålarnas tillgängliga habitat och resurser minskar rent allmänt är det en fråga som bör övervägas.

Utsättning av ålyngel är ett av de huvudsakliga åtgärdsområdena i den svenska ålförvaltningsplanen och den ursprungliga planen för utsättning som var att ”utsättningsvolymen [bör] ha åtminstone fördubblats till 2,5 miljoner” (Jordbruksdepartementet 2008) var optimistisk. Målet för utsättningen kunde inte uppnås under något av åren och under två år gjordes inga utsättningar alls på grund av sjukdomsutbrott i karantänanläggningarna. Under perioden 2010–2020 sjönk dessutom den statligt finansierade utsättningarna till under 1 miljon ålyngel per år innan detta upphörde helt 2020. Under året för denna utvärdering, 2024, ledde ett sjukdomsutbrott bland ålar som hölls i karantän till att utsättningen med stöd från vattenkraftsindustrin ställdes in och det tyder på att utsättning inte kommer att vara ett alternativ i framtiden. Dessutom belyser den pågående utsättning som görs av vattenkraftföretag som en del av miljötillstånden den bristande kopplingen mellan ålförvaltningsplanen och villkoren i dessa tillstånd.

Bland de EU-länder som omfattas av ålförordningen gör Irland, Portugal och Spanien inga utsättningar och för andra länder har det inte varit möjligt att införskaffa det antal ålar som man planerade att sätta ut (ICES 2023). Nederländerna rapporterade till exempel svårigheter med att införskaffa önskat antal glasålar på senare år, och ingen utsättning gjordes i Litauen 2021 på grund av en misslyckad upphandling (ICES 2023).

Även om den geografiska fördelningen av utsatta ålyngel inte angavs i ålförvaltningsplanen har Sverige, tillsammans med Danmark, Tyskland och Finland, i ökande grad prioriterat utsättning av ålar i kustområden där möjligheter till framgångsrik utvandring är mer sannolik (Rohtla et al. 2021).

#### 5.4 Kontroll

Sverige använder sig av en lång rad fiskerikontroller för att säkerställa att ålfisket följer de bestämmelser som anges i EU:s kontrollförordning, genomförandeförordning och IUU-förordning (Ehn et al. 2024). HaV ansvarar för att reglera fisket, men ansvaret för att genomföra fiskerikontroller och fiskerilagstiftningen till havs och i utvalda sjöar delas mellan HaV och kustbevakningen. Panelen noterar att detta förhållande för med sig vissa utmaningar på grund av bristande tydlighet i roll- och ansvarsfördelning. Detta bör åtgärdas i framtiden för att säkerställa ett effektivt genomförande av fiskerikontroller. Faktum är att en viss klarhet och harmonisering mellan myndigheter avseende andra aspekter i ålförvaltningsplanen, till exempel omprövningen av vattenkraftens miljötillstånd, också skulle kunna förbättra genomförandet av framtida ålförvaltningsplaner.

Olagligt ålfiske i Sverige beräknas vara en lika stor bidragande orsak till dödligheten som den lagliga fångsten (Dekker et al. 2018). Uppskattningen av den olagliga fångsten eller ansträngningen är dock enbart spekulativ i nuläget. Den svenska kustbevakningen, i samråd med HaV, patrullerar fiskeområden där omärkt utrustning omhändertas och förstörs. Detta tyder på två problem: Det första är hur lätt det är att införskaffa ny och billig fiskeutrustning, förmodligen från säljare på internet. Det andra är att det finns en marknad för olagligt fiskade ålar. I diskussioner med fiskare har det framkommit att det enda sättet att sälja fisken skulle vara genom personlig kontakt med konsumenterna eller genom att sälja dem till fiskare med licens. Oavsett vilket, om det olagliga fisket potentiellt ligger på samma nivå som den lagliga fångsten måste ansträngningarna för att stoppa det intensifieras. Det förefaller orättvist att medvetet minska det lagliga fisket utan att arbeta aktivt med att stoppa det olagliga.

#### 5.5 Den svenska forskningen om ål

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) har i uppdrag att utföra fyra typer av forskningsverksamhet som del i ålförvaltningen. Det handlar om att

1. sammanställa Sveriges rapporteringsunderlag till EU-kommissionen om implementeringen av den svenska ålförvaltningsplanen vart tredje år och se över analyser och modeller enligt vad som krävs
2. stödja insamling och förvaltning av uppgifter inom ramen för EU:s datainsamlingsram och dela material med relevanta arbetsgrupper inom ICES
3. utvärdera programmet för utsättning av ålyngel
4. utvärdera fångst- och transportinsatser.

Överlag noterar panelen att SLU tillhandahåller stora mängder information, uppgifter och analyser till stöd för ålförvaltningsplanen (Ehn et al. 2024). Till övervägande del är detta material lämpligt riktat för att ge en bättre förståelse av underliggande osäkerhetsfaktorer i ålförvaltningsplanens resultat.

I denna del granskar vi delar av SLU:s forskningsverksamhet kring utvärderingen av ålförvaltningsplanen och andra forskningsområden inriktade mot de största kunskapsluckorna.

### Bedömning av ålbeståndet i Sverige

SLU har sammanställt rapporteringsunderlaget till EU-kommissionen och bedömt implementeringen av ålförvaltningen vid fem tillfällen sedan ålförvaltningsplanen utarbetades och har bidragit med såväl egen forskning som rutinverksamhet kring populationsuppskattning. I takt med att SLU har förbättrat utvärderingsuppgifternas kvalitet och kvantitet har slutsatserna från dessa studier generellt sett blivit allt mer pessimistiska, förutom vissa försiktigt positiva resultat vad gäller gulålens kroppsstorlek på Västkusten efter att fisket stängdes där.

### Övervakning och beräkningar

Övervakningsuppgifter gällande havsfiske är ett område där uppgifternas kvalitet och kvantitet inte har förbättrats, särskilt sedan fiskestoppet på Västkusten trädde i kraft 2012. Mer forskning behövs för att hitta alternativa, fiskeoberoende, metoder för beräkning av lekvandring och dödlighet till havs. Som ett direkt svar på denna brist på uppgifter har SLU genomfört märkningsexperiment vid Östersjökusten i ett försök att beräkna fiskeridödlighet och beståndets storlek. Även om resultaten från nyligen genomförda märkningsexperiment som förväntat visar att fiskeridödligheten minskar över tid är pålitligheten av beräkningar av dödlighet och bestånd tveksamma med tanke på att återfångsterna är få och att resultaten förlitar sig starkt på antaganden om det kommersiella fiskets rapportering av märkta ålar. Den sistnämnda aspekten är densamma i alla märkningsexperiment och inte unik för SLU:s märkningsprogram.

Om urvalsstorleken är liten i märkningsexperiment kan det ge upphov till hög osäkerhet och snedvridning och detta påpekar SLU mycket riktigt i sin utvärdering. Vi instämmer därför med SLU:s senaste bedömning att man skyndsamt bör överväga det potentiella värdet av ett fiskerioberoende övervakningsprogram för blankål längs Östersjöns kust. Panelen rekommenderar att forskning om fiskerioberoende övervakning i framtiden ska vara högt prioriterat inom ålforskningen.

### Rekryteringsindex

Fastställande av ett årligt rekryteringsindex är en av de centrala delarna i SLU:s analyser eftersom det ger en bild av den naturliga rekryterings storlek. Det kan fungera som ett underlag för populationens förväntade återhämtningsgrad och möjligen även för utsättningsarnas relativa påverkan. Analysmetoden förlitar sig på en standardisering av fångster i fallor på 22 platser i floder spridda längs den svenska kusten. Metoden går ut på att de platsspecifika medelfångsterna subtraheras och residualerna från varje plats skalas om med respektive urvals standardavvikelse. När de har standardiserats på detta sätt får varje plats samma vikt i det årliga rekryteringsindexet. Det framgår inte av utvärderingsrapporten om den genomsnittliga årliga rekryteringen ”per plats” är det relevanta indexet. Om avsikten i stället är att tillhandahålla ett index över ”genomsnittlig årlig rekrytering till Sverige” kan standardiseringen enligt ovan vara kraftigt snedvriden. Ett index på populationsnivå kräver en viktning av platserna enligt deras genomsnittliga årliga sammanlagda fångst eller flodens avrinningsområde, eller något liknande mått på deras bidrag till hela Sveriges ålpopulation. Den senare typen av index skulle krävas om man i framtida granskningar gör ett försök att utarbeta en populationsdynamikmodell för den bredare svenska ålpopulationen genom aggregering av floder.

### Populationsrekonstruktion

Glasålskvivalenter används i ålförvaltningsplanens utvärderingsrapporter som en del av modellerna för beståndrekonstruktion. Standardiseringen till en gemensam glasålskvivalent är nödvändig eftersom ålar som rekryteras till beståndet genom naturlig rekrytering, utsättning och assisterad vandring har en mycket varierande storlek som även uppvisar en rumslig variation. I beräkningen antas en konstant naturlig dödlighet på  $M = 0,1$  per år som, även om den inte är ovanlig när det gäller populationsuppskattning, förefaller stå i strid med metaanalyser (dvs. Bevacqua et al. 2011) som det hänvisas till i rapporten. Särskilt för små fiskar är det vanligare att  $M$  står i proportion till kroppstorleken (Lorenzen et al. 2022; Bevacqua et al. 2011). Att ignorera storlekens betydelse kan ge upphov till en systematisk snedvridning eftersom storlek, rumslig spridning och rekryteringsförmåga kan vara korrelerade. Analyser i den senaste rapporten visar att uppskattningar enligt rekonstruktionsmodellen är väldigt känsliga, även med det konstanta värdet för  $M$ . Framtida populationsrekonstruktioner som använder sig av en sådan modell för rekonstruktion av förekomst bör överväga känslighetsanalyser av längdbaserad  $M$ . Se Lorenzen et al. (2022) för ett förslag till parametrisering.

### Påverkan från det svenska fisket i Östersjön

Baserat på märkningsexperimenten ovan verkar det som att fiskeridödligheten på Sveriges ostkust är mycket lägre än den som krävs enligt ålförvaltningsplanens mål för fiskeridödlighet (van Gemert et al. 2024). Det innebär ett positivt bidrag till ålens återhämtning på lång sikt förutsatt att

1. märkningsexperimentet inte i hög grad underskattar fiskeridödligheten på grund av exempelvis underrapportering
2. en minskad dödlighet i Sverige inte motverkas av en högre dödlighet i ett tidigare eller senare skede av vandringen.

I SLU:s utvärdering rekommenderas därför en samlad bedömning av hela Östersjöområdet som beaktar information från hela vandringsvägen. Panelen instämmer helt med att det behövs mer internationellt samarbete inom uppskattning och förvaltning för att kontroll av fiskeridödlighet ska kunna minska påverkan på populationsnivå, och inte bara i Sverige.

### Utsättning av ålyngel

Utsättning av ålyngel är en av de huvudsakliga åtgärdsområdena i Sveriges ålförvaltningsplan. Nyligen genomförd forskning vid SLU om utsättning av ålyngel visar att endast en liten andel, omkring nio procent, som fångas på väst- och sydkusten är ålar som härstammar från utsättning. Även om det verkar som att de biologiska skillnaderna mellan naturligt invandrade och utsatta ålar är små i studien betyder det inte nödvändigtvis att de har liknande livsduglighet. Detta eftersom både naturligt invandrade och utsatta ålar endast utgör ett urval av överlevare som, när de kommit så långt i livet, bör ha liknande egenskaper. Med andra ord kan observerad biologisk likhet mellan naturligt invandrade och utsatta ålar vara ett resultat av så kallad överlevnadsbias där observatören enbart ser överlevarna och inte individerna som inte har klarat sig. Faktum är att man i de flesta studier inte fann några utsatta ålar överhuvudtaget, något som snarare tyder på en väldigt låg överlevnadsgrad för utsatta ålar överlag.

I andra delar av denna rapport hävdar vi att utsättning för med sig fler risker och problem än fördelar, både för Sverige och för det europeiska ålbeståndet i stort, och att utsättningarna därmed bör upphöra.

### Fångst och transport

Förfaranden där levande blankål fångas och transporteras nedströms förbi vandringshinder används i flera avrinningsområden i Sverige och internationellt för att förbättra ålens överlevnad vid vandring nedströms förbi vattenkraftsanläggningar. Fångst och transport kan vara både dyrt och tidskrävande, men det finns två sätt att använda metoden effektivt. För det första kan fångst och transport vara en tillfällig åtgärd för att förbättra lyckad utvandring i floders avrinningsområden där andra åtgärder genomförs, till exempel fiskvänliga turbiner eller ekopassager. För det andra kan det vara ett alternativ i vattensystem där andra förbättringar av ålens vandringsvägar vore praktiskt svåra att tillämpa.

Fångst och transport har pågått i många år i Sverige och nu antyder ny forskning från SLU om metodens effektivitet att ålens överlevnadsgrad där den används är mycket högre, 90–99 procent, än där alternativet är vandring genom turbiner, omkring 30 procent per turbin. Även om dessa studier inte tillämpades i större skala över alla ålens livsmiljöer tillhandahåller de användbara uppgifter för ålförvaltningsplanen som visar att fångst och transport skulle kunna användas för att förbättra blankålens överlevnad vid vandring.

Nyare material från SLU tar även upp den viktiga frågan om huruvida blankål som överlever fångst och transport klarar sin huvuduppgift: vandringen till Sargassohavet. Det är ett mycket mer utmanande forskningsproblem eftersom ”normal” vandring är svår att fastställa utan kontrollgrupper i försöket, det vill säga ålar som inte har utsatts för fångst och transport, och som inte bär märkningen som en ryggsäck. Även om det i dessa studier fastställs att ålar inte verkar vandra normalt så innebär fångst och transport i alla fall att fler blankålar kan göra ett försök. Fältförsök med märkning med sändare är dyrt och ger stora mängder information från ett fåtal exemplar. Det bör därför användas sparsamt. För att förbättra förvaltningsresultatet på en skala som är av betydelse för ålen som art (det vill säga miljontals individer) krävs mer forskning inriktad på nivåerna population och habitat.

### Förbättrad ålpassage

Både för passiva och aktiva passagelösningar är en av de största utmaningarna att framgångsrikt dra till sig eller styra glasål till installationerna (Piper et al. 2020). Men det går att komma till rätta med det problemet genom evidensinformerade placeringar av passager eller insamlingsanordningar (Watz et al. 2019) och genom att använda lockvatten (Piper et al. 2012). I valet mellan passiv passage eller fångst och transport behöver man ta hänsyn till olika faktorer. Det kan exempelvis vara svårt att tillhandahålla passagelösningar där ålen kan ta sig upp på egen hand, det vill säga passiv passage, om vattnets fallhöjd eller dammens utformning begränsar möjligheterna. Passiv passage fungerar oftast bäst där dammarna är små eller medelstora. Vid större dammar med hög fallhöjd används i regel fångst och transport även om det rent funktionellt ofta rör sig om en fisktrappa där fisken i stället för att ta sig över dammen blir fångad i en fälla. Fiskhissar har utvecklats och visat vissa framgångar för ålpassage vid större dammar (Santos et al. 2016).

Panelen har inte sett belägg för relativa framgångar vid passagelösningar uppströms i Sverige och inte heller någon sammanfattning av vilka typer av anordningar eller strategier som har använts vid de olika vattenkraftsanläggningarna förutom en användbar studie av Tamario et al. (2019). I den studien, som fokuserade på sydvästra delen av Sverige, fastställde författarna att fisktrappor för ål med ramper uppvisade relativt dåliga resultat. Faktum är att de kunde dokumentera en liknande sannolikhet för förekomst av ål ovanför dammar med passage i form av ramper som vid dammar där det inte fanns några passagelösningar alls. Tamario et al. (2019) kunde inte använda sig av platsspecifika uppgifter för framgångsrik passage utan var tvungna att utveckla statistiska modeller kopplade till förekomst av ål uppströms vid olika typer av dammar där det fanns olika passagelösningar. Det tyder på att det råder en brist på gedigna utvärderingar, eller i varje fall för ett rimligt antal anläggningar, för att kunna bedöma hur framgångsrik passagen är. Som med alla bedömningar av effektivitet av passagelösningar är det viktigt att säkerställa att datamaterialet inte bara består av framgångsrika passager.

## 6 Slutsatser

Målet i Sveriges ålförvaltningsplan var att öka utvandringen av blankål till 40 procent av den ursprungliga produktionen genom en minskad total antropogen åldödlighet, utsättning av ålyngel och kontrollåtgärder för att tillse att fiskeribestämmelser följs.

### Minskat fiske

Ålfisket i Sverige har färre licensinnehavare nu än när förvaltningsplanen utarbetades 2008. Detta gäller särskilt Västkusten där gulålsfisket stoppades 2012. Innan fiskestoppet genererade fisket på Västkusten en påverkan på ålbeståndet som motsvarar den sammanlagda dödligheten från alla källor i idag. Panelen lovordar den svenska förvaltningen för detta viktiga steg i bevarandet av ål i Sverige. Fiske som fortfarande bedrivs i sötvatten och till havs ska enligt ålförvaltningsplanen fasas ut över tid genom att inga nya tillstånd beviljas. Fångsten i inlandsfisket består främst av ål från utsättningar och som inte kan passera vattenkraftverk och vandra ut till havet. När utsättning har upphört bör den totala maxfångsten för tillstånd i sötvatten ses över för att undvika en ökad fiskeridödlighet för beståndet av naturlig ål. Fångsten i det småskaliga kustfisket i Östersjön kommer från ett relativt sett större utvandrande bestånd av blankål, jämfört med inlandsvatten, och enligt nyligen gjorda bedömningar är fiskeridödligheten låg.

### Förbättrade möjligheter till vandring för utvandrande blankål

Relativt små framsteg har gjorts i Sverige sedan 2008 för att förbättra blankålen överlevnad vid nedströmsvandring förbi vattenkraftverk. Vandringshinder finns både uppströms och nedströms och innebär att omfattande livsmiljöer i inlandsvatten inte blir tillgängliga för naturligt rekryterad ål. Habitat som annars är lämpliga uppväxtområden uppvisar därför en produktionsförmåga som ligger långt under den naturliga. Panelen anser att förbättringar av ålens vandringsmöjligheter i reglerade vattendrag är akut nödvändiga i Sverige och på andra håll där den europeiska ålen förekommer.

### Utsättning av ålyngel

Ålyngel har importerats och satts ut i Sverige inom ramen för ett långvarigt utsättningsprogram. Utsättningarna har dessvärre haft en knappt märkbar påverkan på förekomst och produktion av blankål som utvandrar till havet. Dessutom döljer utsättning av ålar den kritiskt låga förekomsten av naturligt rekryterade ålar i Sverige. Panelen rekommenderar att detta ineffektiva program avslutas.

### Kontroll

Svenska myndigheter för fiskeriförvaltning och fiskerikontroll har infört en rad bestämmelser gällande licenser, fiskevatten, övervakning och genomförande i enlighet med kraven i EU:s förordningar. Vad som däremot är högst osäkert är i vilken omfattning olagligt fiske förekommer, vilken påverkan det har och hur det ska kontrolleras. Panelen rekommenderar därför att forskning inriktas på att minska denna osäkerhet och genomföra kontrollåtgärder om så är motiverat.



Panelen bedömer att de största hoten mot ålens återhämtning i Sverige, i påverkansordning, är

1. bristande lösningar för framgångsrik uppströms- och nedströmsvandring
2. olagligt fiske
3. lagligt kommersiellt fiske i inlandsvatten
4. småskaligt kustfiske i Östersjön.

Ålförvaltningsplanens avsikt att fasa ut allt återstående fiske över tid borde utökas med att ett förbud för fiske i inlandsvatten genomförs i de avrinningsområden där platsspecifika förbättringar av vandringsvägar görs för att främja naturlig utvandring av blankål.

Framtida forskning bör främst inriktas på lösningar som påskyndar förbättringar av ålens vandringsvägar och överlevnad vid passage av vattenkraftverk, eftersom dessa faktorer påverkar ålens överlevnad per livstid i långt större utsträckning än det fiske som bedrivs idag. Slutligen skulle ett mer målmedvetet tillvägagångssätt när förbättring av vandringsvägar planeras och genomförs bidra till att målen för utvandringen uppnås så snabbt som möjligt.

## 7 Förteckning över förkortningar

**ICES** – Internationella havsforskningsrådet (*International Council for the Exploration of the Sea*).

**HaV** – Havs- och vattenmyndigheten.

**SLU** – Sveriges lantbruksuniversitet.

**GEE** – glasålskvivalent (*Glass Eel Equivalent*). Används för att fastställa uppskattat antal unga ålar som rekryteras till Sverige, och som korrigerar för ålarnas variation i storlek och ålder när de först observeras i Sverige. Glasål är det utvecklingsstadium som ålarna nått vid den tid då de anländer till kustområden. Ålar som rekryteras till kustområden i västra Sverige är dock mindre än ålarna som rekryteras längre fram i vandringsströmmen, till exempel i östra Sverige där de har hunnit utvecklas och växa sig större. GEE-beräkningen använder en uppskattad naturlig dödlighet för att räkna om antalet större och äldre ålar till det antal glasålar som förmodas ha vandrat in genom Sveriges västliga vatten.

**$B_0$**  – opåverkad biomassa (*Pristine Biomass*). Den totala vikten ålar som fanns i Sveriges inlandsvatten innan antropogena faktorer påverkade beståndet. Dessa faktorer är främst fiske och dödlighet vid kraftverksdammar, men det finns vanligtvis även andra orsaker till antropogen dödlighet, till exempel föroreningar, att ålar sugas in i vattenintag inom industri och jordbruk eller invasiva arter. Det är svårt att beräkna denna kvantitet eftersom det historiska genomsnittet för rekryteringen är okänt, och uppskattningar grundar sig därför i allmänhet på uppskattningar av habitatens historiska eller nuvarande kapacitet, beroende på syftet med beräkningen.

**$B_{MSY}$**  – lekbiomassa som kan producera maximal hållbart uttag utan att riskera beståndets återväxt (*MSY, Maximum Sustainable Yield*). Den totala vikten lekande ålar som producerar den största årliga genomsnittliga överskottsbiomassan utöver återhämtningsnivån. Det är svårt att beräkna ett värde för ålar eftersom de leker i Sargassohavet där lekmogna ålar från många länder samlas. Om alla länder lyckas hålla dödligheten på en nivå som är förenlig med  $B_{MSY}$  är antagandet att den totala lekbiomassan bör vara i närheten av den nivån.

**LFM** – fiskeridödlighet per livstid (*Lifetime Fishing Mortality*). Den genomsnittliga fiskeridödligheten per år summerad över genomsnittlig livslängd för en ål.

**LAM** – antropogen dödlighet per livstid (*Lifetime Anthropogenic Mortality*). Den sammanlagda genomsnittliga icke-fiskerelaterade dödligheten (till exempel turbindödlighet, predation orsakad av ändrat vandringsbeteende och föroreningar) och fiskeridödligheten per år summerad över genomsnittlig livslängd för en ål. LAM i Sverige grundar sig enbart på dödlighet kopplad till vattenkraft och fiske.

**T&T** – fångst och transport (*Trap and Transport*). En uppsättning metoder för fångst, förvaring och transport av levande ålar vid vandringshinder för att förbättra vandringsströmmen till eller från livsmiljöer i sötvatten.

**IUU** – olagligt, orapporterat och oreglerat (*Illegal, Unreported, and Unregulated*). Allt fiske som står i strid med fiskebestämmelser.

## 8 Referenslista

- Algera, D. A., Rytwinski, T., Taylor, J. J., Bennett, J. R., Smokorowski, K. E., Harrison, P. M., et al. (2020).** What are the relative risks of mortality and injury for fish during downstream passage at hydroelectric dams in temperate regions? A systematic review. *Environmental Evidence*, 9, 1-36. <https://doi.org/10.1186/s13750-020-0184-0>.
- Bevacqua, D., Melia, P., De Leo, G. A., & Gatto, M. (2011).** Intra-specific scaling of natural mortality in fish: the paradigmatic case of the European eel. *Oecologia*, 165, 333-339.
- Björkvik, E., Boonstra, W. J., & Hentati-Sundberg, J. (2020).** Why fishers end up in social-ecological traps: a case study of Swedish eel fisheries in the Baltic Sea. *Ecology and Society*, 25(1):21. <https://doi.org/10.5751/ES-11405-250121>.
- Chen, Q., Li, Q., Lin, Y., Zhang, J., Xia, J., Ni, J., et al. (2023).** River damming impacts on fish habitat and associated conservation measures. *Reviews of Geophysics*, 61(4), e2023RG000819. <https://doi.org/10.1029/2023RG000819>.
- Cooke, S. J., Bergman, J. N., Twardek, W. M., Piczak, M. L., Casselberry, G. A., Lutek, K., et al. (2022).** The movement ecology of fishes. *Journal of Fish Biology*, 101(4), 756-779. <https://doi.org/10.1111/jfb.15153>.
- Cutts, V., Berthinussen, A., Reynolds, S. A., Clarhäll, A., Land, M., Smith, R. K., & Sutherland, W. J. (2024).** Eel Conservation in Inland Habitats - Global evidence for the effects of actions to conserve anguillid eels. *Conservation Evidence Series Synopses*.
- Danne, L., Adamek, M., Wonnemann, H., Pieper, T., Fey, D., & Hellmann, J. (2022).** Identification of virus infections of European eels intended for stocking measures. *Journal of Fish Diseases*, 45(9), 1259-1266. <https://doi.org/10.1111/jfd.13658>.
- Dannewitz, J., Maes, G. E., Johansson, L., Wickström, H., Volckaert, F. A., & Järvi, T. (2005).** Panmixia in the European eel: a matter of time.... *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272(1568), 1129-1137. <https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3064>.
- Deinet, S., Scott-Gatty, K., Rotton, H., Twardek, W. M., Marconi, V., McRae, L., et al. (2020).** The living planet index (LPI) for migratory freshwater fish: Technical report.
- Dekker, W. (2012).** Assessment of the eel stock in Sweden, spring 2012. First postevaluation of the Swedish Eel Management Plan. Aqua reports, 2012:9. Swedish University of Agricultural Sciences. <https://res.slu.se/id/publ/43087>.
- Dekker, W., & Sjöberg, N. B. (2013).** Assessment of the fishing impact on the silver eel stock in the Baltic using survival analysis. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 70(12), 1673-1684. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2013-0250>.
- Dekker, W. (2015).** Assessment of the Eel Stock in Sweden, Spring 2015. Second Postevaluation of the Swedish Eel Management Plan. Aqua reports, 2015:11. Swedish University of Agricultural Sciences. <https://res.slu.se/id/publ/67579>.
- Dekker, W., L. Beaulaton. (2016).** Climbing back up what slippery slope? Dynamics of the European eel stock and its management in historical perspective. *ICES Journal of Marine Science*, 73(1), 5-13. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv132>.

**Dekker, W., Bryhn, A., Magnusson, K., Sjöberg, N.B., & Wickström, H. (2018).** Assessment of the eel stock in Sweden, spring 2018. Third post-evaluation of the Swedish eel management. *Aqua reports*, 2018:16. Swedish University of Agricultural Sciences. <https://res.slu.se/id/publ/95778>.

**Dekker, W., Van Gemert, R., Bryhn, A., Sjöberg, N., & Wickström, H. (2021).** Assessment of the eel stock in Sweden, spring 2021: fourth post-evaluation of the Swedish eel management. *Aqua Reports*, 2021:12. Swedish University of Agricultural Sciences. <https://res.slu.se/id/publ/112804>.

**Delrez, N., Zhang, H., Lieffrig, F., Mélard, C., Farnir, F., Boutier, M., ... & Vanderplasschen, A. (2021).** European eel restocking programs based on wild-caught glass eels: Feasibility of quarantine stage compatible with implementation of prophylactic measures prior to scheduled reintroduction to the wild. *Journal for Nature Conservation*, 59, 125933. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125933>.

**Drouineau, H., Durif, C., Castonguay, M., Mateo, M., Rochard, E., Verreault, G., ... & Lambert, P. (2018).** Freshwater eels: A symbol of the effects of global change. *Fish and Fisheries*, 19(5), 903-930. <https://doi.org/10.1111/faf.12300>.

**Ehn, P., Scharin, H., & Clarhäll, A. (2024).** The organisation and governance of Swedish eel management. Formas rapportserie R13:2024.

**Enbody, E. D., Pettersson, M. E., Sprehn, C. G., Palm, S., Wickström, H., & Andersson, L. (2021).** Ecological adaptation in European eels is based on phenotypic plasticity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(4), e2022620118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2022620118>.

**Europeiska unionens råd (2007).** Rådets förordning (EG) nr 1100/2007 av den 18 september 2007 om åtgärder för återhämtning av beståndet av europeisk ål. Europeiska Unionens Officiella Tidning. L 248, 17–23. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/ALL/?uri=CELEX%3A32007R1100>.

**Faust, E., Jansson, E., André, C., Halvorsen, K. T., Dahle, G., Knutsen, H., ... & Glover, K. A. (2021).** Not that clean: Aquaculture-mediated translocation of cleaner fish has led to hybridization on the northern edge of the species' range. *Evolutionary Applications*, 14(6), 1572-1587. <https://doi.org/10.1111/eva.13220>.

**Félix, P. M., Costa, J. L., Monteiro, R., Castro, N., Quintella, B. R., Almeida, P. R., & Domingos, I. (2020).** Can a restocking event with European (glass) eels cause early changes in local biological communities and its ecological status? *Global Ecology and Conservation*, 21, e00884. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00884>.

**FIFS 2004:36.** Fiske i Skagerrak, Kattegatt och Östersjön. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling [Code of Statues, Swedish Agency for Marine and Water Management] <https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/foreskrifter/register-fiskereglering/fiske-i-skagerrak-kattegatt-och-ostersjon-fifs-200436.html> (in Swedish).

**Fiskeutredningsgruppen. (2022).** Nationell inventering av ålyngelledare och samlare. [National inventory of eel ladders and traps]. Länsstyrelsen Västra Götaland, Fiskeutredningsgruppen.

**Flyvbjerg, B., & Gardner, D. (2023).** How big things get done: the surprising factors that determine the fate of project, from home renovations to space exploration and everything in between. Penguin Random House Canada. 284 pp

**Froehlicher, H., Kaifu, K., Rambonilaza, T., & Daverat, F. (2023).** Eel translocation from a conservation perspective: a coupled systematic and narrative review. *Global Ecology and Conservation*, 46, e02635. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2023.e02635>.

**Fullerton, A. H., Burnett, K. M., Steel, E. A., Flitcroft, R. L., Pess, G. R., Feist, B. E., ... & Sanderson, B. L. (2010).** Hydrological connectivity for riverine fish: measurement challenges and research opportunities. *Freshwater Biology*, 55(11), 2215-2237. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2010.02448.x>

**Geist, J. (2021).** Green or red: Challenges for fish and freshwater biodiversity conservation related to hydropower. *Aquatic Conservation: Marine and freshwater ecosystems*, 31(7), 1551-1558. <https://doi.org/10.1002/aqc.3597>.

**HaV (2024).** *Beslut om utsättning som fattas med stöd av förordning (2006:815) om provtagning på djur.* Dnr. 2024-001996.

**Haxton, T. (2022).** Cumulative downstream turbine-induced mortality and thresholds for facilitating upstream passage of American eel. *River Research and Applications*, 38(3), 513-521. <https://doi.org/10.1002/rra.3912>.

**Heisey, P. G., Mathur, D., Phipps, J. L., Avalos, J. C., Hoffman, C. E., Adams, S. W., & De-Oliveira, E. (2019).** Passage survival of European and American eels at Francis and propeller turbines. *Journal of Fish Biology*, 95(5), 1172-1183. <https://doi.org/10.1111/jfb.14115>.

**Holt, K.R., Peterman, R.M., & Cox, S.P. (2011).** Trade-offs between monitoring objectives and monitoring effort when classifying regional conservation status of Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.) populations. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 68, 880-897. <https://doi.org/10.1139/f2011-022>.

**Huntington, T., Caillart, B., MacNab, S., Nimmo, F., Frederickson, M., Luchetta G., & Uden, R. (2019).** Evaluation of the Eel Regulation Final Report. European Commission. Brussels.

**ICES. (2021).** Workshop on the future of eel advice (WKFEA). *ICES Scientific Reports*. 3:13. 67 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.5988>.

**ICES. (2023).** Report of the Joint EIFAAC/ICES/GFCM Working Group on Eels (WGEEL). *ICES Scientific Reports*. 5:98. 175 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.24420868>.

**Jacoby, D. M., Casselman, J. M., Crook, V., DeLucia, M. B., Ahn, H., Kaifu, K., ... & Gollock, M. J. (2015).** Synergistic patterns of threat and the challenges facing global anguillid eel conservation. *Global Ecology and Conservation*, 4, 321-333. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.07.009>.

**Jordbruksdepartementet (2008).** Förvaltningsplan för ål Jo2008/3901. Bilaga till regeringsbeslut 2008-12-11 Nr 21.

**Josset, Q., Trancart, T., Mazel, V., Charrier, F., Frotté, L., Acou, A., & Feunteun, E. (2016).** Pre-release processes influencing short-term mortality of glass eels in the French eel (*Anguilla anguilla*, Linnaeus 1758) stocking programme. *ICES Journal of Marine Science*, 73(1), 150-157. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv074>.

**Klimat- och näringslivsdepartementet (2024).** Regleringsbrev för budgetåret 2024 avseende Havs- och vattenmyndigheten, Regeringsbeslut KN2024/01611.

**Lapointe, N. W., Cooke, S. J., Imhof, J. G., Boisclair, D., Casselman, J. M., Curry, R. A., ... & Tonn, W. M. (2014).** Principles for ensuring healthy and productive freshwater ecosystems that support sustainable fisheries. *Environmental Reviews*, 22(2), 110-134. <https://doi.org/10.1139/er-2013-0038>.

**Leggett, W. C. (1977).** The ecology of fish migrations. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 8, 285-308.

**Lorenzen, K., Camp, E.V., & Garlock, T.M. (2022).** Natural mortality and body size in fish populations. *Fisheries Research*, 252, <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106327>.

**Mateo, M., Lambert, P., Tétard, S., & Drouineau, H. (2017).** Impacts that cause the highest direct mortality of individuals do not necessarily have the greatest influence on temperate eel escapement. *Fisheries Research*, 193, 51-59.

**Näringsdepartementet (2022).** Uppdrag att genomföra en internationell utvärdering av svensk förvaltning av europeisk ål, Regeringsbeslut N2022/01282.

**Nilsson, J., & Sandström, A. (2024).** How advocacy coalitions in Sweden explain the policy gap between Swedish and EU eel fishery policies. *Ambio*. <https://doi.org/10.1007/s13280-024-02117-1>

**Piper A.T., Wright R.M., Kemp P.S. (2012).** The influence of attraction flow on upstream passage of European eel (*Anguilla anguilla*) at intertidal barriers. *Ecological Engineering*, 44, 329–336. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2012.04.019>.

**Piper, A. T., Rosewarne, P. J., Wright, R. M., & Kemp, P. S. (2020).** Using ‘trap and transport’ to facilitate seaward migration of landlocked European eel (*Anguilla anguilla*) from lakes and reservoirs. *Fisheries Research*, 228, 105567. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105567>.

**Podda, C., Palmas, F., Pusceddu, A., & Sabatini, A. (2022).** When the eel meets dams: larger dams’ long-term impacts on *Anguilla anguilla* (L., 1758). *Frontiers in Environmental Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.876369>.

**Pracheil, B. M., DeRolph, C. R., Schramm, M. P., & Bevelhimer, M. S. (2016).** A fish-eye view of riverine hydropower systems: the current understanding of the biological response to turbine passage. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 26, 153-167. <https://doi.org/10.1007/s11160-015-9416-8>.

**Prigge, E., Marohn, L., & Hanel, R. (2013).** Tracking the migratory success of stocked European eels *Anguilla anguilla* in the Baltic Sea. *Journal of Fish Biology*, 82(2), 686-699. <https://doi.org/10.1111/jfb.12032>.

**Radinger, J., van Treeck, R., & Wolter, C. (2022).** Evident but context-dependent mortality of fish passing hydroelectric turbines. *Conservation Biology*, 36(3), e13870. <https://doi.org/10.1111/cobi.13870>.

**Rohtla, M., Silm, M., Tulonen, J., Paiste, P., Wickström, H., Kielman-Schmitt, M., ... & Vetemaa, M. (2021).** Conservation restocking of the imperilled European eel does not necessarily equal conservation. *ICES Journal of Marine Science*, 78(1), 101-111. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa196>.

**Santos, J. M., Rivaes, R., Oliveira, J., & Ferreira, T. (2016).** Improving yellow eel upstream movements with fish lifts. *Journal of Ecohydraulics*, 1(1-2), 50-61. <https://doi.org/10.1080/24705357.2016.1234341>.

- Seliger, C., Zeiringer, B. (2018).** River Connectivity, Habitat Fragmentation and Related Restoration Measures. In: Schmutz, S., Sendzimir, J. (eds) *Riverine Ecosystem Management. Aquatic Ecology Series*, vol 8. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-73250-3\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73250-3_9).
- SFS 1998:808.** Miljöbalk [Swedish Environmental Code]. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808\\_sfs-1998-808](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808) (in Swedish).
- Simon, J., Charrier, F., Dekker, W., & Belhamiti, N. (2022).** The commercial push net fisheries for glass eels in France and its handling mortality. *Journal of Applied Ichthyology*, 38(2), 170-183. <https://doi.org/10.1111/jai.14292>.
- Sjöberg, N.B., Wickström, H., Asp, A., & Petersson, E. (2017).** Migration of eels tagged in the Baltic Sea and Lake Mälaren—in the context of the stocking question. *Ecology of Freshwater Fish*, 26, 517-532. <https://doi.org/10.1111/eff.12296>
- Solomon, D. J., & Beach, M. H. (2004).** Fish pass design for eel and elver (*Anguilla anguilla*). Environment Agency, Technical Report W2-070/TR1, Bristol, UK.
- Stacey, J. A., Pratt, T. C., Verreault, G., & Fox, M. G. (2015).** A caution for conservation stocking as an approach for recovering Atlantic eels. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 25(4), 569-580. <https://doi.org/10.1002/aqc.2498>.
- Tamario, C., Calles, O., Watz, J., Nilsson, P. A., & Degerman, E. (2019).** Coastal river connectivity and the distribution of ascending juvenile European eel (*Anguilla anguilla* L.): Implications for conservation strategies regarding fish-passage solutions. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 29(4), 612-622. <https://doi.org/10.1002/aqc.3064>.
- Thieme, M., Birnie-Gauvin, K., Opperman, J.J., Franklin, P.A., Richter, H., et al. (2023).** Measures to safeguard and restore river connectivity. *Environmental Reviews*, 32, 366-386. <https://doi.org/10.1139/er-2023-0019>.
- van Gemert, R., Holliland, P., Karlsson, K., Sjöberg, N., & Säterberg, T. (2024).** Assessment of the eel stock in Sweden, spring 2024. *Aqua reports*, 2024:5. Swedish University of Agricultural Sciences. <https://doi.org/10.54612/a.4iseib7eup>.
- Verdon, R., & Desrochers, D. (2003).** Upstream migratory movements of American eel (*Anguilla rostrata*) between the Beauharnois and Moses-Saunders power dams on the St. Lawrence River. *Biology, management, and protection of catadromous eels*, 139.
- Watz, J., Nilsson, P. A., Degerman, E., Tamario, C., & Calles, O. (2019).** Climbing the ladder: an evaluation of three different anguillid eel climbing substrata and placement of upstream passage solutions at migration barriers. *Animal Conservation*, 22(5), 452-462.
- Westerberg, H., Sjöberg, N., Lagenfelt, I., Aarestrup, K., Righton, D. (2014).** Behaviour of stocked and naturally recruited European eels during migration. *Marine Ecology Progress Series*, 496, 145-157. <https://doi.org/10.3354/meps10646>.
- Wickström, H., Clevestam, P., & Höglund, J. (1998).** The spreading of *Anguillicola crassus* in freshwater lakes in Sweden. *Bulletin Francais de la Pêche et de la Pisciculture*, 349, 215-221. <https://doi.org/10.1051/kmae:1998046>.
- Wickström, H., & Sjöberg, N. B. (2014).** Traceability of stocked eels—the Swedish approach. *Ecology of Freshwater Fish*, 23(1), 33-39. <https://doi.org/10.1111/eff.12053>.

**Vowles, A. S., Don, A. M., Karageorgopoulos, P., Worthington, T. A., & Kemp, P. S. (2015).** Efficiency of a dual density studded fish pass designed to mitigate for impeded upstream passage of juvenile European eels (*Anguilla anguilla*) at a model C rump weir. *Fisheries Management and Ecology*, 22(4), 307-316. <https://doi.org/10.1111/fme.12128>.

**Zydlewski, J., Coghlan, S., Dillingham, C., Figueroa-Muñoz, G., Merriam, C., Smith, S., ... & Zydlewski, G. (2023).** Seven dam challenges for migratory fish: insights from the Penobscot River. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 11, 1253657. <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1253657>.

**Økland, F., Havn, T. B., Thorstad, E. B., Heermann, L., Sæther, S. A., Tambets, M., ... & Borcherting, J. (2019).** Mortality of downstream migrating European eel at power stations can be low when turbine mortality is eliminated by protection measures and safe bypass routes are available. *International Review of Hydrobiology*, 104(3-4), 68-79. <https://doi.org/10.1002/iroh.201801975>.



Formas är ett statligt forskningsråd för hållbar utveckling. Vi finansierar forskning och innovation, utvecklar strategier, gör analyser och utvärderar. Våra verksamhetsområden finns inom miljö, areella näringar och samhällsbyggande. Vi genomför forsknings-sammanställningar som syftar till att underlätta för Sverige att nå våra miljömål. Därutöver kommunicerar vi om forskning och forskningsresultat.