



Uppföljning av vattendragsrestaurering

Uppföljning av åtgärder genomförda inom projektet
Life Triple Lakes i Jämtlands län

2026-01-20



Länsstyrelsen i Jämtlands län har hela ansvaret för innehållet i denna rapport. Innehållet ska inte tolkas som Europeiska unionens eller EU-kommissionens officiella ståndpunkt.

County Administrative Board of Jämtland has full responsibility for the content of this report. The content should not be interpreted as the official view of the European Commission or the European Union.

ISBN

978-91-531-7942-9

GRIP on LIFE's rapportserie

2026.01

Författare

Elin Götzmann och Johan Ahlgren, Länsstyrelsen i Jämtlands län
samt konsulter för respektive uppföljningsmetod

Projektledare

Elin Götzmann, Länsstyrelsen i Jämtlands län

Projektgrupp

Pierre Samuelsson, Johan Ahlgren, Robert Martinsson, Gunnar
Jacobsson, Anders Rydeborg

Omslag

Bottenfaunaprov.

Foto: Pierre Samuelsson, Länsstyrelsen i Jämtlands län

Diarienummer hos Länsstyrelsen i Jämtlands län

175–2026



Med bidrag från Europeiska unionens LIFE-program

Innehåll

Förord	5
Sammanfattning	6
Summary	7
Inledning	8
Restaurering av flottledspåverkade vattendrag	9
Vattendragsrestaureringens utveckling	9
Genomförda restaureringar	11
Bensjöån	11
Idbäcken	13
Vaxsjöån	14
Orrbodån	15
Forsaån	15
Strulån	16
Sösjöbäcken	17
Löningsån	17
Råssjöån	18
Uppföljning av morfologiska förändringar	20
Drönarfotografering	20
Diskussion kring drönarfotografering	20
Flödesmätningar	24
Diskussion kring flödesmätning	26
Biotopkartering och detaljerad morfologisk uppföljning	26
Diskussion kring biotopkartering	27
Uppföljning av biologiska naturvärden	28
Elfiske	28
Analys av elfiskeuppföljningen	29
Vattenföringens påverkan på antalet årsungar av öring	29
Förändring i antalet öringar	30
Diskussion kring elfiskets utmaningar med jämförbarhet och dataunderlag	30
Inventering av lekbottnar för öring	31
Diskussion kring lekbottnar	31
Bottenfauna	32
Övergripande analys	33
Exempel från Idbäcken	36

Uppföljning av bottenfauna med eDNA	37
Diskussion kring bottenfauna	37
Kiselalgsinventering	38
Diskussion kring kiselalger	39
Inventering av flodpärlmussla	39
Strulån	39
Råssjöån	39
Utsättning av musslor i Löningsån	40
Utsättning av musslor i Sösjöbäcken	40
Inventering av flodpärlmussla med eDNA	41
Flerartsanalys med eDNA	43
Enkätundersökning om fisket i Stavreströmmen, Revsundssjön och Näkten	46
Stavreströmmen	46
Revsundssjön och Näkten	49
Diskussion enkätundersökning	52
Billstaån	52
Slutsatser och rekommendationer	54
Bevarandestatus i åtgärdade områden	54
Natura 2000-området Gimån (SE0720294)	54
Natura 2000-området Näkten (SE0720056)	54
Flodpärlmussla	55
Rekommendationer av uppföljningsmetoder	55
Sammanfattande slutsatser	56
Litteratur/källförteckning	57

Förord

Länsstyrelsen i Jämtlands län har tagit fram två rapporter som sammanfattar arbetet med uppföljning av vattendragsrestaurering och våtmarksrestaurering som genomförts inom Grip on Life IP:s aktivitet C4.2c. Rapporterna syftar till att hjälpa till att optimera valet av restaureringsmetoder och uppföljningsmetoder för att bli mer effektiva både ur ett miljönyttoperspektiv och ett kostnadseffektivitetsperspektiv. Analyserna av data leder också till en diskussion gällande hur långt ingående Natura 2000-habitat och arter är från gynnsam bevarandestatus efter åtgärderna som genomförts i de tidigare Life-projekten Life Triple Lakes och Life to Ad(d)mire. Arbetet kan komma till nytta för de myndigheter och andra verksamhetsutövare som arbetar med restaurering av vattendrag och/eller våtmarker. Framför allt gällande uppföljningen av restaureringsåtgärderna.

Ett varmt tack till alla medarbetare och andra involverade för stora arbetsinsatser och värdefulla bidrag.

Östersund, januari 2026

Elin Götzmann

Projektansvarig för Grip on Life på Länsstyrelsen i Jämtlands län

Sammanfattning

Länsstyrelsen i Jämtlands län har inom projektet Grip on Life IP (aktivitet C4.2c) utvärderat effekterna av vattendragsrestaureringar utförda inom det tidigare Life-projektet Life Triple Lakes i Jämtlands län. Huvudsyftet med rapporten är att dels att optimera valet av framtida restaurerings- och uppföljningsmetoder utifrån både kostnadseffektivitet och miljönytta, dels att bedöma hur långt de ingående Natura 2000-habitat och arter har kommit på vägen mot gynnsam bevarandestatus efter de genomförda åtgärderna.

Resultaten visar att restaureringarna har bidragit till att återskapa nödvändiga hydromorfologiska strukturer, såsom lekbottnar, block och död ved, samt förbättrat hydrologiska funktioner genom ökad uppehållstid. Trots dessa framsteg bedöms avståndet till gynnsam bevarandestatus fortfarande som betydande för flera naturtyper och arter. I Natura 2000-området Gimån har både naturtypen mindre vattendrag och kransalgssjön Revsundssjön fortsatt icke gynnsam bevarandestatus enligt bevarandeplanen från 2024. Detta beror främst på den kvarvarande hydrologiska påverkan från vattenkraftsregleringen vid Hunge kraftverk, som skapar onaturliga flödesregimer och vandringshinder. Arten flodpärlmussla bedöms inte heller ha gynnsam status. Även om inventeringar visar god överlevnad för omplacerade musslor, är tidsperspektivet ännu för kort för att bekräfta en långsiktig och säker reproduktion. En bidragande svårighet i bedömningen är att bevarandeplaner sällan preciserar vad gynnsam bevarandestatus innebär rent konkret på lokal nivå. Att i stället definiera och arbeta mot ett ”gott tillstånd” för det specifika objektet kan därför vara en mer framkomlig väg för att styra skötseln och mäta faktiska framsteg. Den övergripande slutsatsen är att de fysiska biotopvårdsåtgärderna måste kompletteras med insatser riktade mot hantering av hydrologisk påverkan och säkerställande av fria vandringsvägar för att gynnsam bevarandestatus ska kunna uppnås.

För att maximera miljönyttan och minska kostnaderna vid framtida uppföljningar rekommenderas en strategisk inriktning mot metoder som direkt mäter funktionella förändringar. Hydrologisk uppföljning via konduktivitetmätning (saltspårning) är särskilt kostnadseffektiv och ger högt informationsvärde om vattnets uppehållstid. Denna metod, tillsammans med detaljerad morfologisk uppföljning, bör prioriteras framför den mer resurskrävande generella biotopkarteringen. Biologisk uppföljning med metoder som elfiske och bottenfauna är visserligen nödvändig för att slutgiltigt bedöma gynnsam bevarandestatus, men är resurskrävande och kräver lång tid efter åtgärd för att visa full effekt. För att effektivisera processen är det önskvärt att framgent undersöka hur hydrologiska funktioner och vattenkemiska parametrar kan fungera som en indikator för gynnsam bevarandestatus. Detta skulle kraftigt minska kostnaderna och möjliggöra en bedömning av status i fler vattendrag.

Summary

This report evaluates the effects of watercourse restorations carried out within the former LIFE project, Life Triple Lakes in Jämtland County. The main purpose of the analysis is twofold: firstly, to optimize the selection of future restoration and follow-up methods based on both cost-effectiveness and environmental benefit, and secondly, to assess the distance of the included Natura 2000 habitats and species from achieving good conservation status following the implemented measures.

The results demonstrate that the restorations have contributed to recreating necessary hydromorphological structures, such as spawning grounds, boulders, and dead wood, as well as improving hydrological functions through increased water retention time. Despite these advancements, the distance to good conservation status is still considered significant for several habitat types and species. In the Gimån Natura 2000 area, both the habitat types minor watercourses and the Chara lake Revsundssjön continue to hold an unfavorable conservation status according to the 2024 conservation plan. This is primarily due to persistent hydrological impact from the hydropower regulation at Hunge power plant, which creates unnatural flow regimes and migratory barriers. The freshwater pearl mussel is also assessed as not having favorable status. Although surveys show high survival rates for relocated mussels, the timeframe is still too short to confirm long-term, secure reproduction. A contributing difficulty in the assessment is that conservation plans rarely specify what "good conservation status" entails in concrete terms at a local level. Defining and working toward a "good condition" for the specific site may therefore be a more viable path for guiding management and measuring actual progress. The overall conclusion is that physical habitat restoration measures must be supplemented with efforts aimed at managing hydrological impacts and ensuring free migration routes if good conservation status is to be achieved.

To maximize environmental benefit and reduce costs in future follow-up efforts, a strategic focus is recommended on methods that directly measure functional changes. Hydrological follow-up via conductivity measurement (salt tracing) is particularly cost-effective and provides high information value regarding water retention time. This method, along with detailed morphological follow-up, should be prioritized over the more resource-intensive general biotope mapping. While biological follow-up using methods like electrofishing and benthic fauna is essential for the final assessment of good conservation status, it is resource-intensive and requires a long period after the intervention to show full effect. To streamline the process, it is desirable to prospectively examine how hydrological functions and water chemistry parameters can serve as an indicator for good conservation status. This would substantially reduce costs and enable status assessment across a wider range of watercourses.

Inledning

Länsstyrelsen i Jämtlands län har inom projektet Grip on Life IP (fortsättningsvis benämnt ”Grip on Life”) genomfört aktivitet C4.2c; uppföljning av de vattendragsrestaureringar som utfördes inom Life-projektet Life Triple Lakes. Det övergripande syftet med aktiviteten var att utvärdera effekterna av genomförda åtgärder för att stödja framtida projekt. Detta genom att optimera val av restaurerings- och uppföljningsmetoder så att de blir mer effektiva utifrån både ett naturvårds- och ett kostnadseffektivitetsperspektiv. Dataanalysen syftar även till att bedöma hur långt ingående Natura 2000-habitat och arter är från gynnsam bevarandestatus (GYBS), och hur detta relaterar till de genomförda restaureringarna och den efterföljande utvecklingen i områdena.

De berörda Natura 2000-områdena är Gimån SE0720294 och Näkten SE0720056 där restaureringar utfördes inom Life Triple Lakes.

Ett antal uppföljningsmetoder har testats, både etablerade Best Practice (BP) och nya pilotmetoder. Denna rapport innehåller en kort sammanställning av genomförda åtgärder, en mer detaljerad beskrivning av de uppföljningsmetoder som använts, samt en utvärdering av dessa metoder med efterföljande slutsatser och rekommendationer. De fullständiga resultaten från uppföljningarna redovisas i separata rapporter som återfinns på Grip on Lifes webbplats.

Pilotstudier innebär en viss risk, men även ett ”negativt” utfall ger ett viktigt resultat genom att visa vilka metoder som inte bör implementeras i större skala i framtiden. Rapportens fokus ligger på att utvärdera uppföljningsmetoderna som helhet och därigenom definiera vad som krävs för att framtida restaureringar och projekt ska kunna utvärderas effektivt. Därmed bidrar rapporten starkt till målet om att optimera framtida val av uppföljningsmetoder ur ett kostnads- och miljönyttoperspektiv.

För att systematisera utvärderingen av de många metoder som testats, från etablerad Best Practice till nya pilotmetoder, relaterar rapporten till den differentierade uppföljningsmodell som presenteras i Naturvårdsverkets rapport ”Långsiktig uppföljning av återvätning av dränerade våtmarker”¹. Modellen delar in uppföljning i tre nivåer:

- Nivå 1 djupgående undersökningar utförs på forskarnivå där ett område och dess referenser följs före och efter åtgärd
- Nivå 2 representerar ingående standardiserad effektuppföljning
- Nivå 3 kostnadseffektiv uppföljning, till exempel fjärranalys, genomförs för att dokumentera förändring och säkerställa önskad hydrologisk funktion.

Genom att analysera projektets metoder utifrån denna modell syftar rapporten till att klargöra vilka arbetssätt som bäst lämpar sig för att effektivt bedöma gynnsam bevarandestatus på lång sikt.

¹ Naturvårdsverket. Långsiktig uppföljning av återvätning av dränerade våtmarker. 2025. [Naturvårdsverket](#) (hämtad 2025-12-01).

Restaurering av flottledspåverkade vattendrag

I Norrland har nästan alla vattendrag använts för flottning av timmer, från de största älvarna ner till de minsta bäckarna. Timmer flottades långa sträckor från Norrlands inland hela vägen ut till kusten där landets stora sågverk fanns.

Flottledsrensning av vattendragen har resulterat i förlust av den naturliga variationen, en förändring som bland annat ger förändrad vattenhastighet och bottenstruktur. Rensningarna har orsakat monotona miljöer för vattenlevande växter, smådjur, insekter och fiskar, vilket lett till en förlust av biologisk mångfald.

Idag är restaurering av vattendrag en vanlig naturvårdsåtgärd. I restaureringen försöker man återskapa de livsmiljöer som fanns innan flottningen, i och kring vattendragen, genom att återföra grus, död ved och stenblock.

Denna typ av naturvårdsåtgärd ger ofta snabba och mycket positiva effekter för de arter som har sin naturliga livsmiljö i vattendragen. Men det tar oftast lång tid innan man ser en ökning av populationsstorlekar.

Restaureringen återskapar varierande livsmiljöer vilket kan jämföras med att ställa in möbler i ett tomt hus. Många djur och växter kräver olika livsmiljöer och i ett mångformigt vattendrag finns utrymme för fler arter. Många arter bidrar inte bara till den biologiska mångfalden utan det innebär också mer mat för exempelvis öring, harr, utter, fåglar och inte minst fiskaren.

Även vattenkvaliteten kan bli bättre efter en restaurering då vattenhastigheten generellt sänks något. Om vattnet uppehåller sig längre i vattendraget kan smådjur och växter tillgodogöra sig partiklar och näringsämnen under längre tid. Antalet djur och växter ökar när livsutrymmet blir större och reningen av vattnet blir effektivare. Näringsämnen omsätts i näringsväven i stället för att transporteras till sjöar och hav.

För mer information gällande vattendragsrestaurering med grävmaskin se broschyren Vattendragsrestaurering med grävmaskin Återställning av flottledsrensade vattendrag².

För att göra flottningen möjlig fanns också behovet av att reglera vattenflödena, därför byggdes många dammar. Många av dessa dammar står än i dag kvar mer eller mindre raserade och utgör vandringshinder för fisk, samt skapar barriärer för naturlig materialtransport i vattendragen. Utrivning av dammar är därför också en del av åtgärdsarbetet, likaså är utbyte av vägtrummor som utgör vandringshinder en åtgärd för att skapa fria vandringsvägar.

Vattendragsrestaureringens utveckling

De senaste 10–15 åren har utvecklingen av vattendragsrestaurering drivits framåt, bland annat tack vare flera större vattenvårdsprojekt i Norrland, varav flera Life-

² Rivers of Life. Vattendragsrestaurering med grävmaskin, Återställning av flottledsrensade vattendrag. 2023. [Broschyr restaurering gravm utskrift.pdf](#) (hämtad 2025-07-02).

finansierade. Utvecklingen gäller så väl arbetssätt, kunskap och teknik. Denna utveckling har lett till en successiv övergång från typiskt fiskevårdande åtgärder till mer omfattande restaureringar som tar mycket större hänsyn till hydromorfologi och naturliga processer. Det finns en mer övergripande tanke med restaureringarna där man även jobbar för att återskapa interaktionen med omgivande terrestra miljöer (Figur 1). Dessa mer omfattande restaureringar har en större effekt på bottenfaunans artsammansättning och gynnar till exempel känsligare arter³. Restaureringarna som är utförda inom Life Triple Lakes befinner sig någonstans i mitten av denna utveckling och därför kanske inte idag fullt ut kan ses som moderna restaureringar.

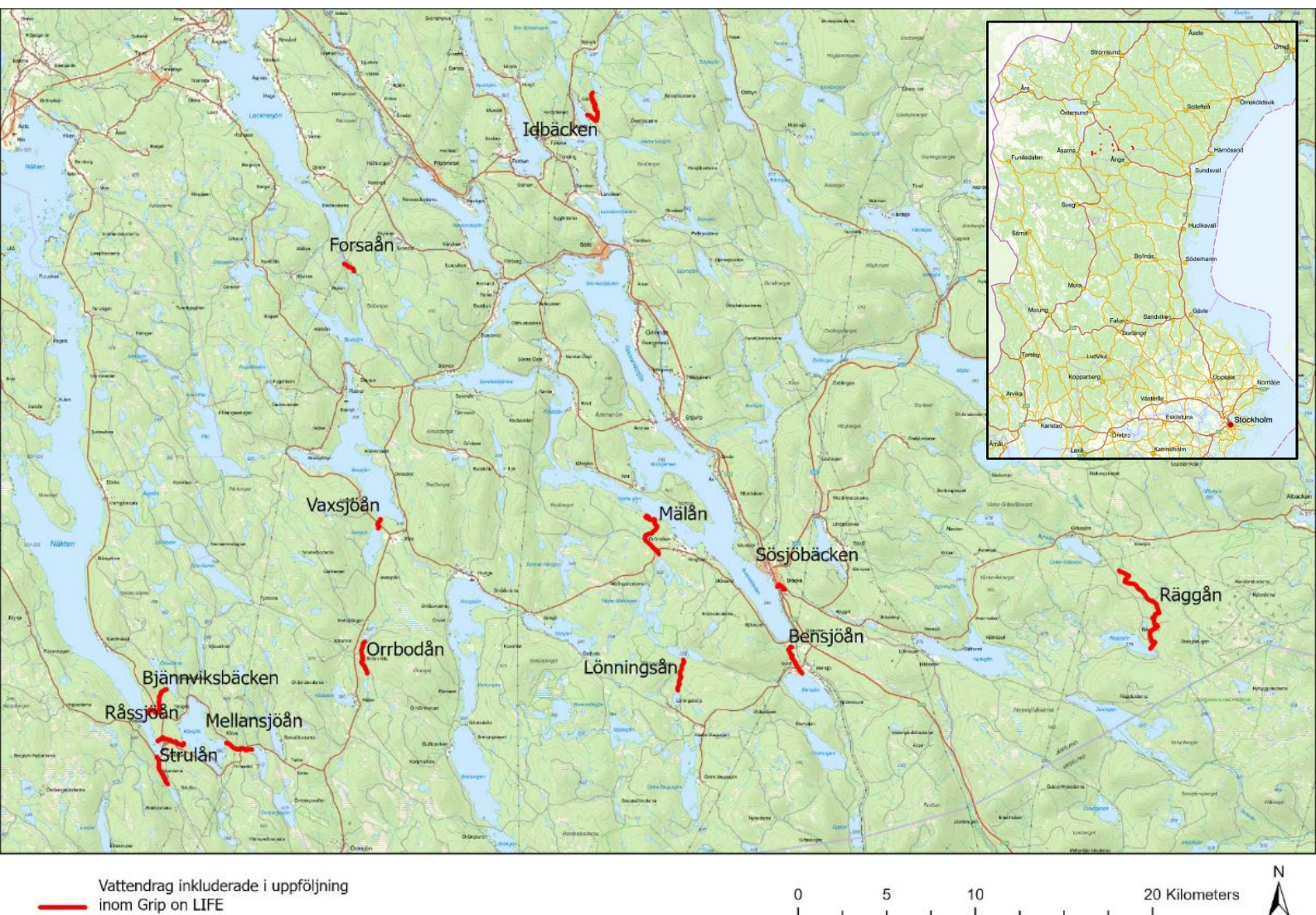


Figur 1. En modernt restaurerad sträcka i Agnelån i Jämtlands län. Block och sten ligger med varierad höjd över vattenytan och är placerade på ett naturligt varierat sätt i vattendraget och på strandzonen. Strandzonen har öppnats upp och släntar naturligt mot vattendraget för att vatten ska kunna svämma ut över svämplanet vid högvatten. Död ved har placerats i en gradient från strandzonen ut i vattendraget och rotvältorna finns kvar som ett ankare för de döda trädstammarna, så att de inte flyter bort vid högflöden.

³ Pilotto F, Nilsson C, Polvi L.E, McKie B. First signs of macroinvertebrate recovery following enhanced restoration of boreal streams used for timber floating. 2017.

Genomförda restaureringar

Alla vattendrag har olika förutsättningar och olika typer av åtgärder är genomförda i de olika vattendragen. Figur 2 visar alla vattendrag som ingår i denna rapport.



Figur 2. Karta över de vattendrag som ingått i någon typ av uppföljning inom Grip on Life. Vattendragen är alla kopplade till de tre stora sjöarna Näkten, Locknesjön och Revsundssjön inom Natura 2000-områdena Näkten (SE0720056) och Gimån (SE0720294).

Bensjöån

År 2015 restaurerades Bensjöån med grävmaskin. Restaureringen resulterade i 6 200 m² (kvadratmeter) naturligt vattendragshabitat. Förutom vattendragsrestaurering utfördes även en utrivning av en trätröskel (Figur 3 och 4). År 2017 sattes 500 vuxna flodpärlmusslor ut i ån, musslorna hämtades från Råggån där populationen är ungefär 1,4 miljoner musslor.



Figur 3. Bensjöån trätröskel före utrivning.



Figur 4. Bensjöån trätröskel efter utrivning.

Idbäcken

År 2015 restaurerades Idbäcken manuellt med friktionsvinsch (Figur 5). På den restaurerade sträckan tillfördes även lekgrus. Restaureringen resulterade i 2 000 m² naturligt vattendragshabitat.



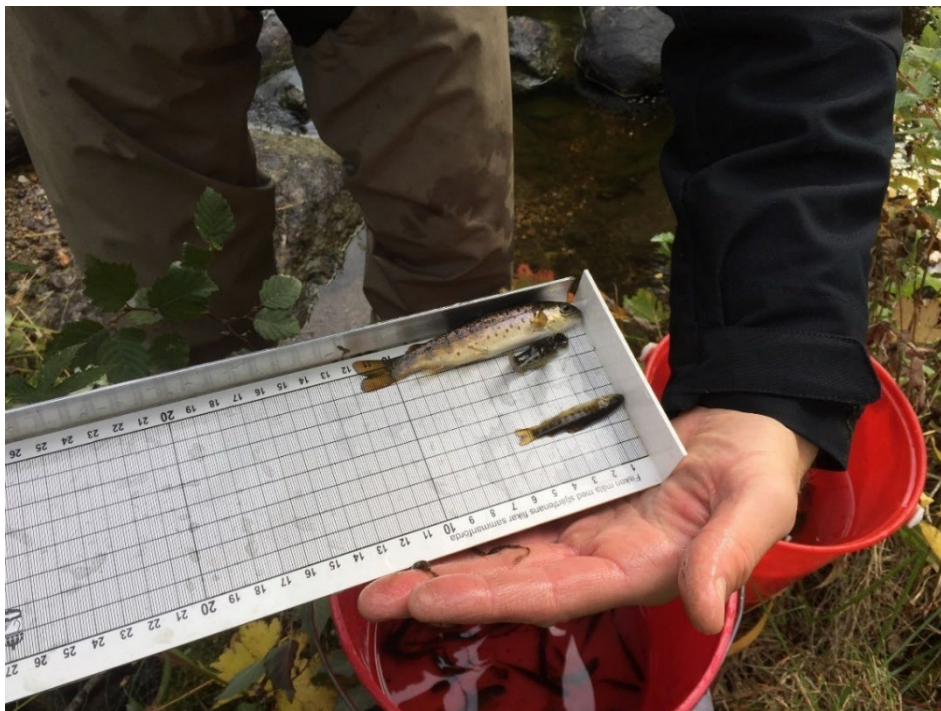
Figur 5. Manuell restaurering i Idbäcken.

Vaxsjöån

År 2016 restaurerades Vaxsjöån med grävmaskin. Restaureringen resulterade i 17 150 m² naturligt vattendragshabitat. Figur 6 visar en del av ån före och efter restaurering. 2019 tillfördes 37 ton lekgrus till vattendraget. Figur 7 visar öringyngel som fångats vid elfiske efter restaurering men före tillförsel av lekgrus.



Figur 6. Vaxsjöån, före och efter restaurering. I det här fallet gjordes en relativt kraftig restaurering då de tydliga stenvallarna på sidorna visade hur mycket sten som en gång funnits i vattendraget.



Figur 7. Elfiske i Vaxsjöån 11 september 2017.

Orrbodån

År 2016 och 2019 restaurerades Orrbodån med grävmaskin (Figur 8). Restaureringen resulterade i 15 800 m² naturligt vattendragshabitat. Efter restaureringsåtgärderna 2019 tillfördes 37 ton lekgrus till vattendraget.



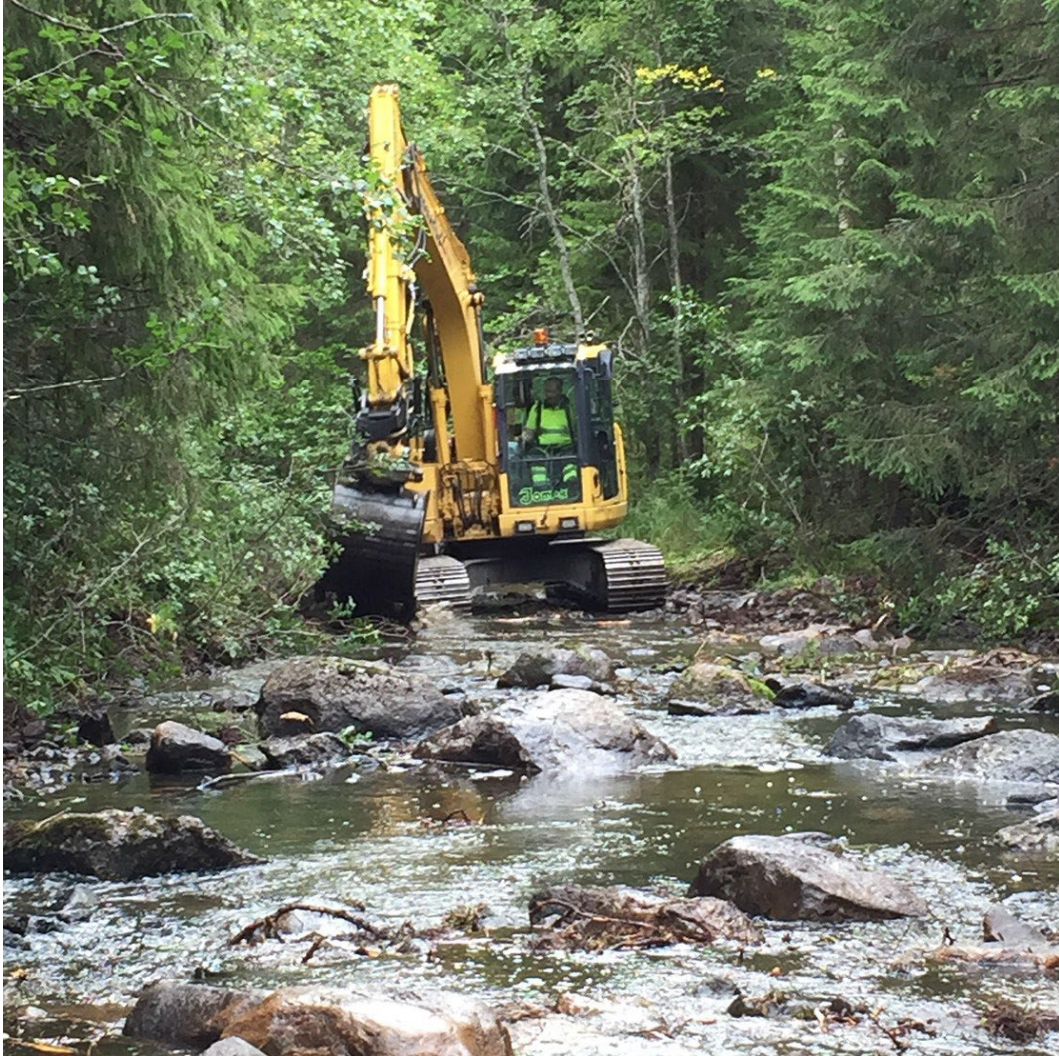
Figur 8. Restaurering av Orrbodån 2019.

Forsaån

År 2016 restaurerades Forsaån med grävmaskin. Restaureringen resulterade i 9 850 m² naturligt vattendragshabitat. 2019 tillfördes tre ton lekgrus till vattendraget.

Strulån

År 2016 restaurerades Strulån med grävmaskin (Figur 9). Restaureringen resulterade i 23 200 m² naturligt vattendragshabitat. Figur 10 visar en del av den restaurerade sträckan. 2016 tillfördes 25 ton lekgrus till vattendraget.



Figur 9. Strulån 2016 under restaurering.



Figur 10. Strulån efter restaurering 2018.

Sösjöbäcken

År 2015 gjordes konnektivitetsåtgärder genom naturalisering och tröskling vid en vägtrumma. Samma år sattes 800 vuxna flodpärlmusslor ut i bäcken, musslorna togs från Räggån som också ligger inom Gimåns avrinningsområde.

I Sösjöbäcken har uppföljning skett i form av inventering av flodpärlmussla på den sträcka av bäcken där musslor sattes ut. Uppföljningen har utförts under åren 2019, 2021 och 2023. Totalt antal musslor räknades på en yta av 400 gånger 2,5 meter. Se rapport⁴.

Löningsån

År 2017 restaurerades Löningsån manuellt med friktionsvinsch. Restaureringen resulterade i 620 m² naturligt vattendragshabitat. Samma år sattes 1 000 vuxna flodpärlmusslor ut i ån, musslorna togs från Räggån som också ligger inom Gimåns avrinningsområde.

I Löningsån har uppföljning skett i form av inventering av flodpärlmussla på den sträcka av bäcken där musslor sattes ut. Uppföljningen har utförts under åren 2019, 2021 och 2023. Totalt antal musslor räknades på en yta av 500 gånger 8 meter. Se rapport⁵.

⁴ Skogsstyrelsen. Elprovfiske och inventering av lekbottnar och flodpärlmussla – uppföljning av vattendragsrestaurering i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).

⁵ Skogsstyrelsen. Elprovfiske och inventering av lekbottnar och flodpärlmussla – uppföljning av vattendragsrestaurering i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).

Råssjöån

År 2019 restaurerades Råssjöån med grävmaskin. Restaureringen resulterade i 10 500 m² naturligt vattendragshabitat, naturtyp 3260. I samband med restaureringen revs även en äldre kraftverksdamm ut. Denna åtgärd skapade fria vandringsvägar mellan Näkten och Råssjön.

En sammanställning av de uppföljningsmetoder som genomförts i de olika vattendragen syns i Tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning av genomförd uppföljning i de berörda vattendragen.

Uppföljning	Bensjöån		Idbäcken		Vaxsjöån		Orrbodån		Forsaån		Strulån		Råssjöån	
	Antal / längd lokaler	År	Antal / längd lokaler	År	Antal / längd lokaler	År	Antal / längd lokaler	År	Antal / längd lokaler	År	Antal / längd lokaler	År	Antal / längd lokaler	År
Bottenfauna- inventering	2	2019, 2021, 2023	2	2019, 2021, 2023	1	2019, 2021, 2023	1	2019, 2021, 2023	2	2019, 2021, 2023	2	2019, 2021, 2023		
Elfiske	2	2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2021, 2023	2	2014, 2016, 2018, 2019, 2021, 2022, 2023	1	2017, 2019, 2021, 2022, 2023	1	2018, 2019, 2021, 2022, 2023	2	2008, 2009, 2019, 2021, 2022, 2023	3	1997, 1999, 2009, 2014, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023		
Kiselalgs- inventering	2	2019, 2021, 2023	2	2019, 2021, 2023	1	2019, 2021, 2023	1	2019, 2021, 2023	2	2019, 2021, 2023				
Biotopkartering	3 300 meter	2019		2019	700 meter	2019	2 000 meter	2019	600 meter	2019	1 900 meter	2019	1 800 meter	2019
Hydrologi	1	2019, 2021	600 meter		1	ADCP (2019, 2012) Kondukti- vitets- mätning (2024)	1	ADCP (2019, 2012) Kondukti- vitets- mätning (2024)	1	2024 Kondukti- vitets- mätning och drönare med färgämne				
Morfologi med drönare			1	?		?	2	?	1	?		?		
Lekbotten					400*8 meter	2019, 2021, 2023	400*6 meter	2019, 2021, 2023			500*10 meter	2019, 2021, 2023	150*8 meter	2019, 2021, 2023
Flodpärlmussla											1	2019, 2021, 2023		

Uppföljning av morfologiska förändringar

Uppföljning har utförts med ett större antal metoder, både Best Practice (BP) och Pilots. Denna rapport är en sammanställning av de uppföljningsmetoder som genomförts och ett försök att utvärdera uppföljningsmetoderna med slutsatser och rekommendationer. Fullständiga resultat av uppföljningarna redovisas i separata rapporter som finns tillgängliga på Grip on Lifes webbplats.

Följande metoder har använts: elfiske (BP), bottenfaunainventering (BP), kiselalgsinventering (BP), flödesmätningar (Pilot), biotopkartering (BP), inventering av flodpärlmussla (BP), inventering av lekbottnar för öring (BP), flygfotografering (BP), provtagning av eDNA för flodpärlmussla och fiskarter (Pilot), enkätundersökning bland fiskare i Stavreströmmen, enkätundersökning bland fiskare i Revsundssjön och Näkten, och en utvärdering av uppföljning samt plan för fortsatt uppföljning i Billstaån⁶.

Drönarfotografering

Det finns många anledningar att använda sig av drönarfotografering vid vattendragsrestaurering. Metoden kan användas till att mäta strömförhållanden i vattendraget, det vill säga hastigheter och flödesriktningar i ytvattnet, hitta sidofårar och gamla fårar inför restaureringen och beräkna våtlagd yta. Man kan studera hur död ved beter sig efter restaureringen, beräkna mängden död ved samt hur och vart vattnet flyttar den döda veden. Metoden kan också användas till att studera hur finare material förflyttar sig med vattnets flöden, hur erosion och sedimentation sker. Ett annat viktigt användningsområde för drönarbilder är att kommunicera arbetet som genomförs med tydliga före och efter bilder.

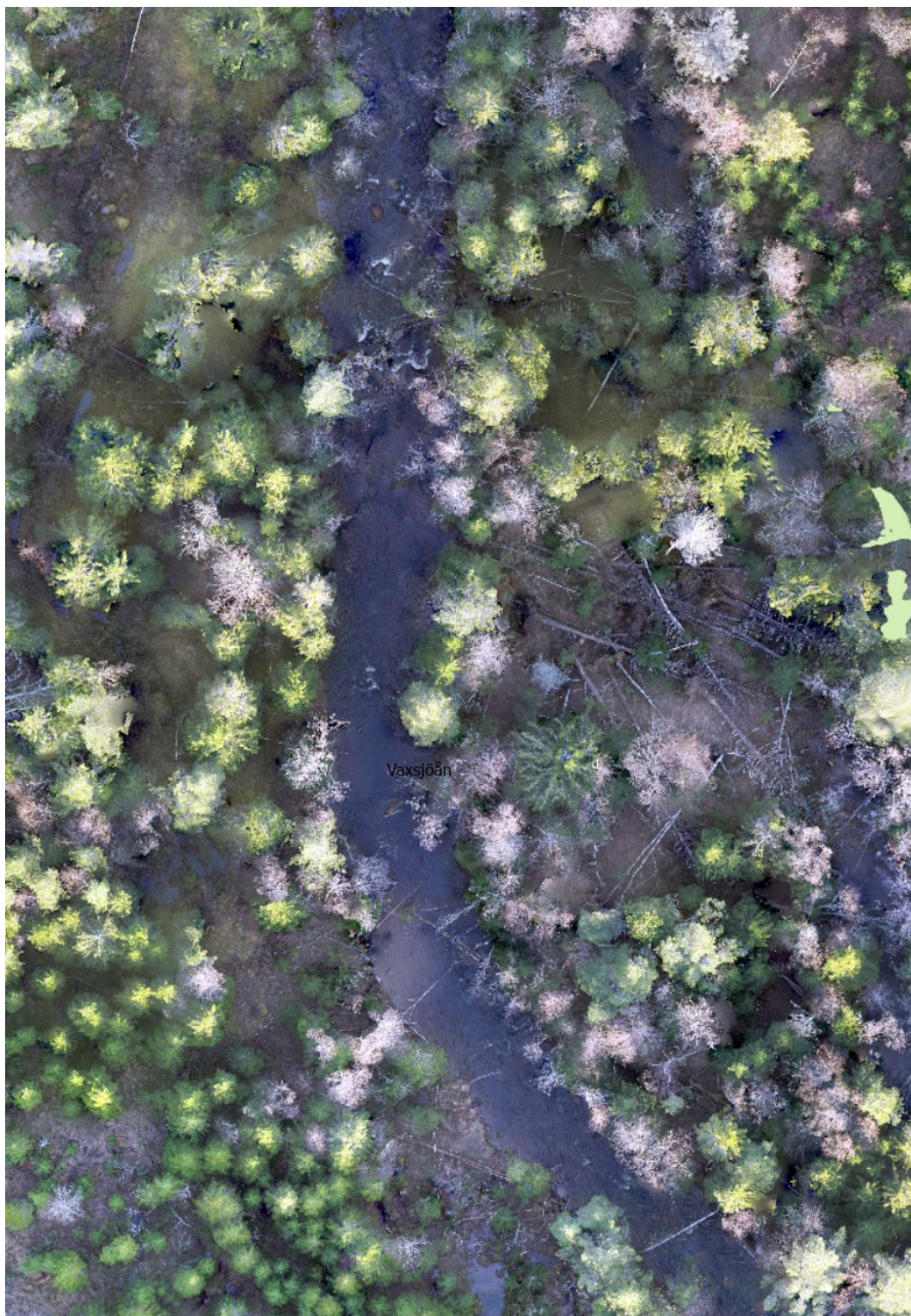
Under restaureringarna som skedde inom Life Triple Lakes fanns inte tillgång till drönare för att fotografera bilder före åtgärd. Därför har vi inga förebilder att jämföra med kopplat till dessa restaureringar.

Diskussion kring drönarfotografering

I den hydromorfologiska typen B-vattendrag är processer som sedimentation och erosion långsamma på grund av att bottenmaterialet till största delen består av större sten och block som inte flyttas så lätt av höga vattenflöden. Det är denna typ av vattendrag vi i Jämtland till största delen restaurerar. I ett B-vatten förändras inte morfologin tillräckligt fort för att vi efter en restaurering ska kunna se morfologiska skillnader över tid. Det är relativt stabila vattendrag och miljöer. I Figur 11 syns en sträcka av B-vattendraget Vaxsjöån som troligtvis inte kommer att förändras så mycket över tid. I Jämtland finns dock också hela eller delar av vattendrag som har den hydromorfologiska typen C-vatten, vilket är så kallade transportbegränsade vattendrag. Dessa vatten har mer fina sediment som mindre sten, grus och sand vilket gör att processerna är snabbare. Därför kan den hydromorfologiska utvecklingen i C-vatten vara lättare att följa över tid. Till exempel skulle sträckan på

⁶ Skogsstyrelsen. Uppföljningsplan Billstaån Jämtlands län. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2026-01-13).

Figur 12 i C-vattnet Forsaån kunna återbesökas om några år för en drönarfotografering. Eventuellt har vårfloder och andra höglöden då förändrat sträckans morfologi.



Figur 11. Drönarbild över en restaurerad sträcka av Vaxsjöån.



Figur 12. Drönbild över en restaurerad sträcka av Forsån.

Ljuset och årstiden vid fototillfället har stor betydelse för hur jämförbara bilderna blir. Nedan syns bilder från Orrbodån, där Figur 13 visar sträckan före restaurering vid skarpt solljus med löv på träden. Figur 14 visar samma sträcka efter restaurering tagen sent på hösten när solen står lågt och träden har hunnit tappa löven. Ljuset på förebilden möjliggör att se delar av bottensubstratet, medan ljuset på efterbilden inte gör det. En fråga är om det är värt att åka ut och fota när man råkar ha tid för det, eller om det faktiskt behöver få ta tid på rätt del av året och rätt dag med tanke på väderförhållanden och vattenflöden.



Figur 13. Sträcka i Orrbodån fotad före restaurering under växtsäsong med skarpt solljus.



Figur 14. Samma sträcka i Orrbodån fotad efter restaurering sent på hösten när solen står lågt.

Vid en jämförelse mellan detaljerad morfologisk uppföljning (se avsnitt ”Biotopkartering och detaljerad morfologisk uppföljning”) och drönarbild vid Orrbodån kan slutsatsen att detaljerad morfologisk uppföljning i fält ger samma resultat som en analys av drönarbild dras. Men då detaljerad morfologisk uppföljning fanns som utgångspunkt när död ved räknades på drönarbilden, så fanns redan svaret innan räkning på drönarbilden genomfördes. Detta färgar troligtvis slutsatsen att man kan få fram samma data från en manuell bildanalys. AI kan dock lösa detta problem, vilket det redan finns resultat på från Länsstyrelsen i Västerbottens län.

Man kan anta att tekniken kommer att fortsätta att utvecklas vilket både kan vara en nackdel och en fördel. En nackdel då vi inte heller i framtiden kommer att ha jämförbara förebilder över längre tid, eftersom tekniken inte finns ännu. En fördel då till exempel AI utvecklas mer och mer och kan analysera bilderna på ett mer korrekt sätt än vad vi själva kan. Samtidigt som metoderna med drönare och dess mjukvaruprogram kan bli mer användarvänliga i framtiden. Ett problem vi däremot har idag och som kan komma att bli större är hur vi har rätt att lagra bilderna och vad vi kan få spridningstillstånd för.

Sammanfattningsvis ger metoden en kostnadseffektiv metod som dessutom bidrar med kommunikativt material i form av före-/efterbilder, dock bidrar metoden inte direkt till bedömning av gynnsam bevarandestatus.

Flödesmätningar

Två olika metoder för att mäta flöde har testats inom Grip on Life. Flödesmätning på transekter över vattendraget med ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) och med hjälp av saltlösning och konduktivitetsmätning.

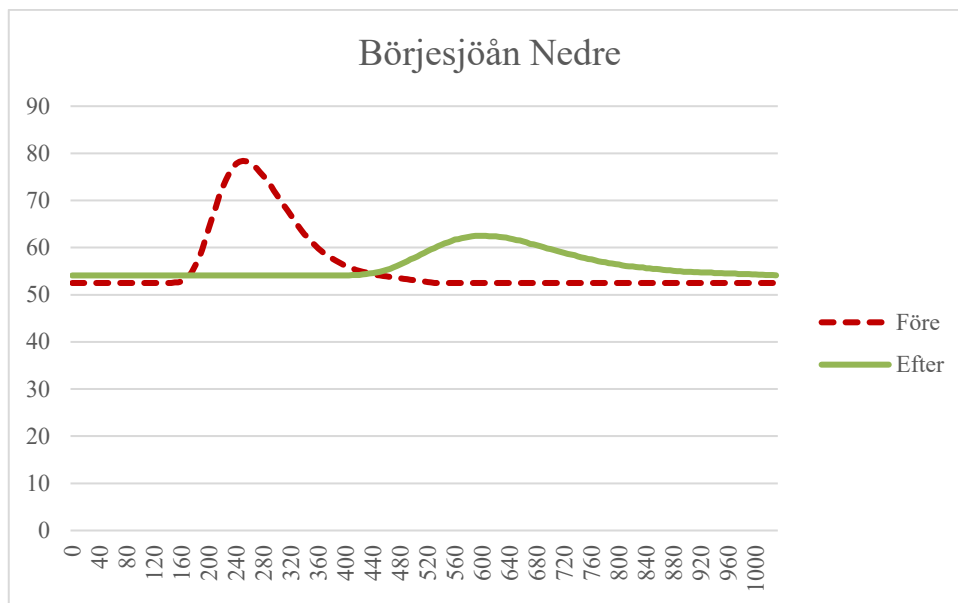
Det kan konstateras att flödesmätning med ADCP inte är en rekommenderad metod i vattendrag i den storleken som inventerats i detta projekt med medelvattenföring på mellan 0,5–1,5 m³/s (kubikmeter per sekund). För att få bra jämförbara data över tid är det bra om det inte ligger block och sten i den transekt som ADCP:n ska gå. Detta medför därför att en transekt som går bra att mäta innan restaurering, förutsatt att det inte är för grunt och stenigt, kan bli väldigt svår att mäta efter restaurering då block och sten tillförts vattendraget.

Rapport gällande flödesmätningar med ADCP⁷.

Konduktivitetsmätningar görs genom att saltlösning släpps av en person vid en given punkt. Nedströms mäts tiden det tar för saltlösningen att nå fram till en given punkt och hur snabbt konduktiviteten stiger samt sjunker till normalvärde igen. Detta ger värden som är lätta att jämföra före och efter restaurering.

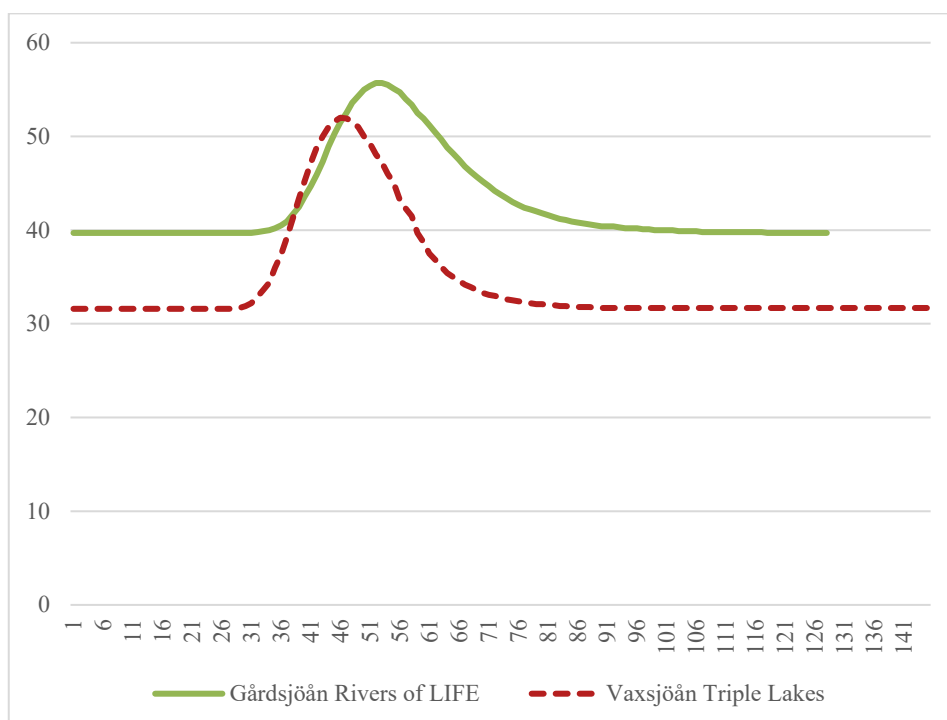
Då inga flödesmätningar med hjälp av saltlösning genomförts före restaureringar inom Life Triple Lakes har vi lånat resultat från projektet Rivers of Life. Figur 15 visar mätningar före och efter restaurering i Börjesjöån. Före restaurering ger en kort och hög kurva gällande vattendragets konduktivitet. Efter restaurering är kurvan betydligt mer utdragen, vilket visar oss att målet med att öka vattnets uppehållstid på vattendragssträckan har uppnåtts.

⁷ Skogsstyrelsen. 2025. Flödesmätningar 2021 – uppföljning av vattendragsrestaurering i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).



Figur 15. Flödesförändring före restaurering och efter restaurering i Börjesjöån som är restaurerad inom projektet Rivers of Life.

Mätningar efter restaurering utförd inom Life Triple Lakes visar att vattnet uppehåller sig en kortare tid på en viss sträcka än vad som sker på en motsvarande sträcka i ett vattendrag restaurerat inom Rivers of Life (Figur 16). Detta beror troligtvis på att restaureringsmetoden för vattendrag har förändrats från Life Triple Lakes restaureringar till River of Lifes restaureringar och vi lyckas nu ännu bättre med att öka vattnets uppehållstid i vattendraget. Se beskrivning gällande restaureringens utveckling under kapitel "Vattendragsrestaureringens utveckling".



Figur 16. Flödesförändringar på restaurerade sträckor utförda inom projekten Life Triple Lakes och Rivers of Life.

Diskussion kring flödesmätning

Metoden med att släppa saltlösning på en given sträcka före och efter restaurering fungerar mycket bra. Jämförelse vid olika flöden har inte gjorts, men sannolikt bör variationen i flödet mellan före och efter provtagningarna vara minimal för att få en så bra skattning av förändringen som möjligt. Bättre än att släppa färgämne som ska filmas med drönare, då det är svårt att se färgämnet i vatten med högt färgtal. Andra metoder så som släpp av sågspån eller popcorn för filmning med drönare diskuteras inte i denna rapport.

Metoden är kostnadseffektiv och ger svar på om åtgärden haft avsedd hydrologisk effekt och om de hydrologiska funktionerna återställts. Metoden är därför en viktig pusselbit i analysen av vattendragets hydrologiska funktioner och hur de bidrar till gynnsam bevarandestatus.

Biotopkartering och detaljerad morfologisk uppföljning

Biotopkartering kan användas som uppföljningsmetod för att beskriva de förändringar som skett efter att restaurering har genomförts. Ofta sker stora förändringar vid maskinåterställning, som i sig stör det ekologiska livet påtagligt men tillfälligt. Från början var tanken att genomföra biotopkartering både under 2019 och 2023, men karteringen 2023 ställdes in utifrån vetskapen om att det troligtvis inte hänt något dramatiskt på så kort tid som fyra år.

För fullständiga data gällande biotopkartering se biotopkarteringsdatabasen, för sammanställning i rapportform⁸.

Detaljerad morfologisk uppföljning är ett verktyg Länsstyrelsen i Jämtlands län har tagit fram för att kunna följa upp vattendragsrestaureringar. Ett flertal morfologiska parametrar som fraktioner på material, död ved, höljor, nackar, strömförhållanden med flera kartläggs före och efter restaurering. Tillsammans med flödesmätningar ger denna metod en detaljerad bild över restaureringsåtgärdernas effekter. Till exempel ger metoden en bra överblick över vattendragets karaktär före och efter restaurering (Tabell 2).

Tabell 2. Exempel på information från en detaljerad morfologisk uppföljning i Börjesjöån.

Före / efter	Aktivt svämplan	Rensning	Bredd, medel	Svagt strömmande	Strömmande	Forsande
Före	Nej	3 – Omgrävd / rätad	4	0 - Saknas eller obetydlig förekomst	3 -> 50%	1 - <5 %
Efter	Ja	0 - Ej rensad	6.6	2 - 5-50%	3 -> 50%	0 - Saknas eller obetydlig förekomst

⁸ Skogsstyrelsen. Biotopkartering av vattendrag i Jämtland, delrapport 2019. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-15).

Även mer specifika karaktärsdrag som varit mål med åtgärderna kan synliggöras med metoden, till exempel erosion, död ved, andelen höljor samt tillgången på uppväxtområden för öring (Tabell 3). Inventeringen sker i ESRI:s verktyg Survey och hanteras endast digitalt, vilket förenklar och effektiviserar arbetet.

Tabell 3. Exempel på information från en detaljerad morfologisk uppföljning i Gårdsjöån.

Före / efter	Aktiv erosion	Grov död ved	Nacke	Uppskattad andel hölja på sträckan	Tillgång till uppväxtområde för öring
Före	1	9	0	0	2 – Tämigen goda uppväxtområden
Efter	6	16	1	5	3 – Goda till mycket goda uppväxtområden

Diskussion kring biotopkartering

Biotopkartering är inte en bra uppföljningsmetod för vattendragsrestaurering. Detta på grund av att metoden är för omfattande för syftet med att följa upp morfologiska förändringar.

Biotopkartering fyller inte heller fullt ut efterfrågan från Länsstyrelsen i Jämtlands län när det gäller inventering inför restaurering av vattendrag, eftersom det behövs en mer specifik inventering utifrån ett restaureringssyfte. På grund av detta har Länsstyrelsen i Jämtlands län tagit fram en annan metod, ”åtgärdsinventering”. Åtgärdsinventering bygger på delar av biotopkarteringsmetodiken men mer specifik information som behövs för att planera restaurering inkluderas också i denna inventering.

Metoden ”detaljerad morfologisk uppföljning” ger ett flertal morfologiska parametrar som fraktioner på material, död ved, höljor, nackar, strömförhållanden med flera. Eftersom parametrarna kartläggs före och efter restaurering kan de tillsammans med flödesmätningar ge en detaljerad bild över restaureringsåtgärdernas effekter.

Resultatet kan användas till statusklassning, rapportering till den nationella databasen Åtgärder i vatten (ÅiV) och för att kunna följa förändringen i morfologin efter restaureringarna vilket i sin tur ger bra underlag till bedömning av gynnsam bevarandestatus.

Uppföljning av biologiska naturvärden

Elfiske

Utvärderingen av elfiske baseras på nationella riktlinjer och föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2018, 2019, 2023; HVMFS 2019:25) och är en etablerad metod för att inventera fiskbestånd och följa förändringar, särskilt för att bedöma rekrytering hos arter som öring. Elfiskena utförda inom Grip on Life är i huvudsak inriktat på förekomst och utveckling av bestånd hos öring. Lokalerna är valda utifrån öringens krav på ett lämpligt uppväxtområde. Samtidigt varierar fångstbarheten kraftigt mellan arter och livsstadier, vilket gör att andra fiskarter underskattas. Utöver Öring har dock följande arter som påträffats vid elfiskena, stensimpa, bergsimpa, id, mört, harr, elritsa, lake, abborre, bäcknejonga och gädda.

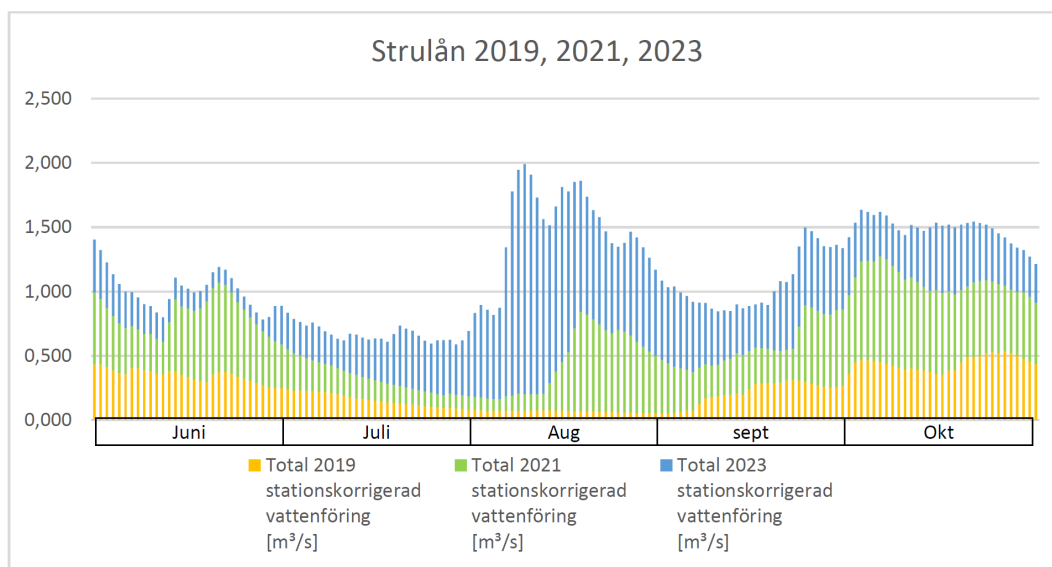
En central utmaning i att använda elfisken för att följa upp restaureringar är att förändringar i täthet inte nödvändigtvis speglar verkliga förändringar i populationens storlek, eftersom restaurering kan leda till att fisk sprids över större ytor och därmed minskar tätheten lokalt trots ökad total produktion. Därtill tillkommer stor naturlig variation mellan år, vilket försvårar tolkning av insamlade data.

Projektets elfisken har kraftigt påverkats av ett extremt torrår 2019, där flödena var mycket låga under sommaren och en bra bit in på hösten. Flödena påverkades här även av att 2018 var extremt torrt och magasinering våtmarker och grundvattenflöden var kraftigt sänkta. Se Figur 17 som visar ett exempel från Vaxsjöån 2019 och 2023, 2023 är vattenföringen under medelvattenstånd.



Figur 17. Elfiskelokalen i Vaxsjöån 2019 (vänstra bilden vid mycket lågt flöde) och 2023 (högra bilden vid medelflöde). Det kan till och med vara svårt att se att det är samma lokal.

2021 var ett mellanår och flödena var hanterbara under hela hösten och upplevdes som gynnsamma för fisk och musslor och undersökningarna var över lag enkla att genomföra under hela perioden. 2023 startade torrt, men precis innan elfiskena skulle påbörjas stack flödena i väg kraftigt och det blev svårt i framför allt de större vattendragen att hitta en lämplig dag med ett acceptabelt flöde. I vissa vattendrag är även ett medelflöde svårt att fiska i. Elfiske är känsligt för olika flöden där både höga och låga flöden gör det svårt att fånga fisken. Vid låga flöden hjälper inte vattenströmmen till att driva fisken nedströms och det kan vara svårt att få ner håven mellan sten och block. Medan det vid högre flöden är lätt att missa fisk som driver mycket fortare och detta i en betydligt högre vattenpelare. Figur 18 visar hur flödena i ett av vattendragen varierade under fältperioden under åren 2019, 2021 och 2023.



Figur 18. Vattenflöden under perioden juni till oktober för respektive år för vattendraget Strulån.

Fullständig rapport för elfiske⁹.

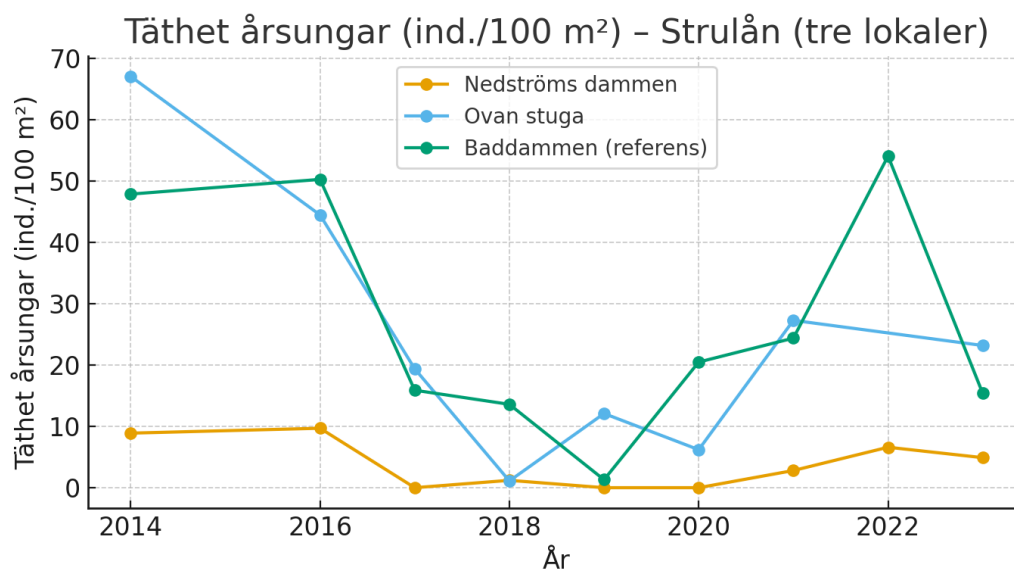
Analys av elfiskeuppföljningen

Samtliga lokaler saknar föredata, vilket gör att analyserna fokuserar på förändring över tid efter åtgärd.

Vattenföringens påverkan på antalet årsungar av öring

Uppföljningsperioden genomströmdes av kraftigt varierade förutsättningar. För att se hur fluktuationer i flödet påverkar antalet årsungar som fångades genomfördes en jämförelse för tre lokaler i Strulån, ”50 meter nedströms dammen” (restaurerad 2015), ”Ovan stuga” (restaurerad 2015) samt ”Baddammen Nr 31” (ej restaurerad – referens). I Figur 19 syns tydligt hur antalet årsungar av öring per 100 m² på referenslokalen ”Baddammen Nr31” och den restaurerade sträckan ”Ovan stuga” följer varandra över tid. Flödet under september månad förklarade också antalet årsungar vid referenslokalen ”Baddammen Nr 31” (signifikant), dock inte vid den restaurerade lokalen ”Ovan stuga” (ej signifikant). Oavsett visar analysen på hur flödet kan påverka elfiskeresultaten och hur det försvårar utvärderingen av åtgärderna.

⁹ Skogsstyrelsen. Elprovfiske och inventering av lekbottnar och flodpärlmussla – uppföljning av vattendragsrestaurering i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10)



Figur 19. Trender över tid, täthet årsungar av öring.

Förändring i antalet öringar

Analysen av årsungar per 100 m² och årsungar per meter elfiskat vattendrag, baserades på linjära modeller (GLM) för varje station och variabel, med data från restaureringstillfället och framåt. Generellt visar resultaten inga tydliga trender över tid, och majoriteten av stationerna har icke-signifikanta p-värden ($p > 0,1$), vilket indikerar att variationen mellan år är stor och att inga statistiskt signifikanta öknings- eller minskningar kan påvisas. En viktig faktor är de kraftiga variationerna i vattenflöde mellan år, som påverkar lek- och överlevnadsförhållanden för öringyngel. Denna fluktuation bidrar sannolikt till den höga årliga variationen i observerade tätheter och försvårar att påvisa tydliga effekter av åtgärder på kort sikt.

Endast Forsåån Långelet visar en signifikant negativ trend för vuxen öring per 100 m² ($p = 0,04$), men detta speglas inte i antalet årsungar.

Diskussion kring elfiskets utmaningar med jämförbarhet och dataunderlag

Det finns flera metodologiska utmaningar med att använda elfiske för uppföljning av vattendragsrestaurering. En central problematik är att restaureringsåtgärder fundamentalt förändrar lokalens struktur och habitatfördelning, vilket minskar jämförbarheten mellan provtagningar före och efter åtgärd. Äldre elfiskelokaler är dessutom ofta placerade där habitatet för juvenil öring var som bäst i det rensade vattendraget, vilket kan ge en skev bild vid jämförelser.

Vidare lyfts bristen på föredata ofta fram som en svaghet. I praktiken är det svårt att, särskilt vid begränsade resurser, planera och genomföra systematiska elfisken flera år innan ett projekt startar. Då åtgärder ofta utvecklas adaptivt över tid är det också svårt att i förväg identifiera vilka lokaler som blir relevanta för uppföljning. Till detta kommer att elfiske är starkt beroende av vattenföringen vid provtillfället. Som resultaten i Grip on Life visar är det avgörande att flödena är likvärdiga vid varje provtillfälle för att data ska vara tillförlitliga.

Mot bakgrund av ovanstående framstår det som mer ändamålsenligt att minska fokus på jämförelser med osäkra föredata. I stället bör uppföljning efter genomförd

restaurering prioriteras, där resultaten jämförs med regionala referensvärden. Genom att relatera tätheter av exempelvis årsyngel till de bästa 20–25 % av jämförbara referenslokaler kan realistiska och ekologiskt relevanta målnivåer formuleras. Detta angreppssätt fokuserar på ekologisk kvalitet och långsiktig funktion snarare än lokala förändringar i täthet. Det ligger också bättre i linje med en funktionell bedömning av reproduktion och ekologisk status. För djupare analys av elfiske kopplat till vattendragsrestaurering, se rapport ¹⁰.

Bevarandestatus bör inte bedömas enbart utifrån enskilda elfisken eller kortsiktiga förändringar i täthet, då dessa påverkas av naturlig variation och habitatens utbredning. En analys av enskilda lokaler svarar endast på om den specifika sträckan förbättrats. För att bedöma populationsutveckling och reproduktiv funktion krävs en helhetsbild längs hela vattendraget, vilket dock är resurskrävande att genomföra i praktiken.

Elfiskedata bör därför tolkas i ett bredare sammanhang där tätheter vägs samman med habitatkvalitet och referensnivåer. Först när dessa parametrar gemensamt indikerar en hållbar reproduktion och en robust populationsstruktur kan bevarandestatusen bedömas som god eller gynnsam ¹¹.

Inventering av lekbottnar för öring

Inventering av lekbottnar för öring som skapats i Life Triple Lakes undersöktes genom inventering av lekgröpar. Lekgröpar skapas när öringen leker på hösten och känns igen på att det blir ljusa områden där fisken har varit och grävt på grusdominerade bottenar.

Lekgröparna ger kunskap om förekomsten av lek i vattendraget. Storleken på gröparna kan säga något om storleken på fisken, men samtidigt kan flera honor ha lekt på samma område. Inventeringen är också en uppföljning av de manuellt anlagda lekområdena för att se om de används och håller över tid.

Lekgröpsinventeringen har utförts under 2019, 2021 och 2023. Första året gick det inte att avgöra med säkerhet om det hade lekt någon fisk på de anlagda lekområdena, eftersom det utlagda gruset inte hunnit mörkna eller täckas av alger och finsediment. Dessutom var vattenföringen så låg under hösten att det var svårt för fisken att vandra och många lekbottenar låg ovan vattenytan. 2021 var fortfarande många lekområden ljusa, men det var lättare att avgöra om fisk varit där och grävt nyligen. Under 2023 var inte de anlagda lekområdena lika tydliga, förutom i Råssjöån och därmed var det enklare att urskilja lekgröpar.

Diskussion kring lekbottenar

Inventering av lekbottenar är lite komplicerat och innebär en del frågeställningar. Det ger bland annat bara svaret ja eller nej om det har varit fisk på platsen eller inte, inte om det har förekommit någon lek. Inventeringen kan säga om lekbotten verkar vara

¹⁰ Skogsstyrelsen. Uppföljning för restaurering: en utvärdering av datamaterial och metodutmaningar i svenska vattendrag utifrån genomförda EU Life-projekt. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2026-01-13).

¹¹ Skogsstyrelsen. Uppföljning för restaurering: en utvärdering av datamaterial och metodutmaningar i svenska vattendrag utifrån genomförda EU Life-projekt. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2026-01-13).

bra, men den säger inte säkerligen om huruvida den är dålig. En lekbotten kan vara hur bra som helst, men det hjälper inte om det inte finns någon lekmogen fisk i vattendraget, eller om vattenföringen varit ogynnsam. Det är svårt att med denna uppföljningsmetod svara på om de lekbottnar vi skapar lever upp till naturliga förhållanden. Eller svara på om vår restaurering är tillräckligt bra för att vattnet ska skapa erosion och sedimentation på ett sådant sätt att nytt lekbottenmaterial tillförs naturligt.

En indikation som lekbottenuppföljningen kan ge är om man lyckats med att placera lekbotten på en plats som fungerar på olika vattenföringar. Lekgrusutläggning är en dynamisk åtgärd, man behöver tänka till så att även när gruset flyttar sig så finns chansen att det flyttar sig så att det fortfarande fyller en funktion som lekbotten.

Metoden kan inte på egen hand bedöma bevarandestatus, men kan vara en del i en helhetsbedömning av ett vattendrags öringpopulation och i förlängningen dess bevarandestatus.

Fullständig rapport för lekbotteninventering¹².

Bottenfauna

Målet med de genomförda restaureringarna var att skapa gynnsam bevarandestatus för arterna och Natura 2000-habitaten, således ska uppföljningen svara på om åtgärderna lett till gynnsam bevarandestatus eller inte. Befintliga målandikatorer för bottenfauna utvärderas utifrån förurning och eutrofiering, miljöproblem som är icke existerande i de restaurerade vatten. I stället behöver lokala målandikatorer tas fram, mål baserat på arter och artsammansättning.

När ett vattendrag flottledsrensats får det en homogenare struktur och en högre vattenhastighet, karaktärsdrag som minskar diversiteten och gynnar grupper som fjädermyggor. Restaureringar av vattendrag har förfinats över tid och det har visat sig att senare års restaureringar signifikant förbättrar förutsättningarna att återställa bottenfaunans samhällsstruktur¹³. Typen av restaurering spelar alltså stor roll för utfallet, i en studie från Västerbotten¹⁴ fann man signifikanta skillnader mellan äldre typer av restaurering (1980-, 1990- och 2000-tal) och moderna restaureringar (2010 och framåt). Den moderna restaureringens återställande av strukturer och funktioner i vattendraget är nyckeln för att återfå en bra artsammansättning och artdiversitet. Efter en modern restaurering förväntas vattenhastigheten bli mer heterogen, variationen i vattendragets bredd och sedimentstorlek ska öka, mer död ved och mer lövnedbrytning samt ökad deposition av organiskt material. Återskapandet av vattendragets naturliga karaktär kommer förändra bottenfaunans samhällsstruktur och man kan förvänta sig att arter som dominerar kanaliserade sträckor, så som fjädermyggor, minskar i antal medan andra funktionella grupper och arter gynnas.

¹² Skogsstyrelsen. Elprovfiske och inventering av lekbottnar och flodpärlmussla – uppföljning av vattendragsrestaurering i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).

¹³ Skogsstyrelsen. Uppföljning för restaurering: en utvärdering av datamaterial och metodutmaningar i svenska vattendrag utifrån genomförda EU Life-projekt. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2026-01-13).

¹⁴ Pilotto F, Nilsson C, Polvi L.E, McKie B. First signs of macroinvertebrate recovery following enhanced restoration of boreal streams used for timber floating. 2017.

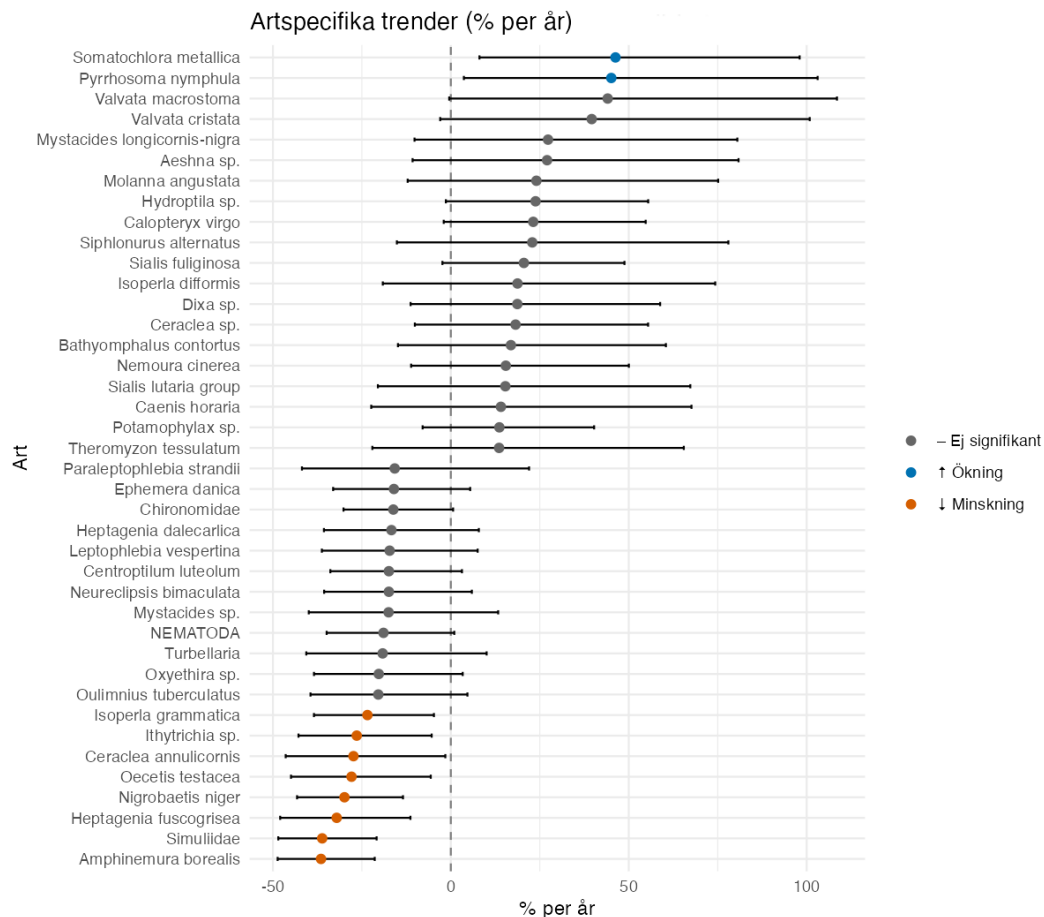
Att definiera gynnsam bevarandestatus för olika bottenfaunaarter är komplext och kräver god lokalkännedom, dels om dagens förutsättningar, dels om historiska referensvärden. I vattendrag där detta inte är möjligt får uppföljningen i stället svara på om åtgärderna fått önskad effekt kopplat till önskad förändring av samhällsstruktur och tätheter. Arternas funktionella grupp och deras preferenser för olika habitat kan ge svar på om restaureringen gett önskad effekt.

Övergripande analys

I de restaurerade vattendragen undersöktes förändring i artantal över tid med en trendanalys. Analysen visade inte på någon signifikant förändring i antalet arter. Däremot så sker det signifikanta generella förändringar i artsammansättningen efter restaureringarna, med både signifikanta minskningar och öknings av tätheten hos åtta respektive två arter (Figur 20). De arter som ökar i den övergripande analysen är två trollsländor, arterna saknas i de första provtagningarna och kan möjligen ha etablerats sig efter restaurering. Båda arterna är relativt ovanliga i Jämtland och röd flickslända i synnerhet då den bara registrerats 18 gånger i länet. Röd flickslända har troligtvis gynnats av att restaureringens återskapat dess livsmiljöer^{15 16}.

¹⁵ David Beaune, Yann Sellier, Stream restorations with meanders increase dragonfly and damselfly diversity and abundance, including an endangered species, Journal for Nature Conservation, Volume 60, 2021.

¹⁶ Buczyński P, Zawal A, Buczyńska E, Stępień E, Dąbkowski P, Michoński G, Szlauer-Lukaszewska A, Pakulnicka J, Stryjecki R, Czachorowski S. 2016. Early recolonization of a dredged lowland river by dragonflies (Insecta: Odonata). Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst., 417, 43.



Figur 20. De 25 arter som vars täthet förändrades mest under den undersökta perioden, förändringen redovisas i procent per år.

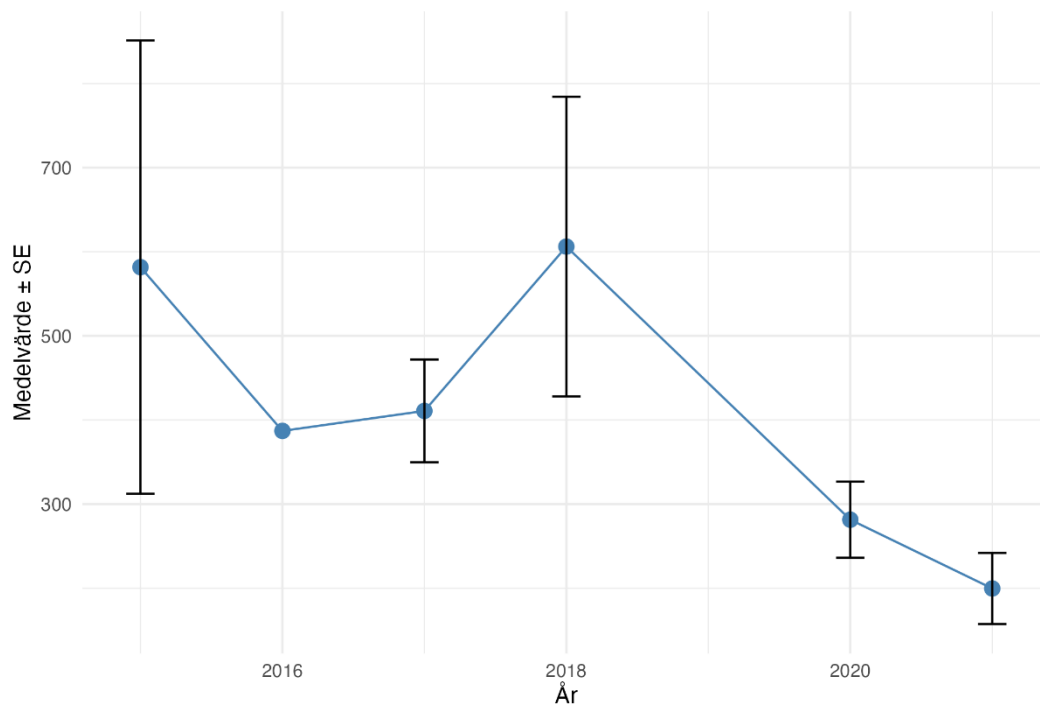
Arterna som minskar är en mer brokig skara, förutom knott som förväntas minska efter en restaurering, är merparten indikatorarter känsliga för sedimentation (Figur 14)¹⁷. Sannolikt kommer några av arterna att återhämta sig när sedimentationen avtagit och stabiliserats.

För att bättre förstå om restaureringen ger önskade effekter bör förändringen i arternas funktionella grupper och habitat preferenser analyseras¹⁸. Arterna i denna analys sorterades efter tre karaktärsdrag ”current preference”, ”feeding type” samt ”microhabitat/substrate preference”¹⁹ varpå förändringar undersöktes med en Permanova analys i R. I den övergripande analysen minskade arter som trivs i snabbare vattenhastighet (Figur 21; $p=0,035$) och arter utan specifika krav på vattenhastighet så som fjädermyggor ($p=0,008$).

¹⁷ Turley, M. D. et. Al. 2016. A sediment-specific family-level biomonitoring tool to identify the impacts of fine sediment in temperate rivers and streams.

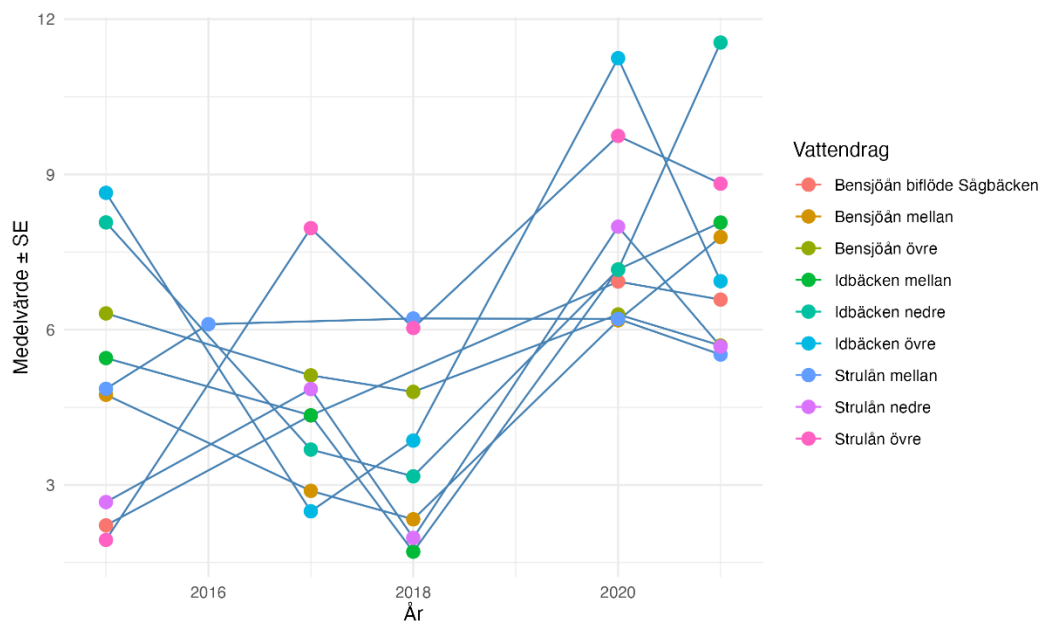
¹⁸ Skogsstyrelsen. Uppföljning för restaurering: en utvärdering av datamaterail och metodutmaningar i svenska vattendrag utifrån genomförda EU Life-projekt. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2026-01-13).

¹⁹ Schmidt-Kloiber, A. & Hering D. 2015: www.freshwaterecology.info – an online tool that unifies, standardises and codifies more than 20,000 European freshwater organisms and their ecological preferences.



Figur 21. Förändring över tid i samhällsstrukturen kopplat till arter som trivs i snabbare vattenhastighet, en grupp som minskar över tid efter restaureringen, enligt indexet "current preference".

När förändringen i samhällsstrukturs habitatpreferenser analyserades ökade arter som föredrar organiskt material (Figur 22; $p=0,003$), i denna grupp finns sländor som lever på löv och annat organiskt material. En väntad förändring som bekräftar att åtgärden lyckats bromsa vattenhastigheten och öka mängden organiskt material som uppehåller sig i vattendraget. Arter som klassas som predatorer blir vanligare över tid, inte minst under de sista undersökta åren ($p=0,018$), här har vi nya arter av trollsländor, men också nattsländor som initialt minskar på grund av sedimentation, men som sedan ökar i antal.



Figur 22. Förändring över tid i samhällsstrukturen kopplat till arter som föredrar organiskt material enligt indexet "micohabitat/substrat preference".

Utvecklingen av bottenfaunasamhällena i Forsaån, Orrbodån samt Vaxsjöån har exkluderats ur analysen på grund av få provtillfällen samt att resultaten från provtagningen 2019 kraftigt påverkades av torka, men data presenteras i separat rapport för bottenfaunainventering²⁰.

Exempel från Idbäcken

Idbäcken restaurerades 2015, en tid som präglades av övergången mellan äldre och modern restaureringsmetod. Idbäcken är det mest artrika vattendraget i underlaget med över 85 identifierade arter, och ännu fler som bara bestämts till familj, under den undersökta perioden. Medelantal arter per lokal och år är dock endast 48, en siffra som blottlägger en av bristerna i metoden, då arter med låg täthet endast återfinns vissa år.

Även om det sker en förändring i artsammansättningen hittas ingen generell trend i antalet arter för någon av de tre lokalerna i Idbäcken (GLMM; $p > 0,1$), sannolikt krävs mer tid för att se en större förändring. Däremot sker förändringar i artsammansättningen, med ett flertal sedimentationskänsliga arter initialt minskar på grund av en ökad sedimentation efter åtgärd. Till exempel ryssenattsländan *Cheumatopsyche lepida* som teoretiskt borde trivas i den restaurerade miljön, men som sannolikt påverkas kraftigt av att dess fångstnät förstörs av den ökade sedimentationen. Arterna som ökar över tid efter restaureringen är alla arter som klassas som ej känsliga för sedimentation, men arterna gynnas också av karaktären i ett restaurerat vatten, så som långsammare vattenhastighet, mer organiskt material och högre heterogenitet. Sannolikt gör deras okänslighet för den initiala sedimentationen att de gynnas först av en restaurering, medan det för andra arter tar fler år innan man kan se en positiv effekt av restaureringen.

²⁰ Skogsstyrelsen. Bottenfaunainventering – uppföljning av vattendragsrestaurering i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).

Sammantaget så är Idbäcken på god väg till gynnsam bevarandestatus, men de kommande årens uppföljning blir avgörande för att säkerställa att de sedimentations känsliga arterna återhämtar sig och att arter som har långsammare spridningsmönster återkoloniserar.

Uppföljning av bottenfauna med eDNA

Miljö-DNA (eDNA) är en metod för att identifiera genetiska spår som organismer lämnar efter sig i sin omgivning genom avföring, sekret, hudceller och andra biologiska rester. Så länge en art är närvarande i ett ekosystem avger den DNA i miljön.

I ett flertal av vattendragen togs vattenprover för analys av miljö-DNA (eDNA). I analysen av bottenlevande ryggradslösa djur detekterades 177 unika sekvenser av vilka 140 kunde identifieras till artnivå. Arter tillhörande 16 olika ordningar påträffades där Diptera var klart dominerande och utgjorde över 85 % av alla detektioner. Övriga vanligt förekommande var Trichoptera (5,76 %), Ephemeroptera (3,60 %), Plecoptera (1,32 %) samt Coleoptera (1,28 %).

Diskrepansen mot manuell provtagning (M42) är stor och blottlägger brister i båda metoderna. Sparkhåvsmetoden M42 med efterföljande manuell artbestämning missar vissa är sällsynta arter, samtidigt som svårbestämda arter endast bestäms till släkte, familj eller till och med ordning. Här kan eDNA ge djupare kunskap kring artsammansättningen i framför allt diptera, skalbaggar samt smånattsländor. Kunskap som för vissa organismgrupper, så som diptera ger obetydligt stöd till bedömning av bevarandestatus då gruppen saknar tydliga indikatorarter. Däremot kan det finnas indikatorarter som inte artbestämts via manuell artbestämning, något som kan ge fördjupad kunskap om vattnets bevarandestatus.

Däremot visar jämförelsen mellan metoder att eDNA kan missa flertalet arter, kanske för att primers inte matchar deras DNA tillräckligt bra eller när DNA-mängden är låg. Detta syns tydligt i jämförelsen då flera viktiga sländor som används vid klassning av vattendrag, till exempel *Baetis muticus*, *Baetis rhodani* och *Ephemera danica*, hittas i M42, men saknas helt i eDNA-analysen. Samma mönster finns för snäckor och iglar, som också upptäcks med M42, men inte av eDNA. Detta tyder på primer-bias eller otillräcklig förstärkning för vissa grupper.

Sammantaget så kan eDNA användas som komplement, men inte som huvudmetod för att utvärdera åtgärder i vattendrag.

Diskussion kring bottenfauna

Om vattenkvalitet, temperaturer eller annan antropogen påverkan inte orsakar problem för bottenfaunasamhället i ett vattendrag, borde återställande av strukturer och funktioner (alla hydromorfologiska kvalitetsfaktorer²¹) i vattendraget vara det enda som krävs för att bottenfaunasamhället ska förbättras med avseende på artsammansättning och diversitet.

Under modern restaurering med grävmaskin skadas stora delar av det lokala bottenfaunasamhället. Men det är nödvändigt då det är det enda sättet att få tillbaka

²¹ VISS Vatteninformationssystem Sverige. Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, 2015–2021. [Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, 2015–2021 - VISS-Hjälp](#) (hämtad 2025-06-27).

vattendragets strukturer och funktioner. Denna kraftiga störning leder initialt till att diversiteten påverkas negativt, då till exempel arter som är känsliga för sedimentation kraftigt påverkas innan den nya miljön stabiliserats. Arter som inte är känsliga för denna störning och som gynnas av de miljöer och funktioner som återskapats kommer redan efter två till tre år att gynnas, men det kan sannolikt ta upp mot 15–20 år innan man ser full effekt av en restaureringsåtgärd.

För att utvärdera om åtgärden nått gynnsam bevarandestatus bör historiska data alternativt relevanta referenser ligga till grund för vilken artsammansättning och täthet som utgör ramen för gynnsam bevarandestatus.

Uppföljningen av bottenfauna i åtgärdade vatten kan ha flera syften och det är just syftet med åtgärden och uppföljningen som bör ligga till grund för uppföljningsplanen. Omfattningen och designen varierar stort om uppföljningen vill visa på åtgärdernas effekt eller om man vill säkerställa att vattendragens arter har nått gynnsam bevarandestatus. Även om årlig uppföljning ger fördjupad kunskap om hur olika restaureringsmetoder påverkar ett åtgärdat vattendrag, kan uppföljning de första åren sparas in då störning av systemet är så stor att informationen säger väldigt lite om effekter på sikt. Att provta ett restaurerat vattendrag inom fem år efter åtgärd är sannolikt inte meningsfullt för att svara på frågeställningar kopplat till bevarandestatus eller effekter av åtgärd. En rimlig avvägning mellan resurser och tillförlitliga data, är en provtagning som startar fem år efter åtgärd och sedan återupprepas vart tredje år tills man ser att gynnsam bevarandestatus uppfylls. I största möjliga mån bör förutsättningarna vid provtillfällen i säsong och vattenföring inte variera mellan provtagningsår. Metoden som bör användas är M42-metodiken på en fastställd sträcka, då metoden bäst svarar på biologisk mångfald och förekomsten av indikatorarter. Användandet av eDNA bidrar, i sin nuvarande form, inte till bedömningen av bevarandestatus.

Kiselalgsinventering

Kiselalger är encelliga organismer med kiseldioxidskal som växer som påväxt på strukturer i vattendraget. Olika arter reagerar olika på påverkan som näringsämnen, förorening och miljögifter, vilket gör dem till bra indikatorer för ekologisk status kopplat till dessa miljöproblem. Status bedöms främst med indexen IPS (näringsbelastning) och ACID (surhetsförhållanden), kompletterat med stödparametrar som %PT (organisk förorening) och TDI (näringsbelastning).

Under perioden 2019–2023 hade samtliga lokaler en sammanvägd klassificering som Hög status, med endast enstaka avvikelser till God status. Surhetsklassificeringen visade att Orrbodån och Vaxsjöån låg i intervallet Nästan neutralt (pH 6,5–7,3), medan övriga lokaler klassificerades som Alkaliska (pH $\geq$ 7,3). De variationer som förekom mellan åren bedöms som naturliga och indikerar inte nödvändigtvis någon förändring i miljön. Resultaten är väntade för dessa vattendrag då de i stort är opåverkade bortsett från flottledsrensning.

Fullständig rapport för kiselalgsinventering²².

²² Skogsstyrelsen. Kiselalgsinventering – uppföljning av vattendragsrestaurering i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).

Diskussion kring kiselalger

De index som är framtagna för klassificering av kiselalger har som huvudsyfte att visa på förändringar i vattenkemin, inte förändringar i morfologi. Det är därför svårt att på de undersökningar som är gjorda se påverkan från restaureringen på kiselalgssamhället. De resultat som redovisas ovan har sannolikt inget att göra med den restaurering som har skett i de aktuella vattendragen.

Kiselalger kan säkert användas för att utvärdera vattendragrestaureringar, men då behöver man titta på parametrar som diversitet och artsammansättning. Kiselalgsinventering och analys i sin nuvarande form är inte en rekommenderad uppföljningsmetod vid vattendragsrestaurering. Dock visar den på bra vattenkvalitet i de vatten som undersökts inom Grip on Life och ger oss en pusselbit i bedömningen av naturtypernas bevarandestatus och stöd för utpekandet som Natura 2000-områden.

Inventering av flodpärlmussla

Flodpärlmussla förekommer i fyra av de ingående vattendragen. I tre av vattendragen har utsättningar av flodpärlmussla genomförts efter att de tidigare försvunnit eller nästan försvunnit. I Strulån och Råssjöån utfördes standardiserad inventeringsmetodik av flodpärlmussla enligt undersökningstypen statusbeskrivning som innebär att 15 lokaler i varje vattendrag följs upp. I Löningsån och i Sösjöbäcken har hela vattendragssträckor inventerats, men bara en sträcka i varje vattendrag.

Strulån

Inventeringen i Strulån sträcker sig cirka två kilometer mellan sjön Näkten och Strulsjön, där 15 lokaler följdes upp. Beståndet är glest, men visar en positiv utveckling över tid (Tabell 4).

Tabell 4. antalet musslor och medeltätheten under de undersökta åren i Strulån.

År	Antal återfunna musslor	Medeltäthet (musslor/m ²)
2019	196	0,24
2021	230	0,28
2023	260	0,35

Ökningen av antalet återfunna musslor kunde konstateras på majoriteten av lokalerna. Även om beståndet är glest tyder fynd av föryngring, med musslor ned mot eller runt 20 millimeter under samtliga inventeringsår, på att beståndet har en potential att öka. En del av variationen i inventeringsresultaten förklaras av yttre faktorer; exempelvis gav de torra förhållandena 2019 svåra förutsättningar för inventering av de blockrika sträckorna med vattenkikare.

Råssjöån

Råssjöån, vars uppföljningssträcka om cirka 1,4 kilometer sträcker sig från Råssjön ner till sjön Näkten, har ett starkt flodpärlmusselbestånd som sträckvis täcker hela botten. Råssjöån har en annan struktur och bedöms som mindre problematiskt att inventera vid lågvatten, men känsligt för höga flöden där de brantare sträckorna blir svårinventerade.

Tabell 5. De uppskattade beståndsstorlekarna och tätheterna av flodpärlmussla i Råssjöån.

År	Antal återfunna musslor	Medeltäthet (musslor/m ²)
2019	6 819	3,94
2021	8 163	4,45
2023	8 200	4,50

Variationerna i antalet musslor mellan 2019–2023 kan troligen till största delen förklaras av att det varit flera olika inventerare som jobbat i varierande flöden och tider på säsongen. Det finns ingen rimlig förklaring i att beståndet skulle ha ökat så mycket som det gjort på vissa lokaler, eller minskat som det också gjort på vissa lokaler (Tabell 5). Musselbestånd kan förvisso förändras genom att musslorna vandrar/driftar från ett område till ett annat, men skillnaderna är på vissa lokaler något för stora för enbart en sådan förklaring. Även i Råssjöån sker reproduktion av musslor och det kan förstås bidra till beståndsförändringar, men det kan inte heller förklara hela skillnaden. Det är glädjande att det hittas musslor under 50 millimeter på åtminstone hälften av lokalerna varje år. Erfarenhetsmässigt så är det lite svårare att hitta de riktigt små musslorna i täta musselbestånd, då de ofta sitter mellan de andra musslorna, vilket gör dem svårare att upptäcka, än i vattendrag med få musslor, där de oftare sitter för sig själv.

Utsättning av musslor i Löningsån

Löningsån är en unik å, då den i stora delar är ett opåverkat och blockrikt vattendrag. År 2017 sattes 500 flodpärlmusslor ut på den övre halvan av ån. Mellan 2019 och 2023 inventerades en 610 meter lång sträcka efter dessa musslor och mindre än hälften återfanns (Tabell 6).

Tabell 6. Antalet utplanterade musslor (N=500) som återfunnits i Löningsån.

År	Antal återfunna musslor
2019	185
2021	169
2023	209

Två skal från döda musslor hittades under 2023 års inventering, ett fynd som kan indikera att flera utplanterade musslor helt enkelt dött. Däremot hittades en grupp musslor skilt från de två huvudgrupper som tidigare hade återfunnits under inventeringen 2023. Det är inte osannolikt att ytterligare grupper finns, men svårigheten ligger i att vissa sträckor är så storblockiga att de inte går att inventera med vattenkikare.

Utsättning av musslor i Sösjöbäcken

I Sösjöbäcken sattes 800 flodpärlmusslor ut 2017. En 420 meter lång sträcka har inventerats årligen, där musslorna hittats uppströms den andra vägpassagen från sjön räknat. Skal från döda musslor har hittats varje år i Sösjöbäcken och kan förklara varför endast en fjärdedel av de utplanterade musslorna återfinns (Tabell 7).

Tabell 7. Antalet utplanterade musslor (N = 800) som återfunnits i Sösjöbäcken.

År	Antal återfunna musslor
2019	185
2021	216
2023	196

Fullständig rapport för inventering av flodpärlmussla²³.

I Sösjöbäcken och Lönningsån gjordes 2024 försök att hitta juvenila musslor som fortfarande är nedgrävda i gruset. Inga juvenila musslor hittades i någon av vattendragen. Det är svårt att dra slutsatser av detta; det kan bero på att föryngringen från de utsatta musslorna ännu inte har skett, att de juvenila musslorna inte har återfunnits trots sökning, eller att det dröjer ytterligare några år innan de är möjliga att detektera.

Inventering av flodpärlmussla med eDNA

Omfattade eDNA-analyser av bland annat flodpärlmusslor genomfördes vid tolv lokaler kring sjöarna Locknesjön, Näkten och Revsundssjön. Öring och flodpärlmussla detekterades på elva respektive nio lokaler.

Enartsanalysen visade förekomst av flodpärlmussla på nio av tolv lokaler (Tabell 8). Råssjöån, Strulån och Sösjöbäcken gav positivt utslag för 6/6 replikat. Bjännaviksbacken, Mellansjöån, Märån, Lönningsån, Idbäcken nedre samt Forsaån-Långelet visade positiv detektion i 1/6 replikat. Angelån, Vaxsjöån och Orrbodaån visade ingen detektion. Alla positiva fält- och laboratoriekontroller var positiva och motsvarande negativa kontroller negativa.

²³ Skogsstyrelsen. Elprovfiske och inventering av lekbottnar och flodpärlmussla – uppföljning av vattendragsrestaurering i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).

Tabell 8. Tabellen visar antal positiva replikat av 6 (n/6), # FPM utsättning = antal utsatta flodpärlmusslor och utsättningsår.

Lokalnamn	qPCR positiva n/6	# FPM utsättning	Utsättningsår
Nollprov, Agnelån	0/6		
Råssjöån	6/6		
Bjännviksbäcken	1/6	100 infekterade 0+ öring	2018
Strulån mellan	6/6	>1000	Troligen 2008
Mellansjöån	1/6	1000	2017
Sjösjöbäcken	6/6	800	2017
Märlån	1/6	500	2017
Löningsån	1/6	1000	2017
Ildbäcken nedre	1/6		
Vaxsjöån	0/6		
Orrbodån	0/6		
Forsaån Långelet	1/6		

Det är intressant att notera att eDNA för flodpärlmussla hittades i ett av sex replikat i Bjännviksbäcken. Inga vuxna musslor sattes ut i bäcken; åtgärden bestod endast i att infektera öring med glochidielarver och sedan sätta ut fisken igen. En musselinventering av Bjännviksbäcken bör göras om fem till tio år för att se om försöket med infekterad juvenil öring har fungerat.

Nedströms detektion av flodpärlmussla

Syftet var att undersöka hur långt nedströms från en population som eDNA från flodpärlmussla kan detekteras samt hur populationsstorleken påverkar signalstyrkan. Resultaten visade att fem musslor registrerades på gränsen till detektion på 30 meters avstånd, 50 musslor kunde detekteras drygt en kilometer nedströms och 500 musslor nära två kilometer nedströms. Detta visar att eDNA-metoden är känslig och kan användas för att detektera flodpärlmusslor även vid låga populationstätheter.

Musselpopulationernas släktskap

Projektet utredde möjligheten att genom eDNA fastställa genetiska släktskapsförhållanden hos flodpärlmusslor. Resultaten visade att metoden behöver optimeras, bland annat eftersom antalet kopior av kärn-DNA är lågt och proverna ofta innehåller låga DNA-koncentrationer. Trots detta finns potential för framtida utveckling av metoden. Denna analys, samt ovanstående, beskrivs i mer detalj i den fullständiga rapporten för eDNA-projektet²⁴.

²⁴ Skogsstyrelsen. Uppföljning av vattendragsåtgärder med eDNA – förekomst av fisk och flodpärlmussla i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-12-16).

Diskussion – inventering av flodpärlmussla

Inventering av flodpärlmussla är en svår metod för att följa restaureringsåtgärder eftersom musslor växer långsamt. I exempelvis Sösjöbäcken och Löningsån, där man besökte lokaler 2024 för att leta efter juvenila musslor i sedimentet, är det antagligen för tidigt efter utplanteringen 2017. Inventeringen behöver upprepas om fem till tio år.

Återbesök för att kontrollera överlevnad av flyttade musslor bör göras under en fem- till tioårsperiod för att säkerställa att de klarar olika flöden och extrema torrår. Sedan behövs en långsiktig inventering under en period av ungefär 40–50 år. Planering på så lång sikt kräver en bra uppföljningsplan som hålls levande inom organisationen.

Projektet visar att eDNA är ett värdefullt komplement till traditionell inventering av flodpärlmussla och kan användas för att effektivisera inventeringsinsatser genom att utesluta områden där arten inte detekteras.

Dock krävs långsiktig standardiserad inventeringsmetodik för att bedöma bevarandestatus.

Flerartsanalys med eDNA

Analysen följde upp åtgärder inom projektet Life Triple Lakes och bestod av eDNA-analyser av fisk, groddjur, däggdjur och andra bottenlevande organismer vid tolv lokaler kring sjöarna Locknesjön, Näkten och Revsundssjön.

Flerartsanalyserna detekterade totalt tolv fiskarter, två groddjursarter och fem däggdjursarter (Tabell 9). Fiskarternas förekomster stämmer väl med historiska provfiskedata²⁵ från närliggande sjöar. Benlöja och bergsimpa saknas i äldre data, men har konstaterats i området.

²⁵ Skogsstyrelsen. Uppföljning av vattendragsåtgärder med eDNA – förekomst av fisk och flodpärlmussla i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-12-16).

Tabell 9. Arternas förekomst över lokalerna.

Lokalnamn	Angelån	Råssjöån	Bjännviks-bäcken	Strulån	Mellansjöån	Sösjöbäcken	Märlån	Löningsån	Idbäcken nedre	Vaxsjöån	Orrbodån	Forsaån
Flodpärlmussla		X	X	X	X	X	X	X	X			X
Benlöja								X				
Id										X	X	
Mört	X			X			X	X	X	X	X	X
Elritsa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gädda	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lake	X	X	X	X			X	X	X		X	
Abborre	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sik	X	X			X		X	X				X
Öring	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Harr	X	X		X		X				X		
Stensimpa	X		X	X		X		X		X		
Bergsimpa						X			X	X		
Vanlig padda	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Vanlig groda	X	X	X		X	X	X	X	X		X	
Kronhjort	X											
Utter					X							
Bäver	X					X		X	X		X	X
Vattensork											X	
Älg	X											

Sett till arternas relativa biomassa var elritsa och öring dominanta arter på lokalerna (Tabell 10). En annan noterbar detektion var bergsimpa som är rödlistad och klassad som nära hotad (SLU Artdatabanken, 2020).

Tabell 10. Fiskarternas relativa biomassa angivna i % inom lokalerna baserat på antal eDNA-läsningar.

Lokalnamn	Nollprov	Råssjön	Bjännviks-bäcken	Strulån	Mellansjön	Sösjöbäcken	Märlån	Löningsån	Idbäcken nedre	Vaxsjön	Orrbodån	Forsaån Långelet
Benlöja								0,7				
Id										3,62	0,50	
Mört	<0,1			1,2			52,3	1,8	22,6	1,5	4,2	<0,1
Elritsa	72,1	25,5	84,1	41,2	18,8	26,3	1,4	80,9	1,9	19,5	89,3	92,5
Gädda	2,6	2,2		1,7	35,2	2,1	15,0	0,1	62,7	0,7	2,5	4,1
Lake	0,1	0,8	0,3	0,4			0,0	0,4	0,2		0,6	
Abborre	1,2	1,9	5,0	2,6	36,7	6,3	25,5	2,3	12,0	15,4	2,3	0,6
Sik	1,4	2,6			0,8		0,5	0,9				0,6
Öring	21,0	67,0	10,2	22,2	8,4	15,6	4,9	9,8		25,5	0,6	2,2
Harr				30,7		40,4				16,4		
Stensimpa	1,6		0,2	0,1		4,8		1,6		4,7		
Bergsimpa						4,6			0,5	12,1		

Enkätundersökning om fisket i Stavreströmmen, Revsundssjön och Näkten

Inom projektet Life Triple Lakes revs 2018 en dammrest från en flottningsdamm som kallades för Långgränddammen. Dammresten låg i Stavreströmmen som är Revsundssjöns utlopp där Gimåns huvudfåra tar sin början. Stavreströmmen är sedan länge ett mycket populärt fiskevatten där både stor öring och harr fångas. Inom projektet utfördes också en rad åtgärder för att gynna fiskpopulationerna i de stora sjöarna Revsundssjön, Locknesjön (inte med i enkäten) och Näkten (Tabell 11).

Tabell 11. Alla åtgärder som kan ha haft effekt på fiskpopulationerna i sjöarna Revsundssjön och Näkten.

Åtgärd	Mängd
Vattendragsrestaurering	23,5 hektar restaurerad yta
Dammutrivning	3
Fiskpassager	3
Åtgärdade vägtrummor	17
Nya lekområden i Näkten och Locknesjön	900 kvadratmeter
Nya lekområden i vattendrag	11 vattendrag, cirka 200 kubikmeter
Inventering av enskilda avlopp	1 642 varav 987 var i behov av funktionsförbättrande åtgärd

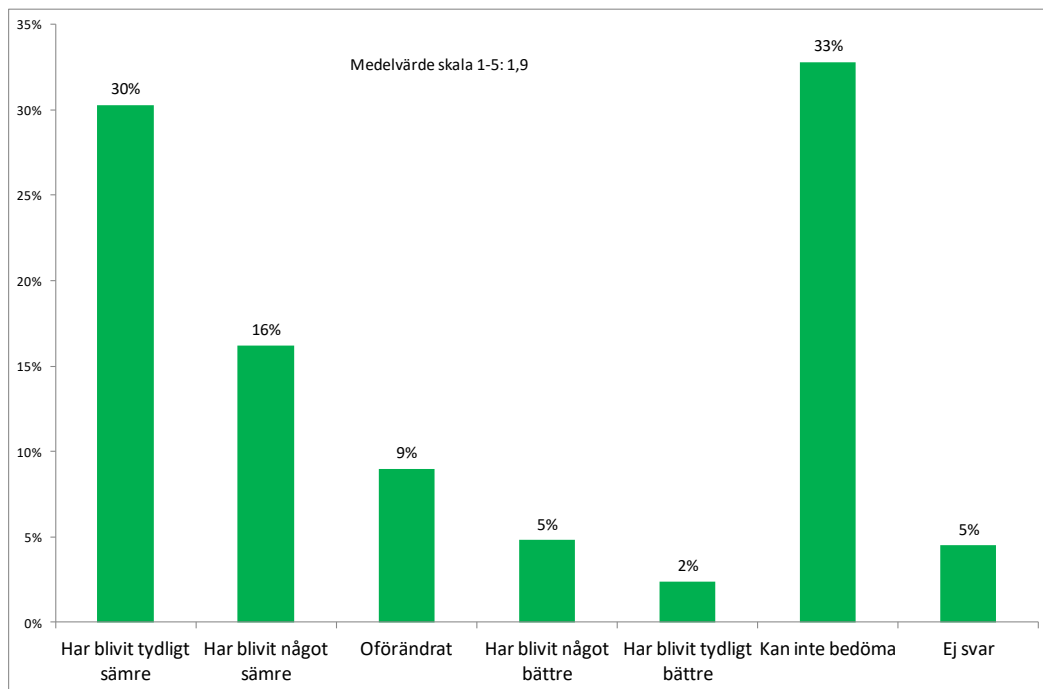
Inom Grip on Life fanns möjlighet att utöka aktiviteterna. Därför beslutades att två olika enkätundersökningar skulle genomföras. En bland sportfiskare vid Stavreströmmen under 2023, för att undersöka hur det upplevda fisket eventuellt förändrats i och med dammutrivningen. Enkäten utökades senare till att bli en utvärdering av fisket i Stavreströmmen i sin helhet. Den andra enkätundersökningen gjordes bland fiskare på sjöarna Revsundssjön och Näkten under 2025. Syftet med undersökningen var att få en bild av hur fisket bedrivs i sjöarna och hur man upplever kvaliteten på fisket, dess utveckling över tid och hur man ser på olika faktorer kopplat till fisket/vattenmiljön. Undersökningen har också utvärderat kännedomen av projektet Life Triple Lakes, samt uppfattningen om projektet, och eventuella upplevda effekter.

Stavreströmmen

Enkäten skickades ut till 630 personer varav 290 personers svar bedömts som tillräckligt kompletta för att ingå som underlag i undersökningen. Fördelningen män och kvinnor var 91 % män, 8 % kvinnor och 1 % vill inte ange. Bedömningen av konsulten är att svaren ger ett stabilt och gediget underlag till undersökningen. Resultaten bedöms ha god tillförlitlighet, även om man som brukligt inte ska tolka enskilda procenttal som en exakt sanning.

Exempel ur rapporten

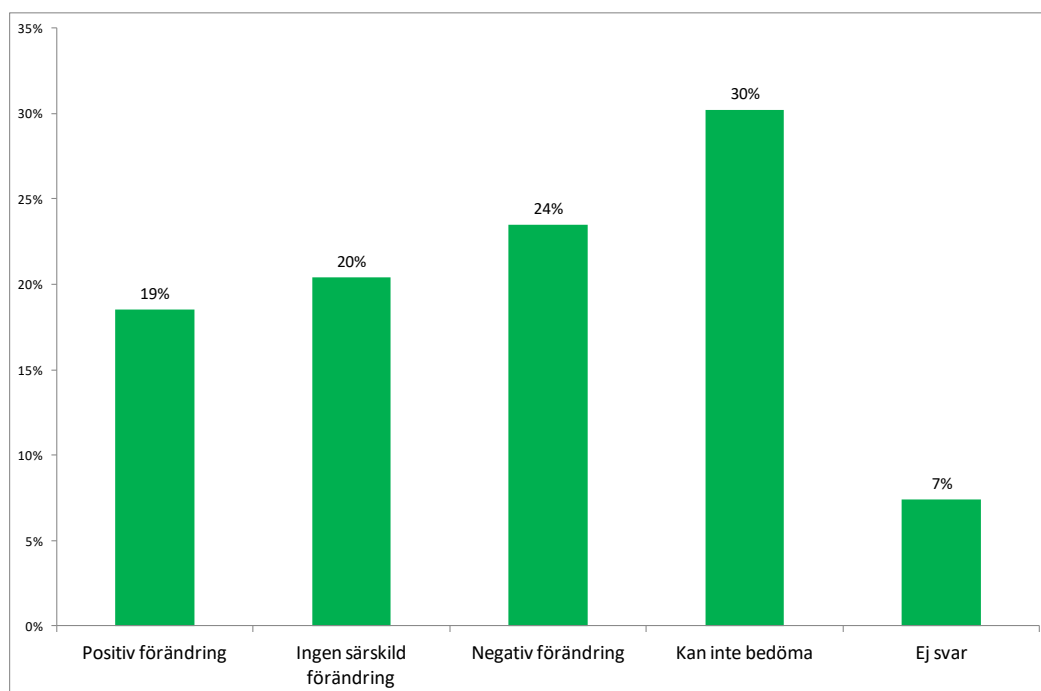
Fråga: Om du utgår från din samlade erfarenhet av Stavreströmmen, hur upplever du att fisket har utvecklats över tid? Svarsdiagram i Figur 23.



Figur 23. Diagrammet visar hur fiskare har upplevt att fisket i strömmen förändrats över tid.

Kommentarer till resultatet i tabellen återfinns i rapporten. Över lag är det många som nämner klimatförändringarna som anledningen till försämrat fiske, varmare vatten och färre insekter. Några nämner utrivningen av dammen som en orsak till försämringen med bland annat förlorade ståndplatser. Värt att notera är att en tredjedel av de svarande inte kunde bedöma om fisket har förbättrats eller försämrats.

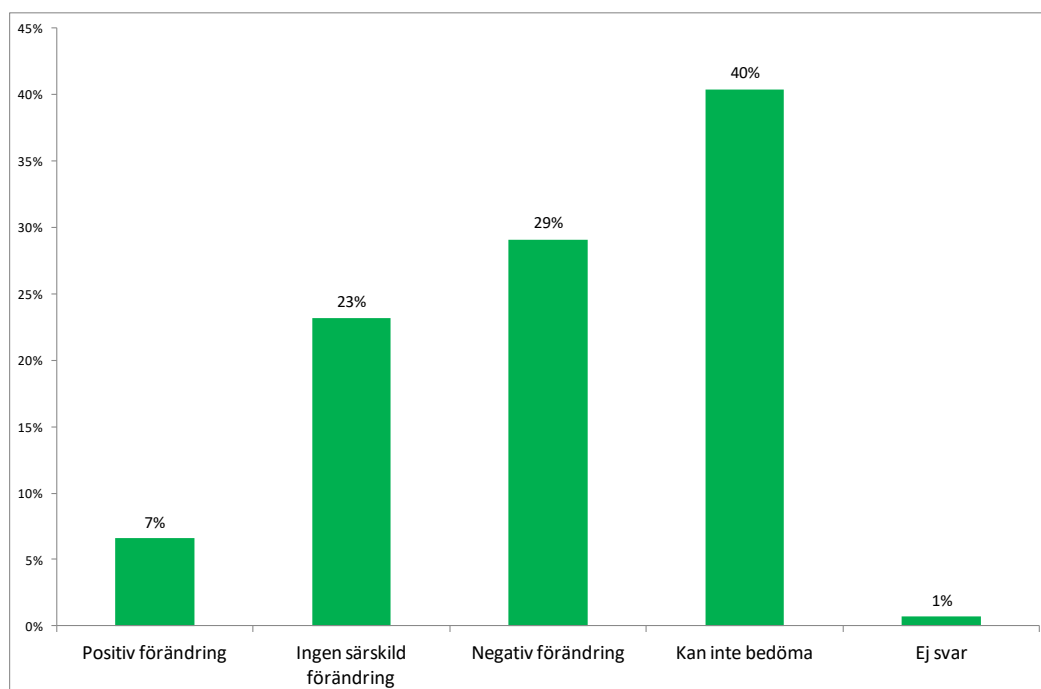
Fråga: Hur upplever du förändringen av själva strömmen/vattenmiljön efter utrivningen? (Bas: Har fiskat på den tiden dammen fortfarande fanns kvar). Svardsdiagram i Figur 24.



Figur 24. Diagrammet visar hur fiskare har upplevt förändringar i och kring vattenmiljön före jämfört med efter utrivningen av Långgränddammen.

Kommentarer till resultatet återfinns i rapporten. Många upplever att vattennivån har blivit för låg där dammresten fanns och att det saknas djup för fisken. Värt att nämna är att en tredjedel av de svarande inte kunde bedöma om de upplever att vattenmiljön har förbättrats eller försämrats.

Fråga: Upplever du att utrivningen av dammen har haft någon påverkan på fisket?
Svarsdiagram i Figur 25.



Figur 25. Diagrammet visar hur fiskare upplever att utrivningen av Långgränddammen har påverkat fisket i strömmen.

Kommentarer till resultatet återfinns i rapporten. Många upplever att djuphålör, framför allt nedströms dammen där man tidigare ofta fick fisk, nu är borta och därmed även fisken. Värt att nämna är att 40 % av de svarande inte kunde bedöma om utrivningen av dammen haft någon påverkan på fisket i strömmen.

För fullständig rapport gällande enkätundersökningen i Stavreströmmen²⁶.

Revsundssjön och Näkten

Enkäten riktades personer som har fiskat/köpt fiskekort för Revsundssjön och Näkten de senaste fyra åren (2021–2024). För Revsundssjön är uppgifter hämtade från två fiskevårdsområden; Revsundssjön södra och Grimmäs Landsomfjärden, medan Näkten omfattas av ett och samma fiskevårdsområde.

Totalt innehöll registren drygt 4 100 poster, men antalet ”dubbletter” är mycket stort. Det handlar främst om personer som köper flera fiskekort under en och samma säsong, men också personer som förekommer under flera år. En annan källa är e-postdubbletter som uppstår när en person bokar för flera personer och sätter samma e-post för samtliga bokningar. Fiskekortsköpare med utländsk adress har exkluderats från urvalet. Efter dubblettrensning återstod 1680 poster.

Det första utskicket gjordes den 9 oktober 2025. Därefter har tre påminnelser genomförts. 43 av utskicken har ”studsats” tillbaka, vilket indikerar felaktiga och/eller avslutade e-postadresser. Det innebär ett urval om 1 594 poster och totalt har det

²⁶ Skogsstyrelsen. Enkätundersökning gällande fisket i Stavreströmmen, Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).

inkommit 632 svar som bedömts som tillräckligt kompletta för att ingå som underlag i det bearbetade materialet. Det ger ett utfall fördelat enligt Tabell 12.

Tabell 12. Urval och svar samt svarsfrekvens fördelat på de olika fiskevårdsområdesföreningarna.

Fiskevårdsområde	Urval	Svar	Svarsfrekvens
Revsundssjön södra	474	177	37 %
Grimnäs Landsomfjärden	152	50	33 %
Näkten	1 011	405	40 %
Totalt	1 637	632	39 %

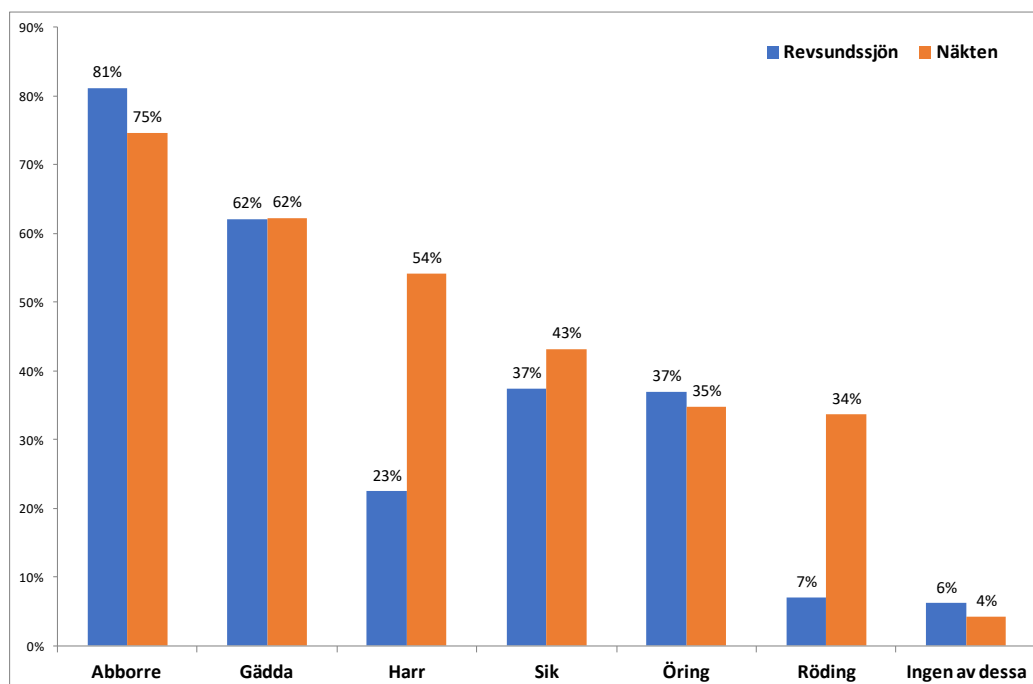
Mot bakgrund av beskrivning gällande registren med dubletter och så vidare är det lite svårt att fastställa hur stort det faktiska totalantalet unika fiskare är under den aktuella perioden och utifrån det kunna räkna på bortfallseffekter med mera.

Undersökningen är i grunden att beteckna som en totalundersökning, men eftersom samma e-postadress i vissa fall har registrerats för olika fiskare, faller därför en del bort från underlaget för undersökningen. Bedömningen är dock att de 632 svaren, i relation till hela målgruppen som i realiteten kanske består av upp emot 3 000 personer, ger ett stabilt underlag. Resultatet bedöms ha god tillförlitlighet, även om man som brukligt inte ska tolka procenttal som en exakt sanning.

Engagemanget bland många av de svarande har varit stort, vilket framgår av många och omfattande kommentarer och svar i fritextfrågorna. Här finns utan tvekan både mycket kunskap, tankar och idéer kring fisket i de båda sjöarna att hämta.

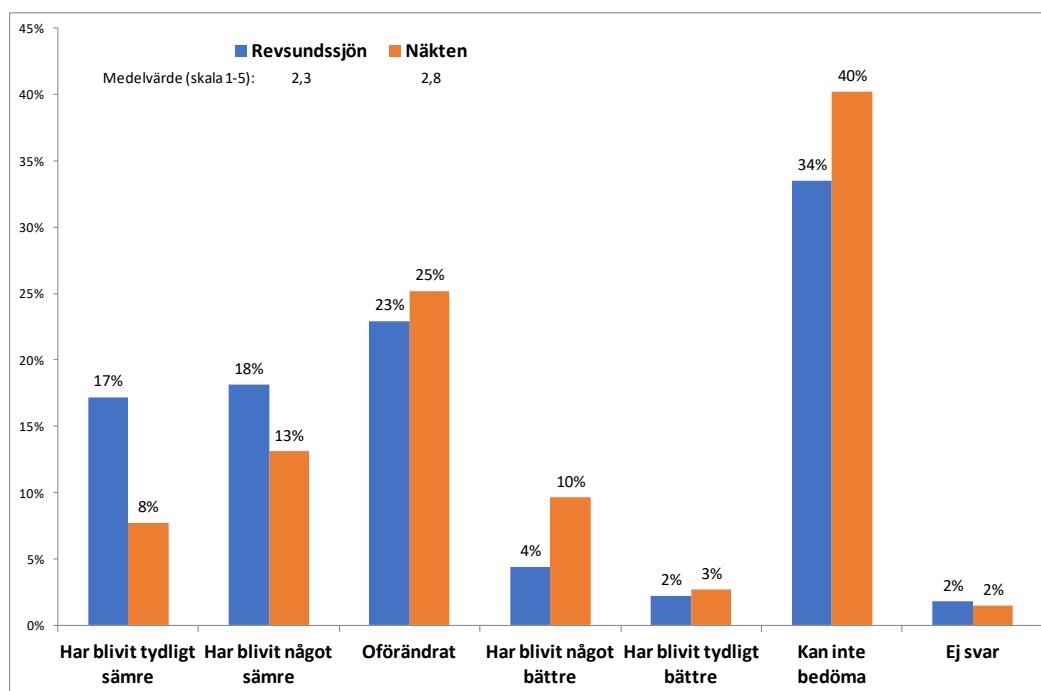
Exempel ur rapporten

Fråga: Vilka av dessa arter har du fångat i samband med i fiske i Revsundssjön/Näkten under den senaste femårsperioden? Svarsdiagram i Figur 26.



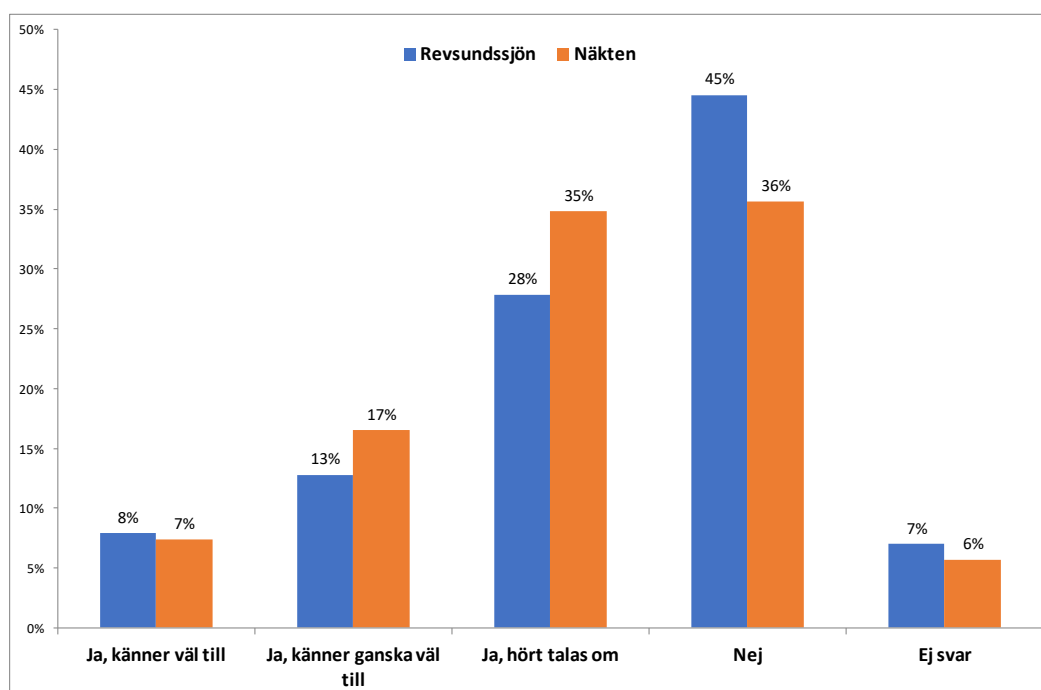
Figur 26. Diagrammet visar vilka fiskarter som fångats i förhållande till varandra i de två sjöarna.

Fråga: Om du utgår från din samlade erfarenhet av Revsundssjön/Näkten, hur upplever du att fisket har utvecklats över tid, de senaste fem åren? Svarsdiagram i Figur 27.



Figur 27. Diagrammet visar hur fiskare upplever att fisket i sjöarna har förändrats under de senaste fem åren.

Fråga: Känner du till projektet ”Triple Lakes” eller ”Tre sjöar” som pågick under perioden 2015–2020? Svarsdiagram i Figur 28.



Figur 28. Diagrammet visar hur många av de svarande fiskarna som känt till, delvis känt till eller inte känt till projektet Life Triple Lakes.

För fullständig rapport gällande enkätundersökningen i Revsundssjön och Näkten²⁷.

Diskussion enkätundersökning

Enkätundersökningen i Stavreströmmen visar på en konflikt mellan ekologisk miljönytta (dammutrivning) och upplevd rekreationsnytta. Sportfiskare upplevde att fisket försämrades på grund av förlusten av artificiellt skapade djuphålor och ståndplatser nedströms dammen. Denna subjektiva upplevelse är avgörande för metodoptimering. Framtida restaureringar måste därför aktivt inkludera åtgärder för att kompensera för förlorade fiskeställen, samt säkerställa tydlig intressentkommunikation, för att miljönyttan ska uppfattas som positiv av alla berörda parter.

Sammantaget visar denna uppföljning på värdet i att mäta mer än biologiska och morfologiska parametrar. Det socio-ekologiska perspektivet för avgörande för att nå acceptans för åtgärderna och därmed gynnsam bevarandestatus. Metoden är dock kostsam och bidrar inte till bedömning av bevarandestatus i sig.

Billstaån

Restaureringsprojektet i Billstaån syftade till att motverka hundra år av hydromorfologisk påverkan från vattenkraft, främst genom att anlägga omlöp och riva ut dammar. Dessa åtgärder har framgångsrikt återskapat vandringsvägar och strömhabitat, vilket teoretiskt skapar väsentliga förutsättningar för att förbättra den ekologiska funktionen i vattendraget.

Befintliga uppföljningsdata har visat på framsteg (exempelvis reproduktion av öring nedströms den utrivna Ävjandammen), men har också indikerat allvarliga störningar, inklusive onaturliga fluktuationer i årsyngel av öring. Dessa störningar kan i nuläget inte förklaras på grund av bristen på tillförlitliga hydrologiska data och en ofullständig förståelse av lekfiskens vandring i omlöpen.

Uppföljningsprogram föreslår en mer omfattande uppföljning fram till 2030, med syfte att identifiera och åtgärda eventuella problem med åtgärderna eller kraftverksdriften (Tabell 13). När omlöpens funktion och minimiflöden har säkerställts kommer uppföljningen att skalas ner till en långsiktig plan med tre- till femårsintervall.

²⁷ Skogsstyrelsen. Enkätundersökning gällande fisket i Revsundssjön och Näkten, Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).

Tabell 13. Initial uppföljningsplan för Billstaån.

Område	Metod	Fokus
Hydrologi	Kontinuerlig nivåloggning och gasmättnadsmätning.	Fastställa faktiska flöden, fluktuationer och utesluta gasövermättnad som orsak till fiskdödlighet.
Fiskvandring	Återkommande fiskräknare och detaljerad PIT-tagging (Passive Integrated Transponder).	Följa fiskars exakta rörelsemönster i omlöpen och identifiera eventuella hinder för nedströmsvandring efter lek.
Biologi	Årlig elfiske- och bottenfaunaundersökning.	Kvantifiera reproduktionen av öring (mål: 150 årsungar/100 m ² öring), samt bedöma förändringar i artsammansättning och mångfald av bottenfauna.

De samlade resultaten från programmet förväntas leverera ett robust underlag för Länsstyrelsen i Jämtlands län för att bedöma hur väl restaureringsåtgärderna bidrar till att uppnå god ekologisk status i Billstaån. Detta arbete är även värdefullt för att dra viktiga lärdomar som kan appliceras i framtida arbete med att höja statusen i andra vatten med vattenkraftsverksamheter. För fullständig uppföljningsplan se rapport²⁸.

²⁸ Skogsstyrelsen. Uppföljningsplan Billstaån Jämtlands län. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2026-01-13).

Slutsatser och rekommendationer

Syftet med denna rapport inom Grip on Life (aktivitet C4.2c) har varit att utvärdera effekterna av de restaureringsåtgärder som genomfördes inom Life Triple Lakes. Målet med analysen är dels att vägleda framtida val av restaurerings- och uppföljningsmetoder för att optimera miljönytta och kostnadseffektivitet, dels att bedöma hur åtgärderna bidragit till att nå gynnsam bevarandestatus för utpekade Natura 2000-habitat och arter.

Bevarandestatus i åtgärdade områden

En naturtyps bevarandestatus anses vara gynnsam när det naturliga utbredningsområdet är stabilt eller ökar, strukturer och funktioner som krävs för att livsmiljön ska bibehållas finns under överskådlig framtid och bevarandestatusen hos dess typiska arter är gynnsam²⁹.

Natura 2000-området Gimån (SE0720294)

Gimåns bevarandeplan³⁰ har uppdaterats både 2018 och 2024. Även om målen formulerats om sedan Life Triple Lakes genomfördes, motsvarar projektets insatser delar av de uppdaterade bevarandemålen. Trots genomförda åtgärder bedöms bevarandestatusen för flera naturtyper i området fortfarande som icke gynnsam. Revsundssjön, som är en kransalgssjö, bedöms i bevarandeplanen från 2024 ha icke gynnsam status på grund av hydrologisk påverkan och skogsbruk. Även naturtypen mindre vattendrag, som omfattar de uppföljda biflödena, bedöms ha en icke gynnsam bevarandestatus. En starkt bidragande orsak är regleringen vid Hunge kraftverk³¹ som medför onaturliga flödesregimer och vandringshinder, vilket påverkar konnektiviteten och den morfologiska statusen negativt. För att nå gynnsam status krävs, utöver restaurering av flottledsrensade miljöer, även en mer naturlig vattenregim och fria vandringsvägar. Inte heller den utpekade arten flodpärlmussla bedöms ha gynnsam bevarandestatus i området. För att uppnå detta krävs robusta bestånd av värdfisken öring för att säkra föryngringen, samt att funktionella kantzoner säkerställs. Åtgärderna inom Life Triple Lakes ses som ett viktigt steg på vägen, men ytterligare insatser är nödvändiga för att nå hela vägen fram.

Natura 2000-området Näkten (SE0720056)

Bevarandeplanen för Näkten³² har inte uppdaterats sedan 2006, vilket innebär att samma mål gäller nu som under projektiden. I den äldre planen bedöms sjön ha god bevarandestatus som kransalgssjö, men nyare karteringar har omklassificerat den till ävjestrandsjö. Det är troligt att en revidering av planen skulle resultera i en förändrad bedömning av bevarandestatusen. Sedan bevarandeplanen skrevs har området utökats med biflöden och arten flodpärlmussla. Då dessa inte ingick ursprungligen saknas en formell utgångsbedömning, men åtgärderna som genomförts i Life Triple

²⁹ Sveriges Miljömål. 2025. [Bevarandestatus för naturtyper - Sveriges miljömål](#) (hämtad 2025-12-04).

³⁰ Länsstyrelsen i Jämtlands län. 2025. Bevarandeplan för Natura 2000-område Gimån; Uppströms Holmsjön SE0720294. [Bevarandeplan för Natura 2000-område](#) (hämtad 2025-11-18).

³¹ Länsstyrelsen i Jämtlands län. 2025. Bevarandeplan för Natura 2000-område Gimån; Uppströms Holmsjön SE0720294. [Bevarandeplan för Natura 2000-område](#) (hämtad 2025-11-18).

³² Länsstyrelsen i Jämtlands län. 2025. Bevarandeplan för Natura 2000-område Näkten SE0720056. 2007-05-15. [Bevarandeplan Näkten, Jämtlands län](#) (hämtad 2025-06-27).

Lakes i Näktens tillflöden och utloppet Billstaån bedöms vara viktiga bidrag för att förbättra statusen för naturtypen mindre vattendrag och flodpärlmussla.

Flodpärlmussla

Tidsperioden sedan åtgärderna i Life Triple Lakes är för kort för att kunna göra en säker bedömning av insatsernas effekt på flodpärlmusslans bevarandestatus. Inventeringarna visar dock att en stor andel av de musslor som flyttades och återintroducerades (till exempel i Löningsån och Sösjöbäcken) har överlevt. Detta indikerar att vattenmiljön efter restaurering är bebolig för vuxna individer.

Däremot krävs mer tid för att avgöra om de nyetablerade populationerna klarar av att reproducera sig. Inga juvenila musslor har ännu återfunnits i sedimentet, vilket kan bero på att det är för tidigt efter utsättningarna 2017. Det faktum att många vuxna musslor överlevt omplaceringarna är dock ett positivt tecken som talar för att arbetet är på rätt väg mot en gynnsam bevarandestatus, även om detta inte kan bekräftas slutgiltigt utan fortsatt uppföljning om fem till tio år.

Rekommendationer av uppföljningsmetoder

När det gäller valet av uppföljningsmetoder visar resultaten att fokus bör ligga på att verifiera återställda ekologiska funktioner snarare än att enbart följa upp strukturer och biologi. Eftersom bevarandeplaner sällan preciserar vad gynnsam bevarandestatus innebär på lokal nivå, kan ett definierat ”gott tillstånd” utgöra en tydligare målbild att följa upp. För hydrologisk uppföljning har flödesmätning med saltlösning (konduktivitet) visat sig vara en mycket kostnadseffektiv metod som tydligt indikerar om restaureringen lyckats öka vattnets uppehållstid. Detta bör kombineras med detaljerad morfologisk uppföljning, som ger konkreta data på parametrar som död ved och höljet. Denna metod bedöms vara mer ändamålsenlig än den mer resurskrävande biotopkarteringen. Drönarfotografering lyfts fram som ett utmärkt verktyg för kommunikation, men i blockrika vattendrag (B-vatten) sker de morfologiska förändringarna ofta för långsamt för att metoden ska vara kostnadseffektiv för vetenskaplig uppföljning på kort sikt. Inventering av lekbottnar bör inte användas som en fristående metod för att bedöma reproduktion, utan snarare integreras som en del i den morfologiska uppföljningen.

På den biologiska sidan rekommenderas att provtagning av bottenfauna sker tidigast fem år efter åtgärd för att undvika effekter av den initiala störningen, och därefter med tre års intervall. Analysen bör fokusera på funktionella grupper och habitatpreferenser. Kiselalger, i sin nuvarande form, avråds som metod för uppföljning av vattendragsrestaurering då de främst speglar vattenkemi. För elfiske, som är känsligt för flödesvariationer, är rekommendationen att jämföra resultat med regionala referensvärden snarare än osäkra, och ofta obefintliga, föredata. Miljö-DNA utgör ett värdefullt komplement för artdetektion, särskilt vid låga populationstätheter, men kan i dagsläget inte ersätta traditionella metoder för statusbedömning.

Enkäterna från Stavreströmmen vikten av att inkludera sociala värden och hantera konflikter mellan ekologisk nytta och rekreation.

Sammanfattande slutsatser

Utvecklingen av restaureringsmetoder har gjort att de moderna restaureringarna idag återskapar nödvändiga strukturer (lekbottnar, block, död ved) och förbättrar hydrologiska funktioner (ökad uppehållstid). Detta är en förutsättning för, men inte ensamt tillräckligt, för att nå gynnsam bevarandestatus. För att målen ska nås krävs att dessa fysiska åtgärder kompletteras med åtgärder som hanterar hydrologisk påverkan (vattenkraft), säkerställer fria vandringsvägar och ökad hänsyn vid skogsbruk samt att biologin ges tid att återhämta sig.

För att effektivt kunna planera uppföljning behöver gynnsam bevarandestatus tydligt definieras i bevarandeplanerna. I dagsläget preciserar dock bevarandeplanerna sällan vad gynnsam bevarandestatus innebär på lokal nivå, vilket försvårar bedömningen av enskilda åtgärder. Att i stället definiera och arbeta mot ett konkret ”gott tillstånd” för det specifika området kan därför utgöra ett tydligare mål för både skötsel och uppföljning. Biologisk uppföljning riktad mot att utvärdera bevarandestatusen kan då ge svar på om gynnsam bevarandestatus har uppnåtts. En sådan uppföljning är dock resurskrävande och behöver ges tid efter åtgärd. Därför är det önskvärt att framgent titta på hur hydrologiska funktioner och vattenkemiska parametrar kan fungera som en indikator för gynnsam bevarandestatus. Detta skulle kraftigt minska kostnaderna och möjliggöra för en bedömning av mer vatten.

Litteratur/källförteckning

- Brooks, M. E., Kristensen, K., van Benthem, K. J., et al. (2017). glmmTMB balances speed and flexibility among packages for zero-inflated generalized linear mixed modeling. *The R Journal*, 9(2), 378–400.
- Buczyński P, Zawal A, Buczyńska E, Stępień E, Dąbkowski P, Michoński G, Szlauer-Łukaszewska A, Pakulnicka J, Stryjecki R, Czachorowski S. 2016. Early recolonization of a dredged lowland river by dragonflies (Insecta: Odonata). *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.*, 417, 43.
- David Beaune, Yann Sellier, Stream restorations with meanders increase dragonfly and damselfly diversity and abundance, including an endangered species, *Journal for Nature Conservation*, Volume 60, 2021.
- Länsstyrelsen i Jämtlands län. 2025. Bevarandeplan för Natura 2000-område Gimån; Uppströms Holmsjön SE0720294. [Bevarandeplan för Natura 2000-område](#) (hämtad 2025-11-18).
- Länsstyrelsen i Jämtlands län. 2025. Bevarandeplan för Natura 2000-område Näkten SE0720056. 2007-05-15. [Bevarandeplan Näkten, Jämtlands län](#) (hämtad 2025-06-27).
- Pilotto F, Nilsson C, Polvi L.E, McKie B. First signs of macroinvertebrate recovery following enhanced restoration of boreal streams used for timber floating. 2017.
- Rivers of Life. Vattendragsrestaurering med grävmaskin, Återställning av flottledsrensade vattendrag. 2023. [Broschyr restaurering gravm utskrift.pdf](#) (hämtad 2025-07-02).
- Schmidt-Kloiber, A. & Hering D. (2015): www.freshwaterecology.info - an online tool that unifies, standardises and codifies more than 20,000 European freshwater organisms and their ecological preferences. *Ecological Indicators*.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.02.007>
- Skogsstyrelsen. Biotopkartering av vattendrag i Jämtland, delrapport 2019. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-15).
- Skogsstyrelsen. Bottenfaunainventering – uppföljning av vattendragsrestaurering i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).
- Skogsstyrelsen. Elprovfiske och inventering av lekbottnar och flodpärlmussla – uppföljning av vattendragsrestaurering i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).
- Skogsstyrelsen. Enkätundersökning gällande fisket i Revsundssjön och Näkten, Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).
- Skogsstyrelsen. Enkätundersökning gällande fisket i Stavreströmmen, Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).

Skogsstyrelsen. 2025. Flödesmätningar 2021 – uppföljning av vattendragsrestaurering i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).

Skogsstyrelsen. Kiselalgsinventering – uppföljning av vattendragsrestaurering i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-09-10).

Skogsstyrelsen. Uppföljning av vattendragsåtgärder med eDNA – förekomst av fisk och flodpärlmussla i Jämtland. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2025-12-16).

Skogsstyrelsen. Uppföljning för restaurering: en utvärdering av datamaterial och metodutmaningar i svenska vattendrag utifrån genomförda EU Life-projekt. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2026-01-13).

Skogsstyrelsen. Uppföljningsplan Billstaån Jämtlands län. 2025. [GRIP on LIFE - Skogsstyrelsen](#) (hämtad 2026-01-13).

Sveriges Miljömål. 2025. [Bevarandestatus för naturtyper - Sveriges miljömål](#) (hämtad 2025-12-04).

Turley, M. D., Bilotta, G. S., Chadd, R. P., Extence, C. A., Brazier, R. E., Burnside, N. G., & Pickwell, A. G. G. 2016. A sediment-specific family-level biomonitoring tool to identify the impacts of fine sediment in temperate rivers and streams. *Ecological Indicators*, 70, 151–165. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.05.040> (hämtad 2026-01-13).

VISS Vatteninformationssystem Sverige. Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, 2015–2021. [Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, 2015–2021 - VISS-Hjälp](#) (hämtad 2025-06-27).



Havs
och Vatten
myndigheten



Länsstyrelsen
Jämtlands län



Med bidrag från Europeiska unionens LIFE-program