

Slutrapport EMRA

Environmental planning, measures and restoration actions in regulated water systems.

Ett svenskt-finskt gränsöverskridande samarbetsprojekt.





Interreg
Nord

European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



LAPIN LIITTO



METSÄHALLITUS

Havs
och Vatten
myndigheten



KEMIJOKI

VATTENFALL 



Länsstyrelsen
Norrbotten

Introduktion

EMRA (Environmental planning, measurements and actions in regulated water systems) är ett gränsöverskridande projekt mellan Finland och Sverige. Projektet syftar till att förbättra och återskapa en naturlig miljö för vattenlevande djur och växter i älvsystem som påverkas av stora dammar byggda för vattenkraft men som även är påverkade av timmerflottning. Projektet omfattar delar av Lule älv (Sverige) och Kemijoki (Finland). Ett viktigt mål har varit utbyte av kunskap mellan de två länderna. Projektet har också samlat in ny kunskap om fiskpopulationernas genetik vilket kommer att vara värdefullt vid förvaltningsarbetet. Kontinuerligt under miljöåterställningsarbetets gång har metoderna förbättrats. Utöver detta har insamling av information om kulturarvet längs älvarna kring fisk och fiske varit en viktig del av projektet.

EMRA har finansierats av Interreg Nord, Havs- och vattenmyndigheten (Sverige), Vattenfall Vattenkraft AB (Sverige), Kemijoki OY (Finland), Lapplands regionråd (Finland), Miljödepartementet (Finland). Länsstyrelsen i Norrbottens län har varit projektägare för EMRA och genomförts som ett samarbete mellan Centrum för näringsliv, transport och miljö, NTM-centralen (ELY-Keskus), Forststyrelsen (Metsähallitus), Naturresursinstitutet (LUKE) och Kemijoki OY i Finland och Vattenfall Vattenkraft AB (Sverige). Denna rapport beskriver de aktiviteter som har utförts i projektet. En slutrapport har även lämnats till Interreg Nord.

Översättning av texter har skett inom projektet. Översättning av finska och svenska texter har översatts till engelska och därefter översatts till svenska respektive finska. Det är inte alltid en exakt ordagrann översättning som gjorts och vi ber läsaren ha överseende med detta. Författarna svarar själv för respektive kapitel.

//Projektmedlemmar i EMRA

Innehåll

1. Restaurering i Pärlälven	4
1.1. Sammanfattning	4
1.2. Introduktion	5
1.3. Material och metoder.....	6
1.4. Resultat.....	11
1.5. Diskussion.....	16
1.6. Referenser	18
2. Fria vandringsvägar	19
2.1. Sammanfattning	19
2.2. Introduktion	20
2.3. Material och metoder.....	21
2.4. Resultat.....	22
2.5. Diskussion.....	32
2.6. Referenser	33
3. Betydelsen av bäcköring i arktiska regionen	34
3.1. Sammanfattning	34
3.2. Introduktion	35
3.3. Material och metoder.....	37
3.4. Resultat.....	39
3.5. Diskussion.....	51
3.6. Referenser	51
4. Genetisk analys av harr och öring i Finland och Sverige.....	53
4.1. Sammanfattning	53
4.2. Introduktion	53
4.3. Material och metoder.....	54
4.4. Resultat.....	56
4.5. Diskussion.....	59
4.6. Referenser	65
5. Fiskvandringskontroll med fiskräknare i Linabäcken och Harrijaurebäcken i Letsimagasinet, Lilla Luleälven 2020 och 2021 samt i Tsåkesjokk i Langas i Stora Luleälven 2021	68
5.1. Sammanfattning	68
5.2. Introduktion	68
5.3. Material och metoder.....	69
5.4. Resultat.....	71
5.5. Diskussion.....	84
5.6. Referenser	87
6. Kartläggning av 12 biflöden till Kemijokis älv	88

6.1. Sammanfattning	88
6.2. Introduktion	88
6.3. Material och metoder.....	89
6.4. Resultat.....	92
6.5. Diskussion.....	97
6.6. Referenser	98
<hr/>	
7. Försöksåtgärder i biflöden till Kemi älv.....	101
7.1. Summering.....	101
7.2. Introduktion	103
7.3. Material och metoder.....	103
7.4. Resultat.....	109
7.5. Diskussion.....	117
7.6. Referenser	118
<hr/>	
8. Kunskapsutbyte om fiskodlingar	120
8.1. Sammanfattning	120
8.2. Inledning	120
8.3. Material och metoder.....	121
8.4. Resultat.....	121
8.5. Diskussion.....	121

1. Restaurering i Pärlälven

Författare: Linda Johansson, Sofia Perä, Länsstyrelsen i Norrbottens län

1.1. Sammanfattning

Pärlälven är ett större biflöde till Lule älv. I motsats till Lule älv, är Pärlälven inte reglerad av vattenkraft.

För att underlätta flottning av timmer, så rensades Pärlälven, och stenar och block forslades bort. Livsmiljöer försvann och konsekvenserna var påtagliga för det akvatiska livet. Den mest påtagliga åtgärderna var att älven kanalisades. Nu, sedan timmerflottning är avslutad är det tid för att åtgärda skadorna som uppstått under denna period.

I EMRA-projektet, har miljöåterställningsåtgärder utförts under två fältsäsonger, 2021 och 2022 och totalt har 19,57 km åtgärdats varav 19 sidokanaler har åter öppnats upp. I tillägg har även 27 lekbottnar återskapats.

Kunskap från tidigare, liknande projekt har kommit till väl användning i projektet och metoder har utvecklats kontinuerligt. Grävmaskiner har använts för att flytta block och grus. Vid det avslutande arbetet med lekbottnar har speciella handverktyg använts enligt den så kallade Hartijoki-metoden. Den metoden är utvecklad i norra Norrbotten och är en väl beprövad metod för att återskapa lekbottnar.

Efter projektet, har betydelsefulla arter som öring, flodpärlmussla och utter återfått mer naturliga habitat. För öring har andelen habitat som är tillgängliga för dem ökat. Det i kombination med mer tillgängliga habitat för musslor ger att arten får bättre förutsättningar. Återhämtningen av flodpärlmusselpopulationer är beroende av deras värd fiskars utbredning samt att de har framgångsrik reproduktion.

Utterns huvudsakliga diet är fisk, så när fiskpopulationer ökar så påverkar det utterpopulationen positivt. När vattendrag restaureras återskapas många strömmande partier. Uttern behöver öppet vatten under vintern så de kan födosöka. Mer lugnflytande vatten fryser i stället till is under vintern medan forssträckor erbjuder öppna partier av ett vattendrag.

Pärlälvens två vattenförekomster WA97511897 och WA5633653 'måttlig' på grund av vandringshinder och modifieringar av älven genomförda under flottningsepoken. Någon utvärdering har ännu inte gjorts för att bedöma om åtgärderna inom projektet har lett till förbättringar av den ekologiska statusen för vattenförekomsterna i Pärlälven, eftersom nästa omprövning inte kommer att genomföras förrän 2027. Men eftersom förekomsten av vandringshinder respektive skadorna av timmerflottningen har identifierats som de främsta orsakerna till att vattenförekomsterna tilldelas en status som är mindre än bra, förväntas att vattenförekomsterna kommer att klassificeras om till följd av de åtgärder som genomförts som en del av EMRA.

Åtgärderna, utförda i EMRA, kommer att föra oss ett steg närmare att uppnå de mål som satts upp av ramdirektivet för vatten, våra nationella miljökvalitetsmål samt de internationella Agenda 2030-målen.

1.2. Introduktion

Pärlälven är ett biflöde till Lule älvsystem, beläget väster om kommunen Jokkmokks, Sverige, figur 1. Lule älv har flera vattenkraftsdammar men Pärlälven är oreglerad och har inga vattenkraftsdammar. Dammarna i Lule älv gör det omöjligt för lax och havsvandrande öring att vandra till Pärlälven. Pärlälven har dock en population av stationär öring.



Figur 1. Kartan visar var Pärlälvens avrinningsområde är beläget i Norrbottens län.

Under 1800-talet inleddes en storskalig timmerflottningsepok. För att transportera virke från det skogsrika inlandet till sågverksindustrierna vid kusten i Norrbotten användes älvar och vattendrag. För att underlätta timmerflottningen rätades bäckarna ut och sten och block togs bort. Detta var förödande för vattenlivet när livsmiljöer utrotades. Idag är många av arterna utrotningshotade. Pärlälven användes för timmerflottning och är hårt påverkad av verksamheten, de mest slående åtgärderna var kanaliseringen av älven. Pärlälven karaktäriseras också av flera naturliga sidokanaler, mindre sidokanaler som

delar sig från huvudälven och återgår till älven längre nedströms. För att förhindra att timmer flyter in i sidokanalerna och fastnar, stängdes inloppen till av konstgjorda stenkonstruktioner. Dessutom, genom att koncentrera vattenflödet till älvens huvudfåra, blev mer vatten tillgängligt för timmerflottningen.

Eftersom inget virke kunde komma in i sidokanalerna fanns inget skäl till att ta bort stenblock nedanför stenkonstruktionerna och sidokanalerna är därför opåverkade av mänsklig aktivitet. Genom att ta bort stenkonstruktioner vid kanalernas inlopp har man skapat mer våtare som är naturliga och orörda av mänsklig aktivitet. Vissa välbevarade stenkonstruktioner har höga kulturvärden. Tillsammans med de arkeologer som arbetar på Länsstyrelsen beslutade man att lämna en del av konstruktionerna intakta. Flera djur- och växtarter har påverkats negativt i de modifierade livsmiljöerna. Till exempel, när älvens botten har förlorat sin heterogenitet, som små håligheter i botten där små fiskar gömmer sig och uppväxtområden samt ståndplatser har försvunnit eller kraftigt minskat. De viktiga lekbottenarna för öring som innehåller mindre grus har spolats bort eller grävts ner i älvbotten. Det är väsentligt att ha goda kunskaper om vattenlevande djurs ekologi för att åtgärder ska bli framgångsrika. Andra faktorer som vattenståndet i ån är också viktiga. Höga vattenstånd gör det svårare att utföra åtgärderna och det leder till behov av justeringar under kommande säsong. Extremt låga vattenstånd gör det däremot svårt att uppskatta hur restaureringsarbetet och konstruktionerna kommer att se ut i normala vattenstånd. Om höstens nederbörd är kraftig kommer det att orsaka höga vattennivåer och problem för projektåtgärderna. Det kan förkorta fältsäsongerna med flera veckor.

Återställande av naturliga livsmiljöer från påverkan av timmerflottning och borttagande av vandringshinder har identifierats som prioriterade både på nationell och regional skala – av Havs- och vattenmyndigheten och de regionala vattenmyndigheterna. Vattenmyndigheterna är regionala myndigheter som ansvarar för att samordna andra myndigheters och kommuners insatser. Vattendirektivet säger att alla vattenförekomster ska ha god eller hög ekologisk status. Tillstånden för vattenförekomsterna WA97511897 och WA5633653 i Pärälven är "måttliga" på grund av vandringshinder och timmerflottningsepoken.

1.3. Material och metoder

1.3.1. Tillstånd och samråd

Innan bevarandeåtgärderna startade behövde flera tillstånd utfärdas. Detta inkluderade information och samråd med lokala intressenter. För att bedriva naturvårdsåtgärder på privat mark krävdes samtycke från markägarna. För EMRA ägs en majoritet av målområdena av skogsbolag (Sveaskog och SCA) och Statens fastighetsverk som har underlättat processen med tillstånd från markägare. För restaureringsåtgärderna i Pärälven har tillstånd lämnats från Miljödomstolen som har krävt en ansökan innehållande en miljökonsekvensbeskrivning, (MKB). En viktig aspekt av MKB:n är det kulturhistoriska värdet av de föremål som skapats under timmerflottningsepoken, stenar, dammar etc. av högt kulturhistoriskt värde.

För att få tillstånd att ta bort merparten av kulturföremålen har en grundlig kulturhistorisk dokumentation genomförts. Dessutom har projektet tillsammans med de arkeologer som arbetar på Länsstyrelsen beslutat att lämna en del av strukturerna intakta. Resultaten ritades in i bilder tagna av en drönare.

Innan något arbete påbörjats har erforderliga tillstånd erhållits: dispens för att köra i terräng (utfärdat av länsstyrelsen), dispens för arbete i strandkanten (utfärdat av länsstyrelsen) och dispens för att flytta flodpärlmussla (utfärdat av länsstyrelsen). Dessutom har områden eller föremål identifierats med höga terrestra ekologiska värden, t.ex. förekomst av arter som skyddas av habitatdirektivet eller hotade arter som är listade på den svenska rödlistan. Det har förts en kontinuerlig dialog med personer, organisationer och företag (markägare, fiskeförening, skogsbolag och renägare) som kan komma att beröras av restaureringsarbetet.

1.3.2. Miljöåterställningsåtgärder i Pärlälven

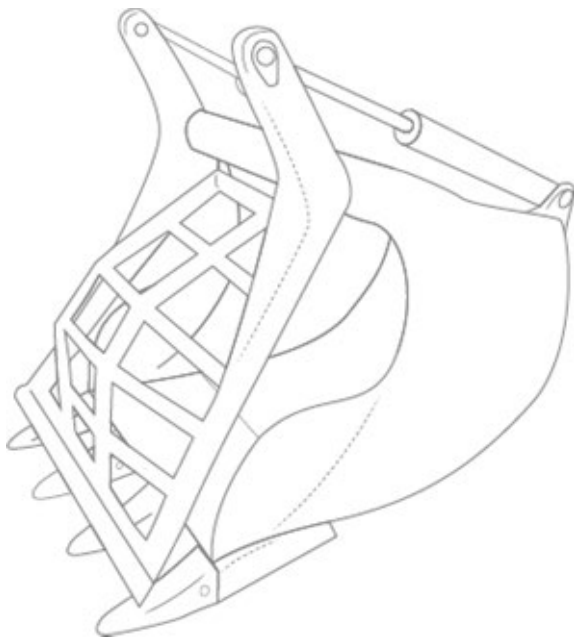
Genom att använda satellitkartor och vegetationskartor har man kunnat avgöra var det är bäst att transportera grävmaskinerna till älven för att undvika negativ påverkan på omgivningarna. För att bekräfta och justera vägarna för grävmaskinerna har besök på platserna genomförts. Eftersom maskinerna är tunga och rör sig på larver har försiktighet vidtagits för att minimera skadorna. Så långt det varit möjligt har gamla skogsmaskinspår använts. När grävmaskinen passerat känsligare områden har grävmaskinen kört på stockmattor. Älvsträckor där bedömningen är att störst ekologisk nytta kan uppnås har valts ut för åtgärder. Historiskt sett, när älvarna modifierades för att underlätta timmerflottning, flyttades stenar och stenblock från vattnet upp till strandlinjerna, vilket minskade bäcken avsevärt jämfört med dess ursprungliga bredd. Älvstranden har sedan dess täckts av klippor och stenblock (som härrör från älven), som har bildat ett onaturligt skydd som stoppar erosion mellan terrestra och vattenmiljöer. Den orörda älvens slingrande väg rätades ut (kanaliserades), och de flesta av dess sidokanaler stängdes.

Restaureringsarbetet i Pärlälven bedrivs i team med en arbetsledare och en grävmaskinist i varje team, figur 2. 2021 fanns det fyra grävmaskiner (fyra lag) i Pärlälven och 2022 fanns det tre grävmaskiner (tre lag). Alla lag leds av en koordinator. Samordnaren är akvatisk ekolog med erfarenhet av restaureringsåtgärder från tidigare projekt (t.ex. LIFE-projektet ReBorn). Koordinatorn har ett övergripande ansvar för åtgärderna. Arbetsledarna har erfarenhet från liknande tidigare arbete, och de har varit anställda av länsstyrelsen eller arbetat som konsulter (efter offentlig upphandling). Det vanligaste sättet att återställa en älvsträckan är att starta uppströms och arbeta nedströms med strömmen. Det material som en gång rensats bort och flyttats ut mot stränderna förflyttar grävmaskinen nu tillbaka till älvfåran. Stenar och block placeras ut där arbetsledaren gett grävmaskinföraren instruktioner att materialet ska placeras. Innan någon grävmaskin börjar gräva planerar och utformar arbetsledaren tillsammans med koordinatorn hur restaureringsarbetet ska gå till. Tillsammans skapar de ett mål för hur älvsträckan ska se ut och vilka strukturer den ska ha när restaureringsarbetet är klart.



Figur 2. Ett konstruktivt samarbete mellan arbetsledaren och grävmaskinisten är mycket viktigt. Det skapar goda resultat och en trevlig arbetsmiljö. Foto: Länsstyrelsen i Norrbotten

Genom restaurering och att sidokanaler åter har öppnats upp har älven återgått till ett mer naturligt tillstånd. Detta innebar bredare vattendrag och en ökad mängd vattenmiljöer där många flora- och faunaarter trivs. En av konsekvenserna av bristen på naturlig erosion mellan terrestra och vattenmiljöer är frånvaron av död ved. Under restaureringen har arbetsledare och grävmaskiner tryckt ner stora träd i vattnet. Denna åtgärd kan ibland starta en erosionsprocess, där träd gradvis faller ner i vattendraget, filtrerar substrat och skapar nya livsmiljöer för små fiskar och ryggradslösa djur. Restaureringen har syftat till att förbättra och återskapa skadade eller förstörda akvatiska livsmiljöer. Främst har älvsustratet flyttats från strandlinjerna som består av stora stenblock och ett stort antal stenar och grus, och främst grävmaskiner har använts för att återställa älvarna, vilket är en sedan länge utvecklad metod för bästa praxis. För arbetet krävs att grävmaskinerna är utrustade med en specialdesignad skopa (utformad och tillverkad i tidigare restaureringsprojekt), en så kallad 'gallerskopa' med förmåga att hålla fast stenar, block samtidigt som den kan sikta och sortera grus av mindre fraktioner. Måttet om 80 millimeter mellan de parallella stängerna bildar ett galler och en grind möjliggör att man kan hålla fast material och sälla efter grus som är lämpliga för lekbottnar, figur 3.



Figur 3. Illustrationen visar en gallerskopa som används vid restaurering i vattendragen. Botten på skopan är tät medan den övre delen består av en gallerlucka som möjliggör sortering.
Illustration: Länsstyrelsen i Västerbottens län.

Lekplatser är vanligtvis (både naturligt och återskapade) belägna på toppen av en fors (forsnacken, där lugnt vatten bryter ut i en fors), och det är där fokus har varit att flytta grussubstratet. För att säkerställa att de skapade lekområdena är stabila och har en säker tillgång på grus under många år framöver, har block arrangerats uppströms lekplatserna som skapar strömmar som silar för mer grus. Dessutom har områden skapats där naturlig erosion kommer att förse lekområdena med nytt grus. Samtidigt skapades livsmiljöer för unga fiskar såväl som för större fiskar genom att göra älvbotten heterogen, vad gäller djup, bredd och substratstorlek och typ. Större fiskar föredrar stora, djupa bassänger och mindre, yngre fiskar ligger grunt, närmare stranden där de kan gömma sig från rovdjur. Ytterligare arter gynnas också av heterogen älvbotten, som bottenfaunan, där de kan hitta lämpliga livsmiljöer.

Att skapa lekplatser är nödvändigt för att lyckas med ekologiska restaureringsmål. Kvaliteten på lekplatserna är den överlägset största faktorn som påverkar utsättningen av utarmade fiskpopulationer. Den sista delen av restaurering av lekbottnar har utförts manuellt med specialtillverkade verktyg. Metoden som används är en speciell teknik kallad 'Hartijoki'-metoden, utvecklad i norra Norrbotten. Metoden har med tiden ändrats för att passa arbetet med grävmaskiner. Skapandet av lekplatser gjordes i två steg. Stort material avlägsnades med grävmaskiner utrustade med specialbyggda skopor med gripfunktion och slutjusteringar gjordes manuellt med för ändamålet specialverktyg. Lekbottnar gjordes företrädesvis i områden med mellanström. En färdig bädd innehåller naturgrus i en blandning av små stenar från 0,5 cm-8 cm i diameter. Stenblocken och överdimensionerade stenarna användes för att skapa ett stöd i nedströmsänden av lekområdet och för att reglera flödet i och över bädden. Målet var att få ett vattenflöde att passera genom grusbädden.

Under den andra säsongen bildades ett serviceteam. Deras arbetsuppgifter har varit att fälla träd och förbereda för grävmaskinerna, plocka upp och omplacera flodpärlmusslor, manuellt justera lekbottnar och att transportera bränsle till grävmaskiner. Serviceteamen har varit en extra resurs till arbetsledarna, de har genomfört förberedelsearbete så att allt är förberett innan grävmaskinerna har kommit till platserna.

För att undvika olyckor och för att spara tid till arbetsledarna som går fram och tillbaka till grävmaskinen på steniga stränder, ibland i stark ström samt undvika att de behöver klättra upp till grävmaskinföraren med risk för fallolyckor har hörselskydd använts med en inbyggd tvåvägsradio. Genom att använda hörselskydd har man fått bättre resultat av restaureringsarbetet med färre maskinstopp, arbetsledaren och föraren kommunicerat mer effektivt med mindre missförstånd och viktigast av allt – utan att ha arbetsledaren nära den potentiellt farliga grävmaskinen. Arbetsledaren har av säkerhetsskäl haft reflexvästar på sig. En annan nödvändig utrustning är t ex vadare, skyddskläder för att fälla träd mm. Områdena har fotograferats med hjälp av drönare före och efter restaurering. Drönarundersökningar är beroende av naturliga omständigheter som vind, regn, skuggning och vattennivåer för att få exakta resultat. Detta gör det tidskrävande och i kombination med no-go flygzoner (militära eller civila luftzoner) och nya övergripande regler för flyg utom synhåll gör det ibland omöjligt. På drönarbilderna har de föremål, stenkonstruktioner, som kan tas bort eller som kommer att sparas på grund av högt kulturvärde markerats. I norra Sverige är det en mycket kort tidsram när förhållandena är optimala, dvs. årlig variation är mellan 1–3 veckor efter att vårfloden minskat och innan det blir ett tätt vegetationstäck. Övervakning är mer lämplig för stora system än mindre på grund av vegetationstäck.

Pärlälven är till stor del omgiven av både skog och våtmarker med höga naturvärden. För att undvika skador på växtligheten vid transport av bränsle har man använt en maskin som kallas järnhäst, med larvbälte. Maskinen kan enkelt transportera runt 240 liter bränsle.

1.3.3. Vattendirektivet

Återställande av naturliga livsmiljöer från påverkan av timmerflottning och borttagande av vandringshinder har identifierats som prioriterade både på nationell och regional skala – av Havs- och vattenmyndigheten och de regionala vattenmyndigheterna. Vattenmyndigheterna är regionala myndigheter som ansvarar för att samordna andra myndigheters och kommuners insatser. Vattendirektivet säger att alla vattenförekomster ska ha god eller hög ekologisk status.

En rad bedömningskriterier används vid bedömning av status för en vattenförekomst. Vattenförekomsten tilldelas en status som sträcker sig från bra till dålig. Det finns fem nivåer: hög, bra, måttlig, otillfredsställande och dålig. Om statusen är lägre än bra ska en handlingsplan upprättas. En vattenförekomst som påverkas av timmerflottning eller där det finns en flyttbarriär kan den ekologiska statusen aldrig vara god eller hög. Genom återställande åtgärder och genom att barriärerna tas bort kan den ekologiska statusen förbättras. Borttagandet av vandringshinder leder dock inte automatiskt till en förbättring

av den ekologiska statusen eftersom statusen bestäms av en rad andra faktorer. Andra faktorer som avgör den ekologiska statusen är t.ex. markanvändning, övergödning och förekomst av diken. Men i de nordligaste länen har modifiering av vattendrag skett för att underlätta timmerflottning samt förekomsten av vandringshinder (främst broar och dammar) identifierats som de främsta orsakerna till låg ekologisk status, medan övergödning och försurning är mindre oroande. Tillstånden för vattenförekomsterna WA97511897 och WA5633653 i Pärlälven är "måttliga" på grund av vandringshinder och timmerflottning.

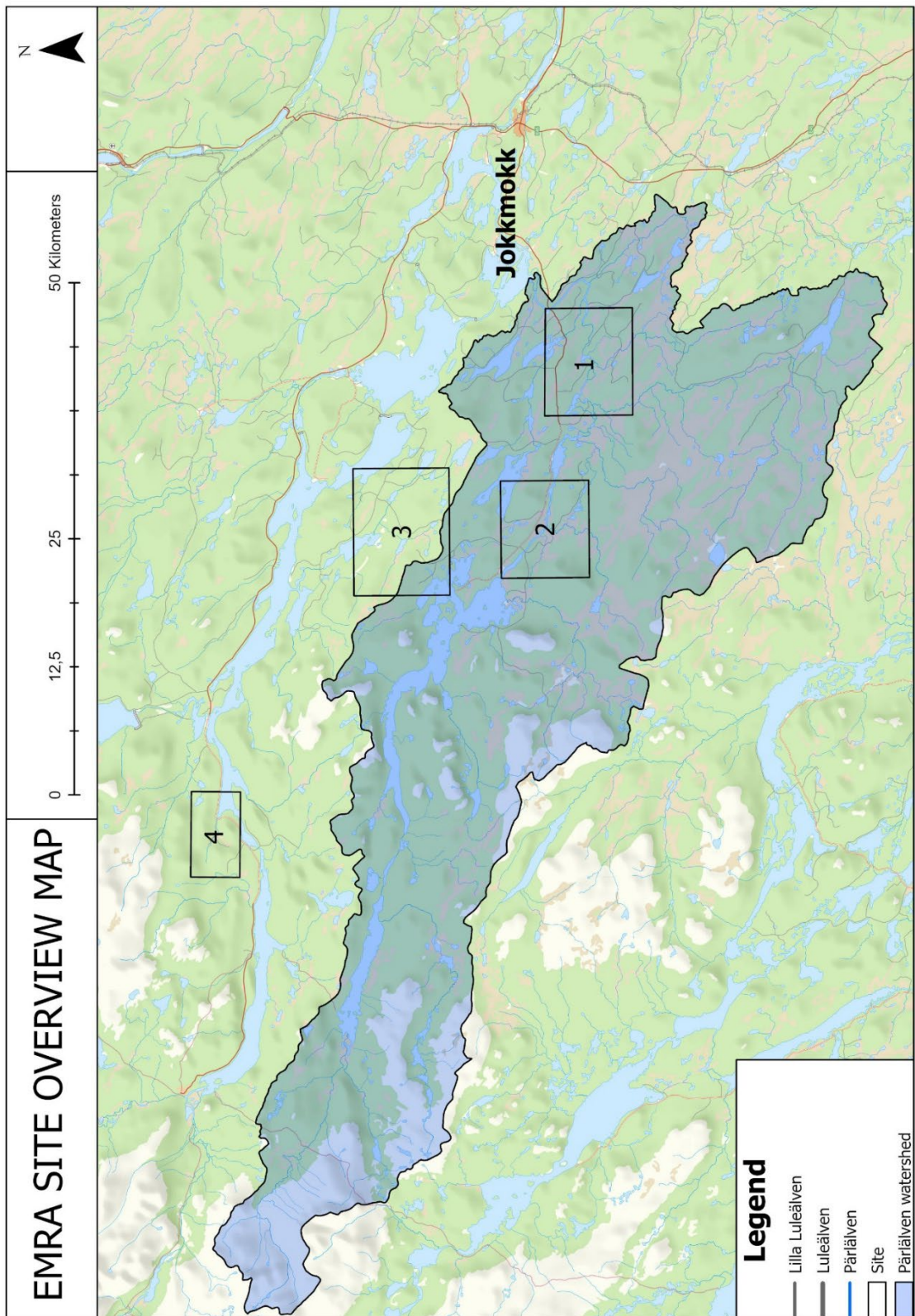
1.4. Resultat

Efter två fältsäsonger har totalt 19,7 km återställts. Totalt har 32 sträckor återställts där 19 sidokanaler har öppnats helt eller delvis igen. 27 lekbottnar för öring har skapats i EMRA-projektet, tabell 1. Lekbottnar är avgörande för fiskpopulationen och är en nyckelfaktor för en framgångsrik restaurering.

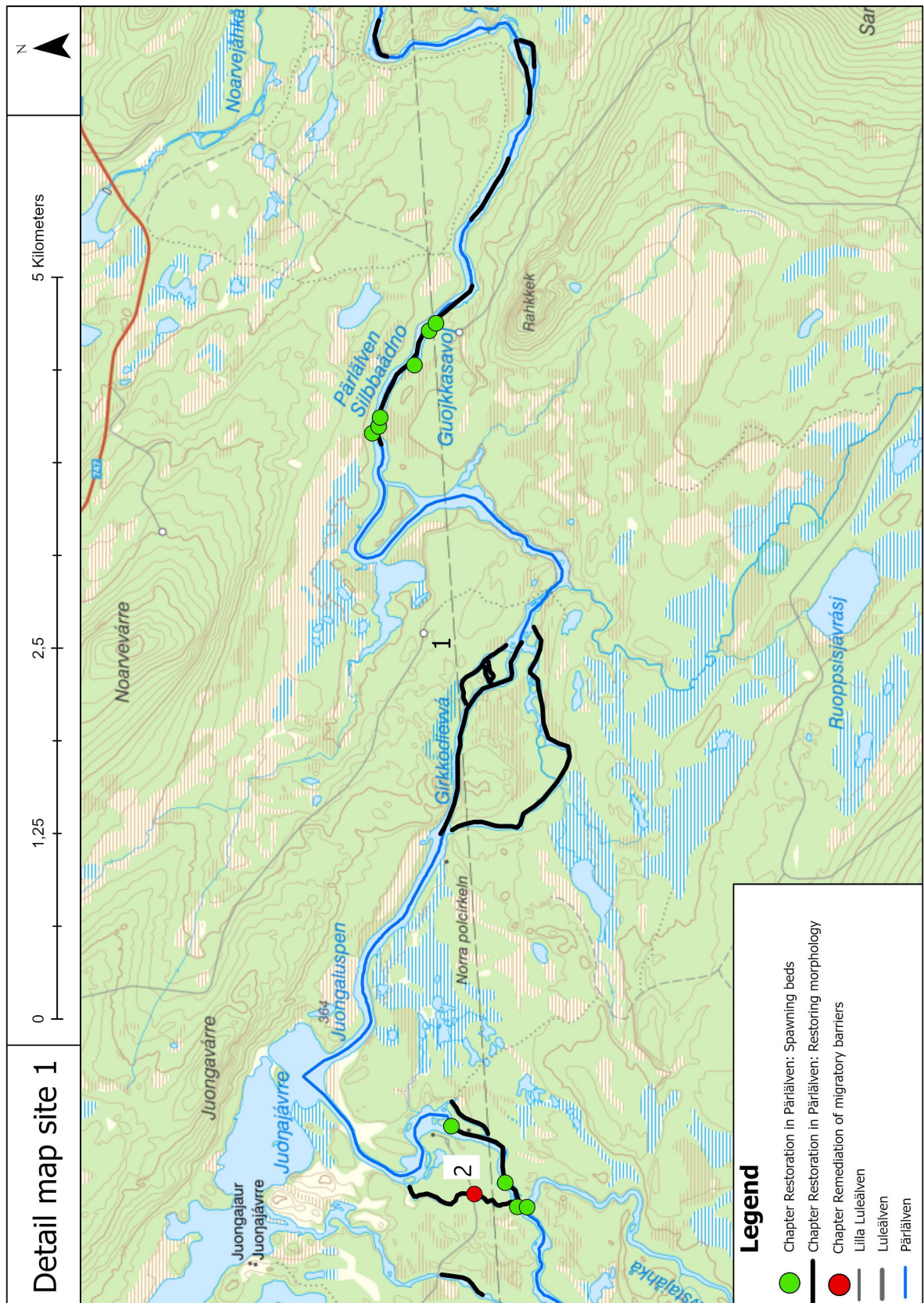
Tabell 1. Resultat av två års åtgärder längs Pärlälven, Jokkmokks kommun.

	Antal grävmaskiner	Antal arbetsledare	Längd på åtgärdade sträckor	Antal sidokanaler som öppnats upp	Antal återskapade lekbottnar
Totalt	7	7	19 566	19	27

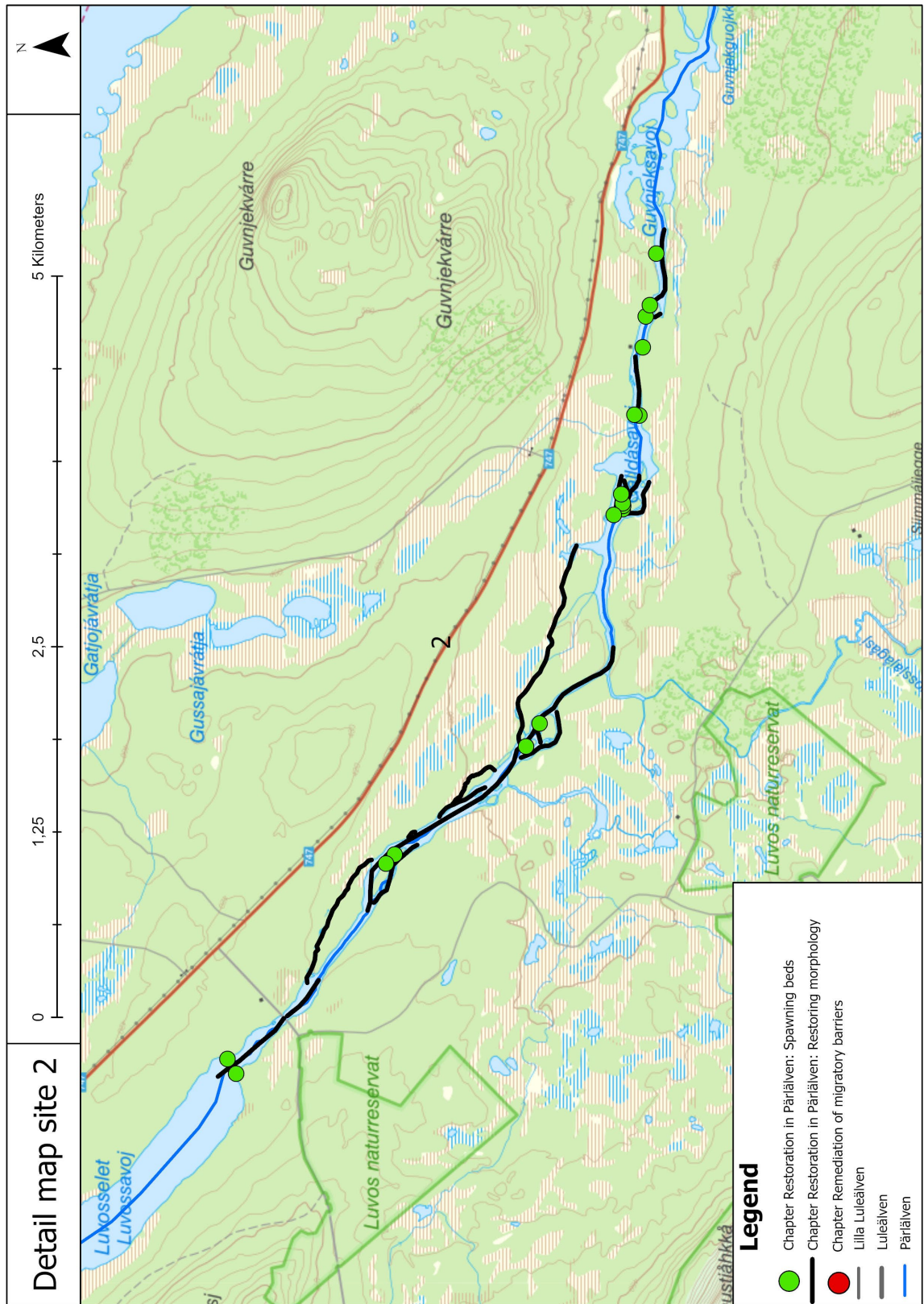
I figur 4 ser man Pärlälvens avrinningsområde och visar läget för detaljkartor, område 1-4, för område 3-4 hänvisas även till kapitel Fria vandringsvägar. Figur 5 är en detaljkarta över område 1 som är den nedre delen av Pärlälven och vart miljöåterställningsåtgärder har utförts samt lekbottnar har återskapats. Här har även ett vandringshinder åtgärdats. Figur 6 är en detaljkarta över Pärlälvens övre delar.



Figur 4. Kartan visar översiktskarta över Pärälvens avrinningsområde samt detaljkartornas placeringar.



Figur 5. Kartan visar den nedre delen av Pärälven.



Figur 6. Kartan visar den övre delen av Pärälven.

I figur 7 visas två bilder fotograferade med en drönare tagna över samma sträcka över Pärlälven. Den övre bilden är fotograferad före restaurering år 2020 och den undre bilden är fotograferad efter restaurering år 2022. Stenstrukturerna har blivit markerade med olika färger för att visa vad som kan plockas bort och vad som måste sparas då de har ett högt kulturhistoriskt värde.



Figur 7. Foton tagna av en drönare. Bilden ovan är tagen före restaurering 2020 och bilden nedan är tagen hösten 2022 efter restaurering. I dialog med arkeologerna beslutades att områdena med de gula linjerna skulle sparas och området med den blå linjen kunde tas bort. Siffran på bilderna är för orientering. Foto: Länsstyrelsen i Norrbotten.

I detta projekt har den vunna våtarean efter projektet inte övervakats. I ett tidigare projekt (LIFE-projektet ReBorN) har en ökning dock setts med cirka 20 % efter att restaureringen är gjord (Ström, R. 2022 och Ojanlatva, D. 2022).

1.4.1. Vattendirektivet

Tillstånden för vattenförekomsterna WA97511897 och WA5633653 i Pärälven är "måttliga" på grund av vandringshinder och timmerflottning. Någon utvärdering har ännu inte gjorts för att bedöma om åtgärderna inom projektet har lett till förbättringar av den ekologiska statusen för vattenförekomsterna i Pärälven, eftersom nästa omprövning inte kommer att genomföras förrän 2027. Men eftersom förekomsten av vandringshinder respektive timmerflottning har identifierats som de främsta orsakerna till att vattenförekomsterna tilldelas en status som är mindre än bra, det förväntas att vattenförekomsterna kommer att omklassificeras till följd av de åtgärder som genomförts som en del av EMRA.

1.5. Diskussion

De restaureringsåtgärder som gjorts i Pärälven har förbättrat livsmiljöerna för vattenlevande djur och ökat möjligheten att förbättra vattenförekomsternas status. Nyckelarterna öring, flodpärlmussla och utter har mer naturliga livsmiljöer. För öring har åtgärderna ökat de livsmiljöer som är tillgängliga för dem. Det innebär större livsmiljöer för reproduktion och födosök och en möjlighet för fiskbestånden att öka. Åtgärderna för fisken gynnar också flodpärlmusslan eftersom den behöver en laxfisk som värd under larverstadiet. Det är också det enda sättet för flodpärlmussla att vandra när den är fäst vid gälarna på en laxfisk. Många arter av sötvattensmusslor är värdspecifika. Larver av flodpärlmusslan är beroende av ungföring och lax. Flodpärlmusslan släpper ut sina larver på sensommaren och lever som parasiter på sina gälar i nästan ett år innan de lämnar sin värd och begraver sig i substratet. Larverna ligger begrävda i substratet i 4–5 år tills de mäter cirka 5 cm. Därför är flodpärlmusselpopulationer beroende av framgångsrik reproduktion av lax och öring för att överleva. Det i kombination med mer lämpliga livsmiljöer för musslorna gör statusen för musslorna mer gynnsam. Återhämtningen av flodpärlmusselpopulationer är beroende av dess värdars utbredning och framgångsrika reproduktion. En påverkan på sötvattensmusslors populationer efter framgångsrik reproduktion av öring kommer inte att kunna upptäckas förrän 6–7 år efter en lekhändelse, då de unga musslorna lättare kan övervakas när de lämnar sin osynliga tillvaro nedgrävda i sedimentet och börja leva på ytan. Utterns huvudsakliga diet är fisk, så när fiskbestånden ökar gynnas utterpopulationen. När vattendrag återställs återskapas många forsar. Uttrarna behöver öppet vatten under vintern, så att de kan söka föda. Långsammare rinnande vatten fryser till is under vintern, men forsar har öppet vatten där uttern kan söka föda. Ändringen av älvar för att underlätta timmerflottning har identifierats som den främsta anledningen till att många vattendrag tilldelas en status som är mindre än bra. Två vattenförekomster har restaurerats i EMRA-projektet. Tillstånden för vattenförekomsterna är måttliga på grund av vandringshinder och modifieringar av timmerflottning. Återställningen leder dock inte automatiskt till en förbättring av den ekologiska statusen eftersom statusen bestäms av en rad andra faktorer. I vissa fall kan den ekologiska statusen för en vattenförekomst inte förbättras efter den ekologiska restaureringen om inte dessa andra faktorer också tas upp. I de nordligaste länen har modifiering av älvar och bäckar för att underlätta timmerflottning och förekomsten av vandringshinder identifierats som de främsta orsakerna till låg ekologisk status, medan övergödning och försurning är mindre oroande. I nästa cykel 3 (2022–2027) kommer arbetet i EMRA att beaktas. EMRA bidrar till att uppnå de

nationella svenska miljö kvalitetsmålen nummer 8 (Blomstrande sjöar och vattendrag), 12 (Hållbara skogar) och 16 (En rik mångfald av växt- och djurliv). EMRA bidrar också till att uppnå hållbart utvecklingsmål nummer 3 (God hälsa och välbefinnande), 6 (Rent vatten och sanitet), 14 (Livet under vattnet) och 15 (Livet på land). Åtgärderna, utförda av EMRA, kommer att föra oss ett steg närmare att uppnå de mål som satts upp av ramdirektivet för vatten och våra nationella miljö kvalitetsmål.

Med de åtgärder som gjorts i EMRA-projektet kommer den akvatiska arten att ha en lovande framtid. Åtgärderna är dock bara en del i vårt miljöarbete. Andra frågor som fiskevård och återställande av våtmarker behöver fortsätta. I början av 1990-talet har flera projekt i Norrbottens län genomförts för att förbättra det akvatiska ekosystemets hälsa och tillgången på livsmiljöer. Dessa inkluderar restaurering av älvar från påverkan av timmerflottning, restaurering av lekbotten, uppväxt- och lekrområden för lax och öring och avlägsnande av vandringshinder. Skogsstyrelsen och Trafikverket har sanerat felaktigt konstruerade kulvertar i många år. Skogsföretagen gör också förbättringar av väg-älvkorsningar när de utför underhållsarbeten (t.ex. reparation av kulvertar). Därutöver har Länsstyrelsen i Norrbotten kontinuerligt arbetat med att ta bort vandringshinder inom ramen för andra projekt. Arbetet som utförs följer de riktlinjer och policyer som anges i nationella och internationella överenskommelser, t.ex. de svenska miljömålen och ramdirektivet för vatten. En stor del av den påverkan åtgärderna kommer att ha på vattensamhället kommer inte att kunna upptäckas och mätas förrän efter en viss tid, som kan vara flera år. Även om det är möjligt att snabbt bedöma om öringen använder nyskapade lekbottnar och därefter mäta reproduktionsframgången genom att registrera mängden yngre fisk, kommer effekten på öringrekryteringen inte att märkas förrän nästa generation återvänder till bäcken för att leka (cirka 5–7 år senare). Eftersom bestånd av öring och flodpärlmussla kontinuerligt övervakas av Länsstyrelsen i Norrbotten, förväntas det att framtida övervakning kommer att avslöja effekter på populationerna av dessa arter som kommer att vara möjliga att upptäcka och mäta först när flera år har gått. De långsiktiga ekonomiska fördelarna med projektet kan till största delen kopplas till fördelar för fisketurism och ekoturism. Båda industrierna har stor potential i norra Sverige och är en av de största växande branscherna. Genom åtgärderna har vårt projekt förbättrat möjligheten för allmänheten att trivas. Arter som öring, flodpärlmussla och utter gynnas av våra åtgärder, men även andra fiskarter och vattenlevande djur gynnas. Detta kommer att gynna sportfisketurismen och med den sortens turism kommer en ökning av sålda fiskekort, intäkter till boende, mat mm.

Erfarenheterna från projektet har fått oss att söka fler projekt och både större och mindre projekt är i gång och andra projekt är på väg att starta. Alla nya projekt skapar jobb för människor i regionen, till exempel för arbetsledare, grävmaskinister samt administrativa jobb. Under projektiden har metoderna ständigt utvecklats. Grävmaskiner har använts för att flytta stenblock och grus. Det slutliga arbetet med lekbottarna gjordes manuellt med specialverktyg enligt Hartijoki-metoden. Hartijokimetoden är utvecklad i norra Norrbotten och en välkänd metod för att återskapa lekbottnar. Vi har ständigt förbättrat och utvecklat våra restaureringsmetoder. Vi har lärt oss hur grävmaskinerna ska

användas för att vi ska få bästa resultat. Vi har också lärt oss mer om vilken typ av grävmaskin vi ska använda, genom att använda en större grävmaskin kan du flytta större stenblock och nå längre med skeden men om området är känsligt (till exempel våtmarker) kan en mindre grävmaskin vara bättre att använda sig av. Genom att ha ett serviceteam har vi gjort restaureringen mer tidseffektiv eftersom förberedelsearbetet har gjorts innan grävmaskinerna kom ut i älvarna.

1.6. Referenser

Ojanlatva, D. 2022. *Monitoring of rewetted areas (action D5) within project ReBorN in the county of Norrbotten (LIFE15 NAT/SE/000892)*. Länsstyrelsen i Norrbottens län. a179e9_f8011b7de25341928ebf178ce823d9d2.pdf (rebornlife.org)

Ström, R. 2022. *Monitoring of rewetted areas (action D5) within project ReBorN in the county of Västerbotten (LIFE15 NAT/SE/000892)*. Länsstyrelsen i Västerbottens län. a179e9_86854ef49a3745f9be3d74aa6c81b67a.pdf (rebornlife.org)

2. Fria vandringsvägar

Författare: Linda Johansson, Sofia Perä, Länsstyrelsen i Norrbottens län

2.1. Sammanfattning

Många djur som lever i vattendrag är beroende av att kunna röra sig fritt inom vattensystemet. De flesta vattenlevande djur kräver fria vandringsvägar för att spridas och föröka sig. Landlevande djur är också beroende av vattensystem och använder dem för att söka föda och som transportvägar.

Ett vandringshinder skapar en barriär för fiskar och andra djur som lever i bäcken eller längs stranden. Ett vandringshinder kan vara en damm eller en vägtrumma.

I EMRA-projektet har sex vandringshinder, sex vägtrummor, ersatts och över 40 km bäckar har åter fått kontakt till vattenområden nedströms. Vattenförbindelsen har ökat vilket kommer att gynna migrerande fiskar inom vattensystemet.

Sex vägtrummor har ersatts av fyra broar och två valvbroar. Där broar byggts har större stenar lagts under broarna för att underlätta för uttrar och andra djurs passage under broarna.

Att återskapa fria vandringsvägar har gett tillgång till livsmiljöer som tidigare stängts för vattenlevande djur av barriärer. För att öring ska kolonisera nya områden uppströms, snarare än att leka i området där de föddes, måste mängden lekande individer och konkurrensen om utrymmet vara tillräckligt hög för att möjliggöra att vissa individer fortsätter sin vandring uppströms. Men i många områden är konkurrensen om lekomyråden redan mycket hög, och i dessa områden är det mer sannolikt att lekande vuxna individer flyttar till de nya reproduktionsplatserna uppströms direkt.

Tre av bäckarna är vattenförekomster enligt ramdirektivet för vatten. Tillståndet för vattenförekomsterna bedöms som 'måttliga' på grund av vandringshinder och timmerflottningens påverkan på vattendragen. Borttagandet av hinder leder dock inte automatiskt till en förbättring av den ekologiska statusen eftersom statusen bestäms av en rad andra faktorer. I vissa fall förbättras inte en vattenförekomsts ekologiska status efter den ekologiska restaureringen om inte dessa andra faktorer också tas upp. Men i de nordligaste länen har modifiering av älvar och bäckar för att underlätta timmerflottning och förekomsten av vandringshinder identifierats som de främsta orsakerna till låg ekologisk status, medan övergödning och försurning är mindre oroande. I nästa cykel 3 av att bedöma vattendragens status (2022–2027) kommer arbetet i EMRA att beaktas.

EMRA bidrar till att uppnå de nationella svenska miljö kvalitetsmålen nummer 8 (Levande sjöar och vattendrag), 12 (Levande skogar) och 16 (Ett rikt växt- och djurliv av växt- och djurliv). EMRA bidrar också till att nå globala

hållbarhetsmålen Agenda 2030 g nummer 3 (God hälsa och välbefinnande), 6 (Rent vatten och sanitet för alla), 14 (Hav och marina resurser) och 15 (Ekosystem och biologisk mångfald).

Åtgärderna, utförda av EMRA, kommer även att föra oss ett steg närmare att nå målen i ramdirektivet för vatten samt målen för Natura 2000-arterna och livsmiljöerna.

2.2. Introduktion

Ett vandringshinder skapar en barriär för fiskar och andra djur som lever i bäcken eller längs stranden. Ett vandringshinder kan vara en damm eller en vägtrumma under en väg eller en järnväg eller en bro utan vallar. Dammarna är ofta lämningar från flottningsepoken och är inte längre i bruk men finns fortfarande kvar som barriärer i bäckarna.

När det gäller vägtrummor bidrar flera faktorer till att förvandla dem till vandringshinder:

- Höga vattenhastigheter, på grund av brant lutning och brist på bottensubstrat inne i vägtrumman.
- Långa vägtrummor som saknar bottensubstrat och därför saknar viloplats för fiskar och andra djur.
- För grunt vattendjup gör vägtrummorna svåra att simma igenom.
- En för högt placerad vägtrumma skapar ett för högt fall vid utloppet.

För fiskar är områden i vattnet fria från hinder avgörande för att kunna vandra mellan lek- och uppväxtområden.

Mindre djur, till exempel insekter, behöver också röra sig i vattensystemet. Vissa landlevande djur är beroende av vattensystem och används vid födosök och som transportvägar. Dåligt utformade broar och vägtrummor kan tvinga djur att korsa vägar, där de riskerar att bli överkörda av bilar. Ett exempel är att trafik är den vanligaste dödsorsaken för utter (Hammarsten, E. 2015).

Återställande av naturliga livsmiljöer från påverkan av timmerflottning och att återskapa fria vandringsvägar har identifierats som prioriterade både på nationell och regional skala – av Havs- och vattenmyndigheten och de regionala vattenmyndigheterna. Vattenmyndigheterna är regionala myndigheter som ansvarar för att samordna andra myndigheters och kommuners insatser. Vattendirektivet säger att alla vattenförekomster ska ha god eller hög ekologisk status. Tre av vattendragen är vattenförekomster enligt vattendirektivet. Vattenförekomsternas status har bedömts (WA84616787, WA22513312 och WA56363653) som "måttlig" på grund av vandringshinder och timmerflottningens påverkan på vattendragen.

2.3. Material och metoder

2.3.1. Tillstånd och samråd

För att återskapa fria vandringsvägar förutsätter det vissa tillstånd såsom medgivande från markägarna och tillstånd från Länsstyrelsen enligt miljöbalken 11 kap 9a §.

På en plats, objekt nr. 2 har vi använt den mindre komplicerade lagstiftningen i miljöbalken 11 kap 12 § som inte kräver en MKB. Av 11 kap 12 § framgår att det inte behövs något tillstånd enligt miljöbalken om det är uppenbart att inte heller allmänna eller enskilda intressen skadas. Samråd har hållits med arkeologer på Länsstyrelsen angående kultur- och naturvärden och markägares medgivande har samlats in. Åtgärden i objekt 2 var att öppna upp en sidokanal och att ersätta en vägtrumma med en båge med en naturlig, varierande botten.

2.3.2. Borttagande av vandringshinder

En av de stora orsakerna till att en vägtrumma blir ett vandringshinder är att vägtrummans diameter är för liten. Om vattnet komprimeras i vägtrumman ökar vattenhastigheten. Hög vattenhastighet inuti vägtrummor kan vara en barriär för vissa fiskar. Med den högre vattenhastigheten har vattnet mer energi, och det kan orsaka erosion vid vägtrummans utlopp. Den nedre delen av en nyanlagd vägtrumma kan vara på samma höjd som den omgivande marken men vid översvämning med höga vattennivåer kan vattnet erodera marken och ta bort sedimentet vid trummans utlopp och skapa ett fall.

Det finns olika sätt att åtgärda vandringshinder:

- Vägtrumman ersätts med en valvbåge eller en valvbro.
- Den ursprungliga vägtrumman ersätts med en vägtrumma med bredare dimensioner och en naturlig, varierande botten genom vägtrumman återskapas.
- Vattennivån inne i vägtrumman har höjts genom att skapa en stenig ås nedströms.
- Dammen tas bort och naturlig, varierande botten återskapas.
- För att göra det lättare för uttrar och andra medelstora däggdjur att röra sig längs strömmarnas strand har ett antal broar justerats genom att bygga olika typer av passager: Torra vallar – nya torra vallar skapas under bron. Bankarna är konstruerade med stora stenblock och är ett bra alternativ när vattnet inte är för djupt.
- Avsatser – En avsats kan byggas under broar och inuti större vägtrummor. Avsatsen bör vara en naturlig förlängning av banken och placeras så att den kan användas vid de flesta flödesregimer.
- Torra vägtrummor – om det är svårt att modifiera befintlig vägtrumma eller bro kan en torr trumma byggas i närheten av bron. För att styra djuren mot den torra trumman kan det behövas strukturer och ibland även staket som hjälper till att styra djuren mot vägtrumman. Det visar sig att de torra vägtrumorna fungerar mycket bra och har använts flitigt av olika djurarter.
- Staket – sätts upp för att styra djuren mot vägtrumman.

I EMRA-projektet har sex vandringshinder, sex vägtrummor, ersatts. Fyra vägtrummor har ersatts av broar och två vägtrummor har ersatts av en valvbågsbro. Där det har byggts broar har större stenar lagts under broarna för att underlätta för uttrar och andra djurs passage under broarna.

2.3.3. Vattendirektivet

Återställande av naturliga livsmiljöer som påverkats av timmerflottning samt borttagande av vandringshinder har identifierats som prioriterade både på nationell och regional skala – av Havs- och vattenmyndigheten och de regionala vattenmyndigheterna. Vattenmyndigheterna är regionala myndigheter som ansvarar för att samordna andra myndigheters och kommuners insatser.

Vattendirektivet säger att alla vattenförekomster ska ha god eller hög ekologisk status.

En rad bedömningskriterier används vid bedömning av status för en vattenförekomst. Vattenförekomsten tilldelas en status som sträcker sig från bra till dålig. Det finns fem nivåer: hög, bra, måttlig, otillfredsställande och dålig. Om statusen är lägre än bra ska en handlingsplan upprättas.

En vattenförekomst som påverkas av virkesflottning eller där det finns ett vandringshinder kan den ekologiska statusen aldrig vara god eller hög. Genom miljöåterställningsåtgärder och genom borttagande av vandringshinder kan den ekologiska statusen förbättras. Borttagandet av vandringshinder leder dock inte automatiskt till en förbättring av den ekologiska statusen eftersom statusen bestäms av en rad andra faktorer. Andra faktorer som avgör den ekologiska statusen är t.ex. markanvändning, övergödning och förekomst av diken.

I de nordligaste länen har dock modifiering av älvar och bäckar för att underlätta timmerflottning och förekomsten av vandringshinder (främst vägtrummor och dammar) identifierats som de främsta orsakerna till låg ekologisk status, medan övergödning och försurning är mindre oroande. Tre har bedömts (WA84616787, WA22513312 och WA56363653) med statusen "måttlig" på grund av vandringshinder och påverkan på vattendrag på grund av timmerflottning.

2.4. Resultat

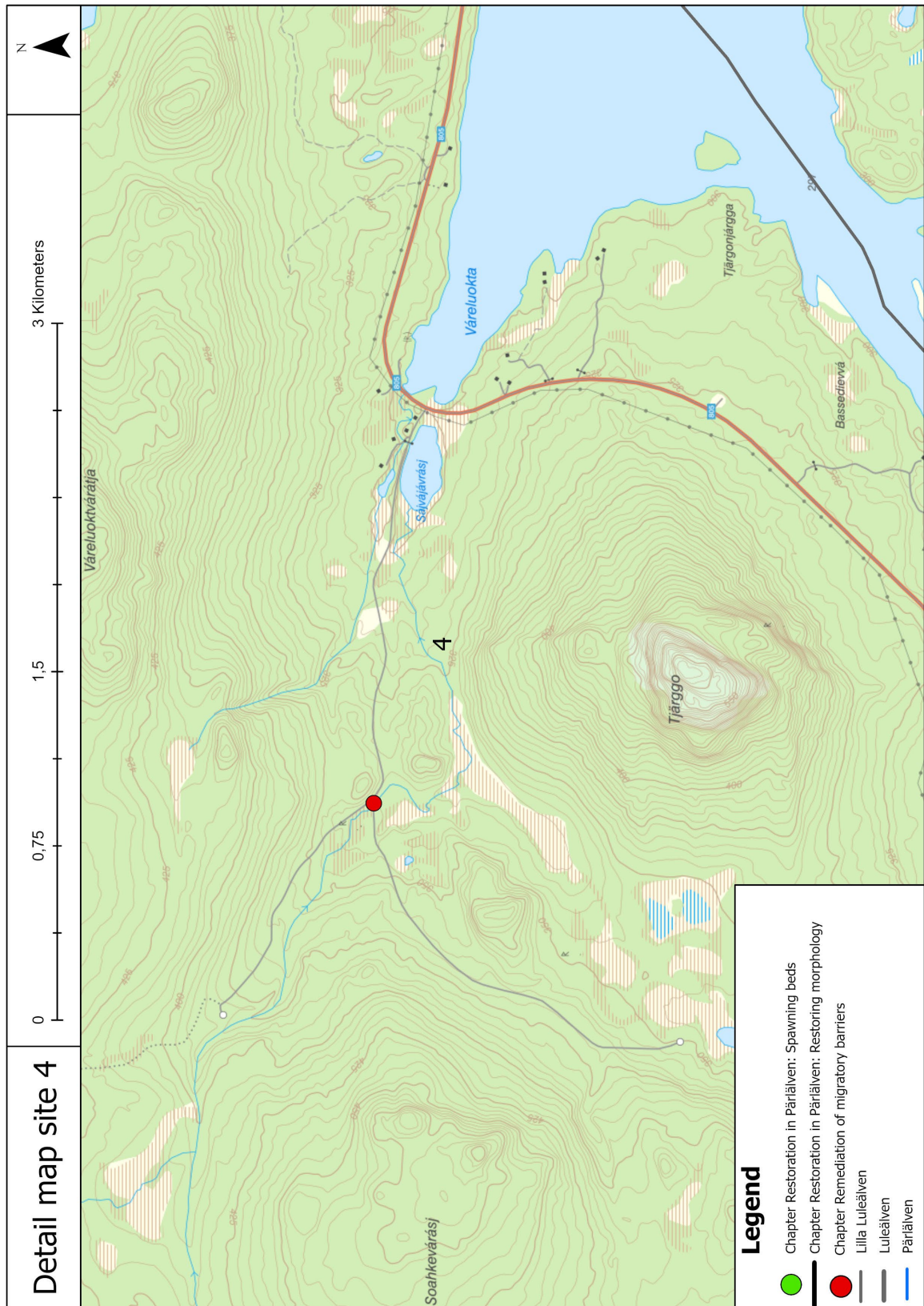
2.4.1. Återskapa fria vandringsvägar

Efter borttagandet av vandringshinder bestående av vägtrummor har sammanlagt 40 km vattendrag som tidigare varit otillgängliga för fisk som vandrar i biflöden till Lilla Luleälven, såsom öring, återförenats med vattenområden nedströms, tabell 2. Fler fria vattensystem, utan vandringshinder, har ökat vilket kommer att gynna vandrande fiskar inom vattensystemet.

Tabell 2. Längden på sträckor i bäckar som blivit tillgängliga efter borttagande av vandringshinder. Den sammanlagda vattensträckan som tillgängliggjorts överstiger 40 km.

ID	Namn	Längd i meter	Före åtgärd	Efter Åtgärd	Vattenförekomst-ID	Ekologisk status
1	Sajvajavrasj (Vareluokta)	5 177	Vägtrum ma	Balkbro	Other water	Not assessed
2	Juonga	978	Vägtrum ma	Valvbro	WA56363653 (side channel to Pärlälven)	Moderate
3	Inlopp bädnakjävråsj	8 538	Vägtrum ma	Balkbro	Other water	Not assessed
4	Utlopp bälkašjavrre	2 162	Vägtrum ma	Balkbro	WA84616787	Moderate
5	Havgokjavratja	454	Vägtrum ma	Valvbro	Other water	Not assessed
6	Inlopp bälkašjavrre	22 898	Vägtrum ma	Balkbro	WA22513312	Moderate
Summa		40 207	-	-	-	-

Vandringshindren är belägna i biflöden till Lilla Lule älv, figur 4 och figur 8–9.



Figur 9. Kartan visar lokaliseringen av de åtgärdade vandringshindren.

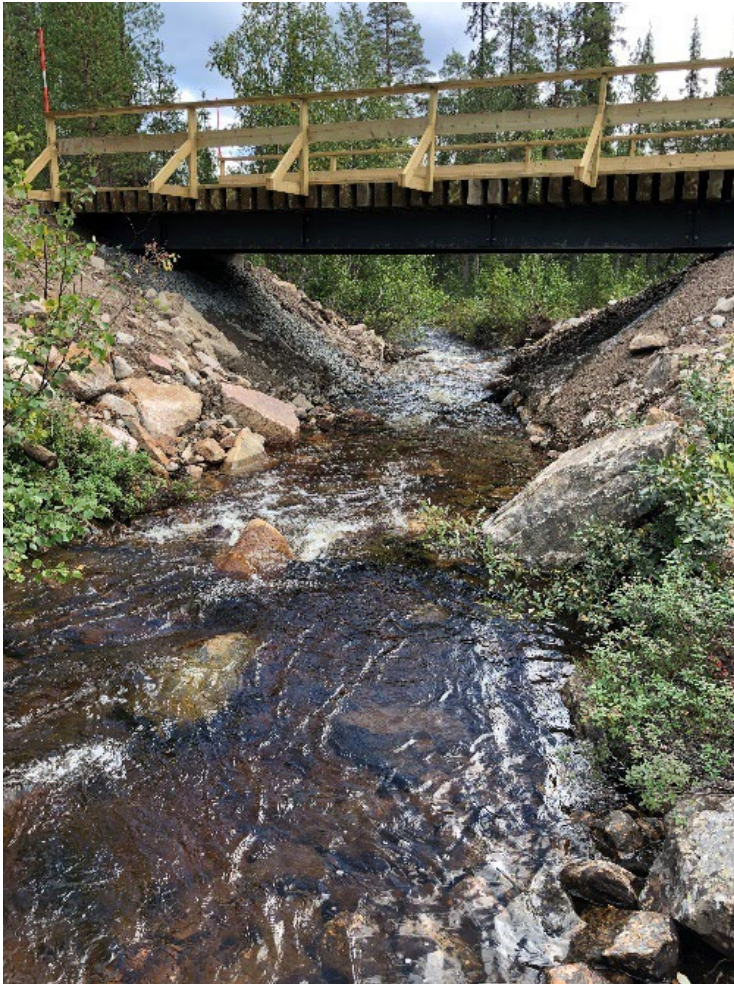
Foton på vandringshindren före och efter åtgärd ses i figur 10 - 15.



Figur 10. Foton tagna före respektive efter åtgärd, objekt 1. Två vägtrummor som är för högt placerade skapar ett för högt fall vid utloppet. Inne i vägtrumman saknas och bottenstrukt. De långa vägtrummorna har ersatts av en balkbro så att vattnet kan återfå sin naturliga bredd och nu finns också förekomst av bottenstrukt av varierande kornstorlekar. Foto: Länsstyrelsen Norrbotten.



Figur 11. Foton tagna före respektive efter åtgärd, objekt 2. En sidokanal till Pärlälven har öppnats upp efter att den varit igenstängd vid inloppet. Det ökade vattenflödet krävde en bredare bro som är anpassade för höga vattenflöden och för att ta bort trösklar vid trummans inlopp. Foto: Länsstyrelsen Norrbotten.



Figur 12. Foton tagna före respektive efter åtgärd, objekt 3. Den gamla vägtrumman var för snäv och vattenflödet tvingades bli smalare. Efter åtgärd har en bredare bro möjliggjort att vattendraget har återfått sin naturliga bredd. Det finns även förekomst av bottenstrukt. Foto: Länsstyrelsen Norrbotten.



Figur 13. Foton tagna före respektive efter åtgärd, objekt 4. Den gamla vägtrumman hade smalnat av vattendragets naturliga bred betydligt. Efter åtgärd är nu vattendraget bredare. Foto: Länsstyrelsen Norrbotten.



Figur 14. Foton tagna före respektive efter åtgärd, objekt 5. Den gamla vägtrumman var smal och bottenstrat saknades och inga viloplats för fisk fanns. Efter åtgärd har vattendraget blivit bredare. Inne i valvbron finns nu förekomst av bottenstrat, däribland större stenar. Foto: Länsstyrelsen Norrbotten.



Figur 15. Foton tagna före respektive efter åtgärd, objekt 6. Den gamla vägtrumman var så smal att vattenhastigheten ökade betydligt. Efter åtgärd har vattenhastigheten minskat, vattendraget har återfått sin bredd och under bron finns nu bottensubstrat av olika storlekar. Foto: Länsstyrelsen Norrbotten.

2.4.2. Vattendirektivet

Tre av vattendragen är vattenförekomster enligt ramdirektivet för vatten. Tillstånden för vattenförekomsterna (WA84616787, WA22513312 och WA56363653) bedöms som "måttlig" på grund av vandringshinder och

påverkan på grund av timmerflottning. Någon utvärdering har ännu inte gjorts för att bedöma om åtgärderna inom projektet har lett till förbättringar av den ekologiska statusen för vattenförekomsterna i Pärälven, eftersom nästa omprövning inte kommer att genomföras förrän 2027. Men eftersom förekomsten av vandringshinder respektive skadorna av timmerflottningen har identifierats som de främsta orsakerna till att vattenförekomsterna tilldelas en status som är mindre än bra, det förväntas att vattenförekomsterna kommer att klassificeras om till följd av de åtgärder som genomförts som en del av EMRA.

2.5. Diskussion

Borttagande av vandringshinder har gett tillgång till livsmiljöer som tidigare stängts för vattenlevande djur av barriärer. Genom att avlägsna barriärer kan arter som öring, flodpärlmussla och utter på ett säkert sätt vandra till områden längre uppströms. Nya områden innebär större livsmiljöer för reproduktion och födosök och en möjlighet för fiskbestånden att öka. En stor del av den inverkan som avlägsnandet av dessa migrationshinder kommer att ha på vattensamhället kommer inte att kunna upptäckas och mätas förrän efter en viss tid, som kan vara flera år. Även om det är möjligt att snabbt bedöma om öringen använder återskapade lekbottnar som ligger uppströms ett före detta vandringshinder, och därefter mäta reproduktionsframgången genom att registrera tätheten av unga fiskar, kommer effekten på öringrekryteringen inte att bli uppenbar förrän nästa generation återvänder till bäcken för att leka (cirka 5–7 år senare). För att öring ska kolonisera nya områden uppströms, snarare än att leka i området där de föddes, måste mängden lekande individer och konkurrensen om utrymme vara tillräckligt hög för att tvinga vissa individer att fortsätta sin vandring uppströms. Men i många områden är konkurrensen om lekplatser redan mycket hög, och i dessa områden är det mer sannolikt att lekande vuxna vandrar till de nya reproduktionsplatserna uppströms direkt. När man utvärderar effekten av avlägsnandet av vandringshinder på reproduktionsframgången för öring, är det viktigt att komma ihåg att för att framgångsrik reproduktion ska ske på en given plats måste två kriterier uppfyllas: För det första måste könsmogna individer kunna nå platsen och/eller förekommer i tillräckligt höga densiteter. För det andra måste lekbottnar av god kvalitet finnas tillgängliga på platsen. Följaktligen, om könsmogna individer kan migrera till en plats som saknar lekplatser, kommer reproduktion inte att ske. Om det finns lekbottnar på en plats, men könsmogna individer antingen inte kan komma åt dem på grund av förekomsten av vandringshinder, kommer för sent på grund av närvaron av en serie partiella vandringshinder, eller har ännu inte koloniserat området (eller inte inträffar i tillräckligt höga densiteter), kommer reproduktion inte att ske.

Resultaten från framtida övervakning av öringens reproduktionsframgång och av populationsstrukturen för flodpärlmusslor kommer att ge mer information om de långsiktiga effekterna av avlägsnandet av vandringshinder. Ändringen av älvar och bäckar för att underlätta timmerflottning har identifierats som den främsta anledningen till att många vattendrag tilldelas en status som är mindre än bra. Tre av vattendragen är vattenförekomster och statusen på vattenförekomsterna är måttliga på grund av vandringshinder och påverkan från timmerflottningsepoken. Återställningen leder dock inte automatiskt till en förbättring av den ekologiska statusen eftersom statusen bestäms av en rad

andra faktorer. I vissa fall förbättras inte den ekologiska statusen för en vattenförekomst efter att hinder tagits bort om inte dessa andra faktorer också tas upp. Men i de nordligaste länen har modifiering av älvar och bäckar för att underlätta timmerflottning och förekomsten av vandringshinder identifierats som de främsta orsakerna till låg ekologisk status, medan övergödning och försurning är mindre oroande. I nästa cykel 3 (2022–2027) kommer arbetet i EMRA att beaktas. EMRA bidrar till att uppnå de nationella svenska miljö kvalitetsmålen nummer 8 (Levande sjöar och vattendrag), 12 (Levande skogar) och 16 (Ett rikt växt- och djurliv). EMRA bidrar också till att nå globala hållbarhetsmålen Agenda 2030 nummer 3 (God hälsa och välbefinnande), 6 (Rent vatten och sanitet för alla), 14 (Hav och marina resurser) och 15 (Ekosystem och biologisk mångfald). Åtgärderna, utförda av EMRA, kommer även att föra oss ett steg närmare att nå målen i ramdirektivet för vatten samt målen för Natura 2000-arterna och livsmiljöerna.

2.6. Referenser

Hammarsten, E. 2015. Uttern i Sverige Miljögifters effekter i relation till populationsstorlek och patologiska förändringar. Uppsala: SLU, Inst. För biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap.

3. Betydelsen av bäcköring i arktiska regionen

Författare: Esa Inkilä, Seija Tuulentie, Naturresursinstitutet (LUKE, Finland).

3.1. Sammanfattning

Öring är en art som förekommer i många delar av världen, inklusive Finland och Sverige. Öring kan delas in i tre olika former, havsöring, inlandsöring och bäcköring. Alla tre former leker i strömmande vatten. Åtskillnaden mellan de olika formerna är inte alltid tydlig.

I finskt och svenskt regelverk görs ingen skillnad på arterna och forskare anser att de är en art men med olika vandringsmönster. I Sverige och Finland förekommer arten över hela landet.

Speciellt bäcköring, har av tradition utgjort en viktig del av människors vardag, som exempelvis i Kainuområdet i finska Lappland precis som i delar av norra Sverige. Bäcköring har ofta utgjort den första fångsten i barns liv men har även varit en viktig del i människors föda under skördetider.

Värdet av traditionell, lokal kunskap har erkänts vid sidan av vetenskaplig kunskap. Den lokala kunskapen har visat sig ge nya perspektiv på exempelvis forskningsprioriteringar. Men ofta står den traditionella och lokala kunskapen ofta i kontrast till prioriteringar inom forskningsområden. Mänskliga aktiviteter som dikning, avverkning och skogsgödning har orsakat stora förändringar i bäcköringens livsmiljö och har lett till minskning av populationen.

Havsvandrande örings har kritiska populationsnivåer. Forskare har ställts inför utmaningar när det gäller att förstå öringsens biologi och det finns olika uppfattningar bland forskare. Till exempel har mindre bäcköringar ansetts vara havsvandrande örings som ännu inte blivit könsmogna. Att förstå ålder och storlek på öring vid könsmognad är avgörande för att göra uppskattningar om lämplig fångstorlek och hur fisket bör inriktas. I bäckar och biflöden blir örings vanligtvis könsmogen vid 2 – 5 års ålder, samtidigt som den är mindre än 20 cm lång. Det har förekommit meningsskiljaktigheter mellan lokalbefolkningen och myndigheter i diskussioner om öring. De studier som bedrivits av dessa problem har överskuggats av många kontroverser som handlar om regleringen av migrerande fisk. År 2016 fastställde den finska fiskeregleringslagen att öring som odlas för fiskeändamål ska få sina fettfenor klippta så att de kan särskiljas från vild bäcköring. Bäcköring utan klippta fettfenor har varit fridlyst i finska havsområden. I inlandsvatten som ligger norr om latitud 64 °00 N är bäcköring med fettfena helt skyddad. Detta gäller dock inte öring som fångas i en bäck eller sjö som saknar vandringsförbindelse med hav eller större sjö. Fångststorleken för öring med fettfenor från bäck eller sjö utan vandringsförbindelse får inte överstiga 45 cm. Den öring utan klippt fena och som planterats för fiskebehov måste vara minst 50 cm i hela Finland.

Artikeln ger en samlad översikt över öringens kulturella betydelse i fiskesammanhang samt diskussioner som sker i samhället och inom det politiska området. Den här studien bygger på olika källor som litteratur, intervjuer och enkäter. Det centrala temat i artikeln är vikten av bäcköringsfiske i norra Finland och Sverige. Trots förändringar i fiskekulturen och den naturliga miljön förblir traditionen med bäcköringsfiske en integrerad del av de lokala fiskevanorna. Många av de tillfrågade i undersökningen angav att de lärt sig att fiska öring i ungdomen och nu överförde den värdefulla kunskapen till sina barn och barnbarn. Utöver den kulturella betydelsen av öringfisket lyfter rapporten även fram de förändringar som skett i öringfiskets fiskeplatser över tid. Nedgången i bestånden av öring är ett problem för många nordliga fiskare, som tillskriver denna nedgång till faktorer som skogsbruksmetoder, introduktion av främmande arter och förändringar i naturmiljön. Dessa förändringar har också väckt debatter om fördelarna med "catch and release"-fiske, där vissa ser det som en positiv utveckling, medan andra är starkt emot detta. Politiska beslut om fiske spelar en avgörande roll när det gäller framtiden för fisket efter öring. Rapporten identifierar en rad fiskepolitiska frågor kopplade till bäcköring; som behovet av en större överensstämmelse mellan lagstiftning och lokala seder, och att kartlägga situationen och planera fiskeverksamheten. Rapporten undersöker också de turismmöjligheter som bäcköringsfiske erbjuder. Norra Finland och Sverige är populära resmål för fisketurism, och rapporten antyder att det finns en betydande potential för utvecklingen av fisketurism när det gäller bäcköring i dessa regioner. Detta kommer dock att kräva noggrann planering och samordning för att säkerställa att turismverksamheten är hållbar och inte påverkar den miljön eller lokala samhällen. Sammantaget ger rapporten en värdefull inblick i den kulturella betydelsen av öringfiske, både utmaningar och möjligheter. Den lyfter fram behovet av större medvetenhet om öringens betydelse i norra Finland och Sverige samt vikten av att utveckla hållbara fiskemetoder.

3.2. Introduktion

Öring kan delas in efter livsmiljö och vandringsbeteende i tre olika ekologiska former: havsöring, insjööring och stationära populationer i bäckar (*Salmo trutta*; lokalt namn i Finland är 'tammukka'), 'bäcköring' på svenska). Alla dessa former leker i strömmande vatten, men havsöring vandrar till havet för tillväxt, insjööring kan vandra till större sjöar för tillväxt medan bäcköringar stannar kvar i det vattendrag där den vuxit upp under hela sitt liv. I den här rapporten används termen öring när det handlar om alla öringens ekologiska former medan när det handlar om lokala stationära populationer använder vi termen 'bäcköring' för att specificera och göra det tydligare. Gränsen mellan olika ekologiska former är suddig eftersom olika mellanformer av öring också finns. Både finska ⁽¹⁾ (Kalastuslaki 10.4.2015/379) och svenska fiskebestämmelser gör ingen skillnad mellan olika former av öring och forskare ser också att det bara finns en öringart som har flera migrationsstrategier ⁽²⁾ (Ruokonen et al., 2019). Öringens livsmiljö täcker hela Finland och Sverige. Migrerande och lokala individer kan leva i samma vattendrag. Dessa kan föröka sig med varandra om det inte finns några vandringshinder i vattendragen. Andelen migrerande och lokal öring i ett vattensystem påverkas dels av ärftliga faktorer, dels av miljön ⁽³⁾ (Salminen & Böhling, 2019, s. 313).

Bäcköring har traditionellt sett haft stor betydelse i människors vardag och som föda i finska Lappland och Kajanaland. Även i de norra delarna av Sverige har bäcköring spelat en viktig roll i människors vardag och traditioner. Det har ofta varit den första fisken som fångats av barn i glesbygd. Den har fungerat som extra mat under skördetid och som en del av renskötselverksamheten men även vid matbordet hemma. Bäcköringens betydelse som föda och som en del av kultur- och bebyggelsehistorien har inte uppmärksamats så mycket i studierna.

Värdet av traditionell kunskap och lokal kunskap har erkänts vid sidan av vetenskaplig kunskap, och dessutom har traditionell och lokal kunskap visat sig ge nya perspektiv på lokala verksamhetsförhållanden och forskningsprioriteringar. Traditionell kunskap och lokal kunskap kan hjälpa forskare och samtidigt tillföra nya perspektiv till områden och seder som är relevanta för bevarandet av kulturen ⁽⁴⁾ (Helander-Renvall & Markkula, 2011, s. 25). I förhållande till bäcköring står traditionell kunskap i stark kontrast till vetenskaplig kunskap och regelverk. Detta kan ge upphov till osämja.

Öringens biologi har varit en utmaning för forskare och det finns olika uppfattningar även bland forskare. Mindre bäcköringar har ansetts vara havsvandrande öringar som inte har nått könsmognad. Det är viktigt att känna till åldern och storleken på bäcköringen vid könsmognad när man gör uppskattningar om vad som är lämplig fångststorlek och hur fisket bör inriktas. I bäckar och biflöden till många vattendrag blir bäcköringen vanligtvis könsmogen vid 2–5 års ålder, samtidigt som den till och med är mindre än 20 centimeter lång ⁽³⁾ (Salminen & Böhling, 2019, s. 317). Det har rått meningsskiljaktigheter mellan lokalbefolkningen och fiskemyndigheterna i diskussioner relaterade till bäcköringen. Studien och dokumentationen av dessa problem har överskuggats av stora kontroverser som regleringen av fångst av vandrande fiskar i älvar.

År 2016 föreskrev den finska fiskelagen ⁽¹⁾ (Kalastuslaki 10.45.2015/379) att öring som odlas för fiskeändamål måste få sina fettfenor klippta så att de kan särskiljas från vild fisk. Den vilda öringen med fettfena har varit helt fridlyst i finska viken och i andra finska havsområden. I insjövatten som ligger norr om latitud 64°00'N har även bäcköringen med fettfena varit helt fridlyst. Detta gäller inte bäcköring som fångas i bäck eller damm som inte har vandringsförbindelse från hav eller sjö. Fångststorleken på bäcköring med fettfena från bäck eller damm, som inte har vandringsförbindelse från hav eller sjö, får inte överstiga 45 cm. Bäcköring som planterats för fiskebehov, med klippt fettfena, ska vara minst 50 cm över hela landet. Alla havsvandrande öringbestånd är kritiskt hotade, och inlandsbestånd söder om polcirkeln är kritiskt hotade. Inlandsöringpopulationer norr om polcirkeln är under särskild observation relaterade till att vara hotade ⁽⁵⁾ (Kalahavainnot Luke, 2022). Det finns ingen generell minimistorlek för öring i Sverige, men dess bestämmelser varierar beroende på vilken del av landet det handlar om ⁽⁶⁾ (Blomkvist, 2022). Det har skett stora skadliga förändringar i bäcköringens livsmiljö på grund av mänskliga aktiviteter som dikning, avverkning, skogsgödsling m.m.

Denna rapport skapar en överblick över bäcköringens kulturella betydelse och den samhälleliga och politiska diskussionen om den utifrån litteratur, intervjuer, upprop i tidningar efter människors egna erfarenheter samt enkäter. Uppmärksamheten fokuserar på bäcköringens särdrag i fiskekulturen och dess betydelse över tid. Dessutom kommer vi att ta reda på vilken typ av förändringar som har observerats på platser där bäcköringen fiskas och överväga de turismmöjligheter som bäcköringen erbjuder. Fiskeripolitiska beslut spelar en betydande roll för hur fångsten av bäcköring kommer att tillåtas eller begränsas i framtiden. I rapporten kommer det att diskuteras fiskepolitiska frågor relaterade till fångsten av bäcköringen.

3.3. Material och metoder

Målgrupperna för studien bestod av personer som är inflytelserika inom fisket på en rad olika sätt. Respondenterna representerade bland annat aktiva fritidsfiskare, yrkesfiskare, forskare och personer från fiskerättsägare. Uppropet i media om bäcköringsfiske riktade sig till alla som är intresserade av ämnet, främst i de norra delarna av Finland. En aktiv satsning gjordes för att söka efter personer med lokalkännedom och intresse för att fiska och fånga bäcköring. Materialet samlades in från både Finland och Sverige. Materialet har samlats in mellan 2020 och våren 2022. Datainsamlingsmetoderna och antalet respondenter definieras mer i detalj nedan figur 16.

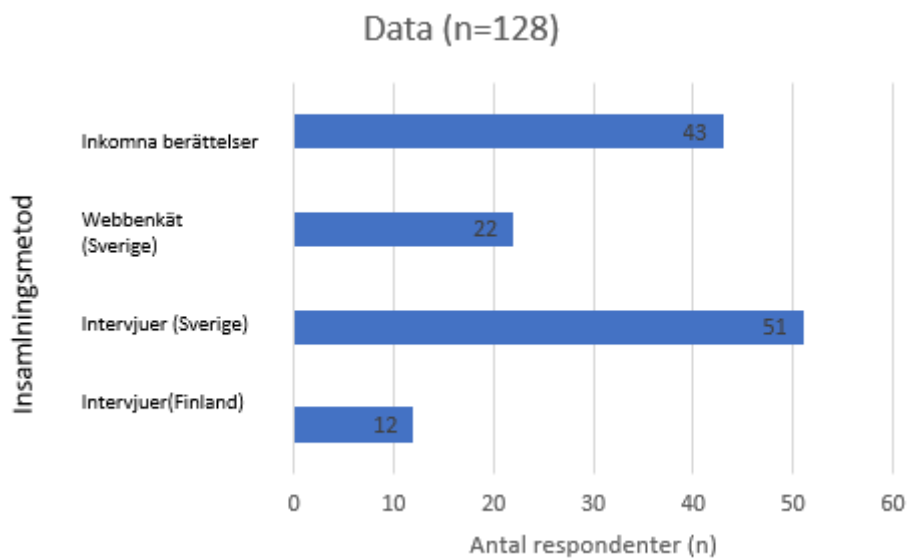
3.3.1. Intervjuer

Totalt genomfördes 12 semistrukturerade intervjuer i Finland där alla personer får samma frågor i samma följd. Intervjuerna genomfördes antingen per telefon eller videomöten. Representanter för Lapplands fiskeområden, fritidsfiskare, forskare och yrkesfiskare valdes ut för att intervjuas. Huvudkriteriet var aktiviteten i den egna fiskeverksamheten och intresset för diskussionen kring bäcköringen. Respondenterna kan således med sina egna erfarenheter och observationer bidra till att kartlägga bäcköringens tidigare och nuvarande situation. Intervjuerna har genomförts mellan 2020 och början av 2022. Intervjuguide finns i bilaga 1.

Totalt har 51 strukturerade intervjuer genomförts i Sverige. Intervjuerna har genomförts per telefon utifrån en enkät, bilaga 1. Intervjupersonerna fick möjlighet att utveckla sina svar om de så önskade. Intervjupersonerna valdes ut utifrån lokal kunskap, som var kända för att fiska i olika områden. Snöbollsundersökningen, den slumpvisa provtagningen, gjordes i sin tur så att intervjupersonerna tillfrågades om andra möjliga intervjupersoner som kan ha kunskap och erfarenhet av att fånga bäcköring. Intervjuerna genomfördes mellan november 2021 och januari 2022.

3.3.2. Undersökning

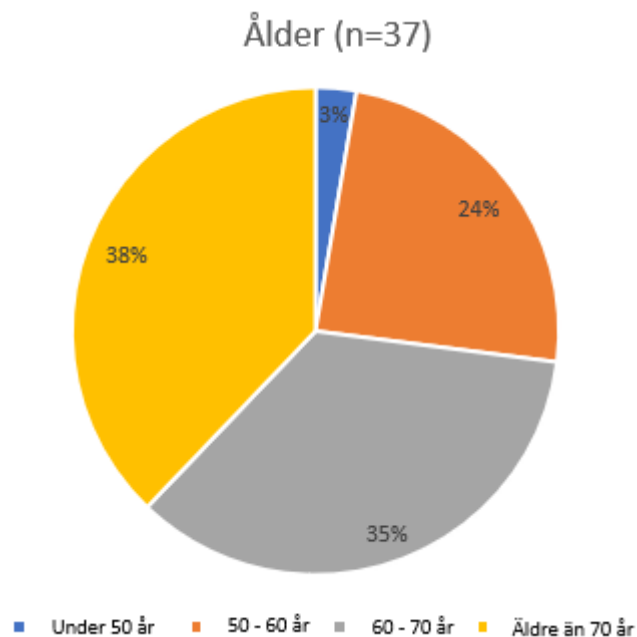
I Sverige har, förutom intervjuer, datainsamling genomförts med hjälp av en webbenkät. Länsstyrelsen i Norrbottens län hade en länk till undersökningen. Frågorna var öppna, där respondenterna kunde skriva fritt. Frågorna i denna undersökning var inte lika omfattande jämfört med de telefonintervjuer som gjordes i Sverige. Antalet respondenter som deltog i en undersökning var 21.



Figur 16. Uppgifterna består av fyra separata insamlingsmetoder och utgörs av respondenter från både Sverige och Finland.

3.3.3. Upprop i media

Det var ett upprop i ett 20-tal regionala och lokala tidningar i olika delar av norra Finland där fiskehistorier och upplevelser kring bäcköring efterlystes. Utöver det annonserades uppropet även i några finska fisketidningar. I uppropet ombads de som är intresserade av ämnet att berätta om exempelvis sina erfarenheter av fiske efter bäcköring och bäcköringens betydelse i deras fisketradition, figur 17. Utöver detta efterfrågades information om det skett en förändring i de vattensystem där bäcköring tidigare fångats, samt synpunkter på gällande lagstiftning och kulturförändring kring bäcköringfiske. Svar samlades in under våren 2020 och totalt kom 43 st.



Figur 17. De flesta av respondenterna i skriftsamlingen var över 50 år och män. Diagrammet beskriver också ålders- och könsfördelningen.

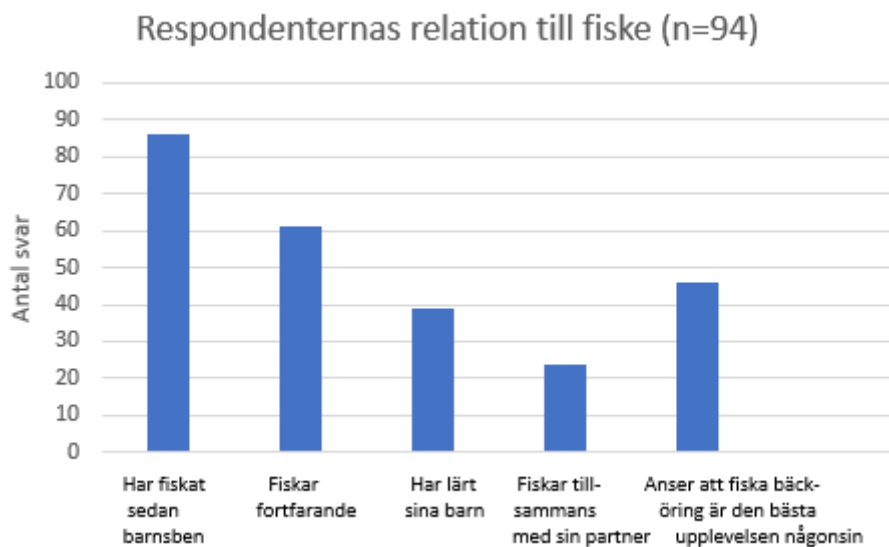
3.4. Resultat

Bäcköringens betydelse för norrlänningarnas mattradition och kulturarv i bosättningshistorien har inte studerats tidigare. Utöver detta är tolkningen av dess biologiska betydelse utmanande, och den tolkas delvis felaktigt som en juvenil öring. Av denna anledning skapades en översikt ur ett kulturforskningssperspektiv baserad på intervjuer, enkäter och litteratur för projektet. Med hjälp av datan är syftet att få en uppfattning om bäcköringens värde – Är det en upplevelse, föda eller en naturplats i behov av skydd? Vad är det som för sportfiskaren till bäcköringbäcken vid en tidpunkt då t.ex. laxen också stiger i älvarna i norr?

3.4.1. Betydelse för den nordliga kulturen

För den nordliga fiskekulturen har fisket efter bäcköring haft olika dimensioner. Fiske av bäcköring är en del av den nordliga kulturen och har traditioner och seder, även om ingen rättslig grund har erkänts för det. Den anses kulturellt värdefull och många ser det önskvärt att bevara dess form och fiskesätt även i framtiden, även om fiskelagstiftningens paragrafer gör det svårt att ägna sig åt fiskeutövning. Bäcköringfisket har haft samma andliga betydelse som renskötseln i människors vardag. Det har inte nödvändigtvis betraktats som en hobby, men det har varit en del av livet och en stor del vid middagsbordet. Förutom husbehovsfiske förknippas berättelser och mystik med bäcköringen, vilket är kopplat till dess svåra fiskbarhet. Flera fascinerande saker är uppenbara i dess fiskekultur. Det kan till exempel jämföras med att fånga en fågel, eftersom det kräver liknande typ av vaksamhet.

För många av de tillfrågade har bäcköringsfiske och mete varit relaterade till barndomen, och de har varit ett sätt att lära känna naturen, figur 18. När ett barn eller en ung person först fiskar en bäcköring och lär sig att fånga en skygg fisk, kan den unga personen förstå migrerande fiskars natur som bäcköring och skickligheten att fånga dem. Respondenterna anser att det för att bevara kulturen skulle vara viktigt för barn att kunna lära sig att fiska bäcköring. Förr brukade många unga människor färdas i skogarna och längs med bäckarna på sommaren för att fiska bäcköring, men det är något som avtar nuförtiden. Idag säger en del som besöker bäckarna att fångsterna inte är lika viktiga som förr. När man färdas längs bäckarna idag minns man barndomens fisketurer. Nästa generation tas med på dessa turer och på ett sätt förs kulturen att fiska bäcköring och traditionen till viss del fortfarande vidare.



Figur 18. De flesta av de tillfrågade har fiskat bäcköring sedan barndomen.

På 1950- och 1960-talen slättades mycket hö på strandängar. Fiske var också en del av den höbärgningskulturen som utövades på exempelvis våtmarker. Det fanns även hölador på platserna kring bäckarna med bäcköring. Många respondenter beskrev hur man under pauserna i arbetet med hö fångade bäcköring och annan fisk som matfisk, vilket var ett betydande tillskott till kosten för fisken som fångades från bäcken. Traditionen med att fiska bäcköring är en sorts dold kultur. Det är ett gammalt sätt och det praktiseras, men det pratas inte särskilt öppet om det nu för tiden på grund av begränsningar i lagstiftningen. Det är viktigt för många, men bäcköringen fiskas utan att dra till sig någon uppmärksamhet.

Å andra sidan, i intervjuerna var det många som tyckte att fångsten och förekomsten av bäcköring har minskat avsevärt. Den påverkas av flera saker, till exempel svårigheten att tolka den finska lagstiftningen, vilket förklaras i avsnittet om lagstiftning. Vissa människor tycker att det är oroande att barn inte kan fiska bäcköring om de ska vara laglydiga. Då går det inte att hålla kulturen vid liv om det är förbjudet. Man tror att unga fortfarande tycker om att fiska, men

en viss typ av fiske med myggor, i blöta träsk och tätbevuxna strandkanter längs bäcken är inte nödvändigtvis den mest attraktiva formen av fiske.

Bäcköringen anses vara en av de bästa fiskarna för sin smak. Bäcköring stekt i panna, halstrad på en pinne eller saltad fisk är typiska sätt att tillaga öring som mat. Det brukade vara sommarmat. När det inte fanns några frysar var det mest typiska sättet att göra saltfisk. Det traditionella sättet att förbereda bäcköring är att halstra fisk i elden direkt efter att ha fångat den i bäcken.

”När bäcköringen sattes på en pinne blev den väl tillagad eftersom skinnet skyddade den och förhindrade att fisken blev bränd. Jag rensade den så att ett litet snitt görs på sidan av magen där tarmen går tvärs över. Sedan lades ett snitt vid gälarna så att alla tarmar dras ut. Pinnen sticks in genom fiskens mun, genom hela kroppen och ut vid stjärtfenan. Pinnen är platt precis som fisken varför pinnen inte börjar snurra på pinnen. Små snitt skärs på fiskens sidor där salts strös innan man trär fisken på en pinne”. Man 60 år. (Finland)



Figur 19. Bäcköring som trätts upp på en pinne och halstras över öppen eld är ett traditionellt sätt att tillaga fisk på. Foto: Esa Inkilä

3.4.2. Fångst av bäcköring

Att fiska bäcköring anses vara en egen värld och en form av fiske. Det är en form av fiske där människor kommer närmare naturen och lär sig förstå den. Att fiska bäcköring är mycket utmanande, och det är krävande att få upp fisken, men att lära sig det är också riktigt givande.

Bäcköringen föredrar svala, klara och näringsfattiga vatten. Syrehalten i vattnet är mer än 5,5 milligram per liter (mg/l). Utöver tillräcklig vattenkvalitet kräver öringens naturliga livscykel goda lek- och ungområden. Fiskens vandringssväg bör vara fri från födoområde i havet eller sjön till lekområdet i älven. Bäcköringen leker också i små åar och vattendrag, där havs- och insjöläx inte kommer upp. Lokal bäcköring lever i de minsta bäckarna, bäckarna och utloppen i älvar. I norr, särskilt i fjällområdet, finns det också många sjöar där

lokala bäcköringar lever. De leker i bäckar kopplade till sjöar. Rena, grusiga nordligt belägna älvar är lämpliga för bäcköringens lek. Det är viktigt för lekområdet att det finns områden som är lämpliga för varje fiskstadium vad gäller strömmar, skydd och föda ⁽³⁾ (Salminen & Böhling, 2019, s. 314).

Enligt en gammal tro, när den så kallade 'laxblomman', d.v.s. kabbelekan börjar blomma, börjar bäcköringsäsongen. Bäcköringfisket är speciellt och mystiskt. Det kräver bland annat försiktighet, smygande och tålmod, för som fisk är den väldigt skygg. Fiskaren får inte ge några tecken på sig själv, och det är inte lämpligt att bära färgglada kläder. Bara en skugga på vattenytan kan skrämna bäcköringen. Du måste gömma dig bakom videbuskarna och fiska därifrån. De tillfrågade betonade att ljudet av fotstamp och andra onaturliga ljud skrämmer fisken. Strömsidan är en plats för avkoppling. För många människor är det verkligen fascinerande att fånga bäcköring, eftersom den hugger väldigt snabbt och fångas direkt om bäcköringen är hungrig. Maskfiske har varit ett mycket traditionellt sätt att fånga bäcköring, men att använda maskbete vid fiske av bäcköring och lax i allmänhet har väckt debatt för och emot. I Finland är mete med maskbete förbjudet i forsar och strömmar i vattendrag som innehåller lax och sik medan det i Sverige är tillåtet att använda maskbete. Därför är traditionellt fiske med maskbete förbjudet i Finland, vilket inte stödjer traditionerna med bäcköringfiske.

"Det är en sådan sagokänsla när en liten pojke börjar tänka på det. Sedan, när du verkligen befinner dig någonstans i ett exotiskt, trädlöst fjällområde i norra Lappland och det finns en liten, vacker, långsamt rinnande bäck som är djup och du inte ens kan se botten, och därifrån börjar du försiktigt landa en liten fluga mycket försiktigt på avstånd. Plötsligt fångas betet av en spräcklig bäcköring, så det är i det skedet, i det sammanhanget, som allt går i en drömmande och glödande uppfyllelse av när det händer där. Det var fantastiska upplevelser då och jag minns dem fortfarande". Man 58 år. (Finland)

Forsarna med bäcköring är en del av lokalhistorien. Bäckörings platserna hålls ofta privata och bevakade på samma sätt som hjortronplatser. Man berättar inte för andra om bra ställen, om man inte råkar vara på samma strand samtidigt som en annan fiskare. Det är något vilt och fritänkande med bäcköringsfiske, och man skulle inte kunna tro att mycket små bäckar kan ge bra bäcköring.



Figur 20. Till bäcken måste man närma sig försiktigt så att bäcköringen inte blir skrämmd. Foto: Erkki Jokikokko

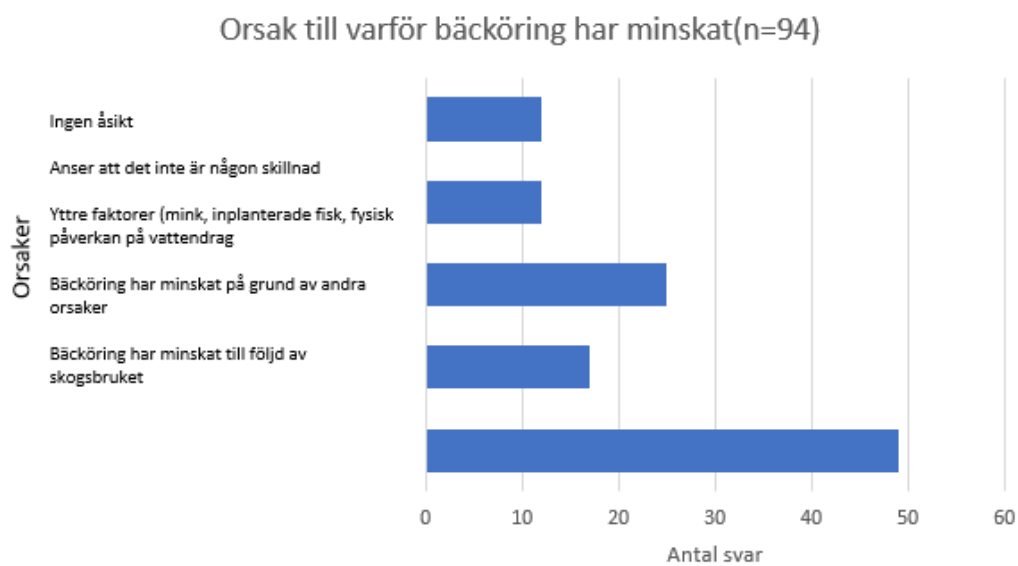
3.4.3. Förändringar i vattensystem

Älvreglering, muddring och andra aktiviteter relaterade till vattensystem har ofta en förstörande effekt på lek- och yngelområden samt vandringsförbindelser. Utöver det har närings- och sedimentationsbelastningen som orsakas av framför allt skogsbruket men även jordbruket försvagat tillståndet för bäckar som är typiska för bäcköring och gjort dem till en olämplig livsmiljö. Överdrivet fiske har också påverkat nedgången av bäcköringsbestånden. Bestånden av bäcköring som lever lokalt i små vattendrag har också minskat på grund av olika orsaker som skogsdikning, övergödning, föroreningar och fiske⁽³⁾ (Salminen & Böhling, 2019, s. 313–314). I undersökningar och intervjuer nämndes effekterna av skogsbruk och markavvattningar i vattensystem och dess konsekvenser, som orsak till minskning eller till och med försvinnande av bäcköringsbestånden flera gånger. Det var dock bara få omnämmanden av överfiske när det gällde små bäckar.

”– Cirka 90 procent av vatten med förekomst av bäcköring har förstörts av dikning, det har varit mycket av det. En sådan bäck, där det fanns mycket av de där små bäcköringarna, var en meter bred, en meter djup, det fanns gott om fisk. Nu när det är tio centimeter vatten och en meter brett och sanden är helt platt finns det ingen plats att gömma sig, nu är det lätt för uttern att fånga fisk, och sedan är det andra att de där lekplatserna försvinner, botten blir en jämn flytgödsel så det finns färre bra lekplatser.” Man 74 år. (Finland)

Generellt sett är orsaken till och hotfaktorn för arter i akvatiska livsmiljöer vattenkraftsutbyggnad. Förutom direkt grävning, uppdämning och jordvallar

som dämmer vattenmiljön, är vattenkraftsutbyggnad de kraftiga markanvändningsförändringar som sker i sjöars avrinnings- och avrinningsområden, vilket kan ha en inverkan på vattensystemens hydrologi, figur 21. Kemiska negativa effekter är, liksom vattenbyggnad, de mest betydande hotfaktorerna. Bland de kemiska negativa effekterna är näringsbelastningen som gör vattnen övergödda den största påverkan. Skogsdikning och torvtäkt har också sina effekter som orsak till hotade arter i akvatiska livsmiljöer. Utöver dessa har effekter av främmande arter, skogsförnyelse och skötselåtgärder, igenväxning och byggnation nämnts som orsaker och hot ⁽⁷⁾ (Hyvärinen, Juslén, Kempainen, Uddström, & Liukko, 2019, s. 64–65).



Figur 21. I skog och våtmarker ansågs vara den främsta orsaken till betydande förstörelse av bäckar med bäcköring.

Främmande arter anses ha en inverkan på bestånden av bäcköring. Särskilt på den svenska sidan upplevde många intervjupersoner att mink har haft stort genomslag. Man har ansett att minken har haft en negativ inverkan inte bara på bäcköringen utan även på rödingen, eftersom det är lätt för minken att jaga fisk från bakvattnet, där de samlas på vintern ⁽⁴⁾. (Helander-Renvall & Markkula, 2011, s. 25). Uttern anses förutom mink påverka antalet fiskbestånd, vilket framgick av intervjuerna. Åtminstone jakt på smårovdjur kan också påverka fiskbestånden positivt.

Respondenterna nämnde även andra slumpmässiga faktorer är till exempel exceptionellt torra år som starkt påverkar vattenståndet. Klimatuppvärmningen kan äventyra överlevnaden för arter som lever i kalla och svala vatten, som många laxfiskar och nordliga vatteninsekter. Minskningen av vattenmängd och flöden har en försvagande effekt på bäcköringens livsmiljö. Vägtrummor som används som broar kan ha så hög fallhöjd eller strömhastighet på vissa ställen att bäcköringen inte kan vandra upp i dem. På vissa ställen har man anlagt stentrösklar vid vägtrummornas utlopp, så att fisken kan ta sig upp och genom vägtrummorna vidare uppströms.

Frågor som rör markanvändning betonas särskilt längre söderut, men inte så mycket i norr. Naturligtvis påverkar markanvändningen i de finska regionerna Österbotten, Norra Österbotten och södra Lappland utlopp och bifloder. Oavsett om det är torvröjning, skogsdikning, jordbruk eller annat som har med markanvändning att göra så har det effekt och har troligen förändrat vattensystemens tillstånd. När mängden humus ökar tar mörtar och abborrar över sådana vattendrag. De leker inte på grusbäddar på samma sätt som bäcköring, även om det inte är orsaken, utan snarare en konsekvens av förändringarna i vattensystemet. Gäddan trivs också bättre i leriga vatten, vars spridning har tagit levnadsutrymmet från bäcköringen när de äter dem. Enligt intervjuperson ska man försöka se på saker och ting brett och se vad som orsakar minskningen av fiskbestånden. Alla vattensystem kan inte kategoriseras enligt samma modell, skillnaderna kan vara mycket lokala.

3.4.4. Turismens möjligheter

Som turismprodukt ses bäcköringsfiske inte som särskilt önskvärt. Vissa påpekade dock att den som turistprodukt skulle vara helt beroende av en guide specialiserad på fiske av bäcköring eftersom det är så svårt att hitta och fånga. Det skulle alltså ge sysselsättning och genom att kombinera det med berättelser skulle det bli en bra produkt. Naturturismens betydelse har vuxit globalt, och dessutom profileras Arktis som turistland mer och mer som en producent av kultur- och naturturismtjänster, och fisketurism är en betydande form av naturturism ⁽⁸⁾ (Mäki-Petäys, Louhi, Orell & Karjalainen, 2014, s. 50). Generellt sett är det ur synpunkten för utvecklingen av fisketurismen väsentligt att lokala aktörer har en tillräcklig förståelse för älv- och havsturismens utvecklingsmål. Om produktionen av tjänsterna lämnades till externa konsulter, skulle det kunna föra med sig nya och obekanta metoder till orten. I värsta fall kan en sådan utveckling hota till exempel det kulturarbete som lokalbefolkningen bedriver, som byggts och förändrats tillsammans med naturen och lokala seder och upplevelser. Ur turismens synvinkel är det viktigt att underhålla och renovera gamla fiskekulturplatser, men lika viktigt är det att forma kulturen för att möta dagens behov. Här finns också den praktiska och konceptuella möjligheten som erbjuds av kulturella ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster avser gratis, materiella och immateriella tjänster för människor som produceras av ekosystemet ⁽⁹⁾. (Eskelinen, Seppänen, Forsman, Hiedanpää, Mellanoura, Mäkinen & Salmi, 2013, s. 16–17.).

Bäcköringsfiske anses vara en upplevelse värd att uppleva, men produktionen kan i alla fall inte bli en safariliknande massturismprodukt eftersom den skulle förlora sin attraktivitet. De små bäckarna och deras små fiskpopulationer skulle inte nödvändigtvis klara den påfrestning som stora mängder turister skulle föra med sig dit. Några av de intervjuade personerna trodde dock att det skulle finnas en efterfrågan att fiska bland turister. Om fiskbeståndet är levande och rikligt, tros det inte drabbas av ett litet antal turister. Bäcköringsfiske är en annorlunda naturupplevelse, och det kräver en annan attityd från turisten också.

Människan kommer närmare naturen och lär sig förstå naturen. Inte den sortens människor som lägger pengar på kälksafari och laxrodd, som jag också har erbjudit mina gäster. Det är ingen naturupplevelse. Det är inte riktigt det.

Kanske ligger spänningen i att fånga just en stor fisk, men det är väl i så fall det enda. Man 65 år. (Finland)

Bäcköringsfiske anses vara viktigare för lokalbefolkningen och inte så betydelsefullt ur turismsynpunkt. Det är relaterat till den mentalitet som är viktig för lokalbefolkningen, att de kan besöka och gå till bäckar, men samtidigt respektera antalet fiskbestånd. Det vore bättre för turister att fiska i större vatten än mindre bäckar, men då är aktiviteten inte längre bäcköringsfiske. Resenärer är ofta villiga att betala för en välproducerad tjänst. Bäcköringens exotism och dess utmanande fiske kan tilltala turister. Med guidens hjälp och berättelser kan bäcköringen vara en tillräckligt intressant fisk. Som en småskalig turismprodukt tror man att bäcköringen har en potential som är lite mer avlägsen än turisternas. Under inga omständigheter kan det bli föremål för massturism för någon storskalig verksamhet. På ett begränsat resmål och i anslutning till någon annan turistattraktion skulle det i viss mån kunna tänkas som möjligt. Bäcköringsfisket skulle kunna tjäna turistmålets tjänster och dess utbud. Det kan inte vara så att alla regioner och alla turistentreprenörer har fria händer att skapa en turismprodukt av bäcköringen. Det skulle inte vara etiskt rätt, och det är inte heller biologiskt bärkraftigt.



Figur 22. Enligt en intervjuperson är bäcköring den vackraste fisken i världen. Foto: Esa Inkilä

Men om bäcköringsfiske marknadsförs som en turistprodukt måste den nuvarande lagstiftningen ändras. Att utveckla en turismprodukt är i alla fall tveksamt eftersom det kanske inte är en hållbar lösning när det gäller fiskbestånd.

3.4.5. Lagstiftning

Den nuvarande finska lagstiftningen anses svår, och under gällande lag anses det nästan omöjligt att utöva traditionellt bäcköringsfiske i Finland. Än idag säger de som fortfarande har fiskat bäcköring att lagarna och deras tolkningar har försvårat denna tradition och förstört det fina bäcköringsfisket, figur 23.

Det finns ingen generell minimistorlek för öring, men det varierar beroende på vilken del av landet det handlar om. I älvar med vandrande havsöring finns en minimistorleksgräns på 50 cm i de flesta älvar, utom Norrbotten, men på västkusten, där öringen är mindre, kan den bli 40 eller 45 cm. I Norrbottens län är det så kallad 'slot-size'-limit (Sv. fönsteruttag) och 'bag-limit' (Sv. maximala dagsfångsten) i havsöringsälvarna, där det är möjligt att behålla en öring per dag mellan 30–45 cm. Denna förordning syftar till att skydda små och växande fiskar och vuxen lekmogen havsöring, samtidigt som lagstiftningen tillåter en begränsad öringsfångst av öring som i hög grad bör vara av stationär form. I vatten som inte anses vara i förbindelse till havsöringen/laxälvarna finns inga generella storleksbestämmelser utan endast lokala bestämmelser. Norrbottens fjällområde har en generell minimistorleksgräns på 35 cm för öring, men det finns också områden med slot-size storleksgränser som liknar havsöringsälvarna. Svea skog har också en minimistorleksgräns på 35 cm i sina vatten som inte är anslutna till havsöringsälvar ⁽⁶⁾. (Blomkvist, 2022.)

I Finland ska enligt 15 § i fiskeförordningen bestånd av bäcköring avsedda för fiske som är minst ett år gamla märks genom att fettfenan skärs av. Detta gör att vild fisk kan identifieras och återutsättas vid fångst. Det är förbjudet att fånga vild, (med fettfena) öring i hela havsområdet och inre vatten söder om latitud 64°00'N. Mellan breddgraderna 64°00'N och 67°00'N i inre vatten är den minsta tillåtna fångststorleken för vild (fettfena) bäcköring 60 centimeter, norr om latitud 67°00'N 50 centimeter. Detta gäller alla typer av öring, även bäcköring ⁽³⁾ (Salminen & Böhling, 2019, s. 231.) Vad som specifikt gäller för fisket av bäcköring är följande mening antecknad i 2 § fiskeförordningen; Om bäcköringen fångas från en bäck eller sjö, som inte har någon vandringsförbindelse från hav eller sjö, får fångststorleken inte vara mer än 45 centimeter ⁽³⁾. (Salminen & Böhling, 2019, s. 231).

Flera av de intervjuade personer anser att lagstiftningens koppling till fiskens vandring är mycket svag. Vad betyder det att det inte finns någon vandringsförbindelse från bäcken eller sjön? Flödar inte vattnet därifrån till någon annanstans? Om region-, miljö- och fiskemyndigheten eller fiskeområdena skulle göra en kartläggning av alla små vattendrag och sjöar, där det finns ett samband i fiskvandring och där det skulle finnas en bäcköringstam, så skulle det bli ett ganska stort projekt. Vissa intervjuade personer ser att definitionen som har koppling till om de vandrar eller inte också skulle kunna frångås om vattensystem för lagligt bäcköringsfiske definierades och kartlades. Och å andra sidan skulle kartläggningen visa vilka vatten som är potentiella för vandrande öring. Då skulle det inte finnas något behov av att fokusera på att definiera kopplingen om och hur de vandrar. Det väsentliga är dock att definiera vandrings sambandet och vad det egentligen innebär, om det ska finnas kvar i fiskeförordningen.

Uppfattningen om fiskeregler (n=95)



Figur 23. Ungefär en tredjedel vill ha ändringar i den nuvarande fiskelagen relaterat till bäcköring.

Tillståndet för de naturliga fiskbestånden, bristen på kunskap och förståelse för fritidsfiskarnas åsikter samt deras låga deltagande i beslutsfattandet har lett till behovet av att ta reda på fiskarnas synpunkter i allt större utsträckning. Bristen på information försvagar fiskeriförvaltningens möjligheter att beakta fritidsfiskarnas behov. Områdesbegränsningar, tidsreglering, redskapsreglering och fångstkvoter används inom fritidsfiske i allmänhet runt om i världen. I de få länder där fritidsfiskare kan använda nät är regleringen effektivare än i Finland. I Sverige har flera sjöar betydligt strängare utrustnings-, tids- och områdesbegränsningar än i Finland. Fiskares och lokalbefolkningens synpunkter bör beaktas i planerna för förvaltning av fiskeresurserna, där mål kan sättas upp till exempel från skydd av kritiska områden när det gäller fiskvandring och reproduktion till framtida användnings- och förvaltningsplaner för fiskeområdena. I de områden där fiskbestånden ligger på kritiska nivåer är det positivt att hela vattenvägarna är ett av de viktigaste målen för regelutveckling ⁽¹⁰⁾ (Muje, Veistämö, Rautiainen & Syrjänen, 2019, s. 50, 62, 64).

I intervjuerna framkom olika förslag på hur lagen bör ändras. En av intervjupersonernas förslag är att minimum måttet ska sänkas till 25 centimeter. Det kan variera mellan regionerna. Den övre storleken syftar däremot till att definiera att det är småväxande, evigt liten, isolerad bäcköring. I motsats till detta ser intervjupersonen att en isolerad population utan anknytning till sjö eller hav behöver skydd – annorlunda än vad den nuvarande lagen föreskriver. Enligt honom borde däremot fiske efter bäcköringsbestånd i bäckar och vattendrag vara tillåtet, eftersom även 10–15 centimeters fiskar är könsmogna. Generellt menar man att om det vore möjligt att fiska bäcköring lagligt borde det ske ändringar i reglerna.

Några av dem som svarade på undersökningarna sa att lagstiftningen inte har begränsat vissa människors fiske av bäcköring. Däremot har en del börjat tycka att nu när bäcköringsfisket blivit ett brott finns det inte längre någon lust att besöka bäckarna för att fiska bäcköring. Fiskekontroll kom också på tal. Fiskeområden har viktiga fiskeplatser som kräver närmare övervakning, och det kanske inte finns tillräckligt med fiskeinspektörer för att besöka samtliga små bäckar. Det skulle också kräva mer resurser från fiskekontrollen, om kontrollen utökas för små vattendrag runt Lappland och norr. Enligt en av intervjupersonerna är öringsfisket mer en samvetsfråga när man överväger dess laglighet för tillfället.

Det finns inget generellt förbud i lagstiftningen för naturligt beten för bäcköringsfiske i Sverige. Det finns dock många lokala bestämmelser i denna riktning och till exempel i Norrbotten är det förbjudet att fiska med naturligt bete i vattendrag i statligt ägda vatten i fjällområdet som är det område som Länsstyrelsen förvaltar. Detta område är mycket stort och omfattar cirka 50 % av Norrbottens yta. Även Svea Skog som är den största markägaren och fiskerättsinnehavaren nedanför fjällområdet har förbud mot naturligt bete i vattendrag så det är en väldigt utbredd reglering även om det inte finns i den allmänna lagstiftningen. ⁽⁶⁾ (Blomkvist, 2022).

Inom fisket är lagtolkningar och formuleringar avgörande. Kan något göras eller inte? I våra data är bäcköringsfiske tänkt som en form av fiske som finns och bör definieras på ett sådant sätt att ingen behöver vara rädd när man ska fiska bäcköring. I Finland har det preciserats att det är förbjudet att använda maskbete i forsar och strömmar. Maskar har varit ett av de traditionella beten vid fångst av bäcköring, och många tycker att det är synd att maskar inte längre lagligen kan användas som bete. Mete med maskbete är förbjudet i forsar och strömmar i öringsvattendrag. Alla människors rättigheter ger därför inte rätt att fiska bäcköring eller annan laxfisk i bäckar och forsar med mask. Detta har väckt mycket diskussion. Många ser det som ett mycket bra och viktigt bete för bäcköring, även om flugfiske och andra beten så klart används också.

3.4.6. Framtiden för bäcköringsfisket

Naturen själv och bäcköringen behöver förstås inte människor. Enligt uppgifter börjar traditionerna med bäcköringsfiske försvinna med de nuvarande lagbestämmelserna ganska definitivt, även om många lokalbefolkningar i norr vill behålla dess fisketekniker och färdigheter vid liv. Tillsammans med lagstiftningen har koncentrationen på migrerande fiskar ansetts utgöra ett hot mot bäcköringsfisket. Vandrande fiskar är så att säga alltings nämnare när man diskuterar fiskbeståndens vitalitet och hur deras livsmiljö är. Lokala frågor, seder och traditioner ses som bortglömda när fiskelagstiftningen görs. Många tillfrågade hävdar att den lokala rösten inte har hörts. Som ett sätt att dela fiskares kunskap baserad på erfarenhet och tillgången till forskningsinformation, så fungerar Internet som en viktig komponent. Offentliga kampanjer som främjar hållbart fiske har tydligen ökat fiskarnas medvetenhet om fiskbeståndens tillstånd. I allmänhet anses fiskehobbyn ha varit på tillbakagång sedan 1990-talet, men den är fortfarande ganska stark och levande. Kan fritidsfiskarnas betydande positiva inställning till åtgärder som stöder fiskbeståndens hållbarhet visas av den senaste förändringen av fiskekulturen,

där fångstens betydelse har minskat och samtidigt kvaliteten på vattendrag och fiskbestånd blir viktigare? En reglering som tar hänsyn till fiskares åsikter bättre än för närvarande skulle kunna stödja den naturliga cykeln av hotade arter och stärka fiskerinäringens hållbarhet i stor skala ⁽¹⁰⁾ (Muje, Veistämö, Rautiainen & Syrjänen, 2019, s. 64).

Användning av lokal kunskap vid bäckrestaurering anses nödvändig. Den primära utgångspunkten i planeringen av fiskevården är bestämmelserna i fiskelagen och förordningen. Om de inte är tillräckliga ur bäcköringsbeståndets synvinkel för att förvaltas kan fiskeområdet ta med regionala bestämmelser i sitt användnings- och skötselplansförslag. De kan till exempel röra fiskeredskap, fisketider, fiskeområden eller fångstmått ⁽³⁾ (Salminen & Böhling, 2019, s. 231). I Finland har regeringen utarbetat en fiskvägsstrategi, vars syfte är att skydda inhemska och hotade migrerande fiskbestånd. Dessutom vidtas nödvändiga åtgärder för att skydda migrerande fiskbestånd. Dessa inkluderar till exempel restaurering av fisk och naturresurser i vattendrag. Målet med strategin är att främja effektivitetsmålen för fisket för att bevara våra fiskbestånd och säkerställa ett hållbart nyttjande ⁽¹¹⁾. (Kansallinen kalatiestrategia, 2012.) Många av de intervjuade hoppades att sådana bäckar skulle planeras, restaureras och byggas för bäcköringen. Många bäckar har blivit oförmögna att överleva för bäcköring av olika anledningar. Till exempel bör lämpliga gömställen och lekplatser för bäcköring restaureras i bäckarna.

Idag kan det varierande utbudet av fritidsintressen också påverka hur ivrigt barn och unga hittar till vattendrag. Först måste de leta sig in i naturen och få trevliga upplevelser. Det händer ofta att om föräldrar fiskar, så lär nästa generation sig genom det. Enligt en av intervjupersonerna har barn och unga knappt setts fiska längs bäckarna och framtiden för fisketraditionerna av bäcköring är inte särskilt ljus. Kan man inte göra det som barn, så finns det inte som en hel kultur, säger en intervjuperson.

”Jag har inte sett barn eller unga fiska här. Öringsfiskare är utrotningshotade arter. Antingen är det attraherande eller så är det inte det”. Man, 65 år.
(Finland)

Bäcköringen lever oftast i små vildmarksbäckar och den mångfaldiga naturen visar sig på ett helt annat sätt jämfört med att till exempel ro på Torneå älv mitt i odlingslandskapet. Att introducera unga människor i naturen ger äventyrliga upplevelser. En intervjuperson undrar om att fånga bäcköring är rätt sätt att lära känna naturen och lära sig bäcköringsfiske. Om det skulle vara tillåtet att fånga unga och små fiskar som kan vandra till älven eller havet, vore det på något sätt rimligt och etiskt acceptabelt?

Idag, till exempel i östra delen av finska Lappland, inom Savukoski kommun, är älvfisket inriktat på fritidsfiske. Hushållsfiske bedrivs naturligtvis fortfarande, men fiskfångsten spelar inte längre en så viktig roll för att försörja sig. Av detta kan man dra slutsatsen att fisket har tagit rollen som människors fritidshobby istället för arbete (Välikangas, 2014a). Men när man tänker på bäcköringsfiske skulle det vara viktigt att veta att lokalbefolkningen har rätt att åka och fånga

bäcköring, även om det inte är viktigt för hushållsfisket. För många har det varit en tradition och en sed som de hoppas ska bevaras.

3.5. Diskussion

Bäcköringsfiske har traditionellt sett varit en viktig aktivitet i de norra delarna av Finland och Sverige. Våra uppgifter visar att det fortfarande är en del av fiskevanorna för lokala fiskare – och även för vissa fiskare. Bäcköring är uppskattad som en välsmakande fisk men ännu viktigare är att fånga den kräver mycket kunskap och erfarenhet av att läsa naturen. Många av respondenterna i vår data har lärt sig att fiska bäcköring i sin ungdom och de lär ut färdigheten till sina barn och barnbarn. Det som särskilt lyfts fram är förhållandet till naturen och den värdefulla upplevelsen av att vara i naturen i ljusa sommarnätter samtidigt som fångsten inte verkar vara så viktig.

Förändringar både i naturförhållanden och fiskekultur orsakar oro bland nordliga fiskare. Särskilt skogsbruket omnämns som en orsak till försämring av bäckar med bäcköring men även främmande arter och andra förändringar i naturen diskuteras. Inom fiskekulturen delar uppkomsten av "Catch and release"-fiske åsikterna. Vissa ser det som en bra förändring av kulturen men å andra sidan finns det riktigt starka åsikter mot den sortens fiske. Inkonsekvens mellan lagstiftning och lokala seder skapar en upplevelse av orättvisa och får människor att agera mot lagen – särskilt som att kontrollera fiskeverksamheten i små och avlägsna bäckar är mycket svårt eller till och med omöjligt. Situationen liknar den som Hiedanpää (2013) hänvisar till i sin analys av institutionella missförhållanden i förhållande till finsk vargpolitik: lokala samhällen fortsätter att uppmuntra vissa uppförandekoder som inte är de mest hedervärda eller laglydiga, men som förväntas säkra kontinuiteten i livet på landsbygden. Många finska respondenter i våra svar kräver ändringar av fiskelagen.

Inom bäcköringsfisket vore det bra att lägga gemensamma resurser på att kartlägga situationen och planera verksamheten. Det är en fråga om små vattendrag och små fiskbestånd. Huvudsiffrorna i fiskbestånden är ingenstans stora. Felaktiga beslut och handlingar kan lätt orsaka irreparabla och ovärderliga skador. Enligt uppgifter kan lagtolkningar och lagformer relaterade till fiske betyda mycket och är i en avgörande position och det måste göras. Kulturer och traditioner är värdefulla och bör vårdas – på samma sätt som bäcköringen. Djupa överväganden och bakgrundsarbete behövs, oavsett vad som är planerat att göra med bäcköringsfrågan. Oavsett om det handlar om att ändra lagförslag, utveckla turismen, främja lokalbefolkningens fiskemöjligheter eller kulturen med bäcköringsfiske.

3.6. Referenser

Kalastuslaki 10.4.2015/379: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150379>

Ruokonen, T. J., Kiljunen, M., Erkinaro, J., Orell, P., Sivonen, O., Vestola, E., & Jones, R. I. (2019). *Migration strategies of brown trout (Salmo trutta) in a subarctic river system as revealed by stable isotope analysis*. Ecology of Freshwater Fish, 28(1), 53-61

Salminen, M., & Böhling, P. (2019). *Kalavarojen käyttö ja hoito: B* (3. korjattu painos)

Helander-Renvall, E., & Markkula, I. (2011). *Luonnon monimuotoisuus ja saamelaiset. Biologista monimuotoisuutta koskevan artikla 8 (j): n toimeenpanoa tukeva selvitys Suomen Saamelaisalueella*. Ympäristöministeriö

Kalahavainnot, Luke, 2022: <https://kalahavainnot.luke.fi/kalalajitieto/taimen/>

Blomkvist, D. (2022). Personal communication, August 19, 2022.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.- M. (toim.) 2019. *Suomen lajien uhanalaisuus* - Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Mäki-Petäys, A., Louhi, P., Orell, P., & Karjalainen, T. P. (2014). *Rakennettujen jokien tutkimusohjelma: väliraportti 2010–2013*.

Eskelinen, P., Seppänen, E., Forsman, L., Hiedanpää, J., Mellanoura, J., Mäkinen, T., & Salmi, P. (2013). *Eläinluonnonvarat ja yhteiskunta-tutkimusohjelman loppuraportti*.

Muje, K., Veistämö, T., Rautiainen, T., & Syrjänen, J. (2019). *Kestävyyttä tukevat hallintokäytännöt : vapaa-ajankalastajien näkemyksiä Järvi-Suomen taimen- ja järvilohikantojen hoidosta ja kalastuksen säätelystä*. Alue ja ympäristö, 48(1), 46–67. <https://doi.org/10.30663/ay.70142>

Kansallinen kalatiestrategia: <http://mmm.fi/kalat/strategiat-ja-ohjelmat/kalatiestrategia>

Välikangas, M. 2014a. *Kalastajan Savukoski -hanke*. Historiaosio. Osoitteessa <http://www.savukosket.fi/kalastajansavukoski/savukosken-kalastushistoriaa/>. 20.1.2014

4. Genetisk analys av harr och öring i Finland och Sverige

Författare: Andreas Broman, Länsstyrelsen i Norrbottens län, Ari Huusko, Naturresursinstitutet, (LUKE, Finland).

4.1. Sammanfattning

4.1.1. Harr (*Thymallus thymallus*)

I denna studie analyserades harrprover från 26 platser i älvsystemen Luleälven, Kemijoki, Kalixälven, Oulankajoki, Iijoki, Juutanajoki och Olanga. Bestånden i Kalixälven, där det inte finns vattenkraftsdammar eller andra konstgjorda vandringshinder, visade på närmare släktskap till varandra än harrbestånden i de reglerade älvarna Luleälven och Kemiälven. Harrpopulationer i Luleälven visade särskilt på tecken på genetisk isolering. Möjligen är isoleringen en effekt av vattenkraftsdammar och reglering av Luleälven. Åtgärder för att minska påverkan på populationsgenetik bör övervägas när tillstånden för vattenkraftverken ska omprövas.

4.1.2. Öring (*Salmo trutta*)

Öringprover från över 60 biflöden i reglerade Kemijoki och Luleälven och fritt strömmande Torneälven och Kalixälvens älvsystem användes för analys av längd efter ålder och mognad efter längd samt genetisk mångfald och differentiering av populationerna i älvsystemen. Resultaten avslöjade att öring i biflöden i de reglerade älvarna, Kalixälven och Kemiälven, visade typiska tillväxtmönster och mognadsschema för strömlevande öringpopulationer som observerats på andra håll. Genetiska analyser av öringar från biflöden till de reglerade älvarna, Kemiälven och Luleälven, tydde på att havs- eller insjövandrande genotyper till stor del saknades, jämfört med populationerna i Kalixälven och Torneälven avrinningsområde. Det finns ett samband mellan den genetiska mångfalden i provtagna öringpopulationer i Kemiälven och Luleälven och separationen av populationer på grund av vattenkraften.

4.2. Introduktion

Vattenkraftsdammarna i Luleälven saknar fiskpassager och situationen är liknande i Kemiälven, förutom att det finns en fiskväg i Isohaara kraftstation som ligger närmast havet (Bottniska viken). Dammarna har hindrat fisk från att vandra fritt i älvsystemen sedan dammarna byggdes. Speciellt öringbestånden har därmed isolerats från varandra och genflödet mellan havsvandrande och lokal fisk har avstannat. Isolering av populationer kan leda till en genetisk depression och inavel. För att se om så var fallet i Luleälven och Kemiälven togs genetiska prover från öring- och harrpopulationer från olika delar av avrinningsområdena. Den genetiska mångfalden av populationer från Luleå och

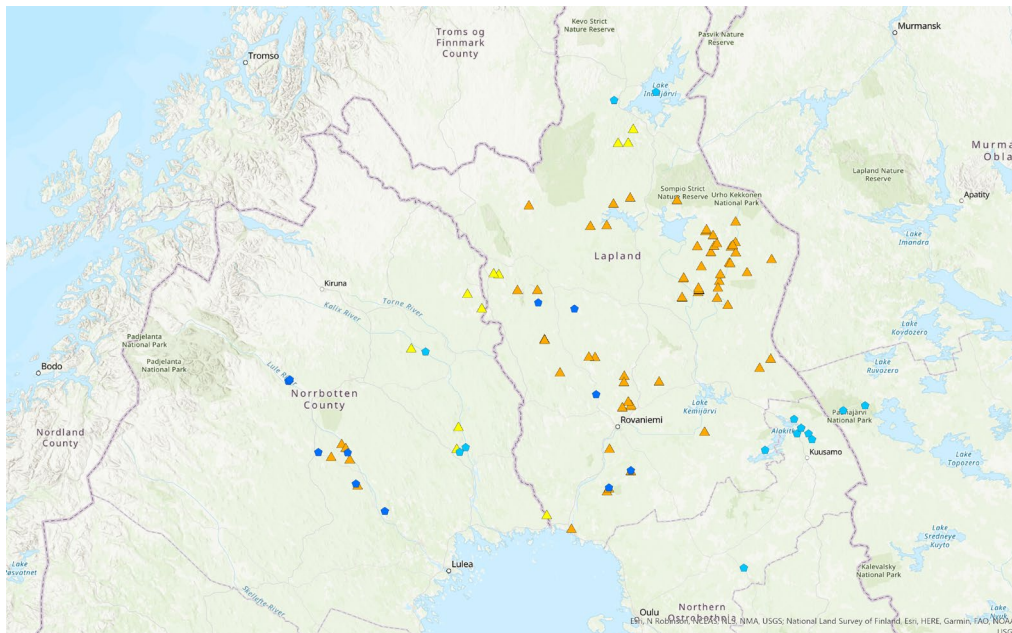
Kemiälven jämfördes sedan inom båda älvsystemen och även med populationer Kalixälven och Torneälven, där fri vandring kan ske.

Utvärderingen av den genetiska statusen hos öring- och harrpopulationer i Luleälvens och Kemiälvens vattensystem kommer att öka kunskapen om de genetiska processerna vid långvarig isolering av populationer. Syftet med den genetiska studien var att sammanställa en genetisk karta över lokala populationer och på så sätt försöka definiera vattendrag med lokala och/eller migrerande populationer. Denna kunskap är mycket värdefull vid förvaltning av fiskpopulationer, för att å ena sidan säkra ung, vandrande öring och å andra sidan tillåta traditionellt fiske av lokal öring i områden utan migration (se kapitel 3). Resultaten kan också användas för att förbättra framtida utsättningsmetoder och se om tidigare utsättningsmetoder har orsakat vissa oönskade effekter på befintliga bestånd.

4.3. Material och metoder

4.3.1. Harr (*Thymallus thymallus*)

I Luleälvens älvsystem valdes platser för provtagning av harr utifrån tidigare kunskaper om förekomst av harr. En viktig förutsättning för provtagningsplatser i biflöden till Luleälven var att det var god konnektivitet mellan huvudfåran och provtagningsplatserna. För att få ett så brett urval som möjligt valdes både platser med möjlig migration mellan populationer och platser där populationer var isolerade från andra populationer på grund av kraftverksdammar (figur 24).



Figur 24. Karta över provtagningsplatser. Mörkblå femhörningar visar provtagningsplatser för harr. Ljusblå femhörningar visar referensplatser för harr. Orange trianglar visar provtagningsplatser för öring. Gula trianglar visar referensplatser för öring.

Som referensmaterial från populationer med fri vandring användes prover från Kalixälvens vattensystem. Provtagningslokalerna i Kalixälvens vattensystem

valdes utifrån samma premisser om konnektivitet som lokalerna Luleälven (pentagoner i figur 24).

I Kemijoki älvsystem gjordes provtagningar på så stor yta som möjligt. Huvudfokus låg dock på provtagning av bäcköring och harrprover togs när det harr fångades. Sålunda fångades harrprover utan förutseende mer eller mindre av en slump. De analyserade proverna härrörde från bifloder som rinner in i Kemijoki älvs nedre och mellersta räckvidd och Ounasjoki älv, figur 24. Även gamla fjällprover från Iijoki och Oulankajoki älvsystem och Enares avrinningsområde analyserades också och användes som referensmaterial.

Fisk fångades med elfiske eller genom att fiska med spö. Spetsen på bröstfenan eller hela fenan togs som genetiskt prov. Prov konserverades antingen i etanol i individuellt i Eppendorf-provrör eller så lades de i pappersfjällpåsar och konserverades torra. När fisk hanterades i Sverige togs fjäll för åldersbestämning och längden på fisken mättes och efter det släpptes de ut. I finsk provtagning avlivades fisk som fångats med spö och släpptes ut om elfiske användes. Innan fisk släpptes noterades längden. För avlivade fiskar dokumenterades även vikt i gram, kön och mognad (Kesteven). Fjällprover från Iijoki och Oulankajoki älvsystem var bevarade i pappersfjällpåsar.

Genetiska analyser av harr utfördes av SLU i Umeå. Metoder för utvinning av genetiskt material och analyser av harrgenetiken beskrivs i detalj i en separat rapport från SLU (bilaga 2).

4.3.2. Öring (*Salmo trutta*)

Öring provtogs på ett så stort område som möjligt i Kemijoki älv. Utöver de kända öringströmmarna identifierades provtagningsplatser baserat på kartundersökningar och på fiskeintervjuer. Syftet var att samla in öringprover från biflöden till Kemiälvens huvudfåra samt från de översta delarna av avrinningsområdet (Ounasjoki, Raudanjoki, Kitinen, Luiro och Kemihaara) (figur 24, se även figur 1 i bilaga 3 för detaljerad fördelning av bassängerna och vattendragen). Sammanlagt provtogs öring från 50 biflöden.

I Luleälven valdes provtagningsplatser för öring med god förbindelse till huvudfåran. För att få ett så brett urval som möjligt valdes både platser med möjlig migration mellan populationer och platser där populationer hade isolerats av dammar (figur 24). Sammanlagt provtogs öring från 5 biflöden.

Öring provtogs även i Kalixälvens och Torneälvens vattensystem för att användas som referensmaterial från älvar utan vattenkraftsdammar. Provtagna biflöden i dessa älvsystem hade god konnektivitet med huvudfåran och populationerna var fria att vandra, även och vidare ut till havet (figur 24). Antalet provtagna bäckar från Torneå älv var fem och från Kalix älv tre.

Totalt togs prover från 2 008 öringar, varav 1639 fångades med elfiske och 369 med spöfiske, från biflöden till Kemijoki, Torneälven, Kalix och Luleå. Spöfiske förekom endast i Kemijoki älv. Dessutom tillhandahölls prover av öring (havvandrande populationer) som vandrar upp för att leka i Torneälven (46 individer) och Kemijoki älv (34 individer) för genetiska analyser av

havsvandrande öringövervakningsprojekt av dessa älvar (projekt förvaltas av Luke och Lohijokitiimi ry, Keminmaa Finland). Vidare, för att jämföra med proverna i kärnstudieområdet, inkluderades 135 öringprover i provuppsättningen från Kirakkaälven som rinner genom Enaresjön och vidare österut ut i Barents hav.

Spetsen på bröst- eller bäckenfenan togs för ett genetiskt prov och antingen konserverades i etanol individuellt i Eppendorf-provrör eller så lades de i pappersfjällpåsar och konserverades torra. När öring hanterades i Sverige togs skalor för åldersbestämning och fiskarnas totala längd mättes och efter det släpptes de ut. I den finska provtagningen avlivades fisk som fångats med spö och längd, vikt, kön samt mognad noterades (Kesteven 1960). Även fjällprov togs för analys av ålder. Vid elfiske hanterades fångsten på samma sätt som provtagningen i Sverige. En översikt över öringens längd efter ålder och mognad efter längd har konstruerats utifrån antingen hela datamängden (total längd efter ålder) eller proverna som samlats in med spö i Kemiälven (mognad efter total längd/kön, prover).

Genetiska analyser av öring gjordes i genetiklabbet hos Luke i Jokioinen med tidigare etablerade metoder (Tanhuanpää 2021). Metoder för utvinning av genetiskt material, statistiska analyser och resultat av analyserna beskrivs i separat rapport som ingår som bilaga till denna rapport (bilaga 3). Totalt genotypades 2 255 öringar. Av dessa kunde 2 244 användas för analys av genetisk mångfald och differentiering av öringpopulationerna i målavrinningsområdena. Dessutom användes 350 öringprover från tidigare genetiska analyser gjorda i Helsingfors universitets gemensamma molekylärgenetiska laboratorium och Luke i analyserna som referensprov. Totalt användes 2 594 genotypade öringprov vid 16 mikrosatellitloki i analyserna. Proverna omfattade 17 grupper: 9 avrinningsområden och 8 uppsättningar referensprov (se bilaga 3).

4.4. Resultat

4.4.1. Harrgenetik

Bestånden Kalixälvens system var alla samlade i samma genetiska grupp. De genetiska avstånden mellan Ängesån-Vinnäset och Vinnäset-Männikö var mycket låga, medan avståndet mellan Ängesån-Männikö var större, tabell 3.

Tabell 3. Genetiska avstånd mellan provtagna populationer i Kalixälven.

Lokal	Kugerbacken	Männikö	Vinnaset	DAPC group
Ängesån		***	**	11
Männikö	0,12		**	11
Vinnäset	0,07	0,04		11

Signifikans: ***<0,001, **<0,01, *<0,05.

I Luleälven grupperade Sarves-Ahppo och Skielt-Jokkmokk-Kouka ihop (grupp 11 respektive 5), medan Flarkån och Görjeån var ensamma i sina grupper. De genetiska avstånden mellan populationerna i Luleå älv var generellt sett större än i Kalix älv, med undantag för Ahppo-Sarves och Jokkmokk-Kouka. Tabell 4.

Tabell 4. Genetiska avstånd mellan provtagna populationer i Luleälven.

Lokal	Flarkån	Görjeån	Jokkmokk	Kuouka	Ahppo	Sarves	Skielta	DAPC group
Flarkån		***	***	***	***	***	***	13
Görjeån	0,37		***	***	***	***	***	10
Jokkmokk	0,20	0,38		***	***	***	***	5
Kuouka	0,16	0,30	0,09		***	***	***	5
Ahppo	0,25	0,40	0,23	0,15		*	***	1
Sarves	0,23	0,37	0,22	0,14	0,02		***	1
Skielta	0,29	0,44	0,19	0,19	0,37	0,36		5

Signifikans: ***<0,001, **<0,01, *<0,05.

I Kemijoki älv grupperade endast Marrakoski och Venejoki ihop. Korkimaanoja-populationen grupperas med kusharrar trots att provtagningsplatsen låg högt upp i Kemiälvens älvsystem. Tabell 5.

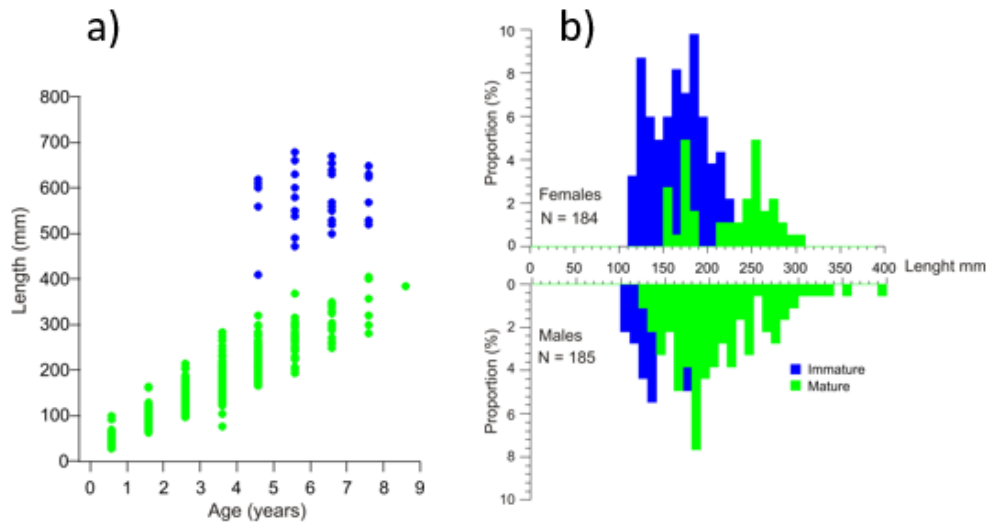
Tabell 5. Genetiska avstånd mellan provtagna populationer i Kemiälven.

Lokal	Konttijoki	Korkimaanoja	Marrakoski	Saukko-oja	Venejoki	DAPC group
Konttijoki		***	***	***	***	3
Korkimaanoja	0,20		***	***	***	14
Marrakoski	0,20	0,12		***	***	15
Saukko-oja	0,42	0,34	0,25		***	9
Venejoki	0,24	0,17	0,08	0,25		15

Signifikans: ***<0,001, **<0,01, *<0,05.

4.4.2. Öring: Tillväxt och könsmognad

Öringarnas tillväxt i provtagna vattendrag var i allmänhet långsam och skiljde sig från den havsvandrande öringen som var klart längre vid könsmognad, d.v.s. när den vandrade upp i älvarna för lek (figur 25). Baserat på data från spöfiskeprover, från öringar som fångats i biflöden till Kemiälven nådde öringhanarna mognad i genomsnitt vid mindre storlek än honorna. Skillnaden motsvarande 1-2 års längdtillväxt för honor (figur 25). Det verkade dock finnas uppenbar bäckspecifik variation i längden vid mognad, särskilt bland honor från övre delarna av Kemiälvens vattensystem (figur 25).



Figur 25. a) Längd och ålder för öring i biflöden till EMRA-projektets avrinningsområden (N = 1 836, gröna prickar) samt total längd vid ålder av havsvandrande öring i Torneälven och Kemiälven (öring som fångats i fiskvägen vid Isohaara kraftverk) (N = 41, blå prickar). b) Andel mogna öringindivider av total längd i proverna som tagits med spö i biflöden till Kemiälven.

Öringgenetik

Generellt sett låg öringbestånden från biflöden nära Kemiälvens mynning i Bottenviken närmare den havsvandrande öringen från referensbestånden i Kemijoki, Iijoki och Torneälven i sin genotyp, än öringbestånd längre från havet, som delade en större andel av sina genom med stationär öring (referenspopulationer i floden Kemihaara-bassängen) (bilaga 3). Jämförelse mellan avrinningsområden avslöjade fyra tydliga grupper (bilaga 3): prover av kläckningspopulationer av adfluvial (insjödriven) öring (Rautalampi vattendrag och Uleåborgs vattendrag) grupperade tillsammans liksom Enare sjön (adfluvial öring, häckeri) och Kirakkajoki-avrinningsområdenas prover. De skilde sig klart från proverna i Kemiälvens avrinningsområde, som grovt sett delades in i två grupper, proverna från de nordöstra avrinningsområdena (Kemihaara-floden och Kitinen-Luio-avrinningsområdena) och proverna från övriga delar av Kemiälven, inklusive referensproverna från havsvandrande öringen och svenska avrinningsområden.

I de flesta av öringpopulationerna från biflöden var de effektiva populationsstorlekarna små och under den absoluta minimivån för tumregeln för en population som var livskraftig på kort sikt ($N_e > 50$) (bilaga 3: tabell 3). N_e i de svenska populationerna var högre än i de finska vattendragen. Släktskapet var också relativt högt i många av de provtagna populationerna (bilaga 3: tabell 3), vilket är karakteristiskt för små populationer.

Antalet provtagna populationer från fritt strömmande avrinningsområdena Torneälven och Kalix älv var lågt (totalt 8), och många av dem representerade mycket små biflöden. Resultaten bör därför tolkas med försiktighet i relation till den genetiska strukturen hos öringpopulationer i hela älvsystemen. I båda älvsystemen fanns populationer som uppvisade en viss blandning mellan havsvandrande referenspopulationer och stationära bestånd. Några av

provtagningsplatserna i små biflöden – med en hög andel syskon – framstod som mer distinkta stationära bestånd (bilaga 3).

Kemijokis avrinningsområde delades upp i fem delområden och den genetiska mångfalden och strukturen analyserades därefter (bilaga 3). I alla avrinningsområden fanns tydligt differentierade stationära populationer men också populationer som var mycket blandade (bilaga 3). I ett fåtal biflöden fanns en tydlig skillnad även mellan de övre och nedre delarna av vattendragen, även om det inte fanns några vandringshinder mellan populationerna, vilket visar att stationära populationer även förekommer i vattendrag utan vandringshinder. Jämfört med de andra älvsystemen föreföll det vara mycket litet genflöde och blandning bland populationerna i biflöden som rinner ut i Kemijoki-älvens nedre och mellersta delar. I motsats till detta var populationerna från Kemihaara-bassängen, som ligger längst från havet, mindre väldefinierade och det fanns mer indikationer på genflöde bland populationer än bland populationerna i de andra flodbassängerna. I detta avrinningsområde samlades de flesta proverna tillsammans med floden Kemihaaras populationer av kläckningsanläggningar för öring, vilket tyder på en påverkan av kläckningsbeståndet i området. Alternativt liknar kläckeripopulationen de vilda populationerna i området, eftersom yngelbeståndet för kläckeripopulationen samlas in från de vilda populationerna i samma avrinningsområde. Sammantaget visade biflodsbestånden i Kemijokis avrinningsområde ingen stark blandning med de havsvandrande eller insjövandrande former av öringbestånd som används som referenser. Populationen i Kuorajoki i Kitinen-Luiro älvsystem, som rinner ut i Porttipahta-reservoaren, visade sig vara påverkad av den odlade sjövandrande populationen i Enare, som har fyllts i Porttipahta. Inga andra öringbestånd i de biflöden som rinner ut i Porttipahta visade dock tecken på liknande påverkan (bilaga 3).

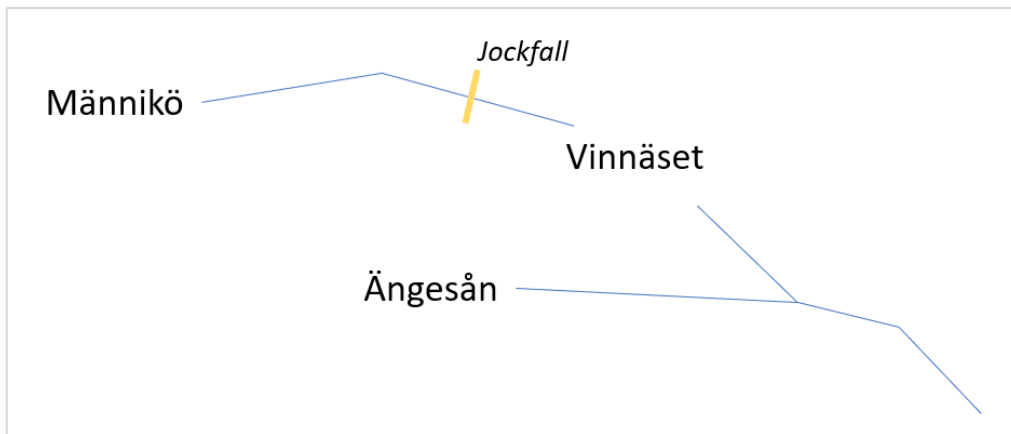
I Luleälven visade bestånden av öring i två bäckar (Görjeån och Kanibäcken) på differentierade stationära och isolerade bestånd. Särskilt Görjeån visade på hög grad av isolering med liten effektiv populationsstorlek, liten allelfrekvens och mycket lägre heterozygositet än förväntat (bilaga 3). Populationerna i Harrejaurebäcken, Messaurebäcken och Suoksjåhkå framstod som mer blandade och låg närmare den havsvandrande öringen i referens Torneälven i deras genotyp (bilaga 3). Tyvärr finns det inget ursprungligt havsvandrande bestånd av öring kvar i Luleälven som skulle kunna användas som referens för att se om de ovan nämnda tre populationerna hade visat samhörighet med Luleälvens ursprungliga havsvandrande öring.

4.5. Diskussion

4.5.1. Harr (*Thymallus thymallus*)

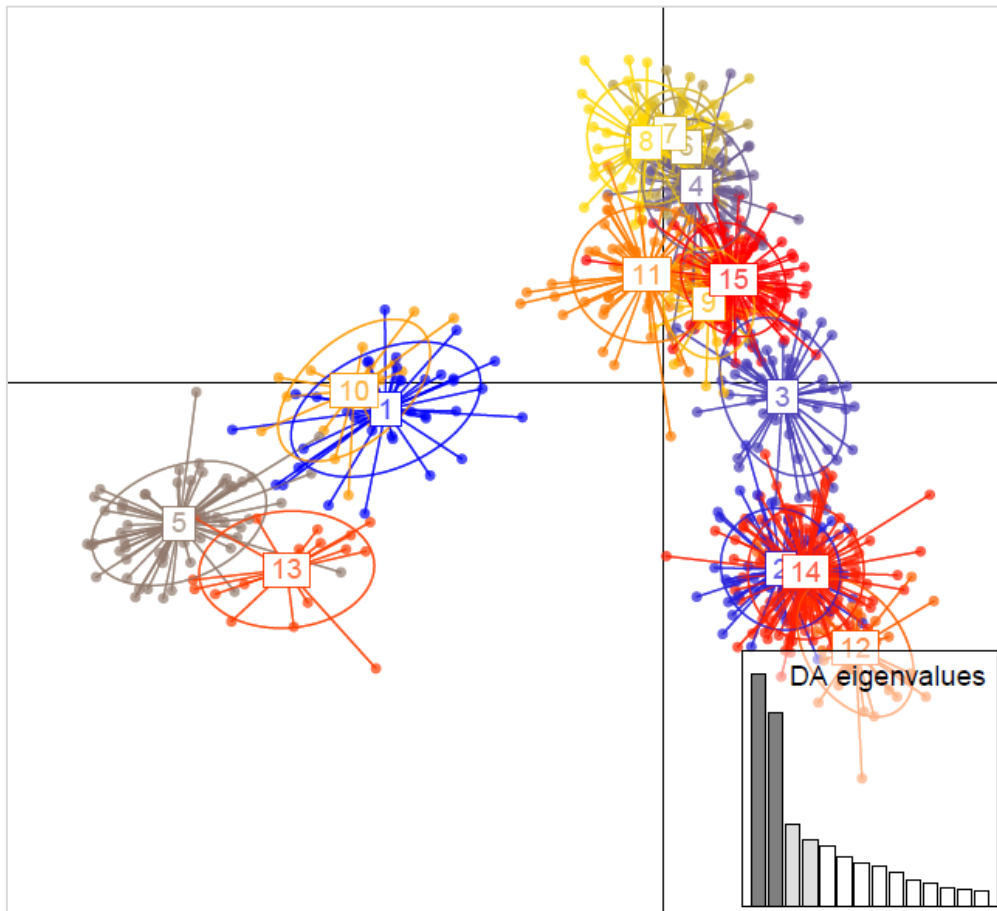
Även om bestånden av harr i Kalixälven grupperade i samma grupp fanns genetiska skillnader. Det finns en tydlig korrelation mellan genetiska avstånden och de geografiska förhållandena (figur 26). Det naturliga partiella vandringshindret i Jockfall kan förklara varför det genetiska avståndet mellan Männikö-Ängesån är större än mellan de andra populationerna. Harrar från bestånden i Ängesån och Vinnäset kommer att ha svårt att vandra upp till

Männikö (endast ett fåtal harrar räknas årligen i fiskpassagen i Jockfall) medan harrar från Männikö med lätthet kan simma ner till Vinnäset. Individer som simmar ner till Vinnäset från Männikö kommer av samma anledning som ovan ha svårt att ta sig tillbaka till Männikö och det är stor sannolikhet att dessa individer blandar sig med populationen i Vinnäset. På grund av det geografiska avståndet till Ängesån är det mindre sannolikt att fisk från Männikö kommer att blandas med beståndet i Ängesån än med beståndet i Vinnäset.



Figur 26. Schematisk karta över provplatser i Kalixälven och förbindelsen mellan dem. De partiella vandringshindret i Jockfall är markerat med gul linje.

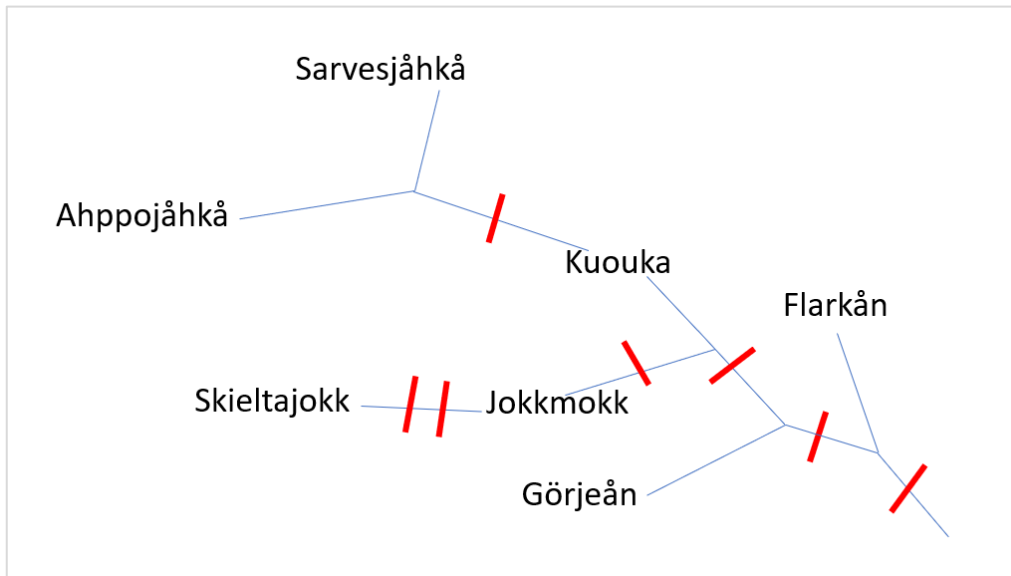
Luleälvens populationer var tydligt separerade från alla andra populationer (tabell 4, figur 27). Korrelation till geografiska förhållanden kunde dock ses, framför allt gällande Ahppojähkå och Sarves varjähkå. Det finns inga migrationshinder mellan dessa populationer och båda bifloderna rinner ut i sjön Stora Lulevattnet, bara 6 kilometer från varandra (figur 28).



Figur 27. Genetisk differentiering där de 15 grupperna plottas (DAPC). I illustrerad dimension är Luleåpopulationerna (grupp 1, 5, 10 och 13) tydligt separerade från andra populationer. I den här dimensionen kan det se ut som att grupp 10 och 1 samt 13 och 5 överlappar varandra, men när grafen vänds är dessa populationer också tydligt separerade från varandra.

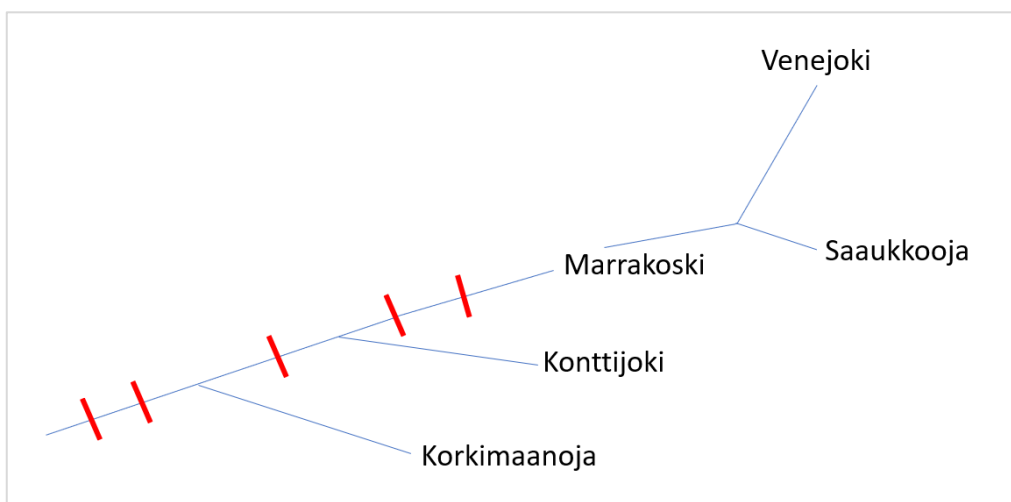
Att Skielta grupperade med Jokkmokk var inte särskilt långsökt. Båda dessa provtagningslokaler ligger inom Lilla Luleälvens gren av älvsystemet, även om det geografiska avståndet mellan populationerna är relativt långt (omkring 150 kilometer). Dessa populationer grupperar sig också med Kuouka och det genetiska avståndet mellan Jokkmokk och Kuouka var mycket kort. Detta är sannolikt en effekt av att turbinutloppet från Letsi (vattenkraftsdammen längst ner i Lilla Luleälven) mynnar ut i Kuoukaområdet. Harr kan troligtvis vandra ner från Jokkmokk till Kuouka medan migration tillbaka igen inte är möjlig.

Mer överraskande var det stora genetiska avståndet mellan populationerna i Görjeån och Flarkån (grupp 10 och 13). Dessa biflöden mynnar båda in i Luleälven inom bara 35 kilometer, så de bör samlas och vara nära besläktade med varandra. De ska borde inte heller vara helt isolerade från Kuouka och Jokkmokk. Det faktum att dessa populationer var ensamma i sina grupper kan tyda på att de kan ha gått igenom genetiska depressioner, förlorat genetisk mångfald och därefter glidit isär. Tabell 4.



Figur 28. Schematisk karta över provplatser i Luleälven och förbindelsen mellan dem. Kraftverksdammar är markerade med röda linjer.

Bestånden i Kemiälven visar inte mycket korrelation till geografien alls, förutom Marrakoski och Venejoki. Korkimaanoja grupperade sig med kustnära harrbestånd och de andra bestånden var ensamma i sina grupper. Separationen av populationer kan vara en effekt av vattenkraftsdammar, men det kan också vara en effekt av att provtagningsplatser låg högt upp i bifloder där populationerna var mer eller mindre stationära, inte vandrade och hade något utbyte med populationer i huvudsak. kanal. Korkimaanoja är sannolikt en effekt av att kusharr har odlats och satts ut i vissa delar av Finland. Figur 29.



Figur 29. Schematisk karta över provplatser i Kemiälven och förbindelsen mellan dem. Kraftverksdammar är markerade med röda linjer.

Det genetiska avståndet mellan harrbestånden i de reglerade älvarna, Luleälven och Kemijoki, var större än mellan harrbestånden inom Kalixälven. Avståndet mellan och gruppering av populationer visade mindre korrelation i de reglerade älvarna än i Kalixälven. Detta tyder på att det kan finnas en direkt

effekt på genetiken i harrpopulationer på grund av regleringen av Luleälven, liksom de genetiska effekter som finns hos fiskar i de övre delarna av Rhen (Gousskov et al. 2015). Åtgärder för att upprätthålla en god genetisk variation i harrbestånden över tid kan behövas, särskilt i nedre delen av Luleälven (Görjeån och Flarkån).

4.5.2. Öring (*Salmo trutta*)

Huvudmålet för provtagning av öring i föreliggande undersökning var den genetiska studien, med en typisk provstorlek på 20–40 individer per bäck. Relativt litet antal prover per ström tillät inte tillförlitlig strömspecifik analys av tillväxt och storlek vid mognad av öring. Prover som samlats i små bäckar visade dock att öring uppvisade typiska tillväxtmönster, och åtminstone i urvalet av huvudvattenströmmar i Kemijoki-avrinningsområdenas mognadsschema som liknar stationära öringpopulationer som observerats på andra håll (Koli 1990, Voellestad et al. 2002, Öhlund et al. 2008) och till exempel i en tidigare studie av öringpopulationer i Kemihara (Korhonen et al. 1996). Det verkade dock finnas variationer både i tillväxt och mognadslängd/mognadsålder för öring mellan bäckar, troligen beroende på skillnader i habitatens egenskaper och andra avrinningsområdesspecifika förhållanden (Jutila et al. 2001, Cattaneo et al. 2002, Almodovar et al. 2006, Rodger et al. 2020). Som ett nästa steg för att öka kunskapen om lokala bäckspecifika öringspopulationer i norra vattendrag bör ett övervakningsprojekt upprättas som omfattar ett representativt urval av bäckar, där öringens tillväxt och längd/ålder vid mognad samt populationstätheter undersöks. och storlek uppskattas. Projektet bör även omfatta övervakning av öringens rörelser mellan målbiflöden och älvsystemets huvudkanal. Metodiskt skulle det senare kunna utföras t.ex. genom att använda PIT (passiv integrerad transponder) -märkning av öring i vattendrag och använda en tag-läsare för att övervaka deras rörelser (t.ex. Cucherousset et al. 2005) och/eller använda en kameraövervakning som redan tillämpas i studierna som beskrivs i Kapitel 5 i denna rapport.

I denna undersökning baserades de genetiska analyserna av öring i fritt strömmande Torneälven och Kalixälven på ett begränsat antal populationer och det finns då en risk att de inte helt representerar den genetiska strukturen hos öringens i hela dessa avrinningsområden. Palm et al. har emellertid gett en övergripande bild av frågan i en studie gjord 2019. Enligt den studien är havsvandrande öring huvudformen av öring i Torneälvens huvudfåra samt i bäckar som rinner ut i huvudfåran upp till latituden cirka 68 grader norr. Studien visade också att det även finns stationära öringar både i huvudfåran och i de vattendrag som rinner ut i huvudkanalen, slutsatsen baseras på tillväxten och de genetiska egenskaperna hos enskilda fiskar som provtas från båda typerna av livsmiljöerna. Det är anmärkningsvärt att populationerna av öring i de norra breddgraderna var mer distinkta i sin genetiska profil i små biflöden till bäckar som mynnar ut i huvudfåran än populationerna från de nedre delarna av bäckarna som mynnar direkt ut i huvudfåran. Det tyder på att det finns öringpopulationer som endast består av stationära individer (Palm et al. 2019). EMRA-proverna från de minsta biflödena, såsom bäckarna Kutuoja och Särkijoki var tydligare skilda från öring från andra provtagningsplatser, medan bäckarna Ahmajoki, Alanen Kihlankijoki och Nivunkijoki visade mer genetisk blandning och närmare affinitet till havsvandrande öringpopulationer. Detta överensstämmer med resultaten av Palm et al. (2019). Utan några stora

genetiska databaser över öringpopulationerna från Kalixälvens fritt strömmande avrinningsområde kan man anta att strukturen för öringens genetisk i detta avrinningsområde liknar den i Torneälven. Enligt Bohlin (2001) och Cucherousset et al. (2005) kan det finnas ett kontinuum av livshistorisk taktik i öringpopulationer som är fria att vandra. Taktik som varierar med vattendragens egenskaper, såsom höjd och avstånd från havet samt tillgång till föda.

Genetiska analyser av öringpopulationer i biströmmar till den reglerade Kemijokis avrinningsområde, samt i Luleåns avrinningsområde, visade att tecken på havs- eller sjövandrande öringformer i biströmspopulationernas genotyper i stort sett saknades jämfört med av den fritt strömmande älven, såsom Tornionjoki älv (Palm et al. 2019). Att stänga älven med till exempel vattenkraftsdammar från havsvandrande öringpopulationer tonar ut deras populationer och deras genetiska påverkan på öringpopulationerna i avrinningsområdets bäckar. Inom decennier belyser stängningen av huvudälven fördelningen och den genetiska mångfalden av lokala bäckspecifika öringpopulationer som fortfarande råder i avrinningsområdet. Detta är särskilt uppenbart i avrinningsområdet där det inte finns några stora sjöar för att stödja adfluviala (sjödrivna) former av öring. Lokala bäckspecifika populationer uppvisade varierande genetisk blandning mellan bifloder i olika avrinningsområden i Kemijokis avrinningsområde, vilket tyder på att bibestånden för närvarande är antingen bosatta eller flodiska. Bosatta former är strömspecifika eller till och med strömräckviddsspecifika, och lever i en kort strömräckvidd under hela livet (t.ex. Näsje 2008, Rodger et al. 2020), medan flodformer troligen i viss utsträckning rör sig mellan bifloder och huvudkanalen av flodbassängen och går inte nödvändigtvis tillbaka till sin födelseström för lek, och bibehåller således villkorligt genetisk blandning (t.ex. Cucherousset et al. 2005). Intressant nog är det att i Kemihaara-floden, belägen i den översta delen av Kemijokis avrinningsområde och med en fritt strömmande huvudkanal som biflodarna rinner in i, visade biflodpopulationer genetisk blandning mellan biflodsströmmarna och det verkade finnas en blandad befolkning i bassängens huvudkanal (se även Korhonen et al. 1996). I de nedre och mellersta delarna av Kemijoki-bassängen, där den huvudsakliga älvfåran är trappas av kraftverk och kanalsektionerna mellan kraftverken är mer eller mindre av en lentisk typ, föreföll det vara mycket litet genflöde och blandning bland populationer av biflodsströmmarna (se även Koskiniemi 2018).

Som en kompenserande förvaltningsåtgärd för vattenkraftsanläggningar, i Kemiälvens avrinningsområde, cirka 60 000 öringar, inklusive både adfluvial (insjövandrande) form (vanligtvis fisk från Rautalampis kläckeribestånd, men också t.ex. Enarebeståndet (Juutuanjoki flodpopulation) och stationär/fluviäl form (beståndet av Kemihaara-avrinningsområde och Ounasjoki-avrinningsområde), har släppts årligen (Pylväs och Huttula 2018). De stationära/fluviäl formerna förs huvudsakligen till Kemihaara älv, Ounasjoki och Luiro, medan adfluviala former för det mesta släpps ut till de mest konstruerade delarna av avrinningsområdet, dvs. de nedre och mellersta delarna av Kemiälven och Kitinen älv samt sjön Kemijärvi (Pylväs och Huttula 2018, Keränen 2021). Analyserna av den genetiska strukturen hos öringpopulationerna från biflöden i hela Kemiälvens avrinningsområde visade inga rikliga tecken på genotyper av vare sig havs- eller sjövandrande populationer som här används som referensprov. Utsatt adfluvial öring tycks

inte ta sig upp för att leka i biflödena, utan stannar i stället troligen kvar i bassängernas huvudkanaler (eller t.ex. sjön Kemijärvi). En annan orsak kan vara att överlevnad hos kompensationsutplanterad fisk är så låg att de inte når lekmognad (Heikinheimo och Huusko 1987, Kännö och Salonen 1989, Keränen 2021).

Som en slutsats, i det nuvarande tillståndet där det inte finns någon tillgång för havsvandrande öring att vandra in i Kemijoki älv (jämfört med t.ex. Tornionjokis avrinningsområde, se Palm et al. 2019) behöver fiske och fiskeförvaltning i biflodsströmmar baseras på resurserna hos lokala invånare/floviale öringpopulationer. Detta är dock en krävande uppgift eftersom den genetiska studien visade att majoriteten av biflodspopulationerna visade relativt små effektiva uppskattningar av populationsstorleken och även hög släktskap mellan individerna. Dessa egenskaper verkar vara typiska för bestånd av bäcköring även på andra håll (t.ex. Lemopoulos et al. 2017, Voellestad 2017). För detta ändamål skulle ekologiska och genetiska förutsättningar för att hålla populationerna livskraftiga inte tillåta stora strömspecifika fångster. Traditionellt har fisket av bosatt öring i biflöden varit småskalig (se kapitel 3. i denna rapport) och baserat på nuvarande resultat kommer det inte att påverka de potentiellt existerande migrerande populationerna i större floder negativt.

4.6. Referenser

Almodovar A., Nicola G.G. and Elvira B. 2006. *Spatial variation of brown trout production: the role of environmental factors*. Transactions of the American Fisheries Society, 135, 1348–1360.

Bohlin, T., Pettersson, J. and E. Degerman. 2001. *Population density and resident brown trout (Salmo trutta) in relation to altitude: evidence for a migration cost*. Journal of Animal Ecology 70: 112-121.

Cattaneo, F., Lamouroux, N., Breil, P. and H. Capra. 2002. *The influence of hydrological and biotic processes on brown trout (Salmo trutta) population dynamics*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 59:12–22.

Gousskov, A. Reyes, M. Wirthner-Bitterlin, L. and Vorburger, C. 2015. *Fish population genetic structure shaped by hydroelectric power plants in the upper Rhine catchment*. Evolutionary Applications, 1752-4571.

Heikinheimo-Schmid, O. and A. Huusko. 1987. *Kemijärven kalatalouden nykytila ja ehdotukset kalakantojen hoitotoimenpiteiksi*. Monistettu julkaisu 69. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalantutkimusosasto. 212 ss. Helsinki.

Jutila, E., Ahvonen, A. and M. Julkunen. 2001. *Instream and catchment characteristics affecting the occurrence and population density of brown trout, Salmo trutta L., in forest brooks of a boreal river basin*. Fisheries Management and Ecology, 8: 501-511.

Keränen, P.A. 2021. *Ehdotus Yli-Kemin kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmaksi*. Yli-Kemin kalatalousalue. Moniste. 60 ss + liitteet.

<https://ylikeminkalatalousalue.fi/wp-content/uploads/Yli-Keminkalatalousalueen-kaytto-ja-hoitosuunitelma.pdf>

Kesteven, G. L. 1960. *Manual of field methods in fisheries biology*. FAO Manuals in fisheries sciences. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 1960. 152 pp.

Koli, L. 1990. Suomen kalat. Werner Söderström Osakeyhtiö. Porvoo. 357 pp.

Korhonen, P., Koskiniemi, J. and K. Tolonen. 1996. *Taimenkannat ja kotiutettu puronieriä Ylä-Kemijoella vuosina 1993–1994*. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia 106. 42 s. Helsinki.

Koskiniemi, J. 2018. *Kemijoen Sihtuunan ja Rautuojan taimenten geneettinen analyysi*. Raportti. 5 s. Helsingin yliopisto, maataloustieteiden osasto. Helsinki.

Kännö, S. and E. Salonen. 1989. *Kalastus, kalakannat ja istutusten vaikutukset Kemijoen rakentamattomassa latvaosassa Savukoskella vuosina 1979–1985*. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 35. 85 ss. Valtion Painatuskeskus.

Lemopoulos A., Uusi-Heikkilä, S., Vasemägi, A., Huusko, A., Kokko, H., and Vainikka, A. 2018. *Genome-wide divergence patterns support fine-scaled genetic structuring associated with migration tendency in brown trout*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 75: 1680-1692.

Näsje, T. 2008. *Dispersal in stream-living brown trout (Salmo trutta)*. Master of Science thesis. Department of Biology, University of Oslo. 31 pp.

Palm, S., Romakkaniemi, A., Dannewitz, J., Jokikokko, E-, Pakarinen, T., Huusko, R., Broman, A. and T. Sutela. 2019. *Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussäätöjen arvioimiseksi vuodelle 2019*. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU ID: SLU.aqua.2019.5.4-9) and Luonnonvarakeskus (Luke ID 522/11 00 03/2019). 55 pp.

Pylväs, M. and E. Huttula. 2018. *Kemijoen velvoiteistutukset & istutustoimenpiteiden tarkkailu vuonna 2017*. Raportti, 9 s + 2 liitettä. Voimalohi Oy ja Kemijoki Oy.

Rodger, J.R., Honkanen, H.M., Bradley, C.R., Boylan, P., Prodöhl, P.A. and C.E. Adams. 2020. *Genetic structuring across alternative life-history tactics and small spatial scales in brown trout (Salmo trutta)*. Ecology of Freshwater Fish 30: 174-183.

Tanhuanpää, P., Koskiniemi, J., Koljonen, M.-L., and T. Leinonen. 2021. Natural Resources Institute Finland (Luke) *protocol for DNA extraction and multiplex PCR genotyping of 16 microsatellites for brown trout (Salmo trutta L.)*. figshare. Online resource. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14380685.v1>

Voellestad, L.A., Olsen, E.M. and T. Forseth. 2002. *Growth-rate variation in brown trout in small neighbouring streams: evidence for density-dependence*. Journal of Fish Biology 61: 1513-1527.

Voellestad, L.A. 2017. *Understanding brown trout population genetic structure: a northern-European perspective*. In: Lobón-Cerviá, J.& Sanz, N. (Eds.) *The Brown Trout *Salmo trutta* L.: Biology, Ecology and Management of an iconic species*. Wiley. Pp. 127-144.

Öhlund, G., Nordwall, F., Degerman, E., and T. Eriksson. 2008. *Life history and large-scale habitat use of brown trout (*Salmo trutta*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*) — implications for species replacement patterns*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 65: 633–644. doi:10.1139/f08-003.

5. Fiskvandringsskontroll med fiskräknare i Linabäcken och Harrijaurebäcken i Letsimagasinet, Lilla Luleälven 2020 och 2021 samt i Tsåkesjokk i Langas i Stora Luleälven 2021

Författare: Stefan Stridsman, Länsstyrelsen i Norrbottens län

5.1. Sammanfattning

För att erhålla kunskap om sidovattendragens ekologiska betydelse för förekommande fiskarters produktion i kraftverksmagasin installerades fiskräknare i Linabäcken och Harrijaurebäcken för kontroll av fiskvandring under 2020 och 2021 samt i Tsåkesjokk 2021. Fiskräknare installerades i Linabäcken och Harrijaurebäcken tidigt på våren och demonterades under senhöst. I Tsåkesjokk kontrollerades harrens lekvandring tidigt på våren under 21 dagar. I Linabäcken konstaterades att uppvandring av lekvandrande harrar förekom under våren dock var antalet relativt lågt. I Harrijaurebäcken registrerades ingen uppströmsvandring av lekvandrande harrar. I både Linabäcken och Harrijaurebäcken förekom ingen lekvandring av öring. Utvandring av öring registrerades i fiskräknarna, s.k. smoltutvandring, av mindre storlek både i Linabäcken och Harrijaurebäcken. I Tsåkesjokk registrerades stort antal lekvandrande harrar. Lekvandringen varade under sex dagar då ca 800 harrar vandrade uppströms från Langas för lek i Tsåkesjokk.

5.2. Introduktion

Regleringen av Luleälven i Sverige och Kemiälven i Finland har medfört att livsmiljöerna för strömlevande fiskarter har förändrats negativt eftersom tidigare strömmande älvområden minskat eller helt försvunnit. I flertalet biflöden som inte är direkt påverkade av vattenkraftsreglering finns fortfarande habitat som strömlevande fisk kan nyttja. Förståelsen kring hur biflödena i reglerade vattendrag nyttjas av vandrande fiskbestånd saknas i stor utsträckning. Inom Interreg-projektet EMRA "Environmental planning, Measures and Actions in Regulated water systems" under aktivitet 5.2 Biflödets bidrag till huvudfåran ("The tributaries contribution to the main watercourse") studerades upp- och utvandring av fisk i biflöden i Luleälven med hjälp av optiska fiskräknare med

kamera. Fiskvandringsskontrollen ska öka kunskapen om sidovattendragens ekologiska funktion i reglerade vattendrag.

5.3. Material och metoder

Fiskvandringsskontroll genomfördes i Linabäcken och Harrijaurebäcken som mynnar till Letsimagasinet i Lilla Luleälven samt i Tsåkesjokk som mynnar till sjön Langas i Stora Luleälven (figur 30). Letsimagasinet och Langas har en vattenståndsamplitud på 4,7 meter respektive ca 1 meter (information Vattenfall AB).



Figur 30. Karta över lokalerna (röda ringar) för fiskvandringssundersökningen i Tsåkesjokk i Stora Luleälven samt i Linabäcken och Harrijaurebäcken i Lilla Luleälven. Karta från Norrbottens läns interna webb-GIS.

Fiskräknaren består av en fototunnel med en stereokamera och med belysningstuber inne i tunneln (figur 31).



Figur 31. Fiskräknaren består av en fototunnel (vita lådan) med en monterad kamera (grå lådan på den svarta sidoväggen) samt två lysrör på insidan. Foto: Länsstyrelsen i Norrbotten.

För att spara batterieffekt och undvika att systemet stängs helt av kopplades inte belysningen på under vandringskontrollen i Tsåkesjokk och Harrijaurebäcken. I Linabäcken erhöles 230 V fram till fiskräknaren. Att inte ha ljuset påslaget under nattetid kan innebära att bildkvaliteten blir något sämre under kvällstid men eftersom det under tiden för vandringskontrollen är relativt goda ljusförhållanden bedömdes att bakgrundsljuset som kommer in i fototunneln var tillräcklig i Tsåkesjokk och Harrijaurebäcken. Fiskräknaren kopplas via signalkabel till en dator där mjukvaran registrerar igenkända fiskrörelser både upp- och nedströms utifrån inställda parametrar för rörelsedetektion. Strömförsörjningen till utrustningen erhöles via Victron inverter phoenix 24/250V kopplat till två batteripackar (fritidsbatteri á70 Ah) med fyra batterier vardera. Dessa laddades med fyra seriellkopplade solpaneler á 160W. Utrustningen fjärrövervakades med mjukvaran TeamViewer genom router Tp-link Archer MR 200 med uppkoppling via Telia mobildata. För att styra vandrande fiskar in i fototunneln monterades snedställda galler på både upp- och nedströmssidan. I Tsåkesjokk användes stålnät med 10 x 10 mm öppning och armeringsjärn 8 mm som stödben. I Linabäcken och Harrijaurebäcken användes gallerdurk med maskstorlek på 16 x 75 mm och byggnadsställningsrör (60 mm) med haki-kopplingar.

Kontinuerlig videoinspelning sker och filer (avi) skapas för varje timme under dygnet vilka sparas på hårddisken för att efter varje dygn överföras till extern hårddisk. Detektioner av fisk registreras med en bild (jpg), tidpunkt för passage, längduppgift, rörelseriktning, fiskart och vattentemperatur. Registrering sker också, beroende på inställda variabler för detektion, exempelvis på nedströmsdriftande vegetation. Analys av autoregistreringarna utfördes med Simsonars programvara FC efter att vandringskontrollen avslutades för att verifiera art, rörelseriktning, storlek samt detektioner som ej är fisk.

En logger (Onset Hobo MX2202) installerades vid fiskräknaren vid vardera fiskräknaren för registrering av vattentemperatur (C°). Intervall för registreringen var inställd per timme.

5.4. Resultat

5.4.1. Tsåkesjokk

Tsåkesjokk mynnar till sjön Langas som har en regleringsamplitud på ca 1 meter som regleras genom Langas utflöde via Jaurekaska till Stora Lulejaure och som ska vara 27 m³/s. Vattenföringsmängden regleras genom drift av Vietas kraftverk. Medelvattenföringen i Tsåkesjokk är 0,2 m³/s. I projektet installerades en elektronisk fiskräknare, Simsonar FC (Simsonar Oy) i Tsåkesjokks mynning för att i första hand studera harrens (*Thymallus thymallus*. L.) lekvandring 2021 (figur 32).



Figur 32. Röda cirkeln anger position där fiskräknaren installerades i Tsåkesjokk 2021. Ortofoto från Länsstyrelsens webbGis. Fiskräknaren installerades i Tsåkesjokks mynning 2021-05-26, kl. 17:00 och den 27/5 kl. 17:07 hade fototunneln lossnat från sin position och hamnade på strandbrinken (figur 33).



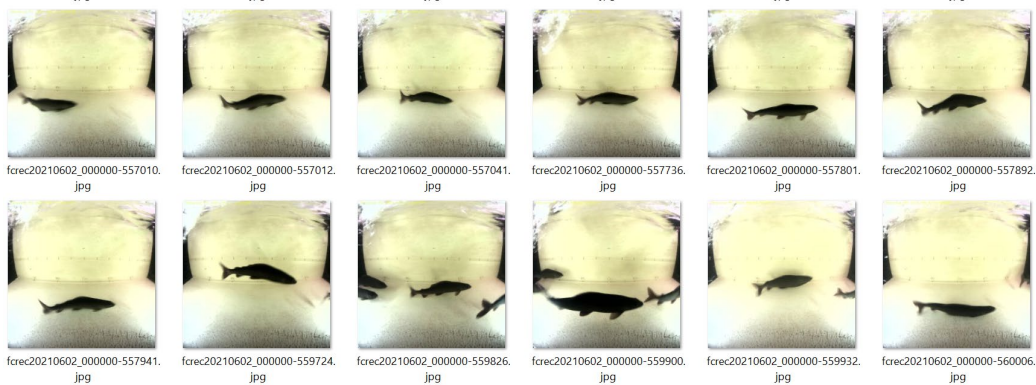
Figur 33. Installerad fiskräknare Simsonar FC med instyrningsgaller för uppvandrande fisk i Tsåkesjokk och solpaneler för uppladdning av batterier den 26 maj 2021. Foto: Länsstyrelsen i Norrbotten.

Den 29/5 kl. 12:32 var fototunneln återställd i sin position och åter i drift med även instyrningsgaller för nedvandrande fisk (figur 34). Avbrottet varade därmed i 43 timmar och 30 minuter, därefter förekom inga avbrott i inspelningen av videofilmer fram till den 15/6 kl. 14:40 när fiskräknaren demonterades.

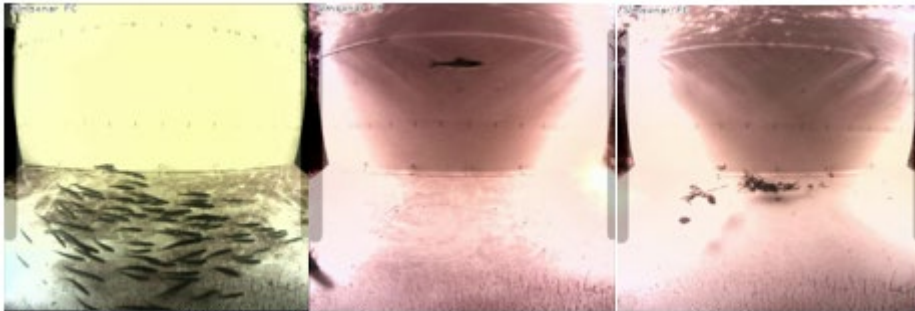


Figur 34. Fiskräknaren, Simsonar FC, återplacerad den 29 maj eftersom räknaren förflyttats på grund av vattentrycket. Instyrningsgaller installerades också för att leda in fisk vid nedströmsvandring. Batteriförvaring samt pc och router för internetuppkoppling förvarades i lättmetallådomna på baksidan av solcellspanelerna. Foto: Länsstyrelsen i Norrbotten.

Ingen fisk passerade från den 26/5 kl. 17:00 till 27/5 kl. 17:07. Från den 29/5 kl. 12:32 fram till kl. 21:49 registrerades ingen fisk. Den 29/5 kl. 21:49 registrerades den första fisken som var en uppströmsvandrande harr med en längd på 38 cm vid en vattentemperatur på 3,13 C°. Fyra arter registrerades i fiskräknaren, harr, öring (*Salmo trutta*, L.), gädda (*Esoc lucius*, L.) och stim av fiskungar troligtvis harr- eller sikungar (*Coregonus lavaretus*, L.) (figur 35 och 36).

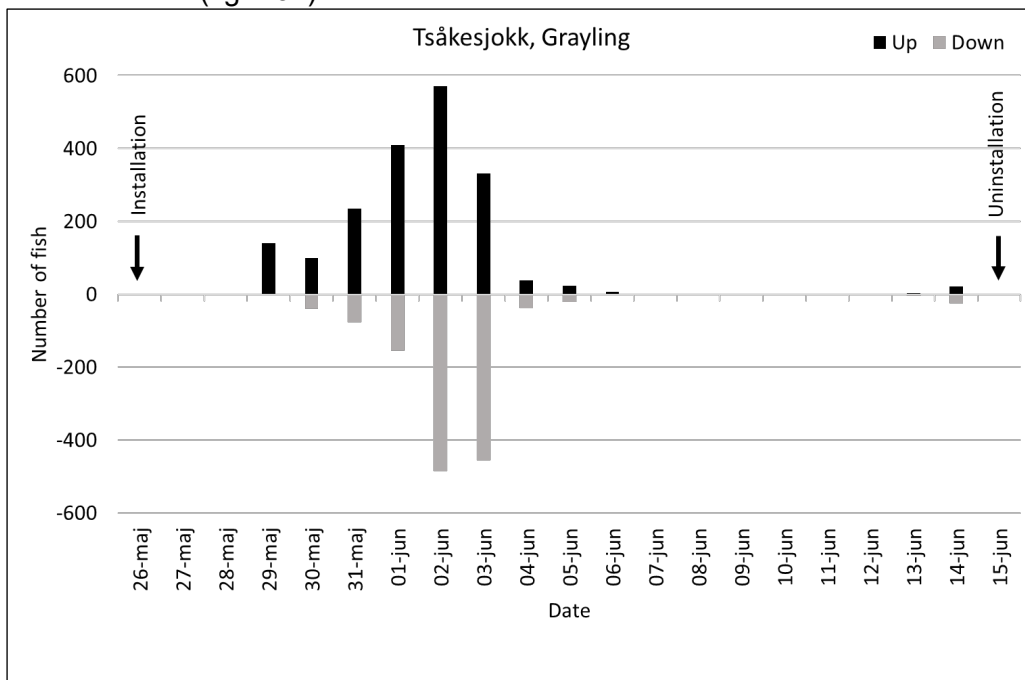


Figur 35. Exempel på autoregistrerade harrar i fiskräknaren i Tsåkesjokks mynning 2021. Foto: Länsstyrelsen i Norrbotten.



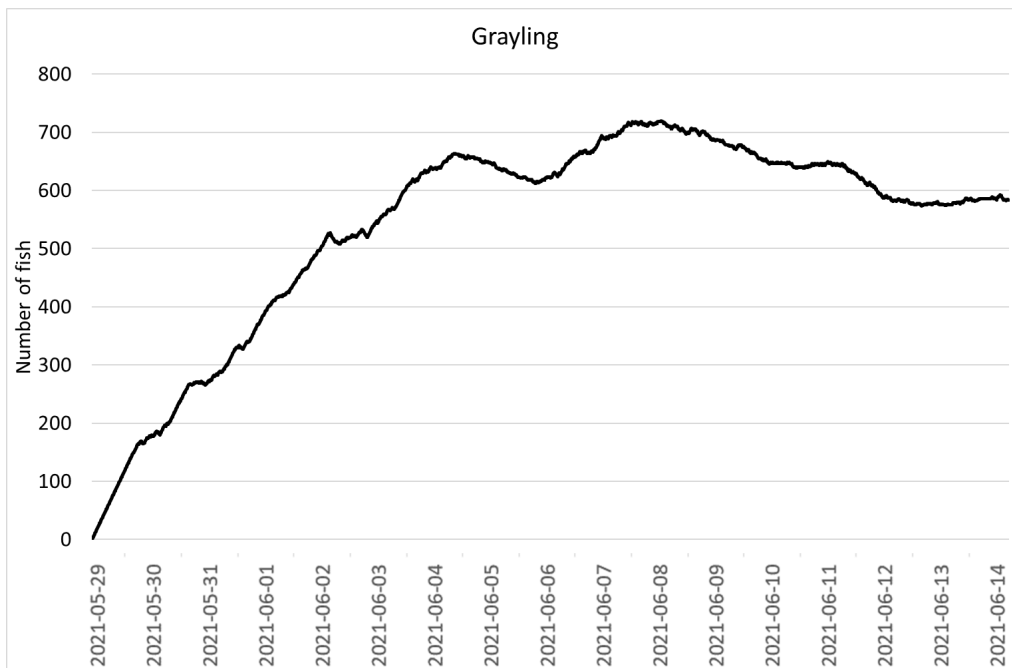
Figur 36. Exempel på autoregistrerade upp och nedströmspassager av fisk och nedströmsdriftande vegetation i fiskräknaren i Tsåkesjokks mynning 2021. Foto: Länsstyrelsen i Norrbotten.

Från den 29/5 kl. 21:49 till den 30/5 kl. 12:36 d v s under 14 h och 17 minuter vandrade 150 harrar uppströms innan den första nedströms vandrande harran registrerades. Totalt registrerades 1 882 uppströmspassager av harr och 1 300 nedströmsregistreringar mellan den 29/5 till 15/6. Utifrån registrerade upp- och nedvandrande harrar i Tsåkesjokk pågår en intensiv vandringen under sex dagar för att därefter nästan helt avta ända fram till att fiskräknaren demonterades (figur 37).



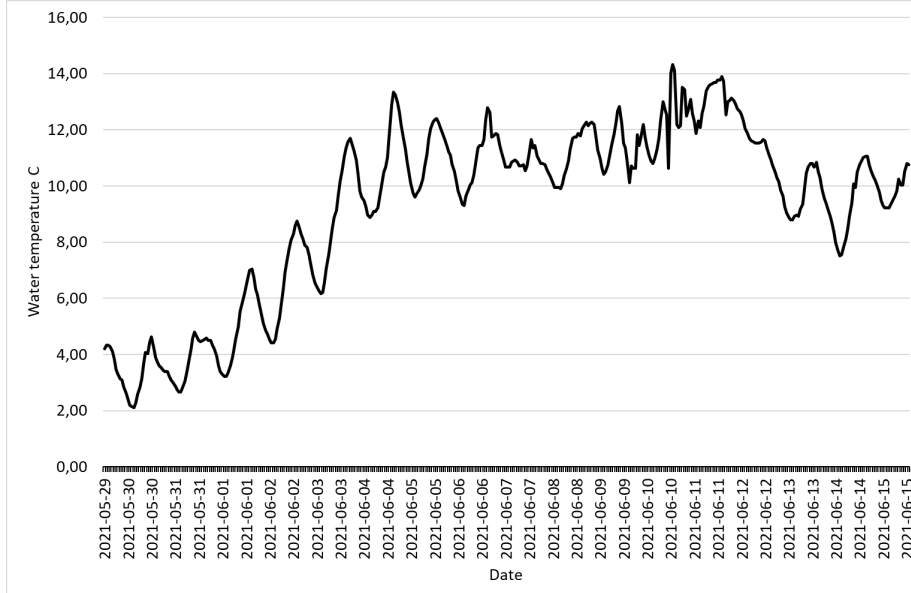
Figur 37. Antal upp- och nedströmsvandrande (positivt tal anger uppvandrande och negativt tal anger nedvandrande) harrar som registrerades i fiskräknaren i Tsåkesjokk mynning 2021.

För att erhålla uppskattat antal harrar som lekvandrar upp i Tsåkesjokk ackumulerades antalet uppvandrande harrar reducerat med de nedvandrande för varje enskild registrering. Som mest befann sig 720 harrar uppströms fiskräknaren vilket var den 8:e juni. Efter avslutad fiskvandringkontroll den 15/6 i Tsåkesjokks mynning uppehöll sig fortfarande 583 harrar uppströms fiskräknaren (figur 38).



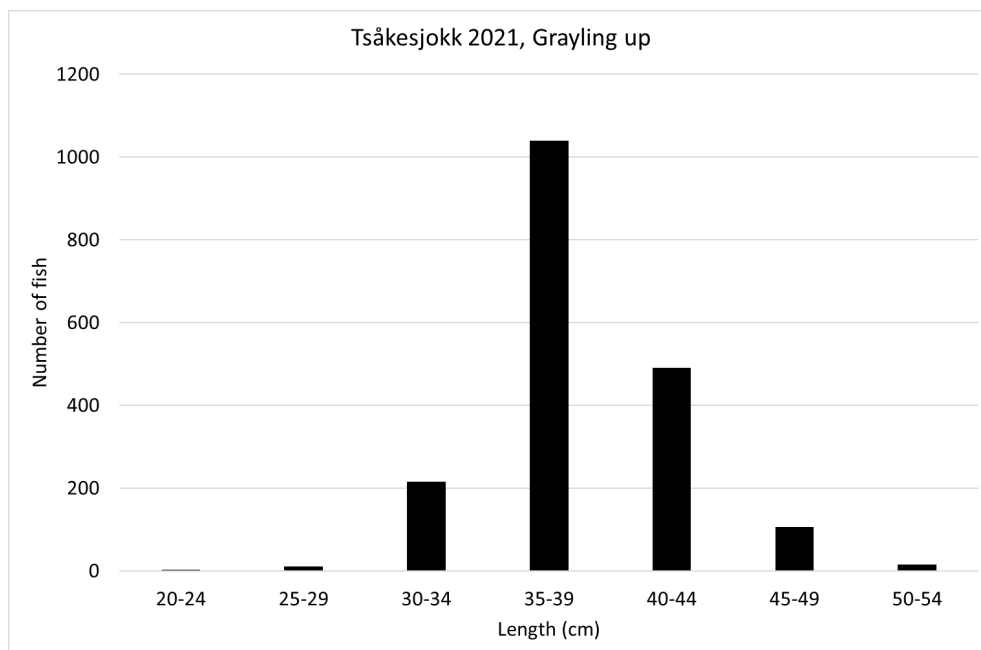
Figur 38. Ackumulerat antal harrar uppströms fiskräknaren i Tsåkesjokks mynning 2021.

Vattentemperaturen varierar under dygnet med ca 2 grader under de första 7 dyggen. Därefter fluktuerade temperaturen mer oregelbundet fram till den 11/6 för att därefter succesivt sjunka med 5 grader under två dagar framåt (figur 39).



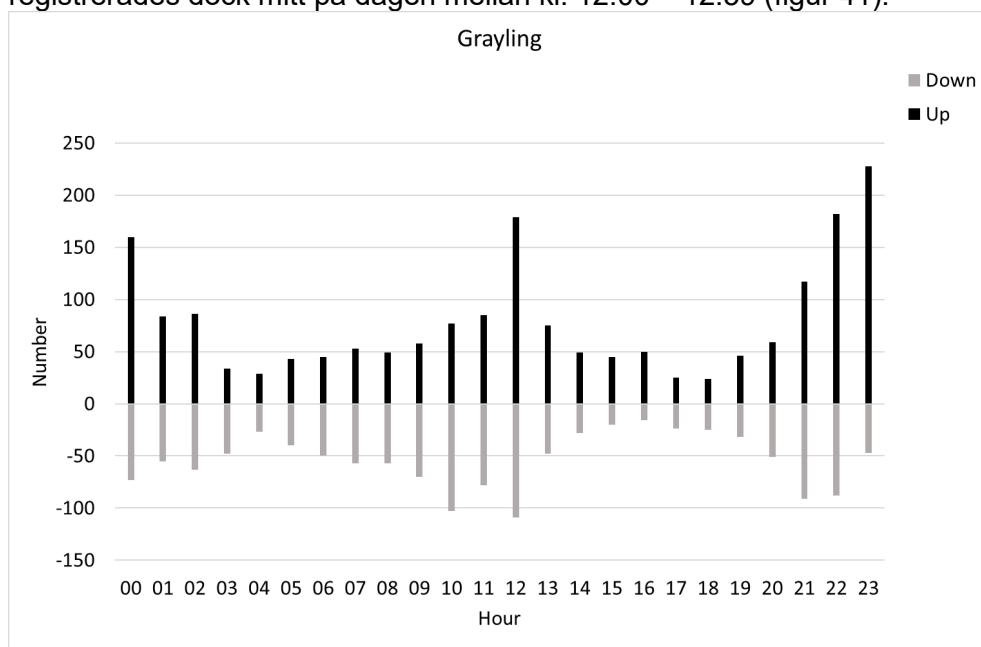
Figur 39. Vattentemperaturen (C°) registrerad med temperaturlogger med timintervall i Tsåkesjokks mynning 2021.

Storleksfördelningen av uppvandrande harrar dominerades av storleksgruppen 35–39 cm. Några individer förekom med längder upp till 51 cm (figur 40).



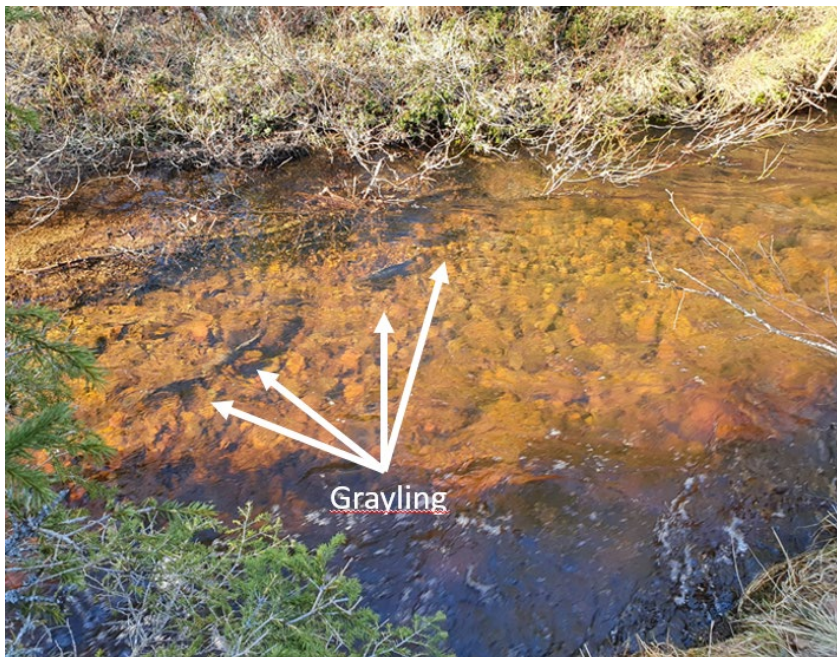
Figur 40. Antal uppvandrande harrar registrerade med fiskräknaren och grupperade i 5 cm intervall i Tsåkesjokk 2021.

Från kl. 21:00 fram till 02:59 ökade aktiviteten med registreringar av både upp- och nedvandrande harrar jämfört med aktiviteten under dagtid. En ökad aktivitet registrerades dock mitt på dagen mellan kl. 12:00 – 12:59 (figur 41).



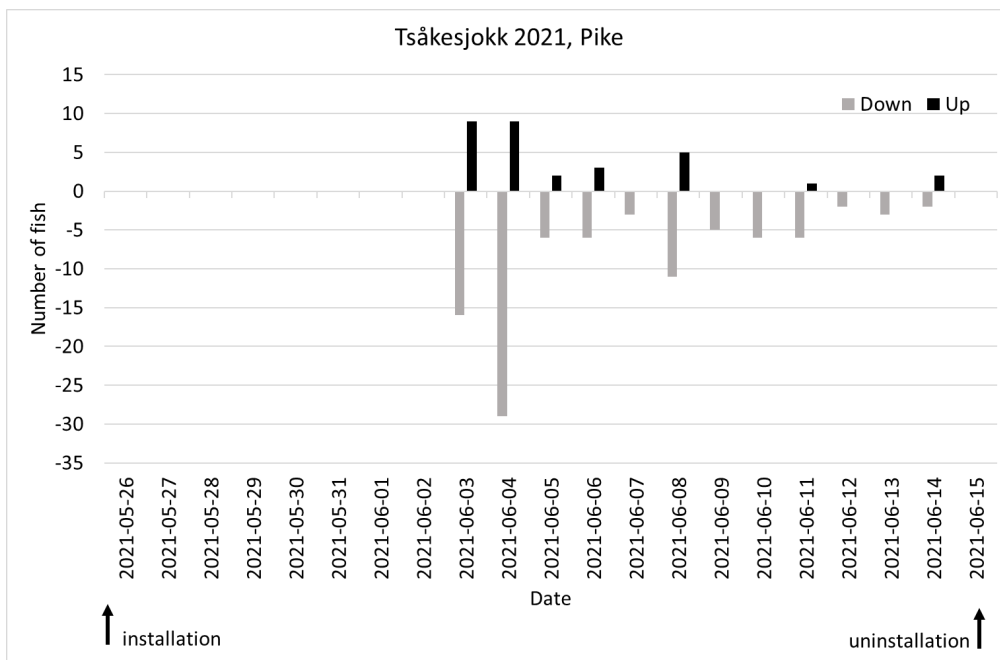
Figur 41. Antal upp- och nedvandrande (minusvärde) harrar sammanslaget för respektive timme från den 29/5 till den 15/6 2021 i Tsåkesjokk.

Den 1/6 konstaterades okulärt att lekaktivitet förekom i Tsåkesjokks mynningsområde (figur 42). Vattentemperaturen varierade den 1/6 mellan 3,4 till 7,0 C° och vid identifieringen av lekaktiviteten kl. 18:05 var vattentemperaturen 6,7C°. Vid flertalet tillfällen bröts vattenytan av harrarnas ryggenor.



Figur 42. Fyra harrar som uppvisar lekaktivitet i Tsåkesjokks mynningsområde den 1/6.

Totalt passerade 95 gäddor nedströms och 31 uppströms och de hade en längd mellan 29 – 84 cm (figur 43).



Figur 43. Antal upp- och nedströmsvandrande (positivt tal anger uppvandrande och negativt tal anger nedvandrande) gäddor som registrerades i fiskräknaren i Tsåkesjokk mynning 2021.

5.4.2. Harrijaurebäcken

Den 21 maj 2020 installerades fiskräknaren i Harrijaurebäcken och den första fisken som passerade uppström var en abborre den 22 maj med en längd på 34 cm (figur 44). Den 10 oktober 2020 demonterades fiskräknaren.



Figur 44. Installation av fiskräknare i Harrijarubäcken den 21 maj (vänster) och 27 maj (höger bild) 2020. Foto Länsstyrelsen i Norrbotten.

Den 18 maj 2021 installerades fiskräknaren i Harrijaurebäcken och demonterades den 8 september. Den 23 maj registrerades första fisken som var en nedvandrande vild öring.

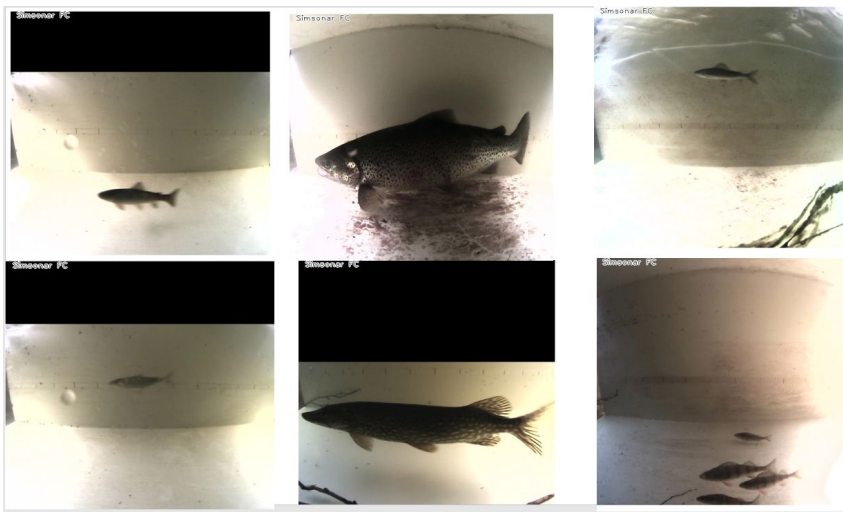
Totalt erhöles videoinspelning under 123 dagar 2020 under undersökningstiden. Endast 5 dagar uteblev av videoinspelning beroende på fjärruppdatering av windows och strömtillgång till utrustningen på grund av mulet väder. Under 2021 erhålls endast 78 dagar med videoinspelning på grund av mycket liten solinstrålning som innebar låg laddningsström till batterierna.

Totalt registrerades 344 och 815 fiskar (upp- och nedvandring) i fiskräknaren 2020 respektive 2021 (tabell 6). Registreringarna dominerades av gädda och abborre. Den största öringen (75 cm) som passerade uppström 2020 var av vilt ursprung med fettfena, utsatta öringar är fettfenklippta (figur 43). Endast en odlad öring registrerades som passerade nedströms 2020. Av de totalt 14 nedströmsregistrerade öringarna 2020 var 11 enskilda individer eftersom 3 vände uppströms efter registrering. Antalet uppvandrande öringar var totalt 7 varav 4 var enskilda individer eftersom tre var nedströmsregistrerade som vände uppström. Endast en nedströmsvandrande harr registrerades under 2020 och 2021 (tabell 6). Allt eftersom vattennivån höjs i Letsimagasinet minskar den tydliga strömmen ut från Harrijaurebäcken och antalet passager av övriga arter ökar som för abborre och gädda (tabell 6). Utöver fisk så registrerades en mink passera uppströms.

Tabell 6. Registrerade fiskarter av upp- och nedpassager samt längdintervall (cm) i Harrijaurebäcken 2020 och 2021.

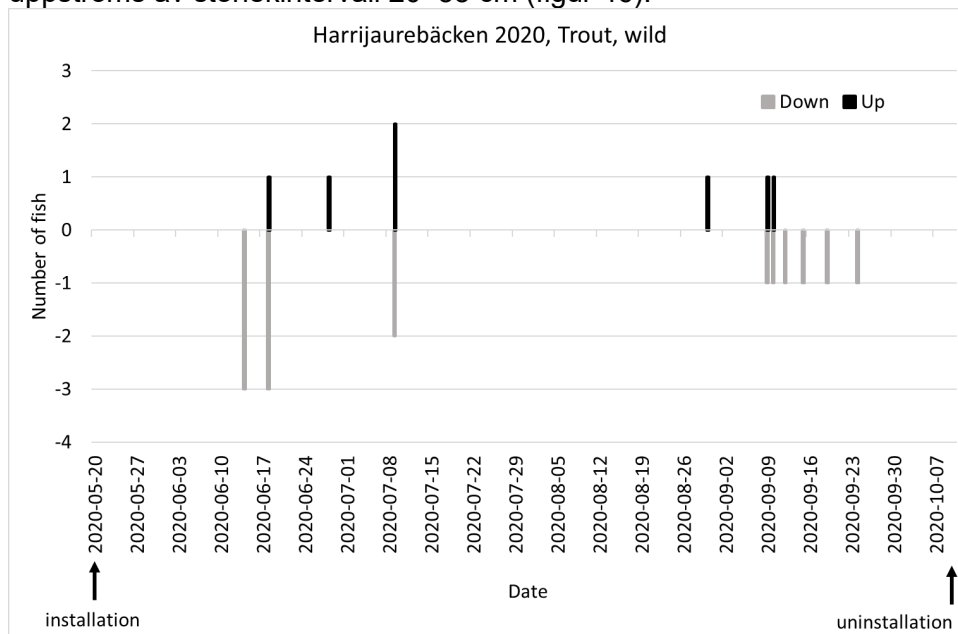
Species 2020	Up	cm	Down	cm	Species 2021	Up	cm	Down	cm
Trout wild	7	20-75	14	20-35	Trout wild	5	40-56	35	14-30
Trout reared	0		1	37	Trout reared	0		0	
Grayling	0		1	20	Grayling	0		0	
Pike	67	25-110	69	15-110	Pike	36	19-108	73	18-92
Perch	64	12-34	128	12-35	Perch	352	11-42	309	10-52
Whitefish	2	25	0		Whitefish	5	20-24	1	20
Bream	0		1	15	Bream	0		1	15
					Roach	1	12	1	17

Fiskräknaren autoregistrerar fiskpassager både upp- och nedströms. Gäddor och abborrar simmade frekvent upp- och nedströms genom fototunneln vilket genererade flera detektioner (figur 45).



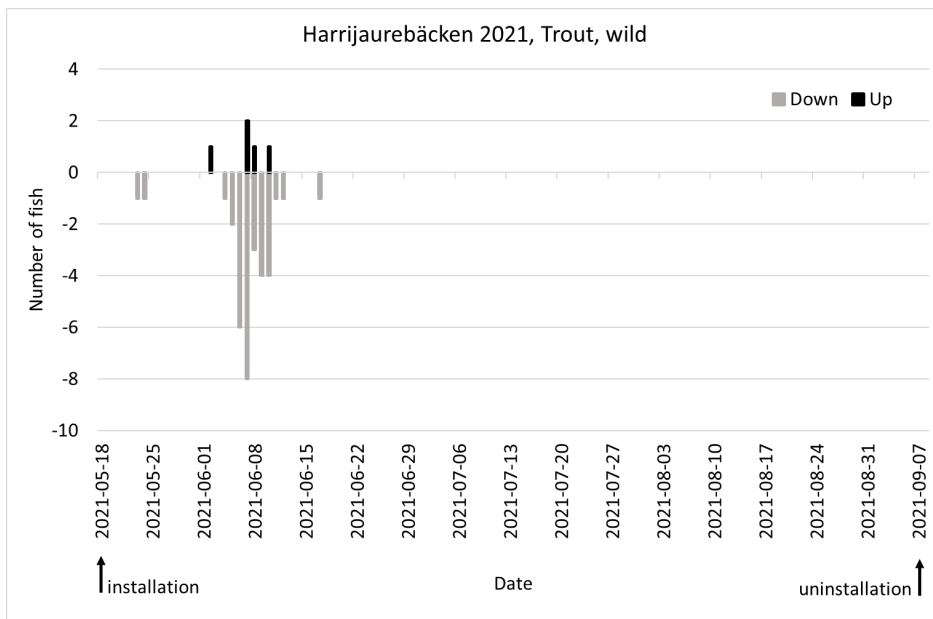
Figur 45. Exempelbilder på registrerade fiskar av fiskräknaren i Harrijaurebäcken 2020. Foto Länsstyrelsen i Norrbotten.

Högst aktivitet av registrerade vilda öringar 2020 skedde i slutet av juni och början av juli samt under september. Större delen av juli och augusti registrerades ingen passage av öring. Nedströmsregistreringarna var fler än uppströms av storlekintervall 20–35 cm (figur 46).



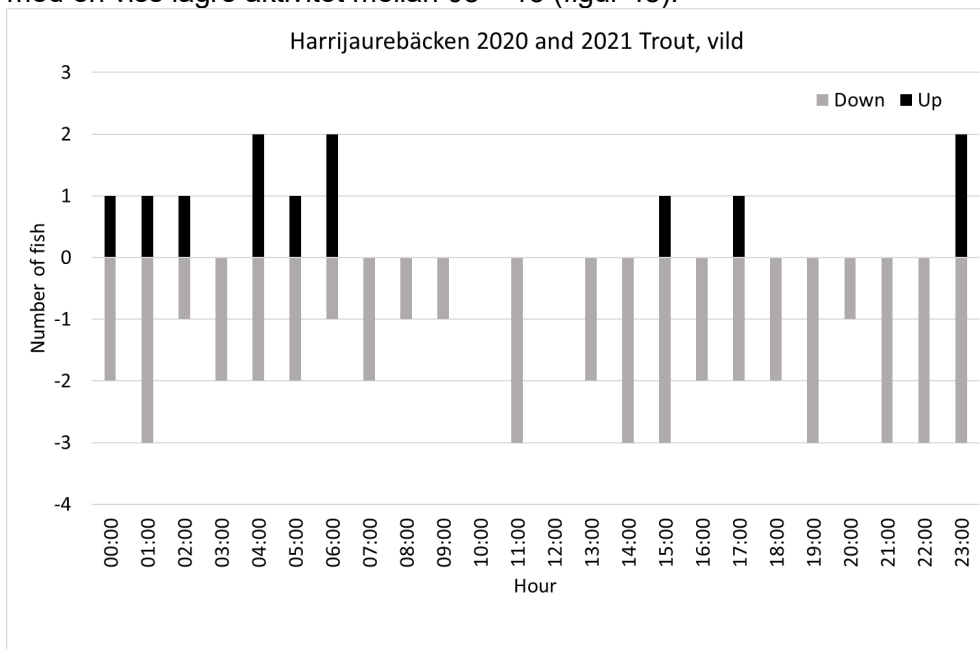
Figur 46. Antal registrerade upp- och nedvandrande (minusvärde) vilda öringar i Harrijaurebäcken 2020 med angiven installation och demontering av fiskräknaren.

Registreringarna 2021 av upp- och nedströmspassager av vild öring var koncentrerade till slutet av maj och början av juni. Merparten var öringar som passerade nedströms (figur 47).



Figur 47. Antal registrerade upp- och nedvandrande (minussvärde) vilda öringar i Harrijaurebäcken 2021 med angiven installation och demontering av fiskräknaren.

För åren 2020 och 2021 sammanslagna registreringar för öring för respektive timme visar på en viss ökad aktivitet under natten för uppströmsvandring. Nedströmsregistreringarna visar en relativt jämn aktivitet under hela dygnet med en viss lägre aktivitet mellan 08 – 13 (figur 48).



Figur 48. Antal registrerade upp- och nedvandrande (minussvärde) vilda öringar i Harrijaurebäcken sammanslaget för 2020 och 2021 för respektive timme.

5.4.3. Linabäcken

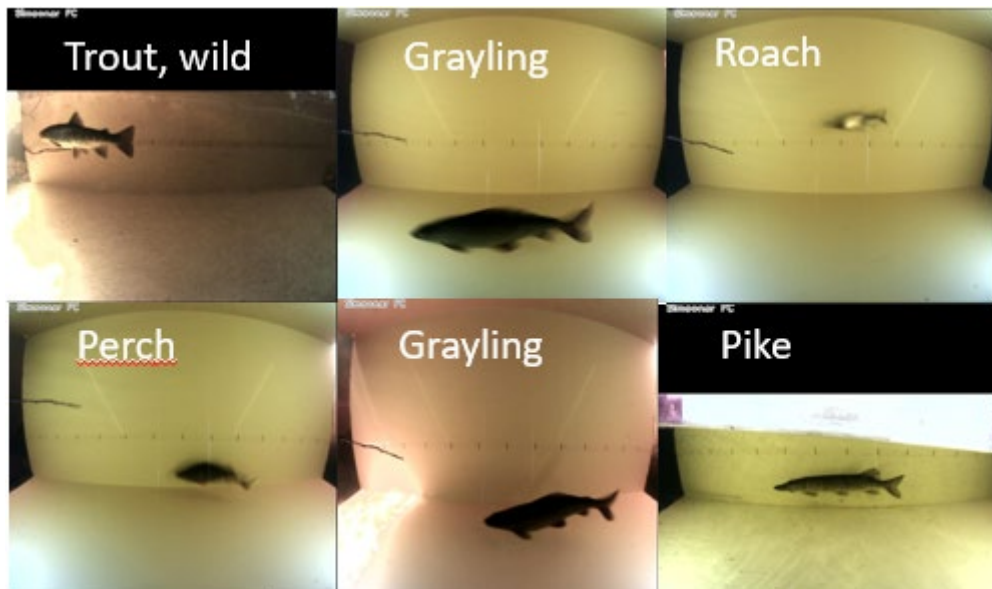
Den 21 maj 2020 installerades fiskräknaren i Linabäcken och senare på dagen passerade en öring på 22 cm nedströms. Den 25 september demonterades fiskräknaren. Den 10 maj 2021 installerades fiskräknaren i Linabäcken och

demonterades den 4 oktober. Den 10 maj registrerades första fisken som var en nedvandrande öring på 32 cm (figur 49).



Figur 49. Installation av fiskräknaren i Linabäcken 2021. Foto Länsstyrelsen i Norrbotten.

Totalt registrerades 183 och 355 fiskar (upp- och nedvandring) i fiskräknaren 2020 respektive 2021. Registreringarna dominerades 2020 av öring och harr (figur 50). Under 2021 var dessa arter också dominerande men även registreringar av gädda och abborre var höga. Samtliga öringar var av vilt ursprung (tabell 7). Utöver fisk så registrerades också bäver, skrake, mink och näbbmus.

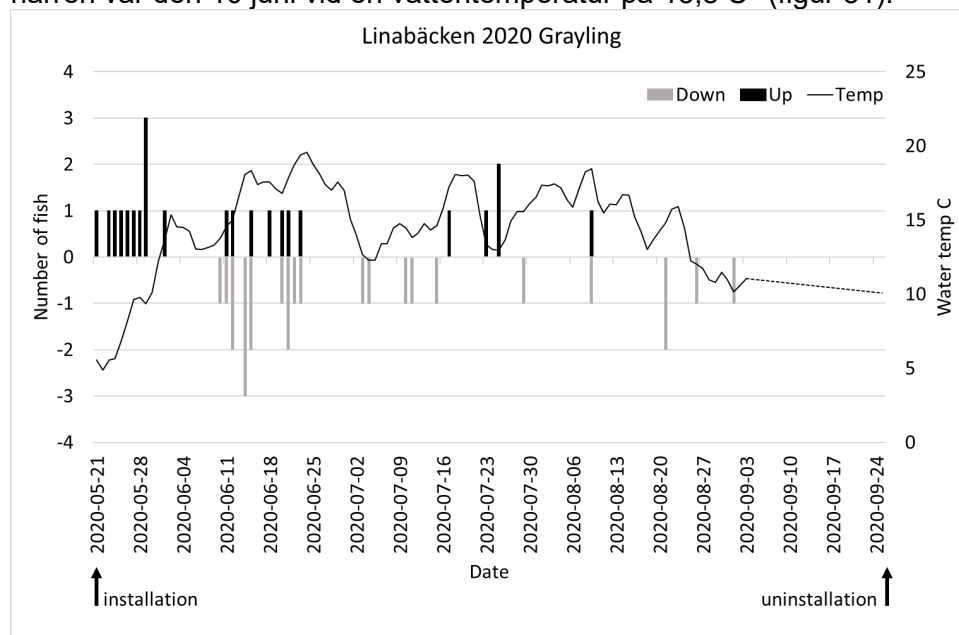


Figur 50. Exempelbilder på registrerade fiskar av fiskräknaren i Linabäcken 2020. Foto Länsstyrelsen i Norrbotten.

Tabell 7. Registrerade fiskarter av upp- och nedpassager samt längdintervall (cm) i Linabäcken 2020 och 2021.

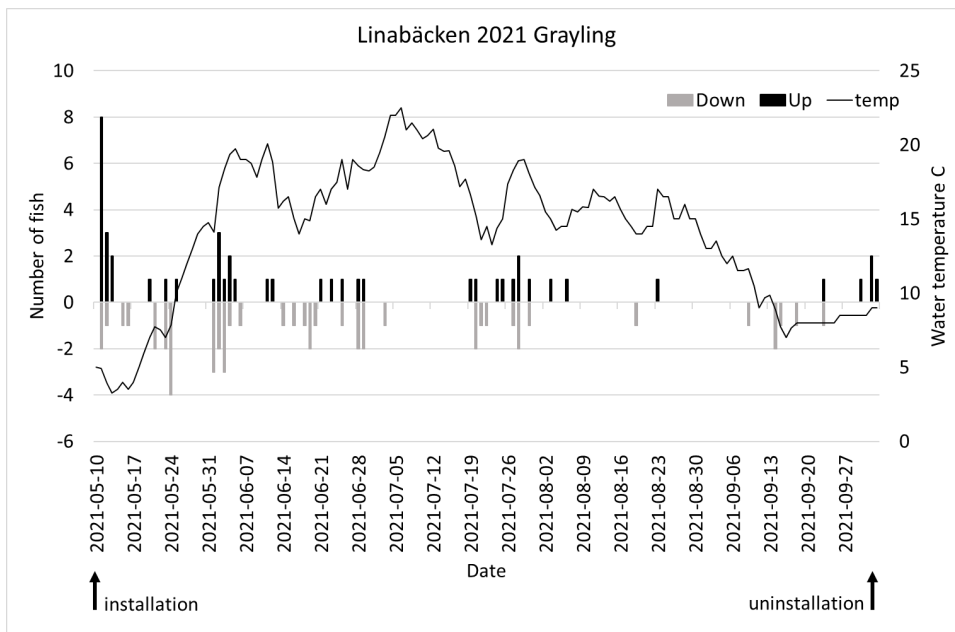
Species 2020	Up	cm	Down	cm	Species 2021	Up	cm	Down	cm
Trout wild	22	16-28	43	14-39	Trout wild	11	16-37	23	20-40
Trout reared	0		0		Trout reared	0		0	
Grayling	23	18-41	25	14-48	Grayling	47	15-49	50	19-49
Pike	15	20-75	13	21-59	Pike	57	22-81	65	18-81
Perch	10	13-30	20	17-34	Perch	37	13-42	56	6-42
Whitefish	4	21-27	1	21	Whitefish	0		0	
Roach	4	13-23	1	21	Roach	2	10,39	7	6-30
Burbut	0		2	22,34					

Högst aktivitet av registrerade harrar 2020 skedde direkt efter installation av fiskräknaren i slutet av maj fram till slutet av juni. Efter 9 augusti upphörde uppströmsvandringen medan nedvandringen pågick fram till början av september (figur 49). Nedströmsvandringen av harr började i mitten av juli och fram till mitten av juli var nedvandringen densamma i antal som den tidiga uppvandringen. Vattentemperaturen för när den första harren passerade uppströms var 5,0 C°. De 13 första uppströmsvandrande harrarna vandrande när vattentemperaturen var mellan 5,0 – 13,6 C°. Första nedströmsvandrande harren var den 10 juni vid en vattentemperatur på 13,8 C° (figur 51).



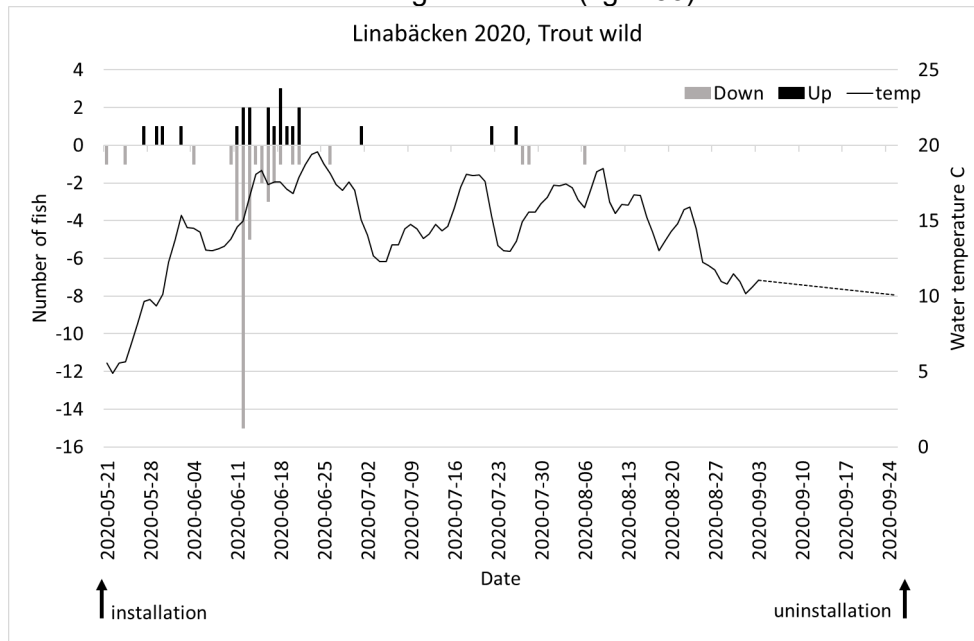
Figur 51. Antal registrerade upp- och nedvandrande (minusvärde) harrar i Linabäcken 2020 med angiven installation och demontering av fiskräknaren samt vattentemperatur (fylld linje).

Högst aktivitet av registrerade harrar 2021 skedde i likhet med 2020 direkt efter installation av fiskräknaren i mitten av maj fram till början av juni. I slutet av juli registrerades under ca en vecka en ökad aktivitet både upp och nedströms. Därefter förekom sporadisk upp- resp. nedvandring (figur 49). Från och med installationen till den 29 juni var antalet upp- och nedvandrande 31 respektive 34. Vattentemperaturen när den första harren passerade uppströms var 4,0 C°. De 13 första uppströmsvandrande harrarna vandrande när vattentemperaturen var mellan 3,25 – 5 C° (figur 52).



Figur 52. Antal registrerade upp- och nedvandrande (minussvärde) harrar i Linabäcken 2021 med angiven installation och demontering av fiskräknaren samt vattentemperatur (fylld linje).

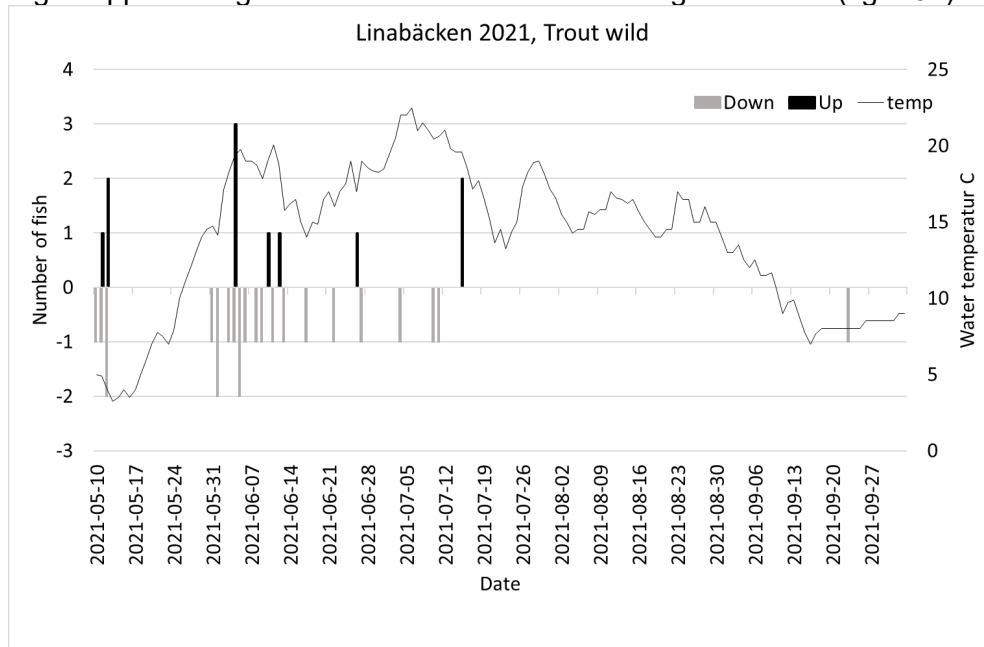
Högst aktivitet av vandrande vilda öringar pågick till den 21 juni för att därefter avsevärt minska. Första nedvandrande öringen registrerades den 21 maj vid en vattentemperatur av 5,5 C° och fram till den 21 juni när nedvandringen reducerades var vattentemperaturen 17,8 C°. Den 12 juni när flest (15) öringar vandrade nedströms var vattentemperaturen 14,9 C°. Ingen uppvandring förekom under slutet av vandringskontrollen (figur 53).



Figur 53. Antal registrerade upp- och nedvandrande (minussvärde) öringar (vilda) i Linabäcken 2020 med angiven installation och demontering av fiskräknaren samt vattentemperatur (fylld linje).

Högst aktivitet 2021 av vandrande vilda öringar pågick till den 13 juni för att därefter avsevärt minska. Första nedvandrande öringen registrerades den 10

maj vid en vattentemperatur av 5,0 C° och fram till den 13 juni när nedvandringen reducerades var vattentemperaturen som högst under 19,7 C°. Ingen uppvandring förekom under slutet av vandringskontrollen (figur 54).



Figur 54. Antal registrerade upp- och nedvandrande (minusvärde) öringar (vilda) i Linabäcken 2021 med angiven installation och demontering av fiskräknaren samt vattentemperatur (fylld linje).

5.5. Diskussion

Under isfri säsong finns inget problem med konnektivitet för vandrande fisk i Linabäcken, Harrijaurebäcken och Tsåkesjokk. Någon information hur konnektivitet är under vintern saknas men troligtvis är fiskvandring möjlig även under vintertid i Linabäcken och Harrijaurebäcken. Troligtvis finns det möjlighet för fisk att vandra även under vintertid i Tsåkesjokk tack vare Vattenfalls genomförda åtgärd 2013 då bäckfårans utflöde till Langas fördjupades och koncentrerades. En viss uppgrundning har dock skett i fåran.

Harren leker på våren och skiljer sig alltså från övriga svenska laxfiskar som alla är höst- eller vinterlekande. Harr som har övervintrat i vattendrag och insjöar börjar lekvandringen redan under islossningen. De flesta vuxna harrarna lämnar sina övervintringsplatser, där de varit stationära över vintern, och uppsöker lämpliga delar av större eller mindre vattendrag för leken. Vandringsavståndet till lekplatsen kan variera från 10 m till flera km och initieras vid vattentemperaturer mellan 3-5°C (Mallet m. fl. 1999). I Tsåkesjokk registrerades de första lekvandrande harrarna den 29 maj vid en vattentemperatur under dygnet mellan 2,10 – 4,59 °C vilket ligger något lägre än det angivna av Mallet 1999.

I Sverige leker harren vanligtvis mellan april och juni, vid vattentemperaturer mellan 4–12°C, den optimala lektemperaturen ligger dock mellan 5–7°C. Leken kan pågå upptill fyra veckor förutsatt att vattentemperaturen inte plötsligt sjunker under den optimala lektemperaturen (Mallet m. fl. 1999). I Tsåkesjokks mynningsområde identifierades lekaktivitet den 1/6 hos harr vid en rådande

vattentemperatur på 6,7 C° vilket ligger inom den av Mallet angivna optimala lektemperaturen.

Harren leker i de flesta typer av strömmande vatten, utlopp, inlopp samt insjöar och kanske även i kustströmmar. I älvar leker den på relativt fin grusbotten, men substratet kan variera från sand till större stenar. Leken sker gärna på så grunt vatten att ryggen sticker upp ovanför vattenytan (Nordwall, F. 2002). I Tsåkesjokks mynningsområde den 1/6 2020 observerades lekaktivitet hos harrar på grunda grusbäddar vars ryggen stack upp ovanför vattenytan, men även på något djupare områden där hela fisken var under vatten.

Efter installationen i Tsåkesjokks mynning 2021 den 26 maj hamnade fototunneln ur sin position den 27 maj på grund av högt vattentryck. Den 29 maj återställdes fototunneln till sin position. Ingen fisk registrerades förrän den 29 maj kl. 21:49 då första uppströmsvandrande harren registrerades vid en vattentemperatur på 3,13 C° och därefter fram till den 30 maj under 14 timmar och 17 minuter vandrade 150 harrar uppströms innan den första nedströmsvandrande harren registrerades. Bedömning görs att ingen eller väldigt få harrar har passerat uppströms innan den 29/5 och att hela lekvandringen för harr troligtvis har registrerats med fiskräknaren.

Som mest befann sig 720 harrar uppströms fiskräknaren som inträffade den 8:e juni. Eftersom lekområden fanns nedströms fiskräknaren och observationer av lek identifierades nedströms fiskräknaren bedöms lekbeståndet av harr uppgå till ca 750–800 harrar. Efter avslutad fiskvandringkontroll den 15/6 i Tsåkesjokks mynning uppehöll sig 583 harrar fortfarande uppströms fiskräknaren vilket tyder på att utvandringen av utlekt fisk sker vid senare tidpunkt.

Flertalet gäddor passerade både ned- och uppströms och 45 vandrade nedströms den 3 och 4 juni vilket tyder på att gäddor vandrat upp i Tsåkesjokk innan fiskräknaren installerades eller att gäddor övervintrat i bäcken. Totalt vandrade fler gäddor nedströms jämfört med uppströms.

Flertalet autoregistreringar av neddriftande vegetation, exempelvis små grenar/kvistar ger en hög sannolikhet att inte fisk passerat fototunneln utan registrering. Det inspelade videomaterialet kan analyseras om med ändrade inställningar för variabler för autodetektion av rörelser i fototunneln om tveksamheter finns att fisk inte autoregistrerats. I detta fall har det bedömts att ingen ändring av variabler för autodetektion behövs och därigenom ingen omscanning av videomaterialet.

Harr saknar tydligt kroppsmönster som exempelvis lax och öring vilket gör det mycket svårt att identifiera enskilda individer för att avgöra om samma individ passerat fiskräknaren i båda riktningarna. Även om externt ljus nyttjats genom att ha ljusstuberna tända så hade det troligtvis varit svårt att urskilja individer för att kunna erhålla nettouppvandringen i antal harrar som passerat fiskräknaren.

Tsåkesjokk nedre del från väg 827 "vägen västerut" en sträcka av ca 500 meter utgör ett mycket viktigt reproduktionsområde för harr där sjön Langas utgör uppväxtområdet. Rörbron under väg 827 utgör troligtvis ett partiellt vandringshinder för harr samt den branta delen på uppströmssidan av rörbron.

I fiskräknaren i Harrijaurebäcken registrerades nedvandrande vilda öringar under 2020 och 2021 med längder mellan 14–35 cm vilket tyder på att en s.k. smoltutvandring sker. Dock sker ingen uppvandring av lekfisk under sensommar/höst. De två registrerade öringarna den 9 och 10 september hade en storlek mellan 19–22 cm och registrerades som samma individer som passerade både upp- och nedströms. Ingen uppströmsvandring registrerades 2021 under hösten. Endast en odlad öring på 37 cm registrerades 2020 som vandrade nedströms. I Letsimagasinet sätter Vattenfall AB årligen ut 1000 fettfenklippta öringar av Kaltisstam med en vikt över 160 gram uppodlade på Vattenfalls fiskodling i Heden, nedströms Vittjärvs kraftverk, i enlighet med deldom 1994-12-28 aktbilaga 301. Kaltisöringen härstammar från Kaltisbäcken i Lulejaure, Stora Luleälven och har sin tillväxt i Lulejaure samt är en utpräglad uppströmsvandrande för lek till Kaltisbäcken. Trots dessa årliga utsättningar identifierades inga uppströmsvandrande öringar inför lekperioden i Harrijaurebäcken 2020 och 2021.

I fiskräknaren i Harrijaurebäcken registrerades endast en nedströmsvandrande harr på 20 cm 2020. Detta tyder på att Harrijaurebäcken inte nyttjas av lekvandrande harr från Letsimagasinet för reproduktion. Harrijaurebäcken är kraftigt påverkad av timmerflottningen i form av invallning, rensningar och rätningar av fåran vilket kan vara en bidragande anledning till det fåtal registreringar av både harr och öring.

Det relativa stora antalet registreringar av abborrar och gäddor beror på uppdämningen av Letsimagasinet som därmed skapade en lägre vattenhastighet genom fiskräknaren jämfört med våren och försommaren när vattenhastigheten var relativt hög genom fiskräknaren.

I Linabäcken under 2020 och 2021 registrerades totalt 66 nedvandrande vilda öringar i storlek 14–40 cm. Merparten av registreringarna skedde under vår och försommar vilket tolkas som att en s.k. smoltutvandring förekommer. Ingen uppströmsvandring av öring registrerades under sensommar och höst vilket tyder på mycket lågt eller ingen lekåtervandring sker av tidigare utvandrande öringar. Ingen odlad (fettfenklippt) öring registrerades i Linabäcken under 2020 och 2021.

I Linabäcken registrerades uppvandrande harrar under våren direkt efter installationen av fiskräknaren under 2020 och 2021. Harrarnas storlekar varierade mellan 15–49 cm. Eftersom inga s.k. nolldagar erhöles d v s dagar utan fiskpassager efter installation av fiskräknaren kan antas att lekvandringen av harr redan påbörjats innan dagen för installation. Installationen 2021 skedde den 10 maj och högst antal uppvandrande harrar inträffade samma dag vilket stärker att uppvandringen startat innan dagen för installation. Nervandring av harr skedde under båda åren inom närmaste 2 veckorna efter registrerade uppvandrande harrar vilket tolkas att utlekta harrar återvänder till Letsimagasinet. Viss vandring förekommer också under hela tiden för vandringskontrollen. Dessa passager av harr tolkas som näringssöksvandringar. Av övriga arter dominerade registreringar av gädda och abborre. Uppströmsvandring av sik (4 stycken) förekom 2020 men ingen registrering under 2021. Troligtvis är dessa kopplade till näringssök. Detsamma gäller även för registreringar av gädda, abborre och mört eftersom dessa registreringar i tid ligger efter lekvandringstiden som för dessa arter inträffar

under tidig vår. Två nedströmsregistreringar av lake registrerades 2020, den ena samma dag (21/5) som fiskräknaren installerades och den andra den 3 juni. Den 10 juni 2021 registrerades fisk av liten storlek simmande både upp och nedströms i fickräknaren. Artbestämning för dessa fiskar kunde inte ske. Enskilda små fiskar av liten storlek kan passera fiskräknaren utan att autoregistreras samt att dessa även kan simma igenom öppningarna på avledningsgallren. Övriga registreringar 2020 och 2021 var bäver (flertalet registreringar både upp- och nedströms), mink, näbbmus och skrake.

Följande personer anställda på länsstyrelsens Fiskeenhet har deltagit med installation, demontering och dataanalys: Minna Brodin, Markku Kilpala, Erling Holmström, Andrew Holmes, Mikael Wallton och Stefan Stridsman.

5.6. Referenser

Nordwall, F., Eriksson, T., Eriksson L-O., Näslund, I. 2 *Ekologi och skötselprinciper för strömlevande harr (Thymallus thymallus L.)*. 2002. Rapport nr 33. ISSN 1101-6620, ISRN SLU-VBI-R-33-SE

Mallet, J.P., Charles, S., Persat, H. & Auger, P. 1999. *Growth modelling in accordance with daily water temperature in European grayling (Thymallus thymallus L.)*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 56: 994-1000

6. Kartläggning av 12 biflöden till Kemijokis älv

Författare: Timo Lettijeff, Reeta-Maria Peteri, (Lapplands NTM-central), Markku Vierelä, (Forststyrelsen).

6.1. Sammanfattning

12 biflöden till Kemijoki älv har inventerats, totalt 470 kilometer och 344 000 hektar. Det största området, Vähäjoki älv har en yta som uppgår till 734 km². De inventerade ytorna har delats upp i sektioner som är homogena och exempelvis har vattendjup, flödes hastighet och älvbottens partiklar registrerats. Allt har registrerats i Arc GIS Field maps. Till viss del har inventeringsmetodiken som är framtagen i TRIWA-projektet använts.

Av dessa 12 biflöden har sex åtgärdsplaner tagits fram som är mer detaljerade. De inkluderar även hela avrinningsområdet och en fördjupad inventering har skett i dessa områden. Åtgärder har föreslagits, ofta åtgärder som är berättigade till bidrag (Fi: "KEMERA"). Åtgärdsförslagen har fokuserat på de som förbättrar fiskars livsmiljöer. Projektet har inte inkluderat åtgärder på våtmarker.

Arbetet har utförts av Lapplands NTM-central som inventerat på mark som ägs av privata markägare medan Forststyrelsen har ansvarat för mark ägd av staten.

6.2. Introduktion

En viktig åtgärd var att göra en inventering av biflöden i Kemijokis avrinningsområde mellan Rovaniemi och Isohaara vattenkraftverksdam. På den aktuella älvsträckan finns totalt fem kraftverk, överst ligger Valajaskoski och därefter vidare nedströms: Petäjaskoski, Ossauskoski, Taivalkoski och Isohaara vid projektområdets sydligaste gräns. Det fanns totalt tolv inventerade biflöden, där Kuolajoki älv, mynnar ut i Valajaskoskis uppdämda magasin. Ternujoki och Ropsajoki rinner ut i Petäjaskoskis magasin. Leivejoki och Vähäjoki älvar rinner ut i Ossauskoski magasin. Runkausjoki, Pisajoki, Louejoki, Vaajoki, Varejoki och Kaisajoki mynnar ut i Taivalkoski-magasinet och Akkunusjoki-älven som ligger längre nedströms rinner ut i Isohaara avrinningsområde. Biflödena till Kuolajoki, Ternujoki, Ropsajoki och Leivejoki ligger i Rovaniemi stadsområde. Vähäjoki, Runkausjoki, Pisajoki, Louejoki, Vaajoki, Varejoki och Kaisajoki ligger i Tervola kommun och längre nedströms ligger Akkunusjoki i Keminmaa kommun. Inventeringarna genomfördes i området 2020 och 2021, i huvudsak koncentrerade till juni, juli och augusti. Inventeringarna genomfördes av Lapplands NTM-central, med undantag av Kuolajoki som inventerades av Forststyrelsen. De inventeringar som gjordes 2020 bedömde älvens livsmiljö, förändringar orsakade av mänsklig verksamhet, problem i vattendraget och angränsande avrinningsområde samt rehabiliteringsbehov och rehabiliteringsmöjligheter. Projektet genomförde också

en övervakning av vattenkvaliteten och den biologiska statusen i Ala-Kemijoki älvs biflöden (nedströms delen av Kemijoki älv från Rovaniemi till Bottenviken), som användes för att komplettera övervakningsdata som samlats in av Finlands miljöförvaltning. Även vandringshinder som finns i området inventerades under bägge somrarna. Majoriteten av de inventerade vandringshindren utgjordes av felaktigt placerade vägtrummor. Inventeringarna fastställde typen av migrationshinder och om migrationshindret var delvis hindrande (partiellt) eller fullständigt (definitivt). Inventeringarna genomfördes med de metoder som utvecklats i projektet *Esteet Pois! II*. Avsikten med de inventeringar som genomfördes sommaren 2020 var att erhålla heltäckande grundläggande information om Kemijokiälvens biflöden som ligger inom projektområdet, deras utgångsläge samt åtgärdsbehov och möjligheter att förbättra dessa vatten. I det ingick att identifiera vandringshinder och även få kunskap om biflödenas avrinningsområden. Utifrån den insamlade kunskapen från 12 biflöden valdes fyra av dessa ut för att göra mer detaljerade åtgärdsplaner. Områdena var Vähäjoki älv fram till Myllyköngäs, det största biflödet till Vähäjoki älv, Suolijoki älv, Louejoki älv, Vaajoki älv och huvudklyftorna i uppströmsdelen av Runkausjoki älv, Ylempi-Runkausjoki och Ala-Runkausjoki. Från det område där alla biflöden rinner samman i Runkausjoki älv och nedströms åtgärdades av privata företag sommaren 2021. Målet med åtgärdsplanerna i de utvalda älvarna var att åtgärdena skulle göra största möjliga miljönytta för ekosystemen och fiskpopulationerna i vattendragen. De platser som valdes för planering var i första hand de platser som uppfyller kraven i lagen gällande finansiering av hållbart skogsbruk (KEMERA) (Temporary Act on the Financing of sustainable Forestry (34/2015)). Övriga platser valdes ut vid ett senare skede.

6.3. Material och metoder

De anställda som arbetar i EMRA-projektet började arbeta i början av mars 2020. Så snart arbetet påbörjades gjordes förberedelser för inventering av avrinningsområdena som anges i projektbeslutet och för att göra projektplaner. I enlighet med projektbeslutet inventerades totalt tolv älvar, Kuolajoki, Ternujoki, Leivejoki, Ropsajoki, Vähäjoki, Pisajoki, Louejoki, Vaajoki, Varejoki, Runkausjoki, Kaisajoki och Akkunujoki. Vid Vähäjoki älv inventerades också dess största biflöde, Suolijoki älv, samt den största Vaajoki älv, Sivakkajoki älv och Sihtuunajoki älv, som är en biflöden till Varejoki älv. När det gäller Suolijoki och Sivakkajoki älvar var grunden för inventeringarna tillflödets storlek och dess uppskattade betydelse för fiskbestånd och belastning samt för Sihtuunajoki älv dess betydelse för öringbestånden nedströmsdelen av älven. Kemijoki älv. På grundval av forskning som gjorts tidigare år var det känt att Sihtuunajoki fortfarande har ett öringbestånd som kan ha varit isolerad från Kemijoki älvs ursprungliga öringbestånd. Inför sommaren och dess planerade fältarbete studerades biflödena inom projektområdet och deras avrinningsområden med hjälp av kartor, och tidigare forskning som bedrivits på de tolv biflödena, med avseende på fiskbestånd, vattendragens nuvarande tillstånd och historia. Med utgångspunkt i dessa uppgifter har man också försökt bedöma betydelsen av de olika biflödena inom projektområdet för Kemijokiälvens ekosystem nedströms Rovaniemi, gällande fiskbestånd samt dess betydelse för lokalbefolkningen och såväl som för företag. Innan själva inventeringarna påbörjades användes geografiska informationssystem (kartverktyg) för att identifiera eventuella farbara vägar som kunde användas för att närma sig

vattendraget och eventuella andra möjliga faktorer som potentiellt skulle kunna påverka själva inventeringens genomförande. Utifrån det inhämtade materialet togs beslut om att för 2020 ordna uppgifter så att samtliga tolv biflöden i första hand skulle inventeras under första sommaren. Inventeringarna skulle specificera det aktuella tillståndet för varje älv, identifiera de faktorer som påverkar vattenkvaliteten, bedöma vattendragets tillstånd, särskilt med tanke på vandrande fiskar som leker i forsande vatten, den aktuella belastningen från avrinningsområdet, en preliminär bedömning gällande åtgärdsbehov i både vattendraget och i avrinningsområdet. Eventuella vandringshinder som finns i projektområdet skulle också kartläggas. På grundval av preliminära inventeringar skulle fyra vattendrag väljas ut för att göra mer detaljerade åtgärdsplaner samt välja ut områden där åtgärder på försök skulle genomföras. Det är mycket viktigt att resultaten av de inventeringar som genomfördes under den första sommaren också finns tillgängliga för att kunna användas vid planering och genomförande av framtida åtgärder för att förbättra naturtillståndet i projektområdet, även för de övriga åtta biflödena som ännu saknar åtgärdsplaner. Under våren 2020 skedde en arbetsfördelning mellan Lapplands NTM-central och Forststyrelsen. Lapplands NTM-central ansvarade för inventeringsarbetet samt de biotopförstärkande åtgärderna på mark i privat ägo medan Forststyrelsen ansvarade för arbetet på statlig mark. Forststyrelsen ansvarade därmed för arbetet kopplat till Kuolajoki älv medan Lapplands NTM-central ansvarade för arbete kopplat till de övriga elva biflöden. Vid inventeringsarbetet användes en applikation gjord via ArcGIS GeoForm. Basen av inventeringsmetoden och inventeringsformulär var de som utvecklats av projektet *TRIWA III – Assessment of forestry impacts and water management in the international waterway areas of the Tornionjoki River Project* (Alanne, Bergman, Johansson, Kangas & Rydström 2014). Inventeringsmanualen för TRIWA III-projektet användes inte. Därutöver användes också formulär framtaget av Finlands Skogscentral för dikesområdesinventeringar samt Forststyrelsens formulär för vattenskyddsåtgärder. I de inventeringar som gjordes sommaren 2020 samlades observationer in i den mobila applikationen ArcGis Collector, till vilken platsspecifika inventeringsformulär gjorts för vattendragsinventeringar, avrinningsområdesinventeringar och för vandringshinder. Inventeringsmetoden och registreringsmetoden utvecklades aktivt under projektets gång. Fältarbetet påbörjades så snart vårfloden avtagit på våren. Inventeringarna av Kuolajoki älv var främst inriktade på juli, under medelvatten- och lågvattenperioder. Inventeringen utfördes av en person som färdades längs älvens strand till fots. Fem praktikanter och en vattendragsinventerare påbörjade den 1 juni arbetet med NTM-centralens inventeringar. Totalt var det åtta anställda vid NTM-centralen som genomförde inventeringarna. Så fort arbetet påbörjades, under de första två veckorna, fick medarbetarna ingående kännedom om inventeringsmetodik. De faktiska inventeringarna genomfördes med fyra par och arbetet startade från älvarnas källflöden. Resor i inventeringsområdet gjordes antingen med kanoter eller till fots, beroende på älvens storlek och vattenförhållanden. De personer som genomförde inventeringen passerade till fots förbi vattensavsnitt med mer forsande strömmar för att göra mer detaljerade observationer och inventeringsanteckningar. Samma procedur följdes närhelst ett dike som rann ut i och belastade vattendraget. Ett vattendrag delas in i olika sektioner som är homogena till sin karaktär, ex vattenhastighet och morfologi. Inventeringarna

uppmärksammade vattendjup, flödes hastighet, bottenkvalitet, grad av beskuggning från strandvegetationen, täckning av strandzonsvegetation och skogstyp och bedömningar gjordes av naturtillstånd, faktorer som förändrar naturtillståndet samt de viktigaste åtgärdsförslagen för sträckan. Vidare bedömdes den dominerande partikelstorleken i älvbädden samt täckningen av vattenvegetation i vattendragets botten. Utöver bedömningen av vattendraget bedömdes även belastningen av diken som rinner ut i vattendraget eller annan negativ påverkan på själva vattendraget. Efter avslutat fältarbete för 2020 samlades de data som erhöles från inventeringarna och resultaten analyserades. På basis av de erhållna resultaten valdes fyra floder ut för sammanställningen av de faktiska åtgärdsplanerna. Första åtgärdsplanen omfattar området nedre delen av Vähäjoki älv fram till Myllyköngäs som fungerar som ett typiskt vandringshinder och längre nedströms i Vähäjoki älvs största biflod, Suolijoki älv. Den andra älven som valdes för detaljerad åtgärdsplanering var Louejoki och den tredje var Vaajoki. Det fjärde området var Runkausjoki älv, för vilken åtgärdsplaner gjordes i området kring Ylä-Runkausjoki och Ala-Runkausjoki. Runkausjoki älvs huvudfåra restaurerades 2020. Skälet för detta urval var de största möjliga fördelarna som kunde uppnås genom biotopförstärkande åtgärder för hela det akvatiska ekosystemet, behovet av åtgärder samt att sträckan innehöll få vandringshinder. I urvalet fanns aspekten med att det skulle gynna lokala företag, speciellt naturbaserad turism. Av de biflöden som valts ut för åtgärdsplanering rinner tre ut i Kemijokiälvens näst största reglerade vattenmagasin, Taivalkoski, och en rinner ut i ett annat magasin, Ossauskoski. Alla vattendrag ligger inom Tervola kommun. Alla fyra älvar rinner ut i Kemijokiälvens på platser ganska nära varandra. När man skulle välja områden att ta fram skötselplaner utgick man ifrån de områden som omfattades av åtgärdsplaner. Användandet av GIS var nödvändigt och dataunderlag som bland annat visade på förekomst av sura sulfatjordar, skyddade områden och avrinningsområden fanns med. De områden som valts för åtgärder i enlighet med projektplanen var i första hand de platser som uppfyller kraven i lagen om finansiering av hållbart skogsbruk (KEMERA) (Tillfällig lag om finansiering av hållbart skogsbruk (34/2015)). Övriga platser som valdes in tillkom under arbetets gång. Fastighetsägare som berördes av planerade åtgärder kontaktades via telefon. Vid kontakt med markägaren ställdes även en rad frågor från en enkät som ingick i ett examensarbete. Skötsel- och åtgärdsplanerna finns nu framtagna och utgör underlag i Lapplands NTM-centrals arbete. Ytterligare tre praktikanter och en mer erfaren planerare anställdes för projektet för att utföra fältarbete. Precis som förra sommaren var medarbetarna indelade i fyra olika team. De fast anställda i projektet arbetade ensamma och de övriga i fyra par. På de platser som skulle inventeras koncentrerade sig den personal som hade skoglig utbildning på inventeringar som gjordes för avrinningsområden och de med utbildning inom fiskevårdsfrågor eller biologisk utbildning koncentrerade sig på de inventeringar som gjordes i vattendraget. Alla anställda inventerade vandringshinder. De inventeringar som utfördes under 2021 ingick att bedöma åtgärdsbehov och åtgärdsförslag. Precis som föregående sommar så samlades inventeringsdata ihop med en mobilapplikation. Under andra året ersattes ArcGIS Collector med Field maps. I linje med de preliminära inventeringar som gjorts under föregående sommar användes samma inventeringsmetodik där ett vattendrag bildar en homogen sträcka. Med mobilapplikationen som användes

under 2021 års inventering kunde en sträcka avgränsas med större noggrannhet. I övrigt registrerades samma data som tidigare, vattendjup, bottenkvalitet, skogstyp etc. Sträckor som bedömdes ha ett åtgärdsbehov fick också föreslagna åtgärder. I applikationen angavs det material och mängd som bedömdes behövas för att utföra åtgärden. I bedömningen angavs även om åtgärden krävde maskiner eller om åtgärden kunde utföras manuellt. De diken som registrerades i 2021 års inventeringar inventerades på nytt, bland annat för att inventera källområdena bättre. I samband med inventeringarna gav man förslag på åtgärder när man ansåg att det behövdes, samt gavs förslag på konstruktion att bygga i diket och dess tänkbara placering. Den vanligaste negativa belastningen bedömdes vara läckage av näringsämnen. När åtgärder föreslogs var det åtgärder som i första hand var berättigade till bidrag (KEMERA). En utgångspunkt i arbetet har varit att se om det med åtgärder möjliggör fortsatt skogsbruk efter genomförda åtgärder. I planeringen ingick det inte att bedöma behovet av våtmarksrestaurering. Finlands miljöförvaltnings standardmetoder användes för miljöövervakning av vattendrag. Vattenprover analyserades i ackrediterade laboratorier. Bottenfauna samlades in från forssträckor enligt metoden. Perifytonprover togs från stenytor i sektioner med forsande strömmar. Alla fynd registrerades i det register som Finlands miljöförvaltning ansvarar för. Projektet fortsatte kartläggningen av möjliga vandringshinder som påbörjades 2020. Kartläggningen genomfördes under hela barmarkssäsongen tills snö och isläggning förhindrade fortsatt kartläggning. Med några få undantag inventerades alla platser inom projektområdet markerade på kartan. Därutöver bedömdes vandringshinder orsakade av naturen såsom vattenfall men även mänskliga konstruktioner och andra förändringar i vattendraget. Vandringshinder kunde utgöras av exempelvis dammar. En guide som tagits fram av *Esteet Pois! II*-projektet användes för kartläggning av vandringshinder. Syftet med guiden var att tillgodose behovet av information till inventeringspersonalen. Guiden innehåller information om olika typer av hinder samt lämpliga åtgärder. I kartläggningen mättes bland annat fallhöjd från vägtrumma till vattenytan och vattenbotten och flödes hastighet. Dessutom bedömdes möjliga vandringshinder uppströms och nedströms vägtrumman och om hindret var är definitivt, tillfälligt eller partiellt. Det finns inventeringsformulär för att dokumentera vandringshinder.

6.4. Resultat

Uppdraget för Lapplands NTM-central var att genomföra inventeringen och göra 12 planer för vattendragen och deras avrinningsområdena och samtidigt utveckla en inventeringsmetod. I arbetet ingick det även att ta fram fyra åtgärdsplaner som gynnar fisk samt 30 skötselplaner. Utvecklandet av inventeringsmetoden innebar att förtydliga inventeringsmetoden framtagen av TRIWA III-projektet. För åtgärdsplaneringen användes ett inventeringsformulär i ArcGIS Field maps. I arbetet ingick att utveckla de befintliga inventeringsmallarna så att de är anpassade till älvarnas områden som är mer lämpade för yngelproduktion. Lapplands NTM-central och Forststyrelsen inventerade och kartlade sammanlagt tolv biflöden till Kemijoki älv. De kartlagda älvarna som börjar från Rovaniemi nedströms är Kuolajoki, Ternujoki, Ropsajoki, Leivejoki, Vähäjoki, Runkausjoki, Pisajoki, Louejoki, Vaajoki, Varejoki, Kaisajoki och Akkunujoki. Dessutom kartlades även de större biflöden till dessa floder som ansågs ha betydande inverkan på belastningen från

avrinningsområdet eller möjligen betydande som uppfödningplatser för vandrande fisk. De biflöden som valdes för kartläggning var de delar som låg uppströms i Ternujoki älv; Mustijoki och Tiskijoki, Reutujoki i Ropsajoki älv, Suolijoki älv vid Vähäjoki älv som också har valts ut för åtgärdsplanering, Purnuoja ström i Pisajoki älv, Sivakkajoki älv i Vaajoki älv och Sihtuunajoki älv i Varejoki älv. Den totala täckningen av kartlagda vattendrag var cirka 470 kilometer. I kartläggningen identifierades cirka 1 350 diken, varav cirka 600 beräknades påverkas av läckage. Totalt kartlades 649 potentiella vandringshinder, varav 211 fungerade som partiella vandringshinder. Antalet vandringshinder liknar de som angivits i tidigare studier, där ungefär en tredjedel av alla vägtrummor konstaterades vara vandringshinder.

Sammantaget gjorde Lapplands NTM-central åtgärdsplaner för sex biflöden som särskilt beaktade öringens krav på livsmiljö. Vid val av områden som skulle omfattas av åtgärdsplaner bedömdes det att det ursprungliga antalet om fyra st behövde utökas till sex st, allt för att tillsammans bilda effektiva enheter. Två av planerna – Yli-Runkausjoki älv och Ala-Runkausjoki älv – är inriktade övre delen av Runkausjoki älv. Runkausjoki älvs huvudfåra restaurerades tidigare år 2021. Förutom Vähäjoki älvs största biflöde, Suolijoki älv, var det också nödvändigt att utöka restaureringsåtgärderna till Vähäjoki älv och dess sektion nedströms Myllyköngäsdammen som Suolijoki älv rinner in i. Myllyköngäs vid Vähäjoki älv är ett definitivt vandringshinder på grund av den nedlagda dammen som ligger på platsen. Andra åtgärdsplaner gjordes för Louejoki och Vaajoki älvar. Alla älvar och de flesta av deras avrinningsområden ligger i Tervola kommun och, med undantag för Vähäjoki älv, mynnar de ut i Taivalkoski uppdämda avrinningsområde. Vähäjoki älv mynnar ut i Ossauskoskidammen. De sektioner med forsar som planeras att restaureras enligt åtgärdsplan täcker en yta på 32,3 hektar och utgör en längd på 34,4 kilometer. Det finns 204 biotoper, det vill säga planerade för restaurering som är indelade i 69 åtgärdsområden. Av dessa är 13 st belägna vid Suolijoki älv, 4 st vid Vähäjoki älv, 18 st vid Louejoki älv, 17 st vid Vaajoki älv, 12 st vid Yli-Runkausjoki älv och 5 st vid Ala-Runkausjoki älv. Mätt i den totala ytan är Vaajoki älv klart störst, med en total täckning på cirka 8,6 hektar. Vaajoki älv skiljde sig också från alla andra kartlagda älvar, bland annat genom att sektionerna utgjorde närmare 40 procent av de karterade älvavsnittens totala längd. Särskilt uppströms Vaajoki älv var avstånden upp till ett antal kilometer långa. Området som täcktes av strömmande partier var också betydande vid Louejoki älv. Den totala ytan av de karterade områdena var 7,3 hektar. Ytan i Suolijoki älv uppgick till 5,7 hektar, 4,0 hektar för Yli-Runkausjoki älv och 1,5 hektar för Ala-Runkausjoki älv. I restaureringsplanerna föreslås åtminstone någon grad av restaurering för nästan alla sektioner. Den vanligaste föreslagna restaureringsåtgärden är tillförsel av lekgrus.



Figur 55. Kartläggning av älvfåran i Vaajoki älv sommaren 2021. Foto: Timo Lettijeff, Lapplands NTM-central.

I enlighet med projektplanen genomfördes även 11 naturvårdsplaner som i första hand handlar om skydd av vattenförekomster. Dessa helheter skiljer sig från varandra, omfattar ett mångsidigt utbud av olika vattenskyddsåtgärder och har varierande omfattning. För att effektivisera åtgärderna placerades planerna i samma närliggande avrinningsområden för älvar som planerna för som omfattar älvrestaureringar framtagna av Lapplands NTM-central. Vattenskyddsåtgärderna stödjer planerna för återställande av älven genom att minska de fasta partiklar som sköljs ut från diken. Dessutom minskar utsläpp av metaller och organiskt material till vattendragen. För att uppnå långsiktig nytta av älvrestaureringen måste belastningsplatsen för varje älvs avrinningsområde först aktivt åtgärdas. Naturvårdsplanerna är främst inriktade på privatägda fastigheter som utifrån de inventeringar som gjorts i EMRA-projektet har behov av att minska den vattendragsbelastning som skogsbruket orsakar. I enlighet med projektplanen lyfter valet av områden för åtgärder fram de platser som är lämpliga för KEMERA-finansiering. Inför planeringen klargjordes fastighetsägarens ställning till vattenskyddsprojekten. På grund av de restriktioner som covid-19-pandemin införde var det omöjligt att organisera möten, så all kommunikation sköttes via telefon och e-post. Antalet naturvårdsplaner måste minskas men detta kompenseras genom att planerna utökades där det var möjligt. Som ett resultat av inventering i samband med åtgärds- och naturvårdsplaneringen för fisket togs information fram i EMRA-projektet om tillståndet för Ala-Kemijoki älv och deras avrinningsområden och om behovet av vattenskydd. Finjordar är typiska för området vilka lätt kan sköljas längs ut via skogsdiken för att nå ut i vattendraget. Avrinningsområdets våtmarker är nästan helt dikade, vilket gör att

det inte finns tillräcklig naturlig vattenhållning i avrinningsområdet och nederbörds- och tjälvatten rinner längs diken för att snabbt komma åt vattendraget. Flödes hastigheten i diken kan tidvis stiga till höga nivåer med dramatiska fluktuationer i vattenhöjden, vilket spelar en egen roll för erosion och urlakning av jordar. På grund av naturlig retention är översvämningar i området också snabba och kraftiga, och under sommarmånadernas lågvattentider, särskilt under varma somrar, blir de snabba vattensektionerna nästan torra. Samtliga älvar i området har en gång i tiden använts för timmerflottning, vilket innebär att alla älvar har muddrats med maskiner eller manuellt arbete för timmerflottning. Efter att timmerflottningen upphörde restaurerades älvarna på 1990-talet. Restaureringen genomfördes efter bästa kunskap som fanns tillgänglig vid den tidpunkten och uppfyller därför inte dagens krav. Åtgärderna innebar huvudsakligen rivning av strukturer gjorda för timmerflottning, såsom dammar, och återföring av enskilda stenar i floden. I och med muddringen av älvarna har lekgruset och steniga områden bestående av stenar med liten diameter som är viktiga för juvenila fiskar spolats bort helt på sina ställen. Trots den tidigare genomförda restaureringen saknas även de stenar som ligger ovanför vattenytan eller så är antalet för få. Bristen på sten och block som når ovanför vattenytan komplicerar älvens vinterfrysning. På grund av bristen på stenar som bryter vattenytan går isbildningen i snabba vattensektioner av floden långsamt och ofta fryser forsen på botten först. I vissa avsnitt med höga strömhastigheter är detta uppenbart med nästan fullständig avsaknad av älvbottenfloran och frysningen av älvbotten förstör även eventuella fiskägg som lagts på älvens botten. Ala-Kemijokis avrinningsområde är den tidigare havsbotten och på sina håll finns sura sulfatjordar. Detta har beaktats i vattenskyddsåtgärderna genom att betona alternativ som inte torkar marken ytterligare och sådana som kräver så lite schaktning som möjligt.



Figur 56. Vaajoki älv, vars forsområden saknar stenar som når ytan och älven är frusen i botten. Avsaknaden av bottenvegetation i Vaajoki beror troligen på att forsens botten fryser. Foto: Timo Lettijeff, Lapplands NTM-central.

Skötselplanerna har tagit upp åtta olika åtgärder eller kombinationer av sådana. Planerna omfattar totalt 30 platser. Omfattningen av individuella planer varierar beroende på krav och möjligheter. EMRA-projektområdets erosionskänsliga, finkorniga jordarter och sura sulfatjordar påverkade valet av åtgärder för att gynna naturliga lösningar och för att undvika schaktning. Dessutom påverkades planeringen av de typiskt små och smala utrymmena längs älvstränderna. De smala fastigheterna innebar vissa utmaningar för placeringen av åtgärder. Den mest populära åtgärden, totalt 38 gånger, var att lägga till virkesbuntar i skogsdiken eller vattenlagringsstrukturen. Det näst populäraste förslaget var en grunddamm, totalt 26 gånger. Andra åtgärder, såsom flödesreglerande dammar, sedimentationsbassänger, avrinningsområden över land, återställande av bäckar och dikesblockering föreslogs 2–20 gånger. Vid verksamhet i närliggande avrinningsområden är möjligheterna att hantera näringsämnen och fasta ämnen med hjälp av effektiva ytavrinningsområden begränsade på grund av gradienterna i terrängformer nära ån och ett tätt nätverk av diken.



Figur 57. Ett nytt skogsdike i Suolijoki älvs övre del. Foto: Jere Jääskeläinen, Lapplands NTM-central.

I åtgärdsplanerna för älvarna läggs tonvikt på restaurering av lekbotten och uppväxtområden för fisk. Nästan varje åtgärdsområde kommer att få leveranser av grus med en korndiameter lämplig för öring för att göra lekbottnar. I vissa områden är det också nödvändigt att lägga till små stenar som är lämpliga för ungfisk. Stenar tillförs de sektioner med högre vattenhastighet, antingen genom att man schaktar ut botten eller använder stenmaterial som finns tillgängligt från älvens stränder. Stränderna i de sektionerna med snabbare vattenflöde har ofta kvar klippor och stenblock, hit de har flyttats i samband med resning av älvarna under flottningsepoken. Stenar och stenblock som bryter vattenytan kommer också att läggas tillbaka till älven för att främja bildandet av istäcke på vattendraget. Om det till exempel finns vegetationsklädda block kommer dessa att föras över till de områden som ska återställas för att påskynda bildandet av bottenvegetation. Tillförseln av död ved till områden där älven ska restaureras är bra sätt att påverka vattenhastigheten och älvens flöde. Material som ska bli till död ved i vatten hämtas av markägare som tillåter det.

6.5. Diskussion

Fokus för EMRA-projektet var att förbättra tillståndet i den naturliga miljön och att återställa livsmiljön för de vattenlevande organismerna i älvmiljön. För att nå detta mål är det viktigt att påbörja arbetet i älvens avrinningsområden. Fördelarna med älvrestaurering kan förbli tillfälliga om belastningen från avrinningsområdet fortsätter. På den finska sidan av EMRA-projektområdet är markanvändningen skogsbruksdominerad, med mindre jordbruk, torvproduktion och en mindre tungt bebyggd miljö. Belastning från jordbruket framhävs i Kemijokis vattendrag när man närmar sig havet. I alla sex områden för

restaurering orsakades belastningen i älven nästan helt av skogsbruk. Lapplands NTM-central utvecklade en naturvårdslämplig kartläggningsmetod som ska användas i ArcGIS Fields Maps-applikationen. Den utvecklade kartläggningsmetoden kräver finjustering, vilket kommer att lyckas i framtiden genom erfarenhet av att använda systemet. Det skulle vara bra att samla in synpunkter och utvecklingsförslag från olika organisationer och användare så att metoden fyller så många krav som möjligt. Dessutom är det nödvändigt att synkronisera metoden mellan olika användare, för att lagerdata och planer ska följa samma principer och användbarheten förbättras. Covid-19-pandemin hindrade offentliga evenemang och möten från att organiseras, vilket avsevärt påverkade möjligheterna att arbeta nära lokalbefolkningen. Åtgärdsplanerna och naturrestaureringsplaner fördes vidare utan någon egentlig interaktion med ägarna av mark- och vattenområden, vilket påverkade planernas geografiska placering, innehållets omfattning samt informationsutbytet och kommunikationen till projektområdets markägare. Markägarna till älvstränderna som valts ut för restaurering i EMRA-projektets åtgärdsplaner nåddes per telefon i samband med telefonenkäten som genomfördes som examensarbete. Att få kontaktinformation från privatpersoner är utmanande, vilket spelar sin roll för att minska urvalsstorleken. Telefonsamtal sågs som ett begränsat sätt att samarbeta när den diskuterade frågan tidigare inte var bekant för båda parter. Antalet personer som nåddes per telefon var tyvärr litet, även om samarbetet med de kontaktade markägarna gick flytande och diskussionerna gav värdefull information, som till exempel om fiskbestånden i området. Som en del av enkäten undersöktes respondenternas preliminära intresse för åtgärdsprojekt på sina egna fastigheter. Att tillsätta virkesbuntar i skogsdiken är en ny vattenskyddsmetod som har visat lovande forskningsresultat (Huotari 2021). Finlands miljöcentral har studerat åtgärdens vattenrenande effekter och resultaten visar att den här typen av virkesbuntar minskar översvämningsrelaterad vattendragsbelastning, minskar näringsämnen och suspenderade ämnen som hamnar i vattendrag samt ökar antalet bottenlevande djur och därmed ökar biologisk mångfald. Lapplands NTM-central tog med metoden i planeringen från början av projektet och arrangerade även en pilotplats sommaren 2022 för att testa metoden i praktiken. Områden valdes ut utifrån information från avrinningsområdets inventering.

6.6. Referenser

Aaltonen, Raija; Hanski, Minna; Jormola, Jukka; Jutila, Eero; Marttinen, Markku; Takkunen, Timo; Taina, Tuire & Yrjänä, Timo 2004. *Kalataloudellisten kunnostusten kehittämistyöryhmän raportti*. Helsinki: Ministry of Agriculture and Forestry.

Alanne, M., Bergman, E., Johansson, M., Kangas, M. & Rydström, G. (2014). *TRIWA III - Metsätalouden vaikutusten arviointi ja vesienhoito Tornionjoen kansainvälisellä vesistöalueella*. 69 reports issued by the Centre for Economic Development, Transport and the Environment for Lapland (ELY Centre) Rovaniemi.

Bergelin U, Karlström Ö (1985) *Havsöringen i sidovattendrag tilla Torne älvs vattensystem*. Fiskeriintendenten i övre norra distriktet, Meddelande no. 5 1985 36 pp.

Eloranta, Anssi 2010. Virtavesien kunnostus. Helsinki: Kalatalouden Keskusliitto.

Huhtala, Jarmo 2008. Jokiuitosta kalataloudellisiin kunnostuksiin. *Eräiden uiton jälkeisten velvoitekunnostusten kalataloudellisesta vaikuttavuudesta*. Suomen ympäristö, 29/2008. Lapland Regional Environment Centre.

Huhtala, Jarmo and Marko Kangas 2003. *Siika- ja Juujoen pääuomien sekä niihin laskevien sivu-uomien ekologinen kunnostaminen*. Tnro 1399V0050. Lapland Regional Environment Centre.

Huhtala, J., Lettijeff, T., 1999. *Ounasjoen vesistöalueen uittosäätöjen kumoamissuunnitelmien kalatalousselvityksiä 1990–1997*. Lapin ympäristökeskuksen moniste 17.

Huotari, E., Hämäläinen, H., Jämsén, J., Keskinen, E., Koljonen, S., Leppänen, M., Nieminen, M., Soimasuo, J., Vaso, A. & Vuori, K. (2021). *Puupohjaisilla uusilla materiaaleilla tehoa metsätalouden vesiensuojeluun ja vesistökuunnostuksiin*. <https://www.syke.fi/hankkeet/puumavesi>. Viitattu 1.6.2022.

Hummastenniemi, Krista (not published). *Kitkajärveen laskevien virtavesien koskikalayhteisöjen rakenteessa tapahtuneet muutokset: vertailu vuosien 1981–83 ja 2008–09 välillä*. Pro gradu -tutkielman työversio. University of Oulu

Jokikokko, E. 1987. *Taimenmäärät Suomussalmen Piispa- ja Mustajoen kunnostetuissa koskissa vuosina 1978–1985*. RKTL. Mon. julk. 71.

Kallio-Nyberg, Irma; Koljonen, Marja-Liisa & Jutila, Eero 2001. *Taimenatlas. Kalatutkimuksia 173*. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Kestävän metsätalouden määräaikainen rahoituslaki 23.1.2015/34. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150034>. Cited 1.6.2022

Kettunen, Henrik 2002. Lähihistoria ja nykytila. Teoksessa Halonen, Jukka (toim.) *Taimen – elintavat, kalastus ja suojelu*. Helsinki: Edita Prima Oy, 98.

Louhi, Pauliina & Mäki-Petäys, Aki 2003. Elämää soraikon ulkopuolella ja sisällä – lohien ja taimenen kutupaikan valinta sekä mädin elinympäristövaatimukset.

Kalatutkimuksia 191. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Myllylä, M. & Al. 1985. *Uittoperkausten ja koskien entisöinnin vaikutuksesta koskien kalastoon*. Vesihallituksen monistesarja nro 342.

Mäki-Petäys, Aki; Muotka, Timo; Tikkanen, Pertti; Huusko, Ari; Kreivi, Petri & Kuusela, Kalevi, 1994. *Kokoluokkien väliset erot taimenen poikasten mikrohabitaattien käytössä*. *Kalatutkimuksia 80*. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Nylander E, Romakkaniemi A (1995) *Tornionjoen meritaimen ja sen kalastus*. Rktl, Kalantutkimuksia 89. 63 pages

Nykänen, Mari 2004. *Habitat Selection by Riverine Grayling, Thymallus thymallus L.* University of Jyväskylä 2004. Studies in biological and environment science 140.

Palm, S., Romakkaniemi, A. & Al. 2017. *Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2017*

Salminen, Matti & Böhling, Paula Toim. 2002. *Kalavedet kuntoon. Riistan- ja kalantutkimus*. Hki 2002.

Salojärvi & Al. 1983 b. *Sotkamon reitin kala- ja rapukannoille aiheutuneet vahingot ja niiden kompensointi*. Helsinki. RKTL kalantutkimusosasto.

Taskila, E. 2014. *Särki-, Kangos-, Jerisjoen sähkökoekalastukset v. 2014*. Pöyry Finland Oy.

Taskila, E. & Kauppinen, V. 1990. *Soklin kaivoshankkeen kalataloudelliset selvitykset v. 1989*. PSV Moniste 18. Oulu.

Vähä, Ville & Al. 2013. *Lohi- ja meritaimenkantojen tilan seuranta Tornionjoen vesistöissä vuosina 2011 ja 2012*. Riista- ja kalatalous tutkimuksia ja selvityksiä 2/2013.

Yrjänä, T. 1989. *Lisensiaattiseminaariesitelmä. Virtavesien kalataloudelliset kunnostusmenetelmät ja niiden vaikutusten arviointi*

7. Försöksåtgärder i biflöden till Kemi älv

Författare; Timo Lettijeff, Reeta-Maria Peteri, (Lapplands NTM-central), Markku Vierelä, (Forststyrelsen).

7.1. Summering

Utifrån de inventeringar som gjordes sommaren 2020 valdes områden ut för restaurering, syftet för att göra ett antal åtgärder på försök. Vissa områden har sedan tidigare pekats ut i andra projekt. Lapplands NTM-central valde ut ett antal försöksområdena för att anlägga lekbottnar i Ropsajoki älv, i anslutning till Suolijoki älv byggdes ett slags pluggar, virkesbuntar, i anslutande diken och i Sihtuunaån åtgärdades ett vandringshinder. I Silmäjoki älv, Vaattunkijoki älv och vid Vikaköngäs-forsen i Raudanjoki älv har lekbottnar skapats, bortrensats stenmaterial har återförts till älven samt har död ved tillförts vattendragen. Vissa av åtgärderna har utförts manuellt medan maskiner har använts vid andra tillfällen. Ropsajokis älv har använts vid timmerflottning och rensades därmed under flottningsepoken. I älven flottades timmer sista gången år 1955. Nästan varje sträcka i älven har rensats på sten samt har flertalet stenpirar byggts. Den ekologiska statusen över aktuell sträcka har klassificerats som ”god”. Tillståndet för flottning i Ropsajoki upphörde 1980 och 1990 erhöles tillstånd från vattendomsstolen att ta bort flottningsstrukturerna. Utläggning av lekgrusbäddar inom ramen för EMRA-projektet längs forssträckorna, och rehabiliteringsåtgärder i linje med Norra Finlands vattendomsstols dom genomfördes av Lapin Vesipiiri i ett antal områden, men ett antal forssträckor har inte genomgått någon restaurering alls. En av de älvar som kartlades av EMRA-projektet 2020 var Ropsajoki älv. Kartläggningen av Ropsajoki älv utvärderade älvens livsmiljö (nuvarande typ, älvbäddens kvalitet, vegetation, påverkan av mänsklig verksamhet, behov av restaurering). I inventeringen ingick även att bedöma vegetation och jordmån, påverkan av mänskliga aktiviteter och behov av rehabilitering. Enligt inventeringen som gjordes sommaren 2020 kunde ett antal konstruktioner göras för att underlätta timmerkörning fortfarande ses i terrängen, men forsen i Ropsajoki älv ansågs vara naturlig. I. Som vanligt för muddrade vattendrag observerades inga lekplatser för öring längs älvens forssträckor. Ropsajoki älv valdes ut som pilotområde för projektet och utläggning av lekgrus skedde i älven. Det beslutades att utläggningen av grus för lek skulle fokusera på en enda älv, för att uppnå en så stor fiskenyttan som möjligt. Forststyrelsens områden Silmäjoki, Vaattunkijoki och Raudanjoki älvar ligger i Kemijoki älvs avrinningsområde och bildar ett enhetligt nätverk med Kemijoki älvs biflöden. Raudanjoki älv rinner ut i Kemijoki älv i byn Oikarainen och dess nedströmssträcka har ändrats väsentligt för att användas i vattenkraftproduktion. Olkkajärvi, den längst nedströms sjön i Raudanjoki älv, fungerar som ett reglerat för Permantokoski vattenkraftverk. I övrigt är Raudanjoki älvs vattendrag i ett ouppbyggt älveekosystem, där de största sjöarna nedströms till uppströms är Olkkajärvi, Vikajärvi, Ala-Nampajärvi och Ylä-Nampajärvi. Sjöarna eller älvarna som rinner mellan dessa bildar en

möjlig livsmiljö för den insjövandrande öringen, förutsatt att leken åstadkoms med hjälp av kompletterande restaurering. Den största bifloden till Raudanjoki älv är Vikajoki älv som har gott om sjöar. Den längst nedströms sjön i Vikajoki älv är Köyryjärvi, följt av Pirttijärvi, Venejärvi, Kielijärvi, Karvatit, Kalliojärvi, Alajärvi, Keskijärvi, Purnujärvi, Naarmajärvi sjöarna, Majavajärvi och Enijärvi. Med Perä-Pohjola (Södra Lappland) mått mätt har Raudanjoki vattenförekomst ett betydande antal sjöar. Silmäjoki och Vaattunkijoki älvar är bifloden till Raudanjoki älv som rinner ut nedströms Raudanjoki älv, i en del av älven som ligger mellan Olkkajärvi sjön och Vikajärvi sjön. Vaattunkijoki älv har inga större sel eller sjöar och älven utgör en typisk väg som avvattnar torvmarker. Vaattunkijoki älv har röjts för timmerflottning, och möjligen även för dikning av skogsmark i området. Silmäjoki älv har ett antal sjöar och selförlängningar, längst nedströms ligger Apukkajärvi sjö. Uppströms Apukkajärvi ligger selen Toramojärvi, Latvajärvi, Tammilampi och Perälampi. Namnet på Silmäjoki älv ändras ett antal gånger längs vattendraget, själva Silmäjoki älv ligger i den centrala delen av älvens ekosystem. I områdena längre uppströms kallas Silmäjoki för Otsuoja, vars namn ändras nedströms till Latvajoki och Toramojoki. Konstruktioner för att leda vatten till fiskodlingsdammar genomfördes på uppströmssträckorna av Silmäjoki älv på 1970-talet, vilket innebär att den uppströms sträckan av Silmäjoki älv inte heller är i sitt naturliga tillstånd. Silmäjoki älv har också röjts för timmerflottning, och möjligen även för dikning av skogsmark i området. Silmäjoki och Vaattunkijoki älvar är vattendrag som har röjts för timmerkörning, med medelbredden på restaureringsområdena är cirka 4–6 meter. I enlighet med vattenlagen är båda områdena, trots att de benämns som älvar, klassade som bäckar, med avrinningsområden som omfattar mindre än 100 km². Eftersom de är små älvar är dessa lämpliga för manuella restaureringsåtgärder. Säckar med naturgrus (genomsnittlig diameter på 30–60 mm) har redan transporterats till platserna. Inköpet av lekgrus och transporter till arbetsplatserna genomfördes av Forststyrelsens i tidigare projekt, vilket innebär att dessa aktiviteter inte orsakade några kostnader för EMRA-projektet. Kostnaderna för faktiska restaureringsåtgärder betalades av EMRA-projektets kostnadsställen. Raudanjoki älv är klart större än Forststyrelsens två andra områden där försöksåtgärder utförts. När det gäller fisket har Raudanjoki älv restaurerats efter att timmerflottning upphört, men stränderna i älvområdet består huvudsakligen av stenblock och finare jordmaterial och trots restaureringsåtgärder har området inga naturliga lekande öringbestånd. Det finns inte heller någon säkerhet att harr förnygrar sig naturligt i området, de bestånd som finns bedöms som svaga. Det konstaterades att det som kompletterande restaureringsåtgärder i området finns behov av att lägga ut lekgrus och tillföra död ved. Genomförandet av uppgifterna gick igenom ett anbuds-förfarande som specificerade uppgifter som skulle genomföras med skogsbrukstraktorer modifierade för att hantera restaureringsåtgärder. Av restaureringsplatserna hade platserna i Silmäjoki och Vaattunkijoki redan under tidigare år restaurerats i de uppströms liggande forssträckorna. Med hjälp av EMRA-projektresurser, rehabiliterades strömmarna till slut när det gäller fiske, och förhållandena kan antas förbättras genom att stärka livscykeln för migrerande fiskar.

De metoder som valdes av Lapplands NTM-central för att utföra försök till åtgärder med i avrinningsområdena var tillförsel av död ved samt byggandet

och utplacering av virkesbuntar i diken för att minska dräneringen från diken. Metoden har utvecklats i två andra projektet (*PuuMaVesi, PuuvaluVesi*, Huotari et.al 2021) I metoden att bygga virkesbuntar, används i första hand barrved, från vilket stamknippen, trädtoppar eller små, förgrenade träd vilka läggs i skogsdiken. De områden som valdes ut för åtgärder ligger på två privatägda fastigheter belägna vid Suolijoki älvs strand i Rovaniemi. En ytterligare åtgärd gjordes i projektet vilket innebar att åtgärda ett vandringshinder i Sihtuunaån, ett biflöde till Varejoki älv. Älven en känd förekomst av en öringpopulation som isolerats på grund av vandringshindret. Att åtgärda vandringshindret medför att ytan för öringens livsmiljö ökar samt att fiskvandring möjliggörs.

7.2. Introduktion

Med underlag från de inventeringar som gjordes sommaren 2020 valdes ett antal platser ut för att testa att restaurera några områden inom EMRA-projektet. Totalt tjugo områden valdes ut för att prova olika restaureringar. De restaureringsåtgärder som genomfördes var att skapa lekbottnar, bygga virkesbuntar som placerades i diken för att minska avrinning samt att avlägsna vandringshinder. Lekbottnar skapades i Ropsajoki älv, i dikesåtgärder byggdes i Suolijokis avrinningsområde och ett vandringshinder åtgärdades i Sihtuuna älv. För att försöka nå så stor effekt som möjligt så valdes Ropsajoki älvs avrinningsområde ut som område där samtliga lekbottnar återskapades, i stället för att sprida åtgärderna till flera älvar. Av samma anledning valdes man ut ett avgränsat område där pluggar byggdes.

Forststyrelsen genomförde restaurering på ett antal försöksområden i Silmäjoki älv, Vaattunkijoki älv och Raudanjoki älv. Dessa älvar är biflöden till Kemi älv. Raudanjoki älv rinner ut i Kemijoki älv i byn Oikarainen som ligger uppströms från Rovaniemi och dess nedströmssträcka har ändrats väsentligt för att användas i vattenkraftproduktion. I övrigt är Raudanjoki älv ett ouppbyggt ekosystem. De sjöar som ligger längs sträckan utgör en möjlig livsmiljö för den insjövandrande öringen, förutsatt att leken åstadkoms med hjälp av kompletterande restaurering. Områdena Silmäjoki älv och Vaattunkijoki älv som låg i avrinningsområdet för Raudanjoki älv utgörs av älvar som lämpade sig för manuella restaureringsåtgärder. I Viikaköngäsområdet i Raudanjoki älv utfördes kompletterande restaureringsåtgärder med skogstraktor. De restaureringsåtgärder som genomfördes är främst restaurering av lekområden, restaurera vattendraget genom att återföra sten i vattendraget samt genom att skapa död ved.

7.3. Material och metoder

Försöksområdena för att utföra åtgärder valdes utifrån tidigare inventeringar som genomfördes sommaren 2020. Vissa åtgärdsområden valdes ut baserat från resultat av andra projekt, exempelvis 'Valuma-alue'-projektet. Vid valet av platser har man strävat efter att fokusera åtgärder till olika områden inom projektområdet. Vid urvalet av området har det också varit väsentligt att välja områden som är förhållandevis lätta att övervaka och följa upp.

I projektet har död ved placerats ut i vattendragen vilka har förankrats på stränderna eller på älvbotten. För att minska avrinningen från diken har virkesbuntar byggts och som lagt ut i diken. Genom att bygga virkesbuntar som

placeras ut i diken. Förhoppningen är att det också ska påskynda igenväxning. I några biflöden har lekbottnar skapats genom tillförsel av sten och grus antingen manuellt eller med hjälp av maskin. Ett vandringshinder har åtgärdats. Ala-Kemi älv har konstaterat ha ett bestånd av öring men är samtidigt isolerat. I ett biflöde till älven byttes därför en vägtrumma ut som innan åtgärden utgjorde ett vandringshinder. Den tidigare vägtrumman bestod före åtgärden av inte mindre än sju små vägtrummor. Avståndet från utloppet av de små vägtrummorna och ned till vattenytan var nästan en meter. Efter åtgärden finns nu en ståltrumma med en diameter på två meter (längd 10 meter). Nedströms trumman trösklades vattensträckan med grus och sten. Stenmaterial placerades även inne i den nya vägtrumman. Markägaren av skogsbilvägen som löper över vägtrumman och fastigheten, Tornator Oy, gav tillstånd att genomföra restaureringsåtgärder. Tornator Oy deltog också i köpet av vägtrumman samt finansierade kostnaderna för arbetet. Bytet av vägtrumman lades ut på anbud som tillsammans med en annan åtgärd, återskapandet av lekbottnar i Ropsajoki älv våren 2022. När det gäller Ropsajoki älv annonserades upphandlingen av grusmaterial ut under 2021 och levererades samma år. Vid skapandet av död ved gjordes det manuellt. Metoden har utvecklats i två andra projekt (Huotari et al. 2021). Metoden använder sig främst av färskt virke av vilka man bygger buntar av virket. Virket kan utgöras av stammar, trädkoppar eller flerstammiga grenar och som placeras i diken. Områdena som valdes ut var två privatägda fastigheter belägna vid Suolijoki älvs strand i Rovaniemi. Tillförseln av död ved och virkesbuntarna är försök att efterlikna naturens egna sätt att binda fast näringsämnen och sediment. Det minskar den finkorniga jorden som hamnar i vattendraget. En tunn biofilm av perifyton (bakterier, alger, svamporganismer) bildas på ytan av virket som sänkts ned i vattnet. Skogsdikets avrinning minskar eftersom biofilmen och de organismer som drar nytta av detta filtrerar bort föroreningar från dikesvattnet och förbrukar näringsämnen (Huotari et al. 2021). Metoden har låga kostnader och kan implementeras i samband med skogsvårdsåtgärder eller som egen verksamhet som bedrivs av skogsägaren. De nödvändiga verktygen var handmanövrerade verktyg, som t.ex. röjsågar, motorsågar och yxor. Virkesbuntarna placerades ut i Suolijoki älvs avrinningsområde. Uppdraget utfördes av NTM-centralen och med hjälp av projektanställda. När arbetet utfördes bestod arbetsgruppen av 3–4 personer. De virkesbuntarna som placerades skedde som ett försök i syfte att minska belastningen i huvudvattendraget och gynnar också eventuella fiskeåterställningsåtgärder som ska genomföras vid ett senare tillfälle för att förbättra älvens ekologiska status. När det gäller NTM-centralen var platsen för restaureringsåtgärder Ropsajoki älv som ligger nära Rovaniemi stad. Genom inventeringar har Ropsajoki älv visat sig ha många sektioner som är rensade på sten och block, vilket är typiskt för vattendrag som använts för timmerflotning. Små stenar och grus som blir till lämpliga uppväxtplatser för lek- och öring observerades inte i inventeringarna. Ropsajoki älv bedömdes ha behov lekområden. Leveransen av grus lades ut på anbud och gruset levererades under våren 2021 till de områden där åtgärder i form av att skapa lekbottnar planerades. 200 ton grus anskaffades. Själva utläggningen av gruset genomfördes under juli följande sommar. Arbetet utfördes med en skogstraktor försedd med en gripskopa, med hjälp av vilken gruset transporterades från där gruset hade lastats av och ut till de valda lekbottensområdena. Gruset som användes i uppgifterna hade en medeldiameter på 60 mm, men varierade

mellan 20–150 mm. Resor till platser avsedda för utläggning av lekgrus markerades och röjdes i förväg och lekområdena i älven var antingen markerade i förväg eller markerades ut, under utförandet av en fiskesakkunnig som ansvarade för arbetets ledning. När det gäller Forststyrelsen valdes försöksplatser för restaurering i Silmäjoki, Vaattunkijoki och Raudanjoki avrinningsområden. Dessa platser ligger i avrinningsområdet för Kemijoki älv och bildar ett nätverk av bifloder till Raudanjoki älvs avrinningsområde. Raudanjoki älv rinner ut i Kemijoki älv i byn Oikarainen och dess nedströmssträcka har ändrats väsentligt för att användas i vattenkraftproduktion. Olkkajärvi, den sjö som ligger längst nedströms i Raudanjoki älv, fungerar som en reglerad bassäng för Permantokoski vattenkraftverk. I övrigt är Raudanjoki älvs vattendrag i ett ouppbyggt älv ekosystem. De utvalda platserna har röjts för timmerflottning, och eventuellt även för dikning av skogsmark i området. Nya vattenvägar, som är relaterade till att leda vatten till fiskodlingsdammar har också gjorts i anslutning till några av vattendragen. De utvalda platserna representerar dels bäckar, dels älvar. Silmäjoki och Vaattunkijoki är små områden som lämpar sig för manuella restaureringsåtgärder. Säckar med naturgrus (medeldiameter 30–60 mm) levererades till platserna under Forststyrelsens tidigare projekt. Inköpen av lekgrus och transporter till arbetsplatserna hörde till Forststyrelsens tidigare projekt, vilket innebär att dessa aktiviteter inte medförde några kostnader för EMRA-projektet. De faktiska manuella restaureringsåtgärderna och relaterade kostnader betalades av EMRA-projektet. Själva restaureringsplaneringen för Silmäjoki och Vaattunkijoki älvar genomfördes i tidigare Forststyrelsens projekt. Raudanjoki älv är klart större än Forststyrelsens två andra områden där åtgärder utfördes. När det gäller fisket har Raudanjoki älv restaurerats efter att timmerflottningen upphört, men strandkanterna i älvområdet består huvudsakligen av stenblock och finare jordmaterial och trots restaureringsåtgärder har området inga naturligt lekande öringbestånd. Det finns inte heller någon säkerhet att harr föryngrar sig naturligt i området, beståndet kan anses vara ganska svagt. Det uppmärksammades att det som kompletterande restaureringsåtgärder i området finns behov av att skapa lekbottnar genom att lägga ut grus samt att tillföra död ved. Genomförandet av åtgärderna skedde genom ett anbudsförfarande som specificerade uppgifter som skulle genomföras med skogsbrukstraktorer anpassade för att hantera restaureringsuppgifterna. Av Ruonajokis älvs restaureringsplatser var några redan renoverade under tidigare år. De vanligaste restaureringsåtgärderna var att lägga ut stenar, grus och död ved. Dessa åtgärder utfördes på varje utvalt restaureringsområde. Erforderligt lekgrus levererades i säckar till platserna längs vattendraget med snöskotrar under föregående vintersäsong. Grus transporterades med lastbilar till platser nära vattendraget, där gruset lades i säckar med hjälp av en gripskopa och lyftes upp på ett skotersläp. Grussäckarna fördes med snöskoter till platser som låg så nära vattendraget som möjligt till platser som delvis var markerade i förväg. Viikaköngäs, en forssträcka i Raudanjoki älv inventerades i april 2021 under lågvattenperioden. Forssträckan är typisk för sträckor som rensats för timmerflottning och har en botten som består av större block medan lekgrus saknades nästan helt. Lämpligt sten- och grusmaterial fördes till området och lagrades på privat mark nära huvudväg nr. 82 i början av en skogsbilväg. Skogstraktorns färd till restaureringsområdet gjordes med hjälp av de befintliga gamla lederna i

området. Dessa leder används redan i stor utsträckning som skoterleder vintertid. Lekplatser för örning skapades i de uppströms, centrala och nedströms sektionerna av området genom att leverera lekgrus (30–60 mm) till området. Dessutom gjordes lekområden i mindre skala lämpliga för harr i områden med lugnare flöden med finare grus på 8–16 mm. Det för området avsedda stenmaterialet kördes till området med hjälp av en skogstraktor och lekgruset lades med ut en gripskopa och med hjälp av skogstraktorns förlängda balk. De nödvändiga förberedande uppgifterna utfördes med handverktyg. Grusbäddarna bildade lager med en minsta tjocklek på 25–30 cm i älvsektionerna som hade lämpliga flödes hastigheter och skyddande stenblock. Vid utläggning av grus valdes områden med lämplig flödes hastighet, skyddande egenskaper och vattendjup, och som bedömdes lämplig som lek- och uppväxtområden. Man undvek körning i vattendraget när det var möjligt, vilket undviker minimal skada på växtlighet i vatten, älvbotten och på stenar. Arbetet var planerat till lågvattenssäsongen i juli–augusti 2022. Grusbäddar till lekbottnar placerades på ett sådant sätt att även under lågflödessäsonger skulle vattenståndet vara tillräcklig för att hålla kvar grusbäddarna samt för att minimera risken för att fiskäggen spolades bort. Ca 200 ton med lekgrus placerades ut. Vid stränderna tillfördes död ved, veden förankrades på älvbotten och/eller längs stranden med naturligt material. Majoriteten av den döda veden placerades i forsar för att diversifiera strömförhållandena, hålla kvar sediment, skapa viloplatsar samt för att öka vattencirkulation. Det material som placerades ut som död ved hämtades aldrig från den närmaste strandkanten, i stället hämtades material från avlägsen skogsmark. Allt för att undvika att påverka beskuggning av vattendraget negativt eller att bidra till nedskräpning i vattendraget i samband med avverkning. Vid restaureringen tog man också hänsyn till den båttrafik som sker längs vattendraget så inga träd placerades ut i de centrala delarna av vattendraget. När åtgärder genomfördes så såg man till att det inte skulle påverka vattennivån i uppströms liggande sjö.



Figur 58. En skogstraktor lägger ut lekgrus i Viikaköngäs strömmande vattenpartier. Foto: Antero Mölläri, Forststyrelsen.

Upphandlingen gjordes i två steg. Arbetet som omfattade maskiner lades ut på anbud som ett tvåårigt entreprenadavtal 2021. Det aktuella entreprenadavtalet användes under barmarkssäsongen 2021 i samband med andra arbeten som Forststyrelsen utförde. Uppdraget var främst att lägga till lekgrus och stenar för de redan restaurerade forssträckorna i Raudanjoki älv. Skogstraktorn användes även för utplacering av död ved i forssträckor. För att genomföra manuella restaureringsåtgärder på de mindre platserna anordnades en upphandling våren 2022. I uppdraget av manuell restaurering bestod arbetsgruppen av tre personer som huvudsakligen användes Hartijoki-metoden och manuella verktyg användes, figur 59, men även en ATV för transport till området av grussäckar som innehöll lekgrus (70%) och sten (30%).



Figur 59. Restaureringsgruppen i Vaattunkijoki och Silmäjoki använde sig av den s.k. Hartijokimetoden när de med hjälp av manuella verktyg utförde åtgärder. Foto: Sihveri Ervasti, Forststyrelsen.



Figur 60. En vinsch från en ATV-maskin användes för att flytta större stenar. Foto: Markku Vierelä, Forststyrelsen.

7.4. Resultat

Målet för EMRA-projektet har varit att på försök utföra ett antal olika slags restaureringar. NTM-centralen utförde ett antal försök under sommaren 2022 och syftade till att placera ut virkesbuntar i skogsdiken. Metoden är i princip ny och har endast tillämpats på ett fåtal platser i Lappland, Finland. Tillförsel av virkesbuntar i skogsdiken baseras på Finlands miljöcentrals forsknings- och utvecklingsprojekt 'PuuMaVesi' och 'PuuvaluVesi', som har gett goda resultat med användning av trä för att skydda belastning på vatten. Enligt studien innebär användandet av trämaterial att retentionen av fasta ämnen i sedimentationsbassängen ökar med cirka 60 %, humusretentionen med cirka 20 %, vid översvämning med 40 %, näringsretentionen med 20 %, under översvämning med 60 % (Huotari et al. 2021). De utvalda områdena för åtgärder baserades på resultaten från 2021 års inventering i EMRA-projektet. Suolijoki älv ansluter sig till Vähäjoki älv strax före Kemijoki älv och är en älv för vilken Lappland NTM-central har gjort en åtgärdsplan för avrinningsområdet inom ramen för EMRA-projektet. Skogsdiken är belägna på två fastigheter där ett samarbete med ägarna ordnats för att få tillstånd att anlägga och placera virkesbuntar i skogsdiken. Buntarna av trädstammar är en åtgärd enligt åtgärdsplanen och syftet är att minska mängden sand och näring som hamnar i vattendragen från skogsdiken. Sand kan avsättas och täcka över lekbottengrus, vilket gör det svårt för öring och harr att lägga sin rom på grusbäddar som har kompakterats, här finns också risken för att syrehalten är för låg. Näringsämnen orsakar övergödning i vattendrag, vilket kan leda till överväxt av växter, förändringar i flödesförhållandena, mörkare vattenfärg, syrebrist i flodbädden och förändringar i vattnets kemiska egenskaper. Överskott av näringsämnen i vattendraget förändrar vattenmiljön, vilket gör att fisken och andra arter som lever i vattendraget måste ge vika för andra arter på grund av förändrade livsmiljöer, relationerna mellan artgrupper förändras och arter kan också helt försvinna. De områden som valdes ut för åtgärder var diken som avvattnas i Suolijokiälven, som har olika egenskaper. De utvalda skogsdiken och deras avrinningsområden har olika egenskaper, som varierande storlek, jordtyp och belastningstyp, och fluktuerar med avseende på flödesstyrka och vattendjup. Den totala beräknade avrinningsytan för diken är 120 hektar. I torvmarkens skogsdiken var vattendjupet stabilast och flödet långsammast. Ett dike beläget i mineraljord verkade dock vara känsligare för förändringar i vattenståndet, men flödet förblir måttligt även under tider med lågt vatten. I skogsdiken i torvmark sågs inga omedelbara observationer av förändringar i vattendragsbelastningen i samband med åtgärderna. Till forskarnas överraskning sökte en grupp Elritsor (*Phoxinus phoxinus*) skydd nära virkesbuntarna, vilket tyder på att buntarna är fördelaktiga för vattenlevande organismer som en plats för skydd. Fina partiklar började samlas runt virkesbuntarna som placerades i diken gjorda i mineraljord. Eftersom partiklar släpptes ut från diken i samband med installationen av virkesbuntarna var det svårt att fastställa orsaken till denna ansamling. Virkesbuntarna installerades av Lapplands NTM-central i juni. Vid ett platsbesök i mitten av augusti konstaterades buntarna vara på plats, men på grund av torrperioden låg några av buntarna delvis över vattenytan. Virkesbuntarnas placering har kommunicerats inom och utanför Lapplands NTM-central. Ämnet har väckt intresse på grund av sin aktualitet och själva metoden har väckt intresse. Att bygga och installera virkesbuntar visade sig vara en enkel och snabb åtgärd. Metoden kan rekommenderas till aktiva

skogsägare som vill utföra åtgärder på egen hand. Att placera ut virkesbuntar kräver tillstånd från fastighetsägaren, och finns risk för skogsskador som en effekt av åtgärden krävs även tillstånd från ägarna till andra fastigheter relaterade till diket. Metoden är inte avsedd att dämna upp vatten, så virkesbuntarna bör övervakas efter installation för att förhindra oväntad uppdämning som kan hindra skogsbruket. En vägledande kostnadsuppskattning har beräknats för ett virkesbuntar, med antagande av två skogsarbetares arbete med timlön inklusive en del för planering och förvaltning. Den slutliga totala kostnaden för arbetet bestäms av flera faktorer, så kostnadsuppskattningen som presenteras här bör anses vara vägledande. Kostnadsuppskattningen kan användas av skogsserviceföretagare för budgivning. Åtgärderna som utfördes i EMRA-projektet sommaren 2022 omfattade fem diken som rinner ut i Suolijoki älv. Arbetsgruppen som utförde åtgärderna färdades från ett dike till ett annat med bil, sedan till fots till arbetsplatsen. Totalt placerades 35 virkesbuntar av stamkvistad gran i hopbunden med sisalsnöre i diken. I kostnadsberäkningen ingår arbetskostnader och priset på sisalsnöre. Kostnaden för det använda virket har inte beaktats på grund av den låga kostnaden för timmer med liten diameter. Den ungefärliga gemensamma kostnaden för platsen är 773 euro (moms 0%). Kostnaden per virkesbunt i detta fall skulle vara cirka 22 euro (moms 0 %).



Figur 61. Till virkesbuntarna gjorda av trädstammar så avverkades granar längs dikeskanterna.
Foto: Reeta-Maria Peteri, Lapplands Miljöcentral.



Figur 62. Virkesbuntar placerades alltid så djupt ned att de alltid skulle ligga mer eller mindre under vattenytan. Foto: Reeta-Maria Peteri, Lapplands NTM-central.

Avlägsnandet av vandringshindret genomfördes sommaren 2022 som en del av EMRA-projektet. Åtgärden innebar att ta bort, en vägtrumma vid Sihtuunajoki älv i Tervola. Den lilla älven Sihtuunajoki, 2–3 meter bred, utgår från sjön Jyröjärvi och slingrar sig sedan genom sjöarna Iso-Ruuhijärvi och Pikku-Ruuhijärvi mot Varejoki älv, som rinner ut i Kemijoki älv vid Taivalkoski kraftverksmagasin. En fisktrappa planeras för kraftverksdammen i Taivalkoski enligt den finska strategin för fisktrappor. En trappa skulle göra det möjligt för vandrande fisk att nå Kemi älv och dess biflöden upp till Ossauskoski kraftverksdam. Vägtrumman ligger halvvägs upp i Sihtuunajoki på en namnlös väg mellan Valkolantie och Isolehdontie, cirka 20 kilometer norr om Tervola. Vägtrumman, som var ett hinder för fisk och annat vattenlevande liv, bestod av sju metallrör med en diameter på cirka 40 cm. Mätt från den nedre punkten var det ett fall på 30 cm till vattenytan och 80 cm till älvens botten. Fallet var så betydande att fisk och annat vattenlevande liv inte kunde vandra uppströms i floden. Valet av vandringshinder som skulle åtgärdas berodde på resultaten av åtgärdsinventering som genomfördes i EMRA-projektet, vilka visade att Sihtuunajoki älv är lämplig för öring och har naturliga föryngrings- och uppväxtområden. Baserat på resultaten från elektrofiskeundersökningar har Sihtuunajoki ett naturligt bestånd av öring och lämpliga lekområden (Huhtala 2018).

I EMRA-projektet undersöktes Sihtuunaälven under sommaren 2020 och fokuserade på strukturer som korsade älven. Vägtrumman i fråga är det enda absoluta fiskvandringshindret i Sihtuunajoki. Vägtrumman i Sihtuunajoki älv valdes ut som ett försöksområde 2021. Våren 2022 identifierade Lapplands NTM-central ägaren till fastigheten och fick erforderliga tillstånd för att byta ut vägtrumman i Sihtuunajoki älv. Fastigheten och vattenområdet i fråga ägs av

Tornator Oy. Tornator Oy deltog också i kostnaderna för åtgärden. Bytet av vägtrumman genomfördes som en totalentreprenad. Lapplands NTM-central ansvarade för att ansöka om erforderliga tillstånd samt arbetsledde åtgärdsarbetet. Ägarna till fastigheten inom vägens påverkanszon informerades om bytet av vägtrumman. Fastighetsägarna fick också information om den värdefulla vattenmiljön, vad hinder för fiskvandring är samt om EMRA-projektet i Sihtuunajoki älv. Information om byte av vägtrumman och om vandringshinder generellt har kommunicerats inom och utanför Lappland NTM-centralen. Bytet av vägtrumman utfördes enligt instruktionerna för installation av kulvertar i vattendrag utvecklade i ett annat projekt ("Esteet Pois! II") som genomfördes av Forststyrelsen (Jänkälä et al. 2020). Den nya vägtrumman är en plastbelagd ståltrumma med en diameter på 2 meter. Kulvertens botten är nedsänkt 25 % i vattendragets botten och fylldes med naturgrus och stenar för att skapa en naturlig effekt. Platsen var utmanande eftersom vägtrumman placerades i den brantaste delen av forsens. Om vägtrumman hade placerats på en ny plats hade kostnaderna ökat rejält. Forsens branta lutning vid vägtrumman och nedströms, krävde att man trösklade en sträcka på cirka 50 meter nedströms vägtrummans utlopp. Att tröscla med stenar och grus innebar att man justerade flödesförhållandena. När åtgärden utfördes var vattenföringen i Sihtuunajoki medel. Efter att den nya ståltrumman installerats var den uppmätta vattennivån i kulverten 30 cm, med ett måldjup på minst 20 cm. Vattenflödet mättes till 32 cm/s, med ett mål på mindre än 50 cm/s. Älvens naturliga förhållanden bibehölls i vägtrumman, vilket möjliggör fri passage för fiskar och vattenlevande organismer i Sihtuunajoki älv.

Som ett omedelbart resultat av byte av vägtrumman observerades en 25 cm öring och små öring- eller harr yngel som simmade i vägtrumman. Sihtuunajoki älv kommer i framtiden att ge fri passage för fiskar och andra vattenlevande organismer, vilket ökar mångfalden i älven. Avlägsnandet av hindret möjliggör en ökning av de tillgängliga lek- och uppväxtområdena, vilket utökar livsmiljön för fiskar och andra vattenlevande organismer. På lång sikt ökar bortskaffandet av hinder den genetiska mångfalden, vilket fungerar som en buffert mot miljöförändringar.



Figur 63. I Sihtunajoki fanns 7 mindre vägtrummor innan åtgärden utfördes. Foto: Timo Lettijeff, Lapplands NTM-central.



Figur 64. Fotot visar Sihtunajoki efter åtgärd. Stenar placerades ut nedströms för att skapa ett strömparti och med syfte att sakta ned vattenhastigheten. Foto: Timo Lettijeff, Lapplands NTM-central.

NTM-centralen och Forststyrelsen genomförde också småskaliga restaureringar i älven som försök. Lapplands NTM-central restaurerade fiskens

lekområden i Ropsajoki älv i Rovaniemi genom att lägga ut grus med lämplig diameter för öringlek. Gruset levererades till Ropsajokiälvens restaureringsområden så nära stränderna som möjligt 2021 och själva renoveringsarbetet genomfördes i augusti 2022. Grus tillfördes tre långa forsavsnitt och totalt 200 ton grus användes för dessa. En skogstraktor och dess skopa användes för att transportera och sprida gruset, men utrustningen som användes gjorde det inte möjligt att modifiera platserna för åtgärderna. I stället användes existerande områden med lämplig i bottenpografi och vattendjup när lekbottnar skapades. Forsarna, där lekgrus skulle tillföras, var Mukkakoski, som låg nedströms sjön Tervajärvi utlopp, med en längd på cirka 1 000 meter och en yta på cirka en hektar. Cirka 30 ton (20 m^3) grus fördes till Mukkakoski. Det andra området var Viitaköngäs. Längden som täcktes i detta område var cirka 2,9 kilometer och en yta på cirka 2,9 hektar. Vid Viitaköngäs hade gruset förts till två olika platser föregående sommar, varifrån det transporterades till de områden som restaurerades. Totalt användes cirka 90 ton (60 m^3) grus vid Viitaköngäs. Det tredje och längsta forsområdet var Pitkähäki – Suukoski, som hade en total längd på cirka 1,2 kilometer och en yta på cirka 1,4 hektar. Grus hade även förra sommaren transporterats till två olika upplagsplatser nära ån, varifrån det transporterades till områdena för restaurering. Cirka 80 ton (55 m^3) grus användes för restaurering i detta område. Grus spreds till flera tiotal olika platser på varje restaureringsplats och områdena som skulle restaureras varierade mycket i storlek. Lekbottnar skapades på cirka 0,5–1 meters djup. Målet var att minst 1–2 % av forsområdena skulle vara lämpliga lekplatser för öring. Det fanns lite fint material i lekgruset, så grumligheten i vattnet under arbetet var minimal. Målet var att minst 1–2 % av forsområdena skulle vara lämpliga lekplatser för öring. Den totala arean av forsen som skulle grusas i Ropsajoki älv var cirka 5,3 hektar. Kostnaden för grusning var $0,3 \text{ €/m}^2$. Efterarbetet på lekbottnarna gjordes manuellt med handverktyg. Arbetet var planerat till lågflödessäsongen under sommaren i juli.



Figur 65. Utplacering av lekbotengrus med hjälp av en traktor i Ropsajoki sommaren 2022. Foto: Piia Sonkajärvi, Lapplands NTM-central.



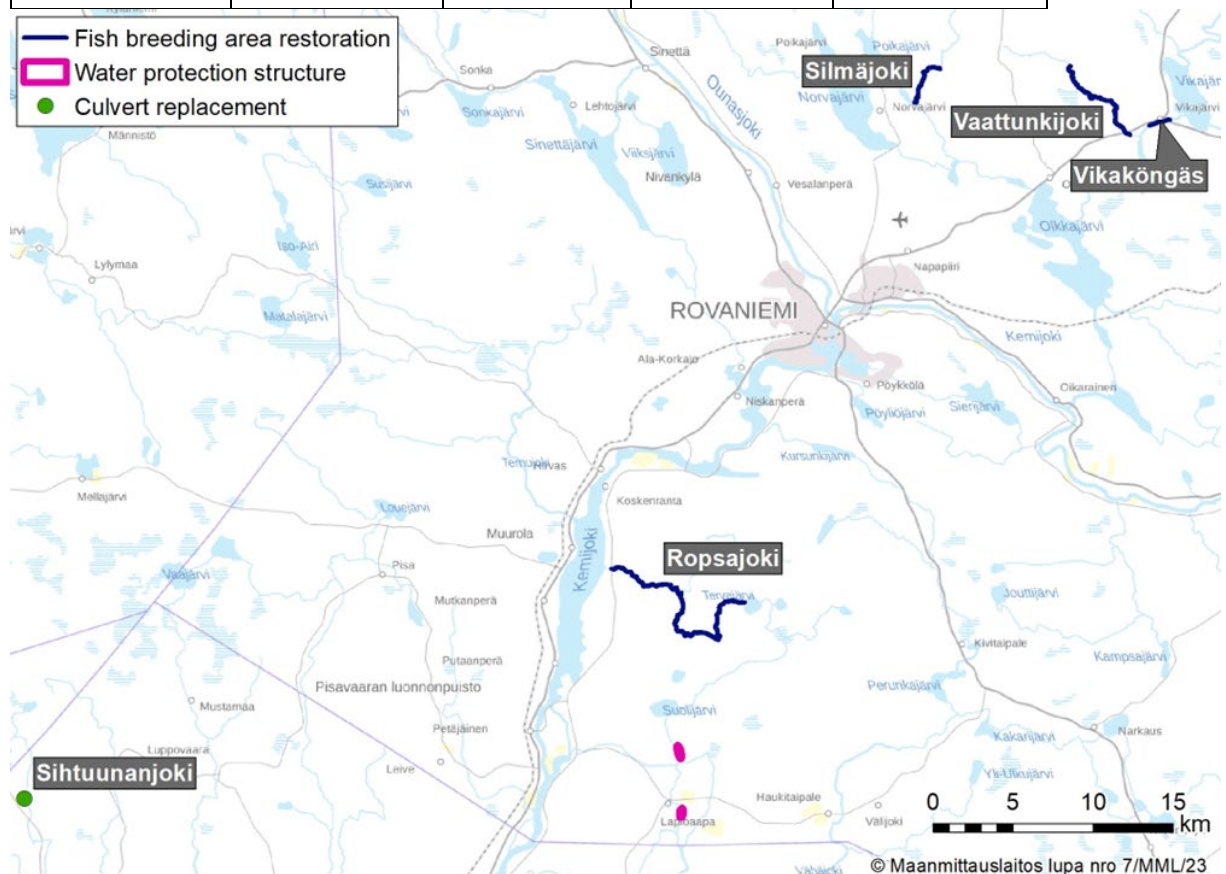
Figur 66. Bilden visar nytt lekgrus som lagts ut i Ropsajoki. Färgen på gruset kommer mörkna med tiden. Piia Sonkajärvi, Lapplands NTM-central.

På Forststyrelsens områden skapades lekgränder och uppväxtområden, främst för öring men även för harr. Den totala längden som restaurerades i

Silmäjoki var 600 meter och i Vaattunkijoki 335 meter. I den större älven Viikaköngäs restaurerades totalt 1,04 hektar genom att tillföra lekgrus samt att återföra sten och block. Totalt skapades 50 lekbottnar och uppväxtområden i Silmäjokiområdet och 32 i Vaattunkijokiområdet. I Viikaköngäs, uppgick antalet skapade lekbottnar till cirka 100 st. Den uppskattade ytan av uppväxtområden som restaurerades uppgick till 2 900 m², i Vaattunkijoki 1 500 m² och Viikaköngäs 3 500 m².

Tabell 8. Forststyrelsens och Lapplands NTM-centralens restaureringsområden. Tabellen visar längd, yta som har restaurerats, antal lekbottnar som skapats samt uppskattad yta.

	Längd, restaurerad yta (meter)	Yta (hektar)	Antal lekbottnar	Yta lekbottnar (m ²).
Silmäjoki	600	-	50	2 900
Vaattunkijoki	335	-	32	1 500
Viikaköngäs	-	1,04	100	3 500
Ropsajoki	5 100	5,30	150	450



Figur 67. Kartan visar vart Forststyrelsen och Lapplands NTM-central har utfört sina åtgärder, alla belägna inom Kemi älvs avrinningsområden. (Teckenförklaring; blå linje – åtgärder i

vattendrag (återskapande av lekbottnar, återförsel av sten och block, rosa linje – utplacering av virkesbuntar i diken, grön cirkel – byte av vägtrumma).

7.5. Diskussion

Användandet av trä i skogslandskapet för att skydda vatten framstår som en lovande metod.

EMRA-projektet fann metoden relativt lätt att implementera, till exempel som ett privat projekt av en aktiv skogsägare. När det gäller kostnadseffektivitet för skogstjänsteleverantörer behöver metoden vidareutvecklas för att kunna implementeras med maskiner i samband med andra skogsbruksåtgärder. Ytterligare forskning behövs för att utvärdera nyttan för vattendrag samt för att hitta tillräckligt med virke och den mest effektiva installationsmetoden.

Att ta bort fiskvandringshinder från vattendrag där fiskvandring borde vara möjliga är ett snabbt och omedelbart fördelaktigt sätt att öka storleken och kvaliteten på livsmiljöer för migrerande fiskar och andra vattenlevande organismer. Det är viktigt att fortsätta kartlägga fiskvandringshinder för att identifiera problematiska platser. Den största nyttan uppnås genom att prioritera undanröjande av fiskvandringshinder i vattendrag där det finns störst potential att öka lek- och uppväxtområdena och förbättra fiskar och andra vattenlevande organismers rörelser. Det finns så många olika typer av vattendragsstrukturer som hindrar fiskens vandring, så det viktigaste är att börja arbeta för vattendrag utan hinder. Det finns många fiskvandringshinder som inte är svåra eller dyra att ta bort. Ansvar för att underhålla konstruktioner över vattendrag, såsom vägtrummor och broar, ligger antingen på fastighetsägaren eller ägaren eller ansvarig för aktuell väg. Information om vandringshinder bör meddelas fastighetsägaren eller ansvarig för vägen. Forststyrelsen har tagit fram riktlinjer för att identifiera och ta bort hinder och som är tillgängliga för alla. Åtgärden att byta vägtrumman i Sihtuunajoki, som leddes av Lapplands NTM-central, inventerades och ersattes enligt riktlinjerna från Forststyrelsens projekt *'Esteet Pois! II'*. Att undanröja fiskvandringshinder i större skala utan samarbete mellan olika aktörer är långsamt och kostsamt. I Lappland har flera aktörer identifierat vandringshinder och har kommunicerat behovet av att agera till förmån för vandrande fisk. Det finns ett behov av att utveckla en kostnadseffektiv modell för att praktiskt ta bort vandringshinder, särskilt i fall av privatägda eller små vägföreningar där borttagning av ett hinder kan vara en utmanande åtgärd på många sätt och i vissa fall ser man inte behovet av att åtgärda vandringshinder för fisk. I dagsläget tas vandringshinder bort i samband med vägrenoveringar när det finns behov av att förnya vägtrumman eller bron. När Lapplands NTM-central återskapade lekbottnar genom att återföra lekgrus till Ropsajoki hade det varit bra att ha en grävmaskin tillgänglig på platsen. Med hjälp av en grävmaskin hade alla ytor som skulle täckas med grus formats så att tjockleken på gruslagret uppnått en tjocklek på cirka 40–70 cm på varje restaureringsplats. Dessutom kunde några stenblock ha placerats nedströms från grusbäddarna för att hålla gruset på plats. Miljöskyddsmyndigheten vid Lapplands NTM-central rådfrågades i förväg om vilka tillstånd som behövdes för att använda en grävmaskin vid utförandet av åtgärderna. För att använda en grävmaskin hade ett tillstånd från Regionförvaltningskontoret krävts och ett sådant tillstånd hade dröjt minst 1 år. Den utbildning av maskinförare som arbetade vid restaureringsåtgärderna bör också framhållas. Som en effekt av den rensning av vattendragen som gjordes i samband med timmerflottnings har lekgrus spolats bort då vattenhastigheten

ökade. Även älvens stränder påverkades. Forststyrelsen har fokuserat på att återskapa lekbottnar för öring och harr. Enbart grus är relativt billigt material och kan användas i stora mängder. Av litteraturen kan man finna att lekområdena bör uppgå till 5–10 % av den totala bottenarealen. Vid restaurering av ett vattendrag bör man ha kunskap om fiskars olika krav på livsmiljöer under olika åldersstadier. Man bör också anpassa restaureringsmetoderna beroende på om det är en stillaflytande älv eller om det är mer strömmande partier. Att älvar är mångformiga är också viktigt för andra arter än fisk och det är viktigt att det finns en konnektivitet mellan älv, strand och land. Att transportera grus med lastbil och skogstraktor kommer att höja de totala kostnaderna. Priset på bränsle har ökat mycket under den globala krisen och måste beaktas i projekten. EMRA-projektet pågick under Covid-19pandemin och sedan utbrottet av kriget mellan Ryssland och Ukraina som medfört stora kostnader. Trots detta lyckades alla de planerade åtgärderna genomföras. Under EMRA-projektet pågick även andra projekt i Forststyrelsen. Att dela information mellan projekten är ett sätt att genomföra ett kostnadseffektivt arbete och att nå målen har varit framgångsrikt. Forststyrelsens områden med försöksåtgärder valdes bland annat ut från av resultaten från 'Valuma-alue'-projektet. I en annan av EMRA-projektets aktiviteter utfördes genetiska analyser av öring och harr. Provtagning skedde i Silmäjoki och Vaattunajoki och resultatet visar att dessa vattendrag behöver omfattas av EMRA:s åtgärder.

7.6. Referenser

Eloranta, Anssi 2010. *Virtavesien kunnostus*. Helsinki: Kalatalouden Keskusliitto.

Huhtala, J. (2018). *Ala-Kemijoen sivujokien hydromorfologisen tilan inventointia*. Taivalkosken voimalaistosaltaaseen laskevat joet.

Huotari, E., Hämäläinen, H., Jämsén, J., Keskinen, E., Koljonen, S., Leppänen, M., Nieminen, M., Soimasuo, J., Vaso, A. & Vuori, K. (2021). *Puupohjaisilla uusilla materiaaleilla tehoa metsätalouden vesiensuojeluun ja vesistökuunnostukseen*. <https://www.syke.fi/hankkeet/puumavesi>. Cited 1.6.2022

Jänkälä, T., Karppinen, A., Moilanen, E., Nousiainen, M., Olli, A. & Strandström, M. (2020). *Rummun asentaminen vesistöön – ohjeisto*.

Louhi, Pauliina & Mäki-Petäys, Aki 2003. *Elämää soraikon ulkopuolella ja sisällä – lohen ja taimenen kutupaikan valinta sekä mädin elinympäristövaatimukset*.

Metsäalan työehtosopimus 1.2.2022 – 31.1.2024. *Maaseudun työnantajaliitto, Metsähallitus, Metsäpalvelutyönantajat, Yksityismetsätaloudentyönantajat, Teollisuusliitto*. <https://www.teollisuusliitto.fi/wp-content/uploads/2022/03/Metsaalan-tyoehtosopimus-2022%E2%80%9331.1.2024.pdf>. Cited 3.8.2022

Metsäteollisuus ry:n ja METO – metsäalan asiantuntijat ry:n välinen työehtosopimus 11.3.2020 – 31.12.2022. <https://www.metsateollisuus.fi/uutishuone/metsaalan-tyoehtosopimukset>. Cited 3.8.2022.

Mäki-Petäys, Aki; Muotka, Timo; Tikkanen, Pertti; Huusko, Ari; Kreivi, Petri & Kuusela, Kalevi, 1994. *Kokoluokkien väliset erot taimenen poikasten mikrohabitaattien käytössä*. Kalatutkimuksia 80. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Nykänen, Mari 2004. *Habitat Selection by Riverine Grayling, Thymallus thymallus L.* University of Jyväskylä 2004. Studies in biological and environment science 140.

Salminen, Matti & Böhling, Paula Toim. 2002. *Kalavedet kuntoon. Riistan- ja kalantutkimus*. Hki 2002.

Yrjänä, T. 1989. *Lisensiaattiseminaariesitelmä. Virtavesien kalataloudelliset kunnostusmenetelmät ja niiden vaikutusten arviointi*

8. Kunskapsutbyte om fiskodlingar

Författare: Maria Pikkupirtti, Kemijoki Oy, Henri Heimonen, Vattenfall Vattenkraft AB

8.1. Sammanfattning

Kompensationsodling är en viktig verksamhet för upprätthållandet av lax- och havsöringstammarna i vattenkraftreglerade älvar. Enbart i Sverige sätts årligen ca 2 miljoner laxar ut i Östersjön som villkor i tillstånden för att bedriva kraftproduktion. Utsättningarna är ett sätt att dels kompensera yrkesfisket och allmänt fiske för den skada som regleringarna medfört. Men också ett sätt att bevara den genetiska integriteten hos de fiskstammar som på grund av regleringen av älvarna inte längre har möjlighet att reproducera sig naturligt.

I Finland sker kompensationsodling och utsättning enligt samma princip som i Sverige och fiskarna sätts ut i samma miljö, Östersjön. Utvecklingen av metoder för uppföljning av utsättningar, hantering av sjukdomar, genetik och odlingsteknik är ett gemensamt område av stort intresse. Det är därför av stort intresse att öka kunskapsutbytet och samarbetet mellan länderna. Samarbete sker redan på övergripande nivå vad gäller övervakning av laxens och havsöringens status i Östersjön. Men på en mer grundläggande nivå finns inget egentligt samarbete med kunskapsutbyte om praktiska frågor som rör kort- och långsiktiga strategier och odlingsarbete.

Vi har inom projektet EMRA haft ett utbyte mellan fiskodlingen i Luleälven och i Kemijoki. Med videomöten under Covidperioden samt med fysiska besök i Finland och Sverige har vi etablerat kontakter, utbytt erfarenheter och identifierat kunskapsområden där vi ser ett gemensamt intresse och behov för fortsatt samarbete efter projektets avslut.

8.2. Inledning

Odling och utsättning av fisk används flitigt i både Sverige och Finland som kompensation för vattenkraftsproduktionens negativa påverkan på fisket. Både Kemijoki Oy och Vattenfall Vattenkraft AB har kompensationsodlingar i flertalet av de reglerade älvarna kring Östersjön.

Särskilt yrkesfisket av lax i Östersjön har minskat under lång tid i takt med att bestånden av Östersjölax har minskat. Det professionella fisket administreras i multinationellt samarbete, men erfarenhetsutbytet kring det praktiska arbetet med fiskodling mellan länderna är ganska knapphändiga.

Det finns flera likheter i Sverige och Finland när det gäller kompensationsodling.

Under de senaste åren har fisksjukdomar och ökad dödlighet orsakat utmaningar för kompensationsodlingarna. Odlingsmetoder och

utsättningsstrategier utvecklas kontinuerligt vilket är viktigt för att säkerställa största möjliga nytta av fiskodling. Kunskapsutbyte mellan Sverige och Finland kan ge betydande synergieffekter i det arbetet.

8.3. Material och metoder

Med detta arbetspaket skapade projektet samarbete och kunskapsutbyte mellan fiskodlings- och vattenkraftsföretagen samt myndigheter med flera fysiska möten och besök för att skapa personalnätverk för att utveckla och förbättra metoder och tekniker.

Kemijoki Oy och Vattenfall AB har hållit flera teammöten under våren 2022 för att diskutera aktuella frågor inom fiskodling och för att planera besök i båda länderna.

Personal från Vattenfall besökte Voimalohi Oy:s fiskodling i Ossauskoski under EMRA:s arbetsgruppsmöte i Juopperin kartano kl. 29.-30.3.2022. Voimalohi Oy:s personal besökte Bodens vattenkraftverk och Hedens fiskodling 29.6.-1.7.2022.

8.4. Resultat

Det viktigaste resultatet av detta kunskapsutbyte är det nätverk som inrättats för personal från fiskodlingar. Att lära känna medarbetare och besöka fiskodlingarna har möjliggjort ett framtida samarbete.

De erfarenheter som gjorts och det goda samarbete som inletts i EMRA-projektet kommer att fortsätta även efter att projektet är avslutat. I synnerhet metoder och strategier för att hantera sjukdomar, uppfödningstrategier och säkerställa genetisk integritet hos de olika fiskstammarna med avelsprogram är viktiga ämnen.

8.5. Diskussion

I dag genomgår utvärdering av kompensationsutsättningarnas nytta en förnyelsefas och det finns ett behov att utveckla metoder för detta. Till exempel har användningen av Carlinmärkning fasats ut i båda länderna för att ersättas av mer tillförlitliga och etiska metoder.

Utfodring, temperatur, genetisk förvaltning av fiskstammar och hantering av fisk är områden där gemensamma utmaningar finns i båda länderna. Kompensationsodling är en väsentlig del av villkoren för att driva vattenkraftsproduktion och en vital del av förvaltningen av Östersjöfisket där båda länderna ingår i en gemensam förvaltning av fisket. Det har varit en bra början att inleda ett samarbete med detta Interregprojekt.

Hela arbetet med kunskapsutbyte inom fiskodling har varit av yttersta vikt. Det har varit bra att veta att utmaningarna inom fiskodling och kompensationsutsättning är mycket likartade i båda länderna och att effekterna av den klimatförändring medför liknande utmaningar för de fiskodlingar som ligger i polcirkelområdet. Kunskapen om insatserna för att hantera flera liknande utmaningar med fiskodling har blivit tydlig, särskilt genom de besök vi genomfört på respektive fiskodling. Utmaningar med fångst och hantering av avelsfiskar har diskuterats vid besöket i Bodens vattenkraftverk där Vattenfall

har en avelsanläggning för fångst av den uppströmsvandrande lekfisk. Ett annat område där vi ser ett behov av fortsatt samarbete är metoder för att utvärdera effekterna av kompensationsodling och att få mer kunskap om överlevnad efter utsättning. Idag identifieras alla lagrade laxfiskar genom att fettfenan avlägsnas i yngelstadiet. Andra metoder som diskuteras är pit-tagmarkering och telemetri för att spåra rörelsemönster och utvärdera kondition för enskilda individer.



