



REMIBAR

*Fria vandringsvägar och effekten på konnektiviteten
– Utvärdering av åtgärder inom Remibar*

Författare: Åsa Kestrup, Länsstyrelsen i Norrbottens län.

Omslagsfoto: Andreas Broman, EcoCinclus.

Tryck: Länsstyrelsen i Norrbottens län.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
Introduktion.....	6
Presentation av projektet	6
Vikten av att åtgärda vandringshinder	7
Fördelar med ökad konnektivitet	7
Effekten av andra åtgärder.....	16
I. Vattendragssträckor som öppnats upp.....	18
Metoder.....	19
Resultat.....	19
Ängesån	20
Råneälven	20
Varjisån	21
Sävarån.....	21
Lögdeälven	21
II. Effekter av ökad konnektivitet på fiskesamhället	27
Andra restaureringsprojekt och förändringar i förvaltningen	27
Förvaltning av lax- och havsöringbestånden i Östersjön	27
Metoder.....	28
Resultat.....	29
Ängesån	29
Råneälven	34
Varjisån	37
Sävarån.....	41
Lögdeälven	45
III. Förbättring av ekologisk status.....	49
Diskussion.....	50
Referenser.....	54

Sammanfattning

Syftet med projektet Remibar (Remediation of Migratory Barriers in Streams) har varit att åtgärda 304 vandringshinder i fem projektområden i lika många avrinningsområden i Norrbottens och Västerbottens län. De fem avrinningsområdena är Natura 2000-områden och skyddade enligt Habitatdirektivet. I Norrbotten ingick följande projektområden: Ängesån (del av Kalixälvens avrinningsområde), Råneälven (större delen av Råneälvens avrinningsområde) och Varjisån (del av Piteälvens avrinningsområde). I Västerbotten ingick Sävarån och Lögdeälvens avrinningsområden. Remibar startade 2011 och avslutades 2016. Det finansierades av EU-kommissionen genom Life+ programmet som är EUs miljöfond.

De flesta vandringshindrena, 293 stycken, fanns i mindre vattendrag och utgjordes av vägtrummor och dammar som stängde av vandringsvägar för fisk och andra vattenlevande organismer, medan elva utgjordes av väg-vattendragskorsningar som utgjorde en fara för uttrar. Dessa åtgärder bidrar till att förbättra bevarandestatusen för följande arter och habitat: Fennoskandiska naturliga större vattendrag (3210), Vattendrag (slätt- till bergsnivå) med *Ranunculion fluitans* och *Callitricho-Batrachion* vegetation (3260), flodpärlmussla (*Margaritifera margaritifera*) (1029), lax (*Salmo salar*) (1106), utter (*Lutra lutra*) (1355) och stensimpa (*Cottus gobio*) (1163). I denna rapport kommer vi att redovisa hur åtgärderna har bidragit till att skapa fria vandringsvägar (d.v.s. ökat konnektiviteten) i de fem avrinningsområdena. Utvärderingen av åtgärder riktade mot utter presenteras i en separat rapport.

Projektet har gjort att totalt 161 mil vattendragssträcka (vilket omfattar både vattendrag och sträckor genom sjöar) har öppnats upp och gjorts tillgängliga för arter som vandrar från havet, såsom lax och havsöring. Den totala vattendragssträckan (vattendrag och sjöar) i de fem avrinningsområdena som är tillgängliga för vandrande organismer uppgår därmed till 471 mil. Fem vandringshinder återstår i tre projektområden (Råneälven, Sävarån och Lögdeälven). Dessa vandringshinder kunde inte åtgärdas eftersom markägarna inte gav sitt medgivande. Eftersom vandringshinder åtgärdats uppströms dessa fem återstående vandringshinder har konnektiviteten ökat i ytterligare 13 mil vattendrag och sjöar. Detta kommer att gynna bestånd av stationär öring samt andra organismgrupper.

Denna utvärdering baserades på befintliga miljöövervakningsprogram eftersom ingen extra finansiering beviljats för att utföra studier med det specifika syftet att följa upp åtgärderna. En utmaning i arbetet med att utvärdera effekterna på det vattenlevande organismerna var att många vandringshinder åtgärdades sent (de sista åtgärdades 2016) och att inte tillräckligt lång tid förflutit för att göra det möjligt att påvisa och ännu mindre mäta en effekt. Data från elfiskeundersökningar fanns från alla fem projektområdena. Elfisket fokuserar på att fastställa reproduktionsframgången hos lax och öring. Fem elfiskelokaler där tidsserierna var tillräckligt långa för att göra det möjligt att notera en trend valdes per projektområde. Elfiskedata ger ett mått på i vilken utsträckning leken lyckats och ger en indikation på förekomst/avsaknad av lekande individer. Data från fiskräknare med långa tidsserier i Kalixälven och Piteälven gav en indikation på förändringar i antalet individer som vandrar uppför vattendraget för att leka. Dock var endast ett litet antal elfiskelokaler belägna tillräckligt nära de åtgärdade vandringshindren för att göra det möjligt att få ett mått på huruvida åtgärderna haft någon effekt på reproduktionsframgången hos lax och öring, eftersom juveniler av båda arterna stannar kvar nära området där de kläcktes (inom en km). Trots dessa begränsningarna noterades en ökning i reproduktionsframgången hos lax och/eller öring på några platser i Varjisåns, Sävaråns och Lögdeälvens projektområden efter att vandringshindrena åtgärdats. Effekten av åtgärderna på reproduktionsframgången hos lax och öring i Ängesåns och Råneälvens projektområden kunde inte fastställas

eftersom elfiskelokalerna var belägna alltför långt från de åtgärdade vandringshindren. Trots att det ofta inte är möjligt utifrån tillgänglig data att avgöra om den ökade reproduktionsframgången hos lax och öring är ett direkt resultat av Remibar är det väldigt positivt att den ökade tillgången på lekbottnar och uppväxtområden sammanfaller med en ökning i reproduktionsframgången hos lax och/eller öring.

Många vandringshinder åtgärdades väldigt sent och många av de förväntade resultaten har ännu inte inträffat. Eftersom bestånden av lax, öring och flodpärlmussla övervakas kontinuerligt av länsstyrelserna i Norrbotten och Västerbotten är förhoppningen att framtida miljöövervakning kommer att påvisa effekter på dessa arter som endast är möjliga att påvisa och mäta när flera år förflutit.

Effekten av borttagandet av vandringshinder på den ekologiska statusen hos vattenförekomsterna i de fem projektområdena är ännu inte fastställd eftersom nästa bedömning inte kommer att utföras förrän 2021. Eftersom förekomsten av vandringshinder har pekats ut som den huvudsakliga orsaken till att många vattenförekomster i Norrbotten och Västerbotten tilldelats en status som är mindre än god, är förväntningarna dock att många vattenförekomster kommer att klassificeras om som en följd av att vandringshinder åtgärdats inom Remibar.

Introduktion

Presentation av projektet

Syftet med Remibar (Remediation of Migratory Barriers in Streams) har varit att åtgärda vandringshinder i fem avrinningsområden i Norrbotten och Västerbotten. Dessa fem avrinningsområden har pekats ut som områden av gemenskapshetsintresse (Sites of Community Importance, SCIs) och är skyddade under Habitatdirektivet.

Huvuddelen av vandringshindren fanns i mindre vattendrag. De utgjordes huvudsakligen av vägtrummor i väg-vattendragskorsningar och dammar som stängde av vandringsvägar för fisk och andra vattenlevande organismer, medan ett mindre antal utgjordes av väg-vattendragskorsningar som utgjorde en fara för uttrar. Åtgärdandet av vandringshinder har lett till att vandringsvägar för vattenlevande organismer öppnats upp och har ökat konnektiviteten (minskat fragmenteringen) inom de fem avrinningsområdena.

Dessa åtgärder bidrar till att förbättra bevarande-statusen hos följande arter och habitat (livsmiljöer): Fennoskandiska naturliga större vattendrag (3210), Vattendrag (slätt- till bergsnivå) med *Ranunculus fluitans* och *Callitriche-Batrachion* vegetation (3260), flodpärlmussla (*Margaritifera margaritifera*) (1029), lax (*Salmo salar*) (1106), utter (*Lutra lutra*) (1355) och stensimpa (*Cottus gobio*) (1163).

Remibar startade 2011 och avslutades 2016. Det finansierades av EU-kommissionen genom Life+ programmet som är EUs miljöfond. Totalt åtgärdades 304 vandringshinder i fem avrinningsområden inom projektet. Merparten av dessa (293) utgjordes av vägtrummor i väg-vattendragskorsningar och dammar, medan elva objekt utgjordes av väg-vattendragskorsningar som utgjorde en fara för uttrar.

Syftet med denna rapport är att fastställa den effekt åtgärdandet av vandringshinder haft på konnektiviteten i de fem avrinningsområdena, d.v.s. i vilken omfattning åtgärderna minskat fragmenteringen och därmed bidragit till att skapa fria vandringsvägar. Detta kommer att göras i tre steg. Först kommer den totala vattendragssträckan hos de sjöar och vattendrag som öppnats upp och som ett resultat av detta är tillgängliga för organismer som vandrar hela vägen från vattendragets mynning vid Östersjön att presenteras. Därefter kommer effekten på vandrande fisk att undersökas. Till sist kommer effekten av åtgärderna på den ekologiska statusen hos berörda vattenförekomster att bedömas. Utvärderingen av åtgärderna inriktade på uttrar presenteras i en separat rapport.

I Norrbotten ingick tre projektområden i tre olika avrinningsområden i projektet (fig. 1). Projektområdena var: Ängesån (del av Kalixälvens avrinningsområde), Råneälven (större delen av Råneälvens avrinningsområde) och Varjisån (del av Piteälvens avrinningsområde). I Västerbotten ingick Sävaråns och Lögdeälvens avrinningsområden som vars ett projektområde (fig. 1). I avrinningsområdena är älvarna skyddade under Habitatdirektivet, medan några landområden är skyddade under Habitatdirektivet och/eller Fågeldirektivet (fig. 2-6).

Vikten av att åtgärda vandringshinder

Fördelar med ökad konnektivitet

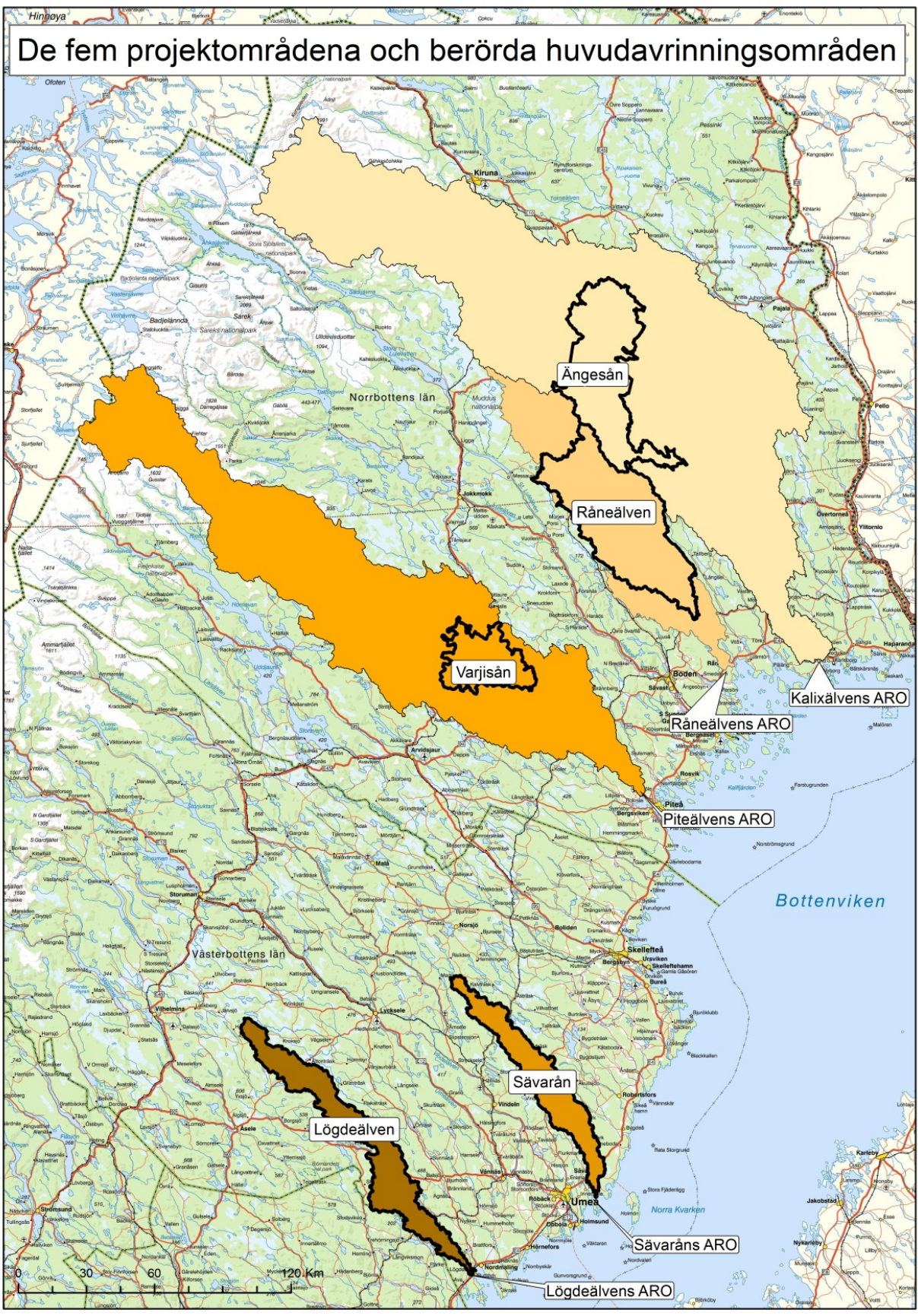
Ekologisk konnektivitet är ett mått på hur habitat (livsmiljöer) och organismer hänger samman i tid och rum och är en funktion av landskapets fysiska egenskaper (t.ex. avståndet mellan olika områden med lämplig livsmiljö), de olika arternas beteende, och organismers förmåga att sprida sig till en 'fläck' (en s.k. patch) eller förflytta sig mellan fläckar med lämplig livsmiljö. Strukturell konnektivitet kan utgöras av linjära korridorer eller 'språngbrädor' (s.k. 'stepping stones') mellan habitat (Auffret m.fl. 2015). Vattendrag utgör ekologiska korridorer i landskapet. De omfattar den akvatiska miljön och det omgivande svämplanet och används som habitat och vandringsvägar för fisk och andra akvatiska organismer, insekter, fåglar, däggdjur och andra grupper av vilda djur (Calles 2005). Samtidigt har olika habitattyper inom ett vattendrag en fragmenterad utbredning där enskilda fragment fungerar som språngbrädor för olika organismer när dessa sprider sig genom landskapet. Utöver de två aspekterna av vattendragens dynamik som är av betydelse för detta projektet, d.v.s. longitudinell konnektivitet (uppströms - nedströms) och lateral konnektivitet (vattendraget och omgivande svämplan), omfattar konceptet ekologisk konnektivitet även vertikal konnektivitet (vattendraget och grundvattnet) och temporal konnektivitet (över tid).

Många organismer måste ha tillgång till olika typer av livsmiljöer under ett år och/eller under sin livscykel och behöver fria vandringsvägar för att förflytta sig mellan dessa livsmiljöer. Några exempel är anadroma arter (t.ex. lax och havsöring) som lever huvuddelen av sina liv i havet men som återvänder till sötvatten för att leka och katadroma arter (t.ex. ål *Anguilla anguilla*) som förökar sig i havet men lever resten av sina liv i sött- eller brackvatten. Organismer måste också kunna få tillgång till fläckar av liknande habitat för att återkolonisera ett område efter att ha utrotats lokalt.

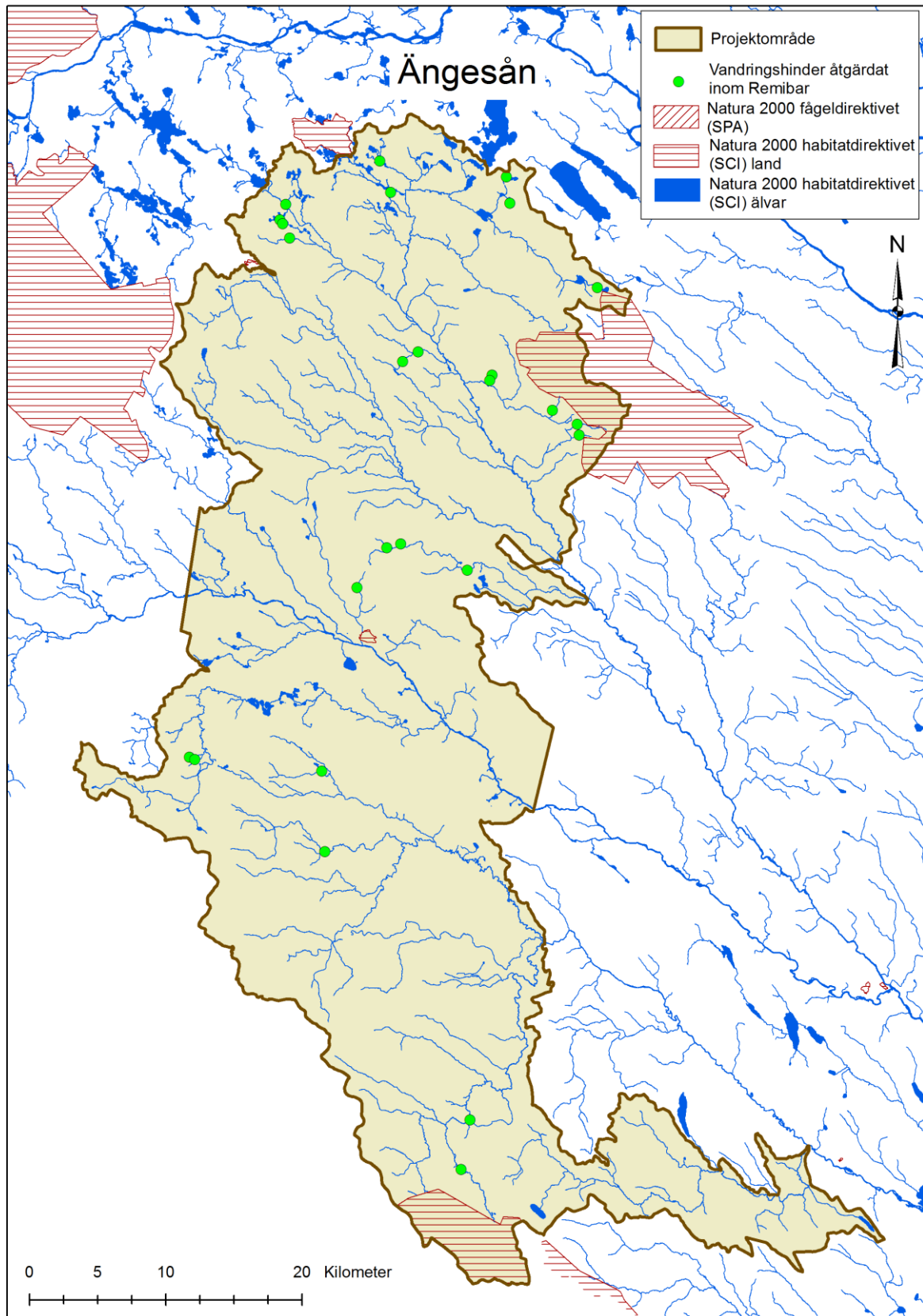
Lax leker vanligen i huvudfåran i större vattendrag där strömmen är stark, medan öring vanligen leker i mindre vattendrag. Öringen kan leka i grunt vatten medan lax inte kan det. De båda arterna överlappar varandra beträffande typen av livsmiljöer de förekommer i och där de leker, med undantag av vatten med väldigt stark ström (där finns endast lax) och där vattnet är väldigt grunt (där finns endast öring). I miljöer där båda arterna förekommer är lax den starkare konkurrenten i konkurrensen om lekbottnar. Till följd av detta, allteftersom laxbeståndet ökar i storlek och ett större antal individer vandrar uppför vattendraget för att nå lekområden, tar laxen över lekområden som används av öring. Öringen tvingas flytta på sig och måste söka upp nya lekområden högre upp i systemet i mindre biflöden och bäckar. I de olika projektområdena var lekbottnar i mindre vattendrag högre upp i systemen tidigare inte tillgängliga p.g.a. förekomsten av vandringshinder.

Ekologisk konnektivitet är viktig på olika geografiska nivåer. Det längsta avstånd mellan fläckar av habitat som kan övervinnas varierar mellan arter och under en arts livscykel. Medan vuxen lax och havsöring vandrar hundratals kilometer från havet uppför ett vattendrag för att nå lekområden högt upp i systemet sprider sig laxyngel efter kläckningen till uppväxtområden oftast mindre än 400 m nedströms (Webb m.fl. 2001) medan öring vanligen sprider sig till uppväxtområden mindre än 200 m nedströms (Andersson 2016). Medan ett fåtal yngel vandrar längre bort överstiger avståndet inte 1 km (Webb m.fl. 2001). Stationära individer av öring vandrar inte till havet efter leken utan stannar kvar i närheten av området där de kläcktes och konkurrerar därmed med sin egen avkomma om resurser. Stensimpa (*Cottus gobio*), en bottenlevande fisk som lever i sött eller bräckt vatten och föredrar steniga bottenar, har också olika krav på livsmiljön den behöver för födosök och livsmiljön den behöver för reproduktion. Medan de juvenila

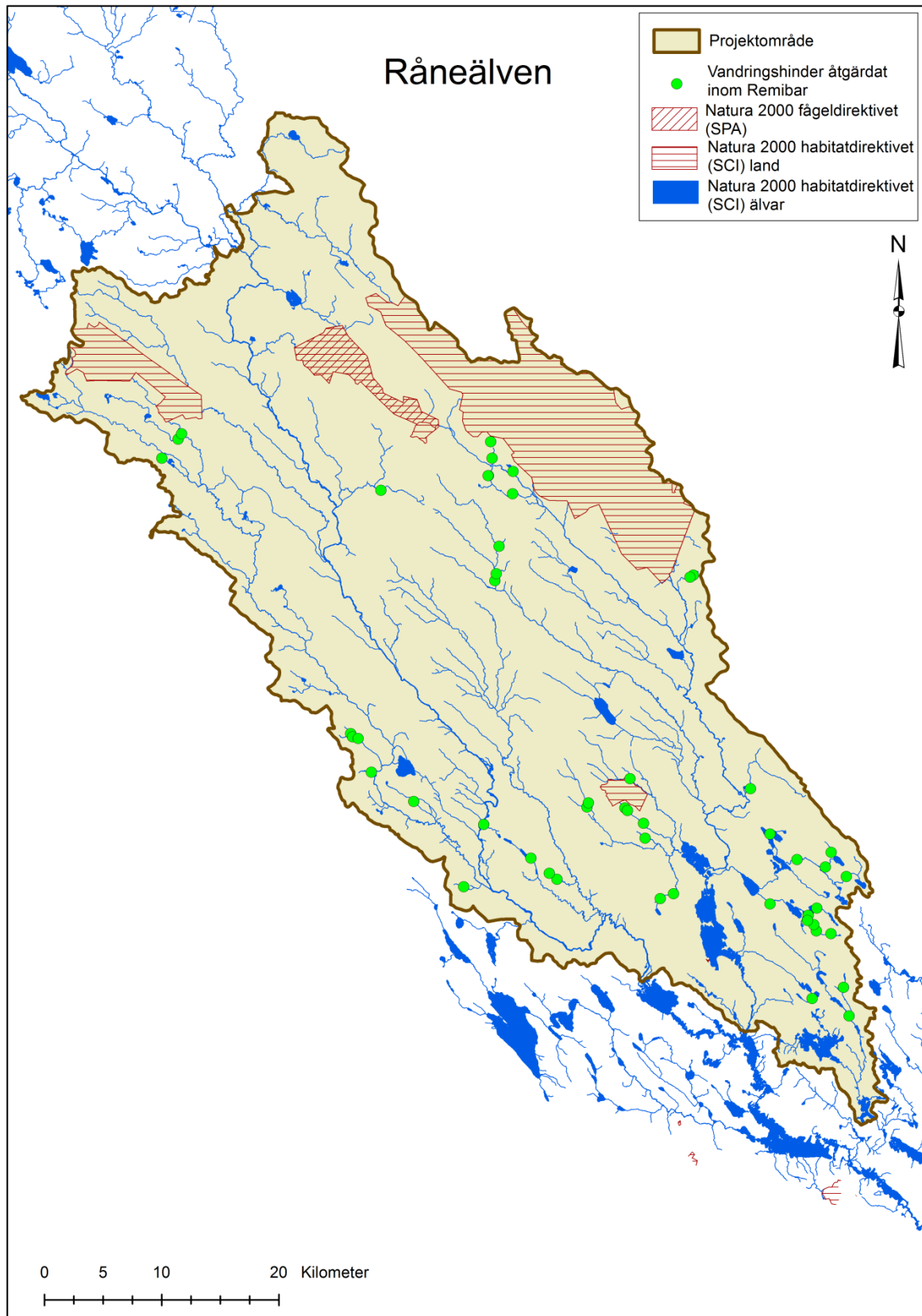
stadierna hos vattenlevande evertebrater (ryggradslösa djur) med landlevande livsstadier (t.ex. dagsländor, trollsländor och nattsländor) stannar inom ett litet område i ett vattendrag eller driftar (driver) nedströms, vandrar de landlevande vuxna individerna längre sträckor uppströms längs ett vattendrag.



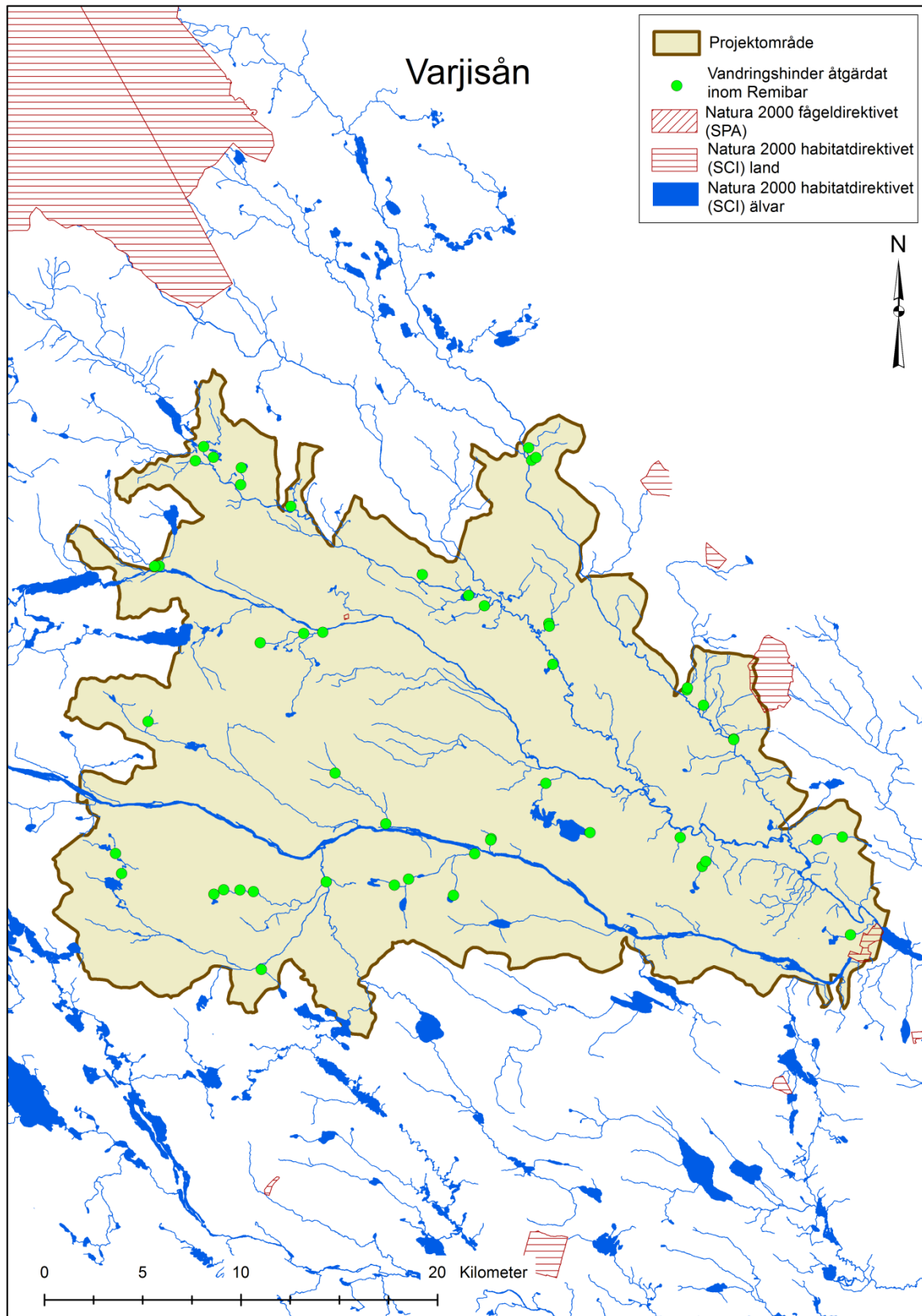
Figur 1. Projektområdena och berörda avrinningsområden i Norrbotten (Ängesån, Råneälven och Varjisån) och Västerbotten (Sävårån och Lögdeälven). ARO avser avrinningsområde.



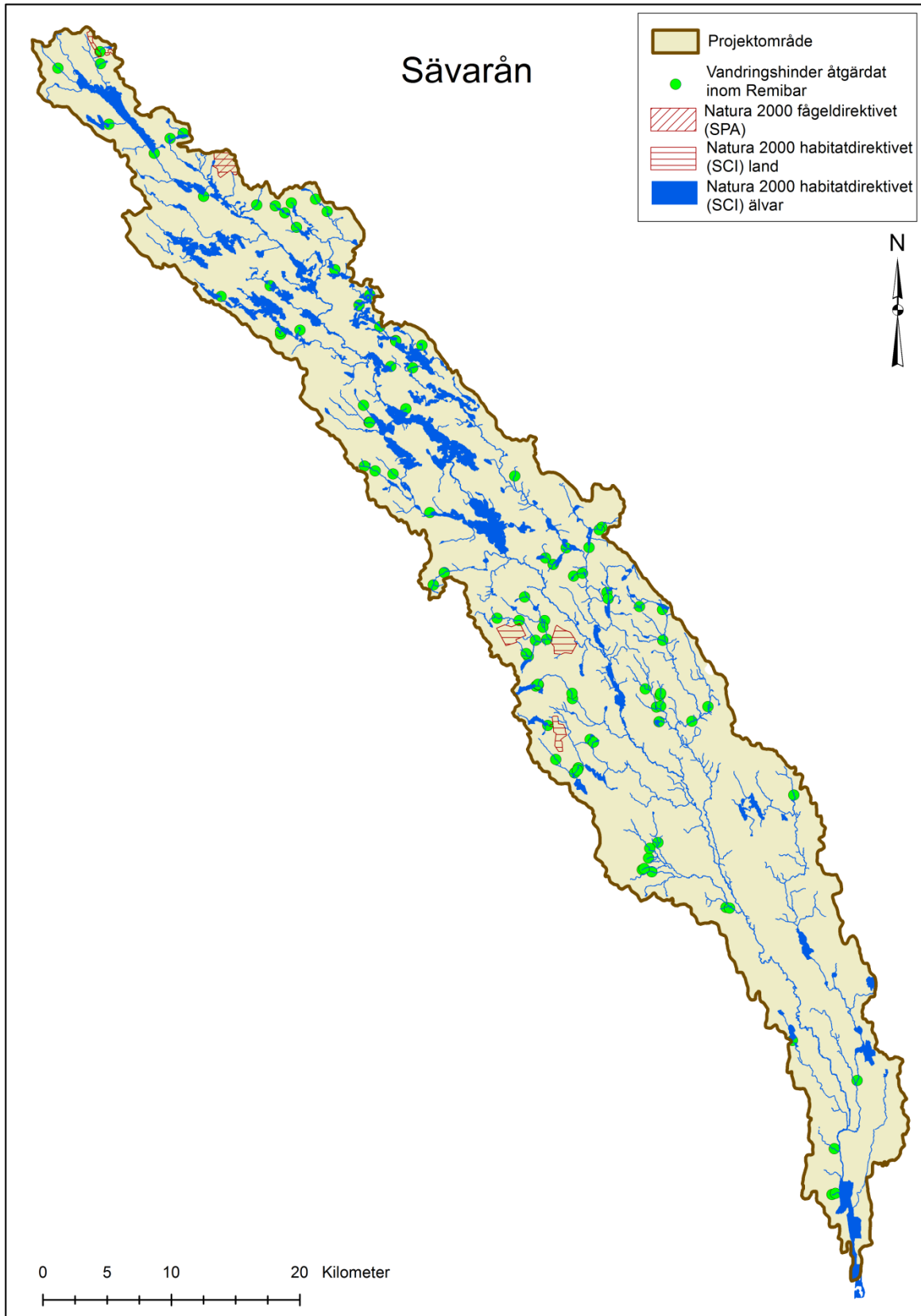
Figur 2. Områden i Ängesåns projektområde som skyddas av Natura2000 Habitatdirektivet och Natura2000 Fågeldirektivet.



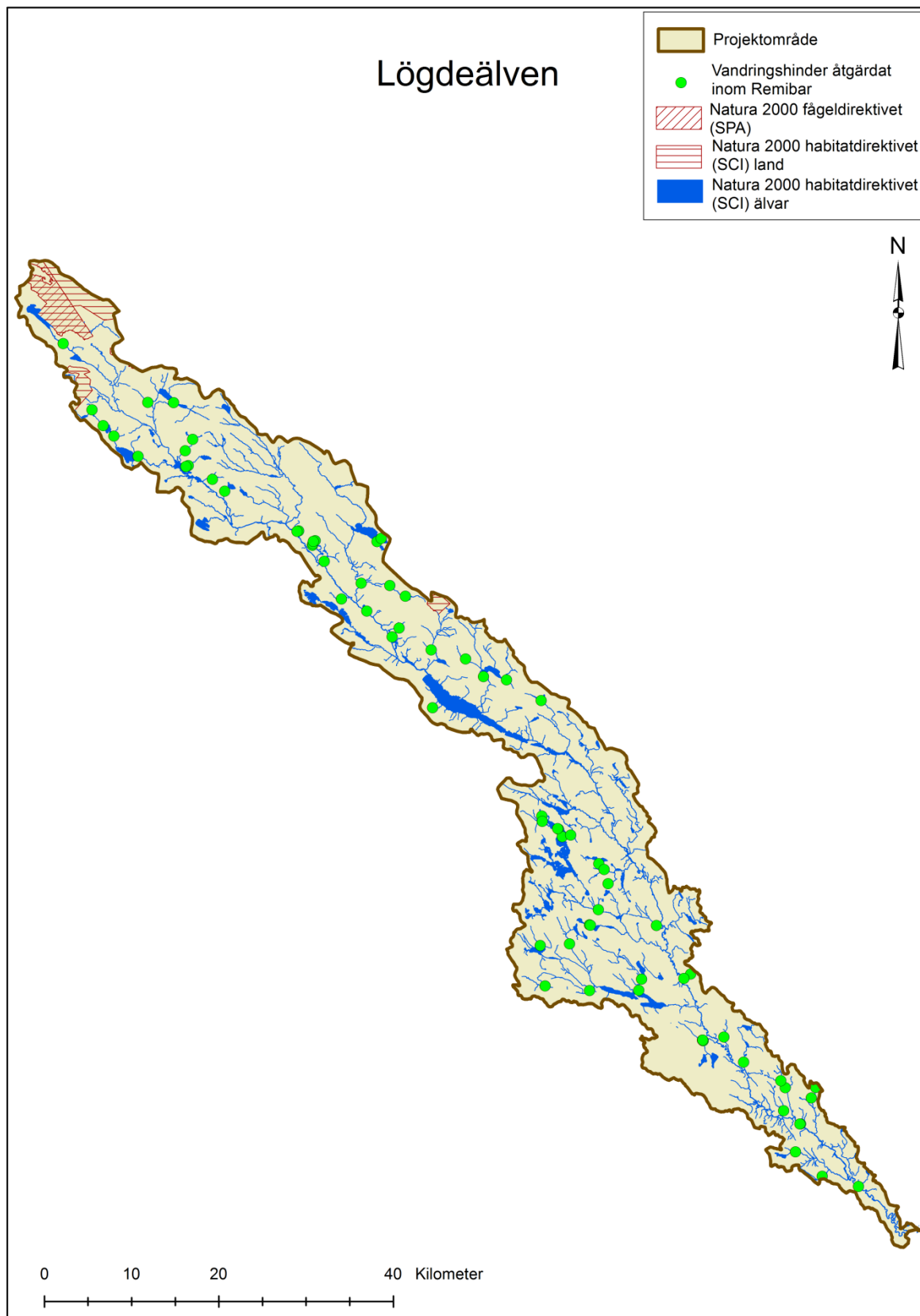
Figur 3. Områden i Råneälvens projektområde som skyddas av Natura2000 Habitatdirektivet och Natura2000 Fågeldirektivet.



Figur 4. Områden i Varjisåns projektområde som skyddas av Natura2000 Habitatdirektivet och Natura2000 Fågeldirektivet.



Figur 5. Områden i Sävaråns projektområde som skyddas av Natura2000 Habitatdirektivet och Natura2000 Fågeldirektivet.



Figur 6. Områden i Lögdeälvens projektområde som skyddas av Natura2000 Habitatdirektivet och Natura2000 Fågeldirektivet.

Även om sötvattensmusslor inte vandrar utan lever nedgrävda i bottensedimentet och kan förflytta sig korta avstånd med sin fot är deras larver, de s.k. gloctidierna, beroende av olika fiskarter för sin överlevnad. Många arter av sötvattensmussla är också värdspecifika. Flodpärlmusslans larver är beroende av ungar av öring och lax som är yngre än ett år (s.k. 0+) för sin överlevnad. Flodpärlmusslan släpper sina larver på sensommaren när öring- och laxungarna är ungefär 6 cm långa. Larverna lever därefter som parasiter på värdfiskens gälar i ungefär ett år innan de lämnar sin värd och gräver ner sig i sedimentet. Gloctidierna är endast 0,5 mm stora när de lämnar sin värd och stannar därefter kvar nedgrävda i sedimentet i 4-5 år tills de uppnått en storlek av 5 cm. Bestånd av flodpärlmussla är därmed beroende av lyckad reproduktion hos lax och öring för sin överlevnad. Dock bidrar lax och öring förmodligen inte till att sprida flodpärlmusslan till områden utanför deras uppväxtområde. Medan stensimpa är värd för den tjockskaliga målar-musslans (*Unio crassus*) larver under de första månaderna av musslans livscykel, ingår inte norra Sverige i den tjockskaliga målar-musslans utbredningsområde.

P.g.a. att dammar, vägar och andra vandringshinder byggts har dessa ekologiska korridorer blivit fragmenterade, vilket haft negativa konsekvenser för den biologiska mångfalden. Vad som utgör ett vandringshinder varierar dock från art till art. Medan stora individer av lax och öring är simstarka och har förmågan att hoppa över hinder högre än 1 m och kan simma mot stark ström kan små lodräta hinder utgöra vandringshinder för små individer såsom juvenil lax och öring samt vuxna individer av stationär öring. För stensimpa som är en svag simmare kommer en lodrät barriär som är 20 cm hög att utgöra ett vandringshinder. Även partiella (delvisa) vandringshinder kan utgöra ett problem för vuxna fiskar under lekvandringen. En serie partiella vandringshinder kan försena vuxna individer så att de kommer fram för sent till lekområdet och därmed missar leken.

Som en följd av den ökade isoleringen av populationer och djur- och växtsamhällen kan många arter inte fullborda sin livscykel och/eller återkolonisera områden där de utrotats lokalt. Detta har haft negativa konsekvenser för överlevnaden på lång sikt av många arter såsom lax, flodpärlmussla, och stensimpa, som skyddas under EUs Habitatdirektiv. Lax och havsöring har stängts ute från sina lekområden i huvudfåran och biflöden, medan stationär öring och stensimpa inte kunnat förflytta sig mellan områden inom vattendraget. När vandringsvägarna till lekbottnar har stängts av för öring och lax har även flodpärlmusslans utbredning minskat, då många bestånd minskat i storlek eller dött ut p.g.a. utebliven föryngring. Av de flodpärlmusselbestånd som finns kvar sker föryngring endast i en tredjedel.

Fragmentering påverkar också ett bestånds genetiska integritet. I isolerade populationer, även om de kan fullborda sin livscykel, minskar den genetiska diversiteten över tid och bestånden blir mer känsliga för störningar i miljön. Hos öring varierar benägenheten att vandra tillbaka till havet bland populationer och fluktuerar beroende på externa faktorer (t.ex. tillgången till resurser), och bestånd av stationär öring är inte så genetiskt isolerade som tidigare antagits. I ett bestånd av stationär öring förloras genetisk diversitet när individer lämnar populationen genom att vandra nedströms förbi ett vandringshinder som förhindrar vandring uppströms.

Vandringshinder kan även ha en negativ inverkan på vandringen av ryggradslösa djur. För insekter som är vattenlevande som larver och nymfer och landlevande som vuxna (t.ex. trollsländor, dagsländor, och nattsländor) är fria vandringsvägar viktiga vid återkoloniseringen av områden uppströms. För vuxna individer som följer ett vattendrag vid vandringen uppströms kan en väg-vattendragskorsning sätta stopp för vandringen uppströms. Detta har observerats i flera familjer av dagslända (Ephemeroptera). När den vuxna dagsländan kommer fram till väg-vattendragskorsningen lämnar den vattenytan och börjar följa vägen istället. Den negativa påverkan är större när avståndet mellan vattenytan och vägtrummans tak är alltför lågt. Om den

vuxna insekten lyckas korsa vägen men sikten skymms av vegetation kanske den inte hittar vattenytan uppströms vandringshindret (Lingdell och Engblom 2009).

För ryggradslösa djur vars hela livscykel sker i vattnet kan vägtrummor och dammar utgöra hinder som förhindrar återkolonisation av områden uppströms efter en störning (t.ex. en surstöt) som har eliminerat en population lokalt eftersom bottenlevande organismer överger området genom att driva nedströms. Detta har observerats hos sötvattensmärlor som är viktig föda för fåglar och fisk. En surstöt uppströms ett vandringshinder kan därmed leda till att arter i området uppströms ett vandringshinder försvinner permanent (Lingdell och Engblom 2009).

Ekologisk konnektivitet påverkar även ekosystemets funktion och näringskedjan genom transport av näringsämnen. Uppströms vandring av lax leder till en uppströms transport av näringsämnen, eftersom några individer dör efter leken (Moore 2007). Flodpärlmusslan utgör föda för andra djur. Musslorna transporterar också näringsämnen från vattenmassan till sedimentet genom sitt filtrerande. Dessutom omfördelar lax, öring och flodpärlmussla material och näringsämnen under leken genom sitt grävande i sedimentet.

Att öka den ekologiska konnektiviteten genom att åtgärda dammar och vägtrummor bidrar också till att vattendragen återgår till ett mer naturligt tillstånd. När vattennivåerna kan fluktuera naturligt leder detta till en mer naturlig balans mellan erosion och sedimentation vilket kan öka konnektiviteten mellan vattendraget och svämplanet.

Medan några av effekterna av att hinder tas bort är ganska lätta att påvisa och mäta är andra svårare att påvisa. Några effekter syns inom ett år medan andra inte kan mätas förrän många år senare. I Västerbotten har lekmogen lax och öring observerats leka på lekbottnar inom ett år efter att de öppnats upp (Kjell Nilsson¹, *icke publicerad data*). Lek dokumenterades genom att observera lekande individer och undersöka lekbottnar för förekomsten av grunda gropbäddar där honan lagt sin rom. Dock kommer effekten av lek på rekryteringen hos lax- och öringbestånden inte att vara synlig förrän en generation senare (efter ungefär 5-7 år) när avkomman återvänder till den älv där den kläcktes för att leka. Öring och lax lämnar vanligen uppväxtområdet efter 3-4 år, tillbringar 2-3 år i havet och återvänder därefter till älven efter 5-7 år för att leka. Dock lämnar några individer uppväxtområdet redan efter 1-2 år och tillbringar endast ett år i havet innan de återvänder till den älv där den kläcktes för att leka. Återhämtningen hos bestånden av flodpärlmussla är beroende av utbredningen och lyckad reproduktion hos sina värdjur öring och lax. Effekten på flodpärlmusselbestånden efter lyckad reproduktion hos öring och lax kommer inte att vara möjlig att mäta förrän 6-7 år efter leken, när de unga musslorna lättare kan övervakas efter att de övergivit sin skygga livsstil nedgrävda i sedimentet och börjar leva på ytan.

Effekten av andra åtgärder och förvaltningsbeslut

Den akvatiska livsmiljön i projektområdena har varit väldigt fragmenterad p.g.a. förekomsten av vägar och dammar. Längs med ett vattendrag finns det en väg-vattendragskorsning i genomsnitt varannan kilometer. Av dessa utgör var tredje väg-vattendragskorsning vandringshinder för vattenlevande organismer. Dessutom började vattendrag flottledsrensas på 1800-talet för att underlätta flottningen. Detta ledde till att forsar kanalisades, forsarnas bottensubstrat gjordes mer homogent, sidogrenar stängdes igen, vilket ledde till att livsmiljön för strömlevande organismer förstördes eller försvann.

Sedan början av 1990-talet har ett flertal projekt i Norrbotten och Västerbotten genomförts för att förbättra den akvatiska miljön och öka tillgängligheten på habitat. Dessa projekt omfattade

¹ Fiskmiljö i Nilivaara, Gällivare

flottledsrestaurering, återställning av födosöksområden, uppväxtområden och lekbottnar för lax och öring, samt kalkning för att motverka försurning (det sistnämnda endast i Västerbotten). Sedan många år tillbaka har Trafikverket och dess föregångare Vägverket åtgärdat felaktigt lagda vägtrummor. Detta har gjorts inom Vägverkets ordinarie verksamhet och är numera rutin vid underhållsarbete (då vägtrummor och andra strukturer i väg-vattendragskorsningar repareras och ersätts). Skogsföretagen förbättrar också väg-vattendragskorsningar när de utför underhållsarbete (t.ex. reparerar vägtrummor). Dessutom har länsstyrelserna i Norrbotten och Västerbotten kontinuerligt arbetat med att åtgärda vandringshinder i sina respektive län inom andra projekt. Arbetet som görs av länsstyrelserna, Trafikverket och andra myndigheter följer de riktlinjer som fastställts i nationella och internationella avtal, t.ex. Miljömålen och Vattendirektivet.

Överfiske har lett till minskningar i de flesta bestånd av fisk som vandrar uppför vattendragen för att leka. Förvaltningsbeslut som påverkar både yrkesfisket och fritidsfisket på lax och havsöring har bidragit till ökning i bestånden av dessa två arter, vilket lett till en ökning i antalet individer som vandrar uppför vattendragen för att leka.

Medan borttagandet av vandringshinder i de fem projektområdena har ökat konnektiviteten inom de olika avrinningsområdena är effekten av andra projekt vars syfte varit att återställa livsmiljöer samt förvaltningsbeslut tätt förknippade med och påverkar resultatet av de åtgärder som utförts i Remibar. Eftersom slutresultatet av restaureringsåtgärderna och förvaltningen av fisket är sammanlänkade, måste resultaten av Remibar bedömas och utvärderas i ljuset av dessa projekt och förvaltningsbeslut. I denna rapport kommer hänvisningar att göras till andra faktorer som är av vikt och dessa kommer att diskuteras när det är relevant.

I kommande kapitel kommer resultaten från Remibar att beskrivas och utvärderas. Detta kommer att göras genom att först visa vilka delar av vattendragen i varje projektområde som öppnats upp och blivit tillgängliga för vandrande vattenlevande organismer samt den totala vattendragssträckan i kilometer. Därefter kommer effekten av den ökade konnektiviteten på fisksamhället att presenteras. Till sist kommer vi att diskutera den effekt borttagandet av vandringshinder haft på vattenförekomsternas ekologiska status.

I. Vattendragssträckor som öppnats upp

Totalt har 304 vandringshinder åtgärdats i de fem projektområdena. Av dessa utgjordes 293 vandringshinder (s.k. objekt) av vägtrummor i väg-vattendragskorsningar och dammar som hade en negativ påverkan på vattenmiljöns konnektivitet. Elva objekt utgjordes av väg-vattendragskorsningar som utgjorde en fara för utter (tabell 1), men dessa hade ingen negativ påverkan på vattenmiljöns konnektivitet.

Den ursprungliga ansökan omfattade 291 objekt som utgjordes av vägtrummor och dammar samt 13 väg-vattendragskorsningar som utgjorde en fara för utter. Under projektets gång ersattes av olika anledningar 25 vägtrummor och dammar som ingick i den ursprungliga ansökan av andra objekt. Två väg-vattendragskorsningar som utgjorde en fara för utter togs bort från projektet. För att ersätta dessa lades två vägtrummor till projektet, vilket ledde till att det totala antalet åtgärdade objekt uppgick till 293 och att elva väg-vattendragskorsningar som utgjorde en fara för utter åtgärdades. De två väg-vattendragskorsningar som utgör en fara för utter och som togs bort från projektet kommer att åtgärdas inom andra projekt.

Det är värt att nämna att det finns kvar vandringshinder i projektområdena eftersom det inom ramen för detta projektet inte var möjligt att åtgärda vartenda hinder. Istället prioriterades och rangordnades objekten utifrån det förväntade resultat ett åtgärdande skulle leda till. De faktorer som vägdes in var: längden och ytan på vattendragssträckan uppströms hindret som skulle öppnas upp för vandrande organismer och områdets biologiska värde (t.ex. förekomst av potentiella lekbottnar). Om borttagandet av ett hinder skulle öppna upp endast en väldigt kort vattendragssträcka eller om området uppströms hindret utgjordes av en bäck som är torr en del av året prioriterades inte borttagandet av det hindret.

Åtgärdandet av en damm eller en vägtrumma är beroende av markägarens medgivande, vilket inte alltid var möjligt att få. Av denna anledning ingick några vandringshinder som ansågs viktiga att åtgärda inte i Remibar. Vid fem tillfällen fanns dessa återstående vandringshinder nedströms vandringshinder som åtgärdats. Dessa fem återstående vandringshinder kommer att diskuteras i denna rapport och deras placering kommer att pekas ut på kartorna över respektive projektområde. De vandringshinder det är frågan om är: en damm i Råneälvens projektområde, objekt 256 och 257 (två dammar som ingick i den ursprungliga ansökan) och en vägtrumma i Sävaråns projektområde, och en damm i Lögdeälven projektområde. Norrbottens och Västerbottens länsstyrelser kommer att fortsätta dialogen med markägarna.

Tabell 1. Antal åtgärdade vandringshinder (objekt) i de olika projektområdena som hade en negativ påverkan på vattenmiljöns konnektivitet och väg-vattendragskorsningar som utgjorde en fara för uttrar.

Projektområde	Län	Åtgärdade objekt		
		Negativ påverkan på vattenmiljön	Farliga för uttrar	Totalt per projektområde
Ängesån	Norrbotten	26	4	30
Råneälven	Norrbotten	50	3	53
Varjisån	Norrbotten	50	0	50
Sävarån	Västerbotten	96	1	97
Lögdeälven	Västerbotten	71	3	74
Totalt		293	11	304

Metoder

Vattendragssträckor och sjöar som var tillgängliga *innan* Remibar och de vattendragssträckor och sjöar som öppnats upp *efter* att vandringshinder åtgärdats identifierades i ArcMap. Dataskikt med bästa tillgängliga data användes för att beräkna längden på vattendragssträckor och sjöar i respektive projektområde. Vid framställandet av kartor för att illustrera konnektiviteten i avrinningsområdena användes dataskikt där sjöar och vattendrag angavs som linjer. I den tillgängliga datan angavs inte förekomsten av många mindre vattendrag. Längden på de vattendragssträckor som var tillgängliga innan Remibar och längden på de vattendragssträckor som öppnats upp i Remibar är därmed underskattade.

Resultat

Åtgärdandet av de 293 vandringshindren har lett till att 161 mil vattendrag och sjöar i de fem projektområdena öppnats upp och blivit tillgängliga för organismer som vandrar från Östersjön. Totalt är därmed 471 mil vattendrag och sjöar i de fem projektområdena numera tillgängliga för vandrande organismer (se tabell 2). Dessutom har konnektiviteten ökat i ytterligare 13 mil vattendrag i Råneälvens, Sävaråns och Lögdeälvens projektområden. Dessa 13 mil är belägna uppströms fyra återstående vandringshinder. Det var inte möjligt att åtgärda dessa fyra återstående vandringshinder eftersom markägarna inte gav sitt medgivande. Dock har ett stort antal vandringshinder åtgärdats uppströms dessa fyra återstående vandringshinder, vilket förbättrat kvaliteten och ytan på habitatet tillgängligt för stationär öring. Den totala längden hos de vattendrag och sjöar där konnektiviteten ökat uppgår därmed till 175 mil.

Tabell 2. Längd på de vattendragssträckor och sjöar som var tillgängliga innan Remibar och längd på de vattendragssträckor och sjöar som öppnats upp efter att vandringshinder åtgärdats.

Projektområde		Längd (mil)
Ängesån	Tillgängligt innan Remibar	80,4
	Öppnats upp i Remibar	45,6
	Totalt tillgängligt efter Remibar	126,0
Råneälven	Tillgängligt innan Remibar	93,8
	Öppnats upp i Remibar, exkl. område uppströms vandringshinder	52,6
	Totalt tillgängligt efter Remibar	146,4
	Uppströms vandringshinder	5,9
	Totalt som åtgärdats i Remibar	58,5
Varjisån	Tillgängligt innan Remibar	34,3
	Öppnats upp i Remibar	13,2
	Totalt tillgängligt efter Remibar	47,5
Sävarån	Tillgängligt innan Remibar	41,6
	Öppnats upp i Remibar, exkl. område uppströms vandringshinder	20,6
	Totalt tillgängligt efter Remibar	62,2
	Uppströms vandringshinder	0,15
	Uppströms Remibar objekt 256	6,5
	Totalt som åtgärdats i Remibar	27,3
Lögdeälven	Tillgängligt innan Remibar	59,8
	Öppnats upp i Remibar, exkl. område uppströms vandringshinder	29,4
	Totalt tillgängligt efter Remibar	89,2
	Uppströms vandringshinder	1,0
	Totalt som åtgärdats i Remibar	30,4
Total sträcka tillgänglig innan Remibar		309,9
Total sträcka som öppnats upp i Remibar, exkl. områden uppströms vandringshinder*		161,4
Totalt tillgängligt efter Remibar**		471,3
Total sträcka uppströms återstående vandringshinder		13,6
Total sträcka åtgärdad i Remibar, inklusive sträcka uppströms återstående vandringshinder		175,0

*Betecknar sträcka som gjorts tillgänglig för organismer som vandrar från Östersjön.

**Betecknar den totala sträckan tillgänglig för vandrande organismer efter att åtgärder utförts och inkluderar sträcka som varit tillgänglig före åtgärder och sträcka som öppnats upp i Remibar.

Ängesån

I Ängesåns projektområde har 45,6 mil vattendrag och sjöar öppnats upp efter att 26 vandringshinder åtgärdats (fig. 7). Efter att Remibar avslutats är totalt 126 mil vattendrag och sjöar tillgängliga för vandrande organismer.

Råneälven

I Råneälvens projektområde har 52,6 mil vattendrag och sjöar öppnats upp efter att 38 vandringshinder åtgärdats (fig. 8). Efter att Remibar avslutats är den totala längden vattendrag och sjöar som är tillgängliga för vandrande organismer 146,4 mil.

En damm i projektområdet åtgärdades inte i Remibar, vilken visas i fig. 8. Dammen togs inte med i Remibar eftersom markägarna inte gav sitt medgivande då dammen har kulturvärde. Att åtgärda dammen är inte möjligt i denna stund. Länsstyrelsen i Norrbotten har ansökt om finansiering för att ändra delar av dammen för att göra det möjligt för vattenlevande organismer att vandra förbi dammen men lämna resten av strukturen intakt. 12 hinder uppströms dammen har åtgärdats. Längden hos vattendragen och sjöarna uppströms dammen är 5,9 mil.

Totalt har konnektiviteten ökat i 58,5 mil vattendrag och sjöar som en följd av att 50 vandringshinder åtgärdats. Endast en liten del av denna sträcka, 10,1 %, är belägen uppströms ett vandringshinder.

Varjisån

I Varjisåns projektområde har 13,2 mil vattendrag och sjöar öppnats upp efter att 50 vandringshinder åtgärdats (fig. 9). Efter att Remibar avslutats är totalt 47,5 mil vattendrag och sjöar tillgängliga för vandrande organismer.

Sävarån

I Sävaråns projektområde har 20,6 mil vattendrag och sjöar öppnats upp efter att 84 vandringshinder åtgärdats (fig. 10). Efter att Remibar avslutats är totalt 62,2 mil vattendrag och sjöar som tillgängliga för vandrande organismer.

Objekt 256 och 257 som ingick i den ursprungliga ansökan åtgärdades inte eftersom markägarna inte gav sitt medgivande, vilket visas i fig. 10. Dessutom åtgärdades inte en vägtrumma eftersom markägarna inte gav sitt medgivande. Denna trumman ingick inte i Remibar och visas i fig. 10.

Totalt åtgärdades 10 vandringshinder uppströms objekt 256. Längden på vattendragen och sjöarna uppströms objekt 256 är 6,5 mil. Två hinder uppströms vägtrumman åtgärdades i Remibar då det kanske kommer att vara möjligt att åtgärdade denna trumman i framtiden. Längden på vattendragssträckan uppströms vägtrumman är 0,15 mil.

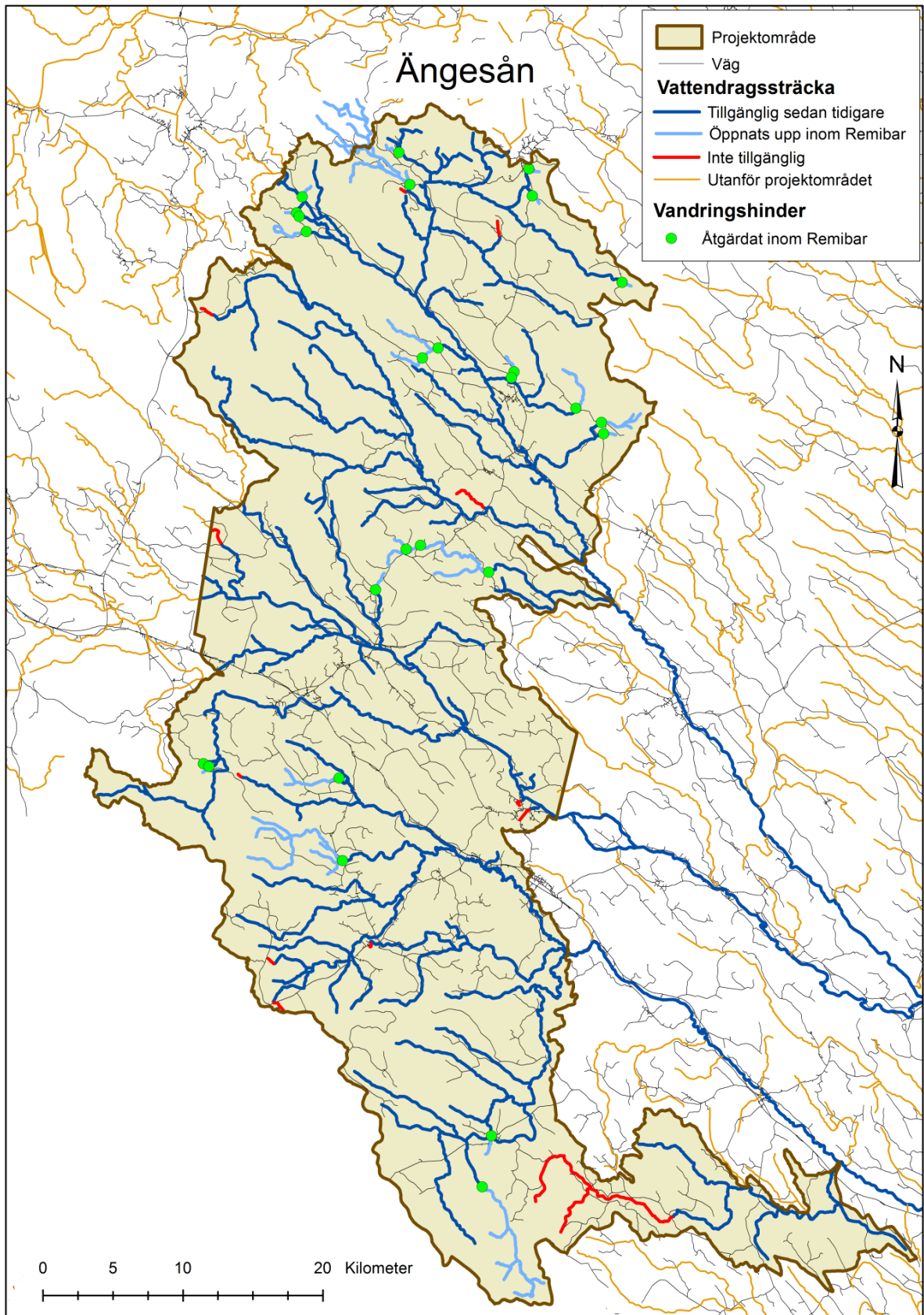
Totalt har konnektiviteten ökat i 27,3 mil vattendrag och sjöar efter att 96 vandringshinder åtgärdats. Av denna yta finns 24,3 % uppströms ett vandringshinder.

Lögdeälven

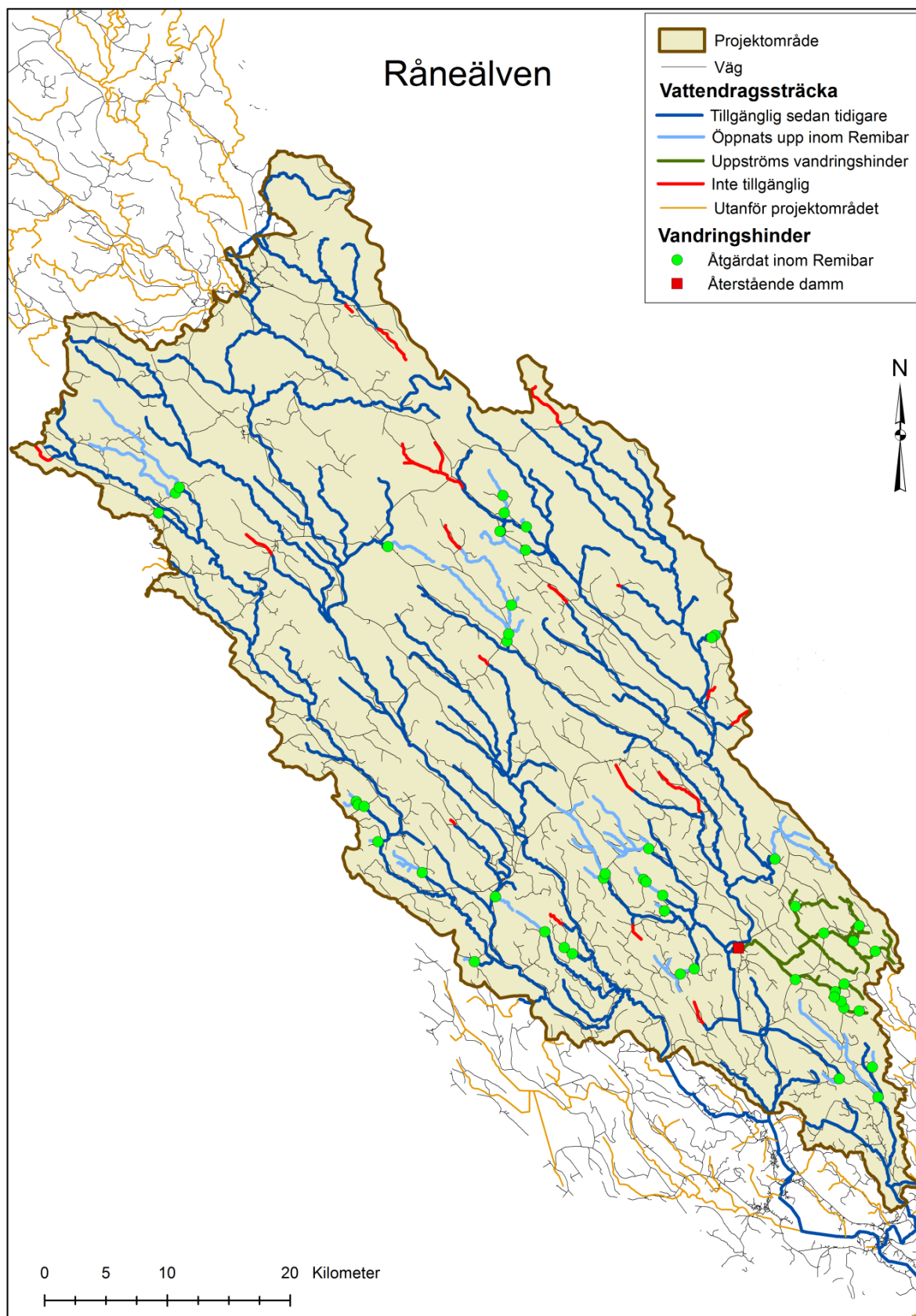
I Lögdeälvens projektområde har ytterligare 29,4 mil vattendrag och sjöar öppnats upp efter att 70 vandringshinder åtgärdats (fig. 11). Efter att Remibar avslutats är totalt 89,2 mil vattendrag och sjöar tillgängliga för vandrande organismer.

En damm och ett gammalt sågverk ca. 100 m nedströms dammen åtgärdades inte p.g.a. deras kulturvärde. Platsen där sågverket är beläget kan ha utgjort ett vandringshinder redan innan människor började bruka området. Dock saknas historiska dokument som visar hur platsen såg ut på den tiden. Det finns inga planer på att bygga en fiskväg som skulle göra det möjligt för fisk att vandra förbi detta hinder. Ett hinder uppströms detta vandringshinder åtgärdades i Remibar. Längden på vattendragssträckan uppströms vandringshindret är 1,0 mil.

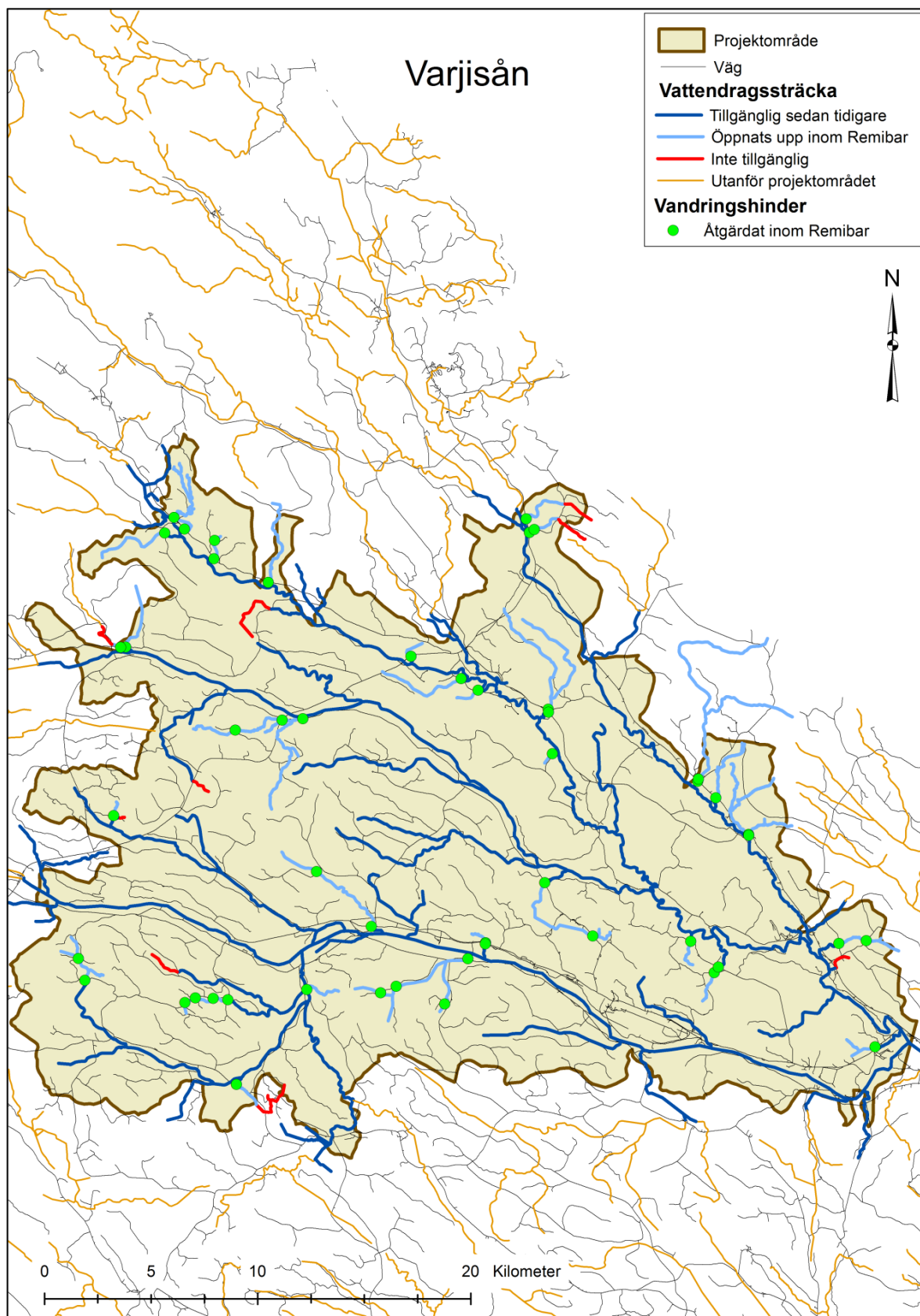
Som ett resultat av att 71 vandringshinder åtgärdats har konnektiviteten ökat i 30,4 mil vattendrag och sjöar. Av denna sträcka är 3,2 % beläget uppströms ett vandringshinder.



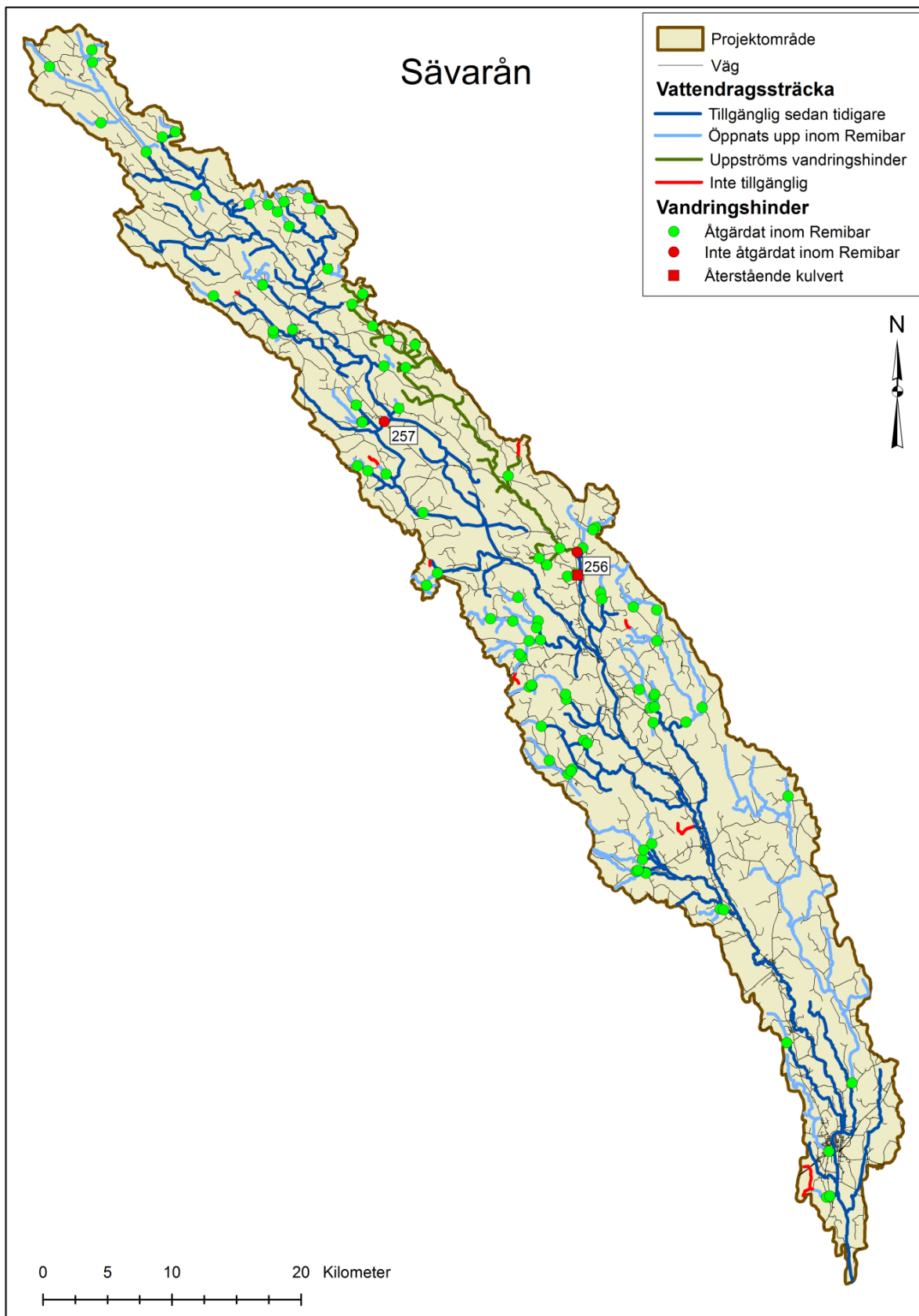
Figur 7. Vattendragssträckor som öppnats upp efter att vandringshinder åtgärdats i Ängesåns projektområde (ljusblått). Sjöar och vattendrag är angivna som linjer. De bruna linjerna avser vattendrag i Kalixälvens avrinningsområde som är belägna utanför projektområdet.



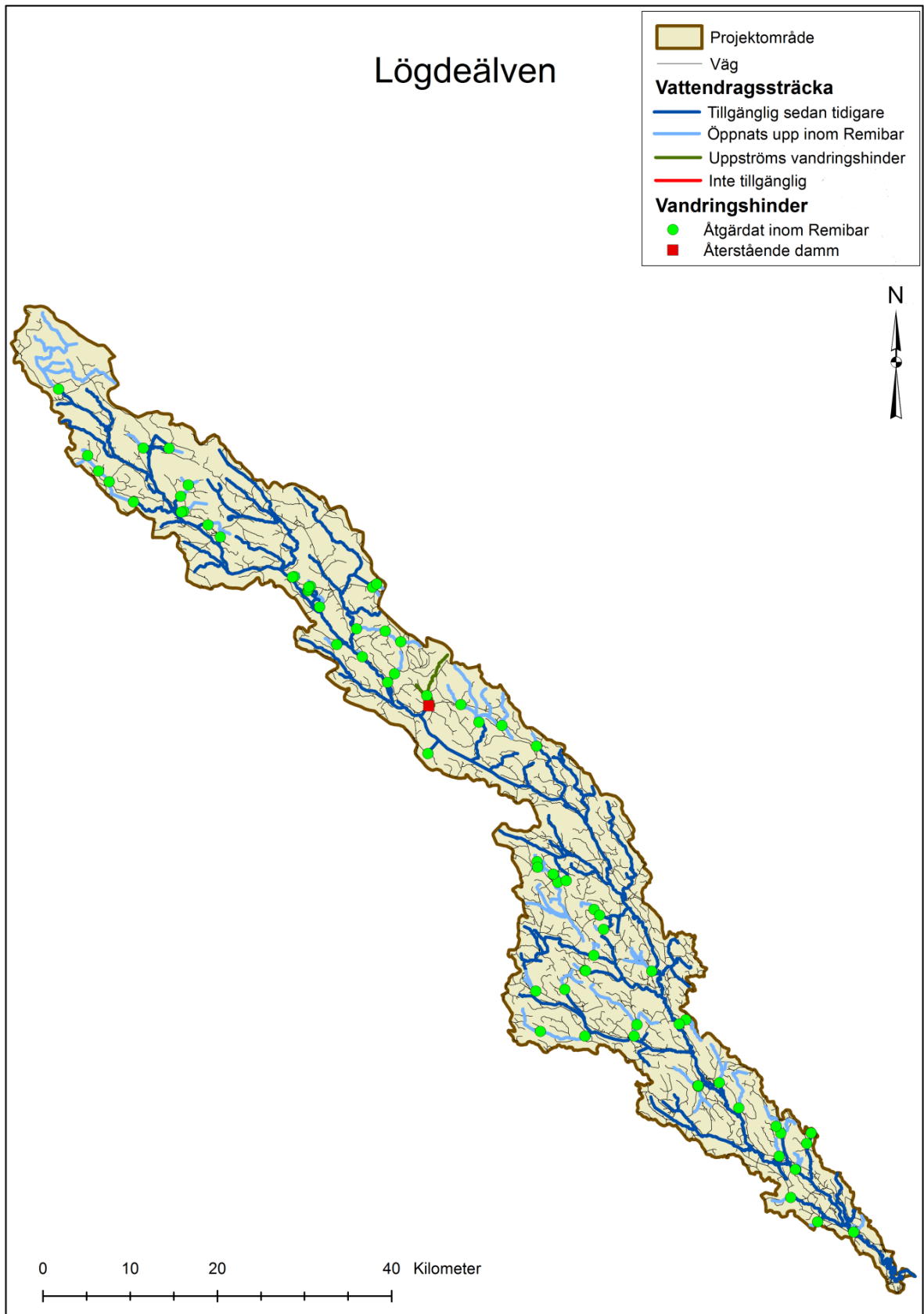
Figur 8. Vattendragssträckor som öppnats upp efter att vandringshinder åtgärdats i Råneälvens projektområde (ljusblått). Sjöar och vattendrag är angivna som linjer. De bruna linjerna avser vattendrag i Råneälvens avrinningsområde som är belägna utanför projektområdet.



Figur 9. Vattendragssträckor som öppnats upp efter att vandringshinder åtgärdats i Varjisåns projektområde (ljusblått). Sjöar och vattendrag är angivna som linjer. De bruna linjerna avser vattendrag i Piteälvens avrinningsområde som är belägna utanför projektområdet.



Figur 10. Vattendragssträckor som öppnats upp efter att vandringshinder i Sävaråns projektområde åtgärdats (ljusblått). Sjöar och vattendrag är angivna som linjer.



Figur 11. Vattendragssträckor som öppnats upp efter att vandringshinder i Lögdeälvens projektområde åtgärdats (ljusblått). Sjöar och vattendrag är angivna som linjer.

II. Effekterna av ökad konnektivitet på fisksamhället

Andra restaureringsprojekt och förändringar i förvaltningen

I de fem projektområdena har flera olika åtgärder som genomfördes innan Remibar lett till förbättringar i livsmiljön för strömlevande organismer. Dessa åtgärder omfattar återställning av vattendrag som flottledsrensats, återställning av lekbottnar för lax och öring och borttagande av vandringshinder (dammar, vägtrummor). I Västerbotten har många vattendrag kalkats för att motverka försurning. Ett minskat fisketryck i Östersjön har bidragit till att bestånden av lax och havsöring återhämtat sig vilket lett till en ökning i antalet individer som vandrar uppströms vattendraget för att leka. Förändringar i fisktäthet, populationsstruktur och vandringsbeteende kan därför inte endast tillskrivas Remibar, utan Remibar måste utvärderas i ljuset av dessa andra projekt och förvaltningsbeslut.

Förvaltningen av yrkesfisket i Östersjön kommer att sammanfattas nedan eftersom det påverkar alla fem projektområdena. Habitatåterställande åtgärder begränsade till ett enstaka projektområde eller avrinningsområde kommer att presenteras i avsnittet som fokuserar på det projektområdet.

Förvaltning av lax- och havsöringsbestånden i Östersjön

De senaste åren har yrkesfisket och fritidsfisket på lax och havsöring i Östersjön varit starkt reglerat i ett försök att få bestånden att återhämta sig. Detta har bidragit till att antalet individer som vandrar uppströms vattendraget för att leka har ökat. Nedan finns en sammanfattning av några av de åtgärder som gjorts för att minska fisketrycket på de två arterna.

Det svenska utsjöfisket på lax har varit förbjudet sedan 2013. Det yrkesmässiga kustfisket på lax har reglerats med kvoter sedan 2012. Kvoterna har gradvis minskats (ICES 2016). Fritidsfisket vid kusten på lax är inte reglerat med kvoter.

Kustfisket i området nära älvmynningen är ofta föremål för regleringar specifika för området och som anger den tid på året fiske är förbjudet och typen av redskap som kan användas, i försök att minska fisketrycket på lokala stammar under deras vandring mot lekområdena. I vissa områden är fiske förbjudet året runt (eller att fiskelicenser inte utfärdas för fiske i dessa områden).

För att ytterligare minska fisketrycket på lax i mynningen har Stiftelsen för Östersjöaxen arrenderat fiskerätter (del av kustfisket) i mynningen av ett antal svenska laxälvar. Fiskerätterna arrenderas i perioder som sträcker sig över ett eller flera år. Det tillfälliga överlåtandet av fiskerätten till Stiftelsen för Östersjöaxen är baserat på frivilliga beslut av fiskerättsägarna. I Norrbotten arrenderar Stiftelsen för Östersjöaxen fiskerätter i de tre älvar som ingår i Remibar: Kalixälven, Råneälven och Piteälven. Stiftelsen för Östersjöaxen arrenderar inte fiskerätter i de två älvarna i Västerbotten (d.v.s. Sävarån och Lögdeälven). Det finns inget riktat fiske på lax i Sävarån. I Lögdeälven sker merparten av fisket på lax i andra områden än vid mynningen.

Havsöring fångas huvudsakligen i fritidsfisket och det finns inga kvoter för yrkesfisket. I havet förekommer havsöring nära kusten. Av de regleringar som reglerar fisket på havsöring är ”3-metersreglen” som trädde i kraft 2006 bland den viktigaste för att skydda arten inom ICES delområde 31 (d.v.s. Bottenviken). Enligt regeln är det förbjudet att fiska med nät i vatten grundare än 3 meter sent på senvår/tidig sommar och senhöst/tidig vinter eftersom havsöringen under dessa perioder uppehåller sig längs kusten i områden grundare än 3 m.

Metoder

Bedömningen av effekten av ökad konnektivitet på tätheten av fisk på olika platser i projektområdena baserades på data från befintliga miljöövervakningsprogram av strömlevande fisk. Eftersom denna övervakning utgörs av riktat fiske vars huvudsakliga syfte är att bedöma reproduktionsframgången hos lax och öring genom att mäta tätheten lax- och öringungar, speglar resultaten inte tätheterna av andra fiskarter och anger inte heller tätheterna av vuxen lax och öring. Följaktligen finns ingen data för att bedöma effekten på andra arter än lax och öring eller på andra organismgrupper såsom vattenlevande evertebrater. Dessutom har inga studier gjorts med det specifika syftet att undersöka den effekt borttagandet av vandringshinder haft på vandrings-beteendet (t.ex. genom att följa individers rörelsemönster) och arters täthet. P.g.a. detta kommer endast data över tätheter av lax och öring att presenteras i denna rapport.

Data laddades ner från det nationella Elfiskeregistret. Elfiskemetoden fångar endast fiskungar, d.v.s. 0-4 år, och emellanåt små, vuxna öringar. Syftet med elfisket är att mäta reproduktionsframgång från tidigare år. Data som används i denna rapport samlades in i juli och augusti. Juveniler anges som 0+ medan andra åldersklasser anges som en grupp (>0+). 0+ kläcktes under våren samma år och är avkomma till vuxna individer som lekte under hösten föregående år. Denna metod mäter inte tätheten av vuxna individer på en plats och inte heller antalet lekmogna individer som vandrar uppför älven för att leka. Antalet lekmogna individer räknas av fiskräknare installerade i älvens huvudfåra.

I varje projektområde valdes fem elfiskelokaler där fisksamhället har undersökts årligen från 2007 eller tidigare till 2016 (tabell 3). Det fanns data från 2016 från alla elfiskelokaler med undantag av två lokaler i Lögdeälvens projektområde. Om det inom ett projektområde fanns färre än fem elfiskelokaler med tidsserier som mötte kraven, inkluderades även elfiskelokaler belägna utanför projektområdet. När så var möjligt valdes lokaler i närheten av åtgärdade vandringshinder. Det är värt att nämna att antalet elfiskelokaler med långa tidsserier är högre i projektområdena i Västerbotten p.g.a. den omfattande miljöövervakning som utförs i länet för att mäta effekten av kalkning för att motverka försurning. Detta var skälet till att ett större antal elfiskelokaler var belägna i närheten av de platser där vandringshinder åtgärdats i de två projektområdena i Västerbotten (Sävarån och Lögdeälven). I de två nordligaste projektområdena (Ängesån och Råneälven) var få elfiskelokaler med långa tidsserier belägna i närheten av de platser där vandringshinder åtgärdats. Data från fisk- och smolträknare användes som indikatorer på fluktuationer i antalet lekmogen lax och öring som vandrar uppströms älvarna och smolt som vandrar nedströms. Långa dataserier med data från fiskräknare fanns dock endast från två projektområden.

Tabell 3. Elfiskelokaler i de fem projektområdena.

Projektområde	Elfiskelokal	SWEREF99TM_N	SWEREF99TM_E
Ängesån	Sistkostforsen	7402832	830750
	Lappforsen	7409016	827220
	Kurkkiokoski	7437271	806146
	Markittabron	7463375	782699
	Niilivaarabron	7467926	785169
Råneälven	Gärdan	7358133	794190
	Storåholm	7362782	784831
	Långforsen	7366433	784234
	Båthusforsen	7370354	785079
	Muorka	7390891	771079
Varjisån	Storforsen	7314241	747160
	Åkerselsforsen	7314167	737472
	Skräckselet	7321636	733627
	Ljusselforsen hö ned	7321975	705566
	Junkaberget	7330119	720739
Sävarån	Sävar	7098993	773054
	Skogsstugan	7121985	756814
	Bjurforsen	7130785	760802
	Långmyrkälen	7132518	751581
	Ikkorängesknösen	7137083	748874
Lögdeälven	Hygelsböle	7058861	714768
	Borstmyrberget	7068731	708544
	Stormyrberget	7069644	705683
	Stora Röjdtjärnen	7089279	680939
	Ovan Långviskasjön	7102160	679676

Resultat

Ängesån

Områdesbeskrivning och tidigare restaureringsprojekt

Ängesåns projektområde är beläget i Kalixälvens avrinningsområde och omfattar de övre delarna av Ängesån och dess biflöden Linaälven och Tvärån/Skrövån (fig. 12). Tväråns/Skrövåns övre lopp utgörs av två områden: Skrovån och Kattåns övre lopp. Linaälven och Tvärån/Skrövån mynnar ut i Ängesån 40 km respektive 88 km söder om projektområdet.

Inom projektområdet har mycket gjorts för att återställa vattendrag som flottledsrensats och återskapa lekbottnar. Flera sträckor i Ängesåns övre lopp har flottledsrestaurerats, bl.a. huvuddelen av Vettasjoki (återställningsarbetet påbörjades i mitten av 1990-talet och avslutades 2009) och biflödet Hartijoki (återställdes i mitten av 1990-talet). Lekbottnar har också anlagts i dessa områden. De nedre delarna av Valtiojoki flottledsrestaurerades 2001-2009 och lekbottnar anlades. I mitten av 2010-talet återställdes lekbottnar i de nedre delarna av Mailiojoki. Linaälvens övre lopp (Kutsasjoki) flottledsrestaurerades och lekbottnar återställdes i mitten av 2010-talet. Arrojoki, ett biflöde till Skrovån, flottledsrestaurerades mellan slutet av 1990 och början av 2000.

De 26 vandringshinder som ingick i Remibar åtgärdades 2014 (17 hinder) och 2015 (9 hinder).

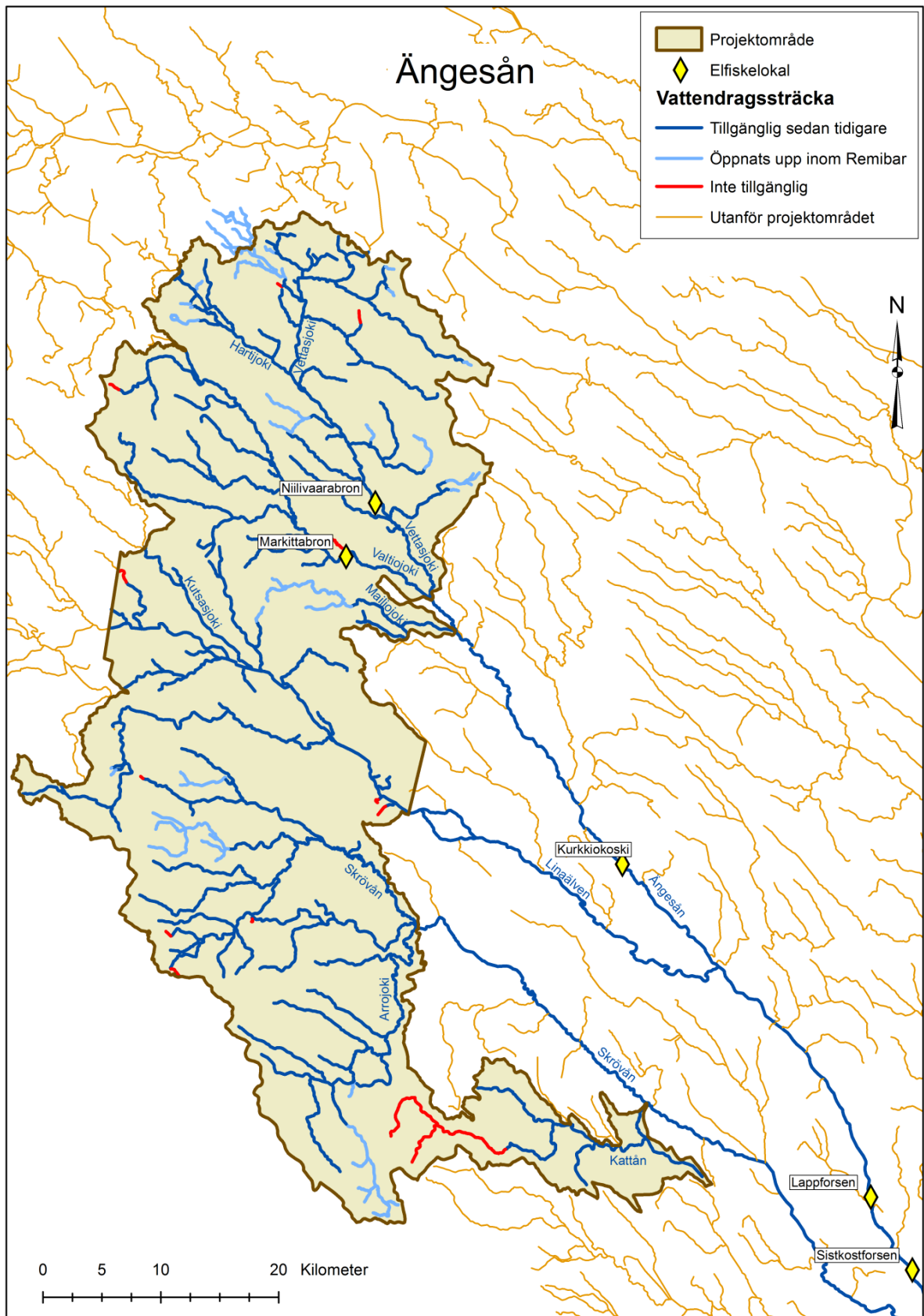
Idag finns bestånd av stationär öring i Ängesåns projektområde. I området finns också lekområden för lax och öring. Det finns bestånd av flodpärlmussla i området.

Andra områden i Kalixälvens avrinningsområde, d.v.s. delar Linaälven och Vassara älv, kommer att flottledsrestaureras inom projektet ReBorN, vilket finansieras av EU-kommissionen genom Life+ programmet. Restaureringsarbetet kommer att påbörjas 2016.

Befintlig fiskpopulationsdata

Det finns inga långa tidsserier över antalet öringar och laxar som vandrar uppför Ängesån. I Ängesån och Linaälven installerades fiskräknare 2015. Dock finns det en fiskräknare i Jockfall i Kalixälven, 100 km norr om Kalixälvens mynning. Den installerades 1980 på en plats 40 km uppströms den plats där Ängesån mynnar ut i Kalixälven. Medan antalet uppströmsvandrande lax i Jockfall inte är ett mått på antalet individer som vandrar uppför Ängesån, ger det en indikation på förändringen i antalet laxar som vandrar uppför Kalixälven. Data från fiskräknaren i Jockfall visas nedan.

Av de fem elfiskelokaler som tagits med i denna utvärdering är två elfiskelokaler (Niilivaarabron och Markittabron) belägna inom projektområdet. Av dessa är endast en (Niilivaarabron) belägen nedströms ett stort antal åtgärdade objekt. Det finns inga objekt uppströms Markittabron. De övriga tre elfiskelokalerna är belägna längre nedströms i Ängesån.



Figur 12. Elfiskelokaler i eller i närheten av Ängesåns projektområde. Huvudfåroarna hos Ängesåns största biflöden anges i blått trots att de är utanför projektområdet för ökad tydlighet.

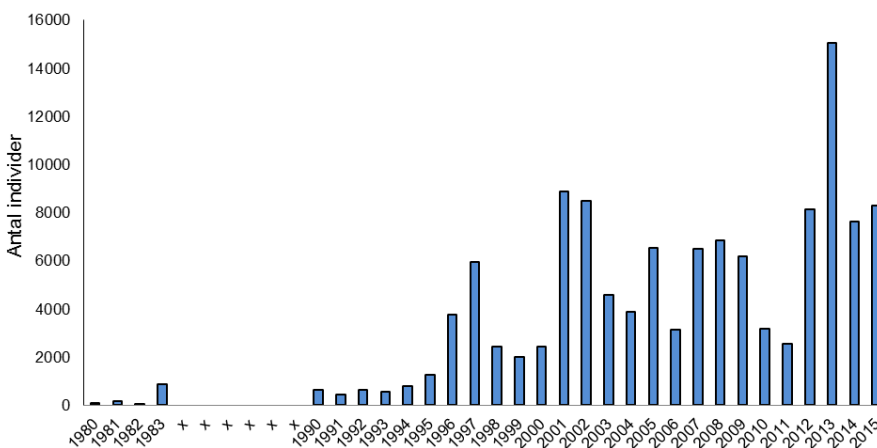
Resultat och diskussion

Antalet vuxen lax som vandrar uppför Kalixälven förbi Jockfall har ökat kraftigt sedan början av 1990-talet och nådde en topp under 2013 (fig. 13).

I Ängesåns projektområde åtgärdades vandringshindren 2014 och 2015. Tillgänglig data visar att vid alla fem elfiskelokalerna har tätheten av laxungar ökat sedan mitten av 1990-talet, vilket speglar den generella ökningen i vandrande vuxna individer som observerats i Jockfall (fig. 14). Öring uppvisar ingen trend vid någon av lokalerna.

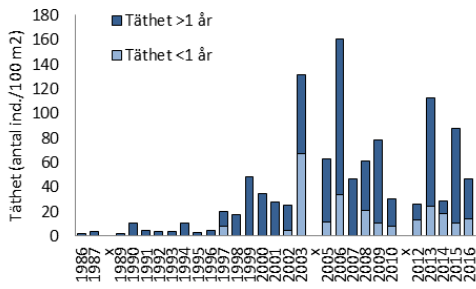
Vid Niiilivaarabron (fig 14 a och b), har lax 0+ påträffats de flesta åren sedan 2002. Den lyckade reproduktionen är en följd av flottledsåterställningarna och återställningarna av lekbottnar som började i mitten av 1990-talet och avslutades 2009. Lokalen är belägen nedströms 14 åtgärdade vandringshinder som fanns i biflöden och som åtgärdades 2014 och 2015. Medan åtgärdandet av vandringshinder har gjort det möjligt för lekmogna fiskar att nå lekbottnar i biflödena är Niiilivaarabron för långt ifrån dessa biflödena för att det ska vara möjligt att mäta någon effekt på reproduktionsframgången, eftersom ungarna vanligen förflyttar sig mindre än 400 m från lekområdet till uppväxtområdet (Andersson 2016, Webb m.fl. 2001). Vid Markittabron (fig 14 c och d) har inga vandringshinder åtgärdats uppströms. Åtgärder för att återställa livsmiljön avslutades 2009 och 0+ har påträffats vid lokalen sedan 2012. Denna ökning i produktionen av 0+ sammanfaller med ökningen i vandrande lekmogna individer som noterats i Jockfall. Vid de tre lokalerna längst nedströms (Kurkkiokoski, Lappforsen och Sistkostforsen, fig 14 e-j), har tätheten laxungar ökat sedan början av 2000-talet. De tätheter av ungar som vi ser vid de fem lokalerna återspeglar därmed den generella ökningen av vuxna individer som vandrar uppför vattendraget för att leka. Det vi ser vid Niiilivaarabron och Markittabron är ett resultat av tidigare restaureringsåtgärder. Det har inte varit möjligt att uppmäta en effekt av åtgärderna i Remibar på reproduktionsframgången hos lax och öring vid dessa lokaler, vilket beror på att lokalerna är för långt ifrån de vandringshinder som åtgärdats och lekrområden uppströms. Dessutom har inte tillräckligt lång tid förflutit för att bestånden av lax och öring ska ha hunnit reagera på tillgängligheten av nya lekbottnar.

Uppgång av lax vid Jockfall i Kalixälven

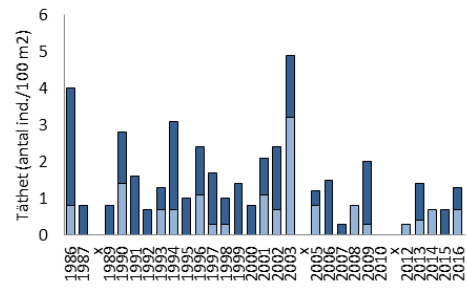


Figur 13. Antal vilda laxar som vandrar förbi Jockfall i Kalixälven. 'x' betecknar år ingen data samlades in.

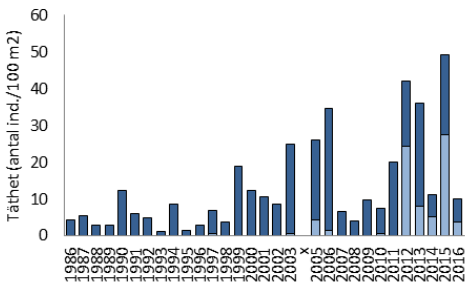
Lax, Niilivaarabron



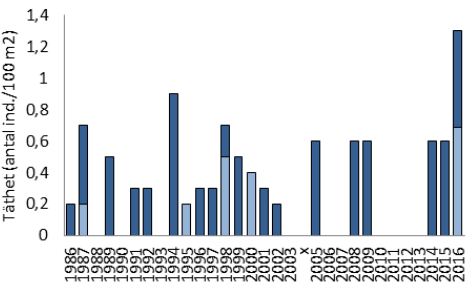
Öring, Niilivaarabron



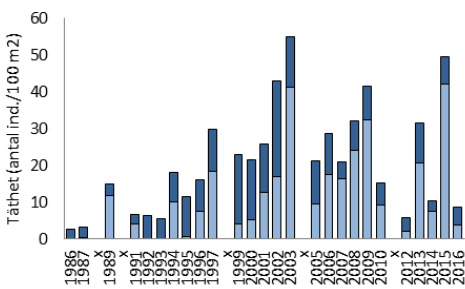
Lax, Markittabron



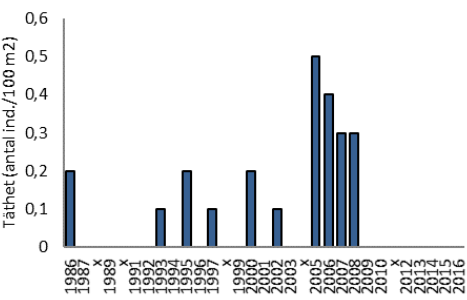
Öring, Markittabron



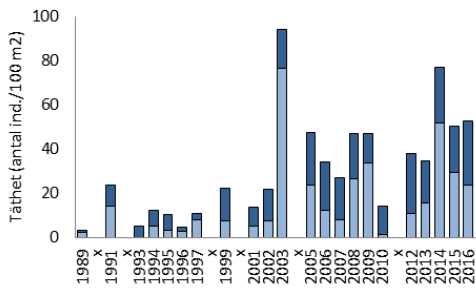
Lax, Kurkkiokoski



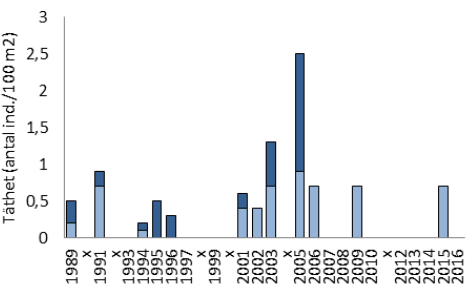
Öring, Kurkkiokoski



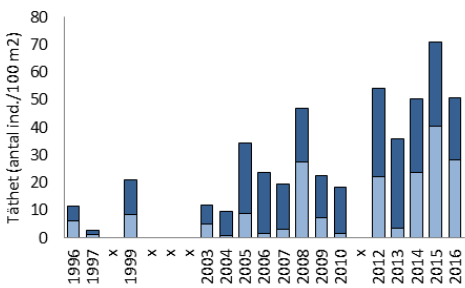
Lax, Lappforsen



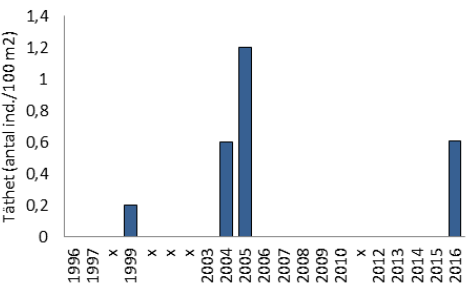
Öring, Lappforsen



Lax, Sistkostforsen



Öring, Sistkostforsen



Figur 14 a-j. Tätheter av lax och öring som uppmätts vid elfiske i eller nedströms Ängesåns projektområde. 'x' betecknar år då ingen data samlades in.

Råneälven

Områdesbeskrivning och tidigare restaureringsprojekt

Råneälvens projektområde utgörs av de mellersta delarna av Råneälvens avrinningsområde (fig. 15). Liksom många vattendrag i området har Råneälven flottledsrensats. Jämfört med Ängesåns projektområde så har vattendragen i detta området i större utsträckning påverkats av effekterna av storskaligt skogsbruk, inkl. skogsdikning. Dikning av skogsområden i kombination med det oreglerade kustfisket (huvudsakligen fritidsfiske) på öring som började i slutet av 1940-talet var de huvudsakliga drivkrafterna bakom minskningen i beståndet av havsöring. Antalet havsöringar började minska på 1950-talet och på 1960-talet hade havsöringen försvunnit från Råneälven. I början av 1990-talet uppskattades fisketrycket från fritidsfisket nära Råneälvens mynning (inom en 2-km radie) till 30 000 fiskenätter/år och fångsten uppskattades till 2 ton öring/år, vilket motsvarar ungefär 2000 individer. Stationär öring förekommer i vissa områden (Ingemar Perä², personlig kommunikation).

Mellan 1995 och 2001 flottledsrestaurerades långa vattendragssträckor i Råneälvens projektområde. Restaureringsarbetet omfattade biflödet Rutnajoki, delar av Råneälvens huvudfåra, de nedre delarna av Solälven, stora delar av Livasälven, Norr-Lillån och Sör-Lillån. Ungefär 30 lekbottnar anlades. Under hösten 2016 genomfördes övervakning av lax, öring och harr på de platser som flottledsåterställts. Resultaten visade att reproduktionen var låg på alla platserna. Orsaken kan vara hög turbiditet, hög sedimentation, och höga koncentrationer av alger (Nilsson 2016).

Merparten av de 50 vandringshindren åtgärdades in 2013, då 33 åtgärdades. Återstående hinder åtgärdades 2012 (9), 2014 (3), och 2015 (5).

I Råneälvens projektområde finns stationära bestånd av öring och det finns lekområden för lax och öring. Det finns bestånd av flodpärlmussla i området.

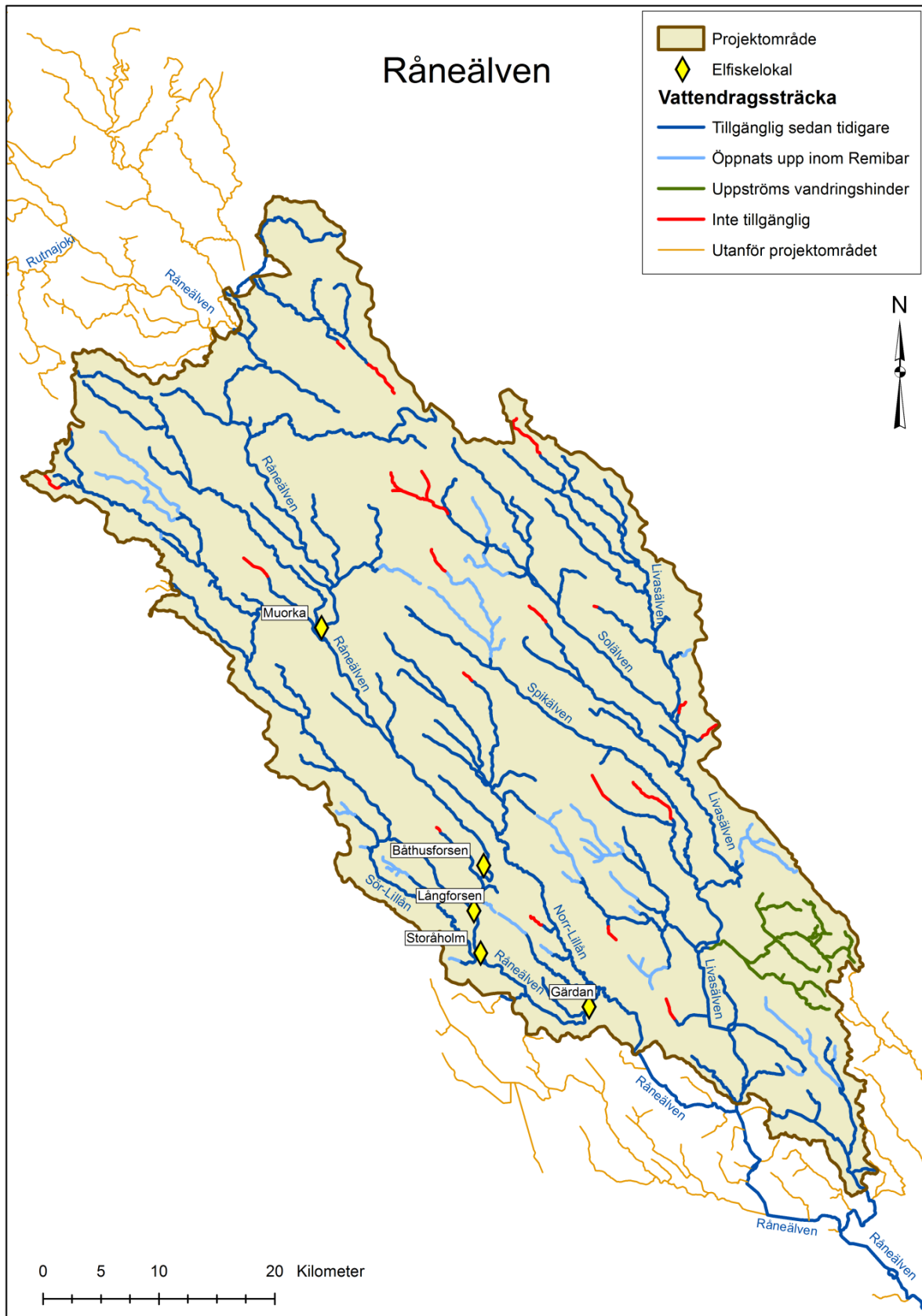
Delar av Råneälvens avrinningsområde kommer att flottledsåterställas inom projektet ReBoRN som finansieras av EU-kommissionen genom Life+ programmet. Återställningsarbetet kommer att börja 2018.

Befintlig fiskpopulationsdata

Det finns inga långa tidsserier med mätningar av antalet öringar och laxar som migrerar uppför Råneälven. En fiskräknare är installerad i Gunnarsbyn i Råneälven. Den installerades 2014 och är belägen 40 km norr om mynningen, 3 km söder om projektområdet. Det finns ingen annan fiskräknare i området med mer historiska data.

Elfiskelokaler i Råneälvens projektområde som provfiskats över en längre tid är huvudsakligen belägna i Råneälvens huvudfåra (fig. 15). Av de fem elfiskelokaler som ingår i denna rapport är endast två lokaler (Långforsen och Storåholm) belägna i närheten av biflöden där vandringshinder åtgärdats. Båthusforsen är belägen längre uppströms. Lokalen Muorka är belägen högt upp i projektområdet, nedströms ett objekt. Gärden är den lokal som är belägen längst nedströms.

² Vatten och Fiskeenheten, Länsstyrelsen i Norrbotten

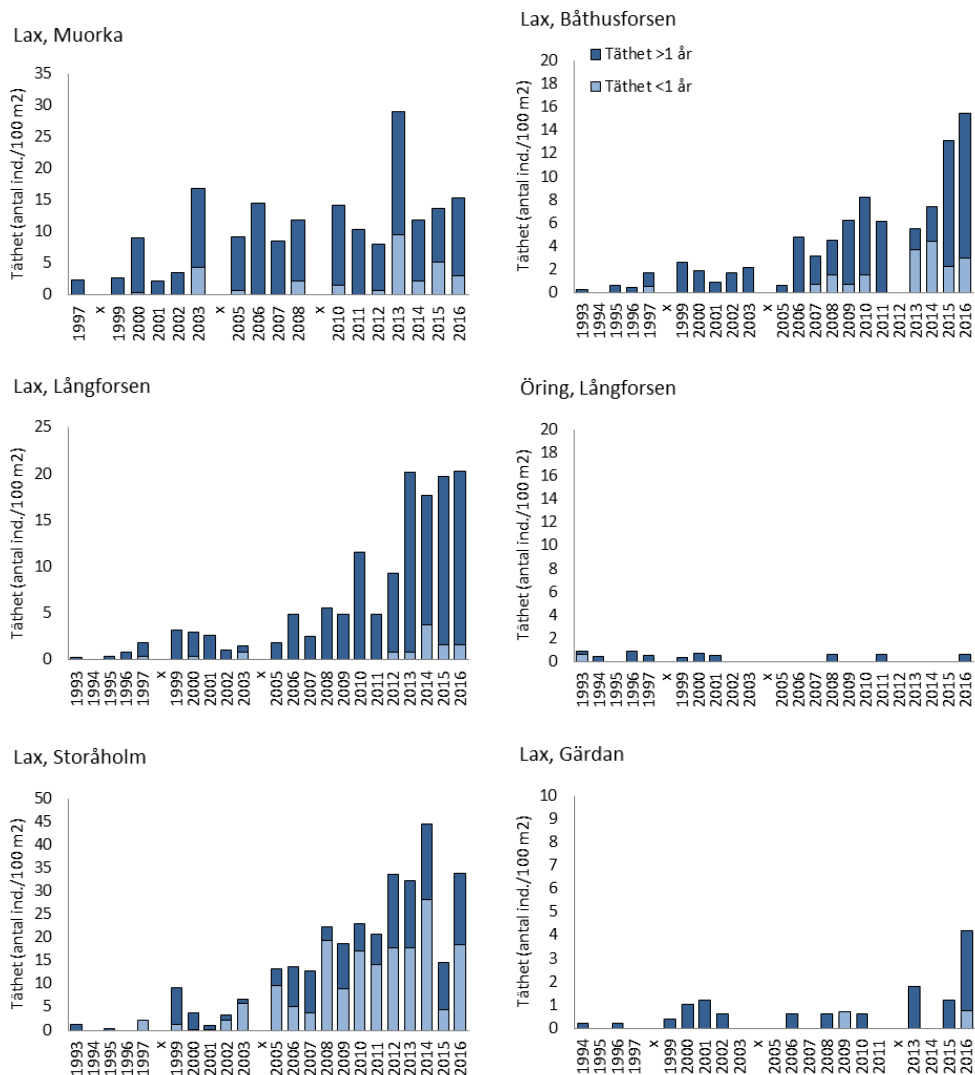


Figur 15. Elfiskelokaler i Råneälvens projektområde. Råneälvens huvudfåra anges i blått trots att den bitvis är utanför projektområdet för ökad tydlighet.

Resultat och diskussion

Tätheten av laxungar har ökat vid alla elfiskelokalerna sedan slutet av 1990-talet, med undantag av lokalen Gärdan som är belägen längst nedströms (fig. 16f). Öringungar har påträffats sporadiskt endast vid en lokal (Långforsen, fig. 16d). Vid de övriga fyra lokalerna har öringungar inte påträffats de senaste åren. Vid Muorka har öringungar inte påträffats sedan slutet av 1990-talet och vid Båthusforsen inte sedan 1993. Vid Storåholm har öringungar inte påträffats sedan 2006, och vid Gärdan har öringungar inte påträffats sedan 1996.

Vid Muorka och Båthusforsen, de två lokalerna längst norrut, förekommer lax o+ i högre tätheter sedan 2013 (16 a och b). Vid Långforsen finns lax o+ sedan 2012 med en högsta nivå 2014 (fig. 16c). Vid Storåholm har tätheten o+ ökat sedan slutet av 1990-talet (fig. 16e). Detta skulle kunna vara ett resultat av den generella ökningen i antalet lekmogna individer som vandrar uppför vattendraget, vilket också noterats i andra älvar. Vid Gärdan har få laxungar påträffats och där syns ingen trend (fig. 16f).



Figur 16 a-f. Tätheter av lax och öring som uppmätts vid elfiske i Råneälvens projektområde. 'x' betecknar år då ingen data samlades in.

Utifrån tillgänglig data är det inte möjligt att urskilja en effekt av Remibar på reproduktionsframgången hos lax och öring. Detta beror huvudsakligen på avsaknaden av elfiskelokaler med tillräckligt långa dataserier belägna tillräckligt nära åtgärdade hinder.

Varjisån

Områdesbeskrivning och tidigare restaureringsprojekt

Varjisåns projektområde är beläget i Piteälvens avrinningsområde och omfattar ungefär 45 km av Piteälvens huvudfåra, 45 km av dess biflöde Varjisån, samt Piteälvens och Varjisåns biflöden (fig. 17). Storforsen är belägen i Piteälven strax uppströms platsen där Varjisån mynnar ut i Piteälven. Storforsen är ett naturligt vandringshinder som förhindrar uppströms vandring av anadroma arter som öring och lax. Den öring som förekommer uppströms Storforsen är därmed stationär öring. Under en 10-årsperiod (1999 – 2009) restaurerades stora delar (230 km) av Piteälven och dess biflöden inom projektet "Miljöåterställning av Vindel- och Pite älv". Restaureringsåtgärderna bestod i flottledsåterställning, återskapande av naturligt habitat inklusive lekbottnar. Restaureringsåtgärderna i Piteälvens huvudfåra avslutades 2006. I Varjisån avslutades de 2002. Mellan 2006 och 2010 återställdes lekbottnar i Sikån och Vitbäcken som är två av Varjisåns biflöden. De vandringshinder som åtgärdades i Remibar var belägna i mindre biflöden.

Merparten av de 50 vandringshindren åtgärdades 2012 (31 hinder). Återstoden åtgärdades 2013 (5 hinder), 2014 (4 hinder) och 2015 (10 hinder).

Inom projektområdet finns stationära bestånd av öring samt lekområden för lax och öring. Eftersom Storforsen förhindrar uppströms vandring av havsöring och lax, är den öring som fångats uppströms Storforsen från bestånd av stationär öring. Det finns bestånd av flodpärlmussla i området.

Delar av Piteälvens avrinningsområde utanför projektområdet kommer att flottledsåterställas inom ReBorN, vilket finansieras av EU-kommissionen genom Life+ programmet. Återställningsarbetet kommer att påbörjas under 2017.

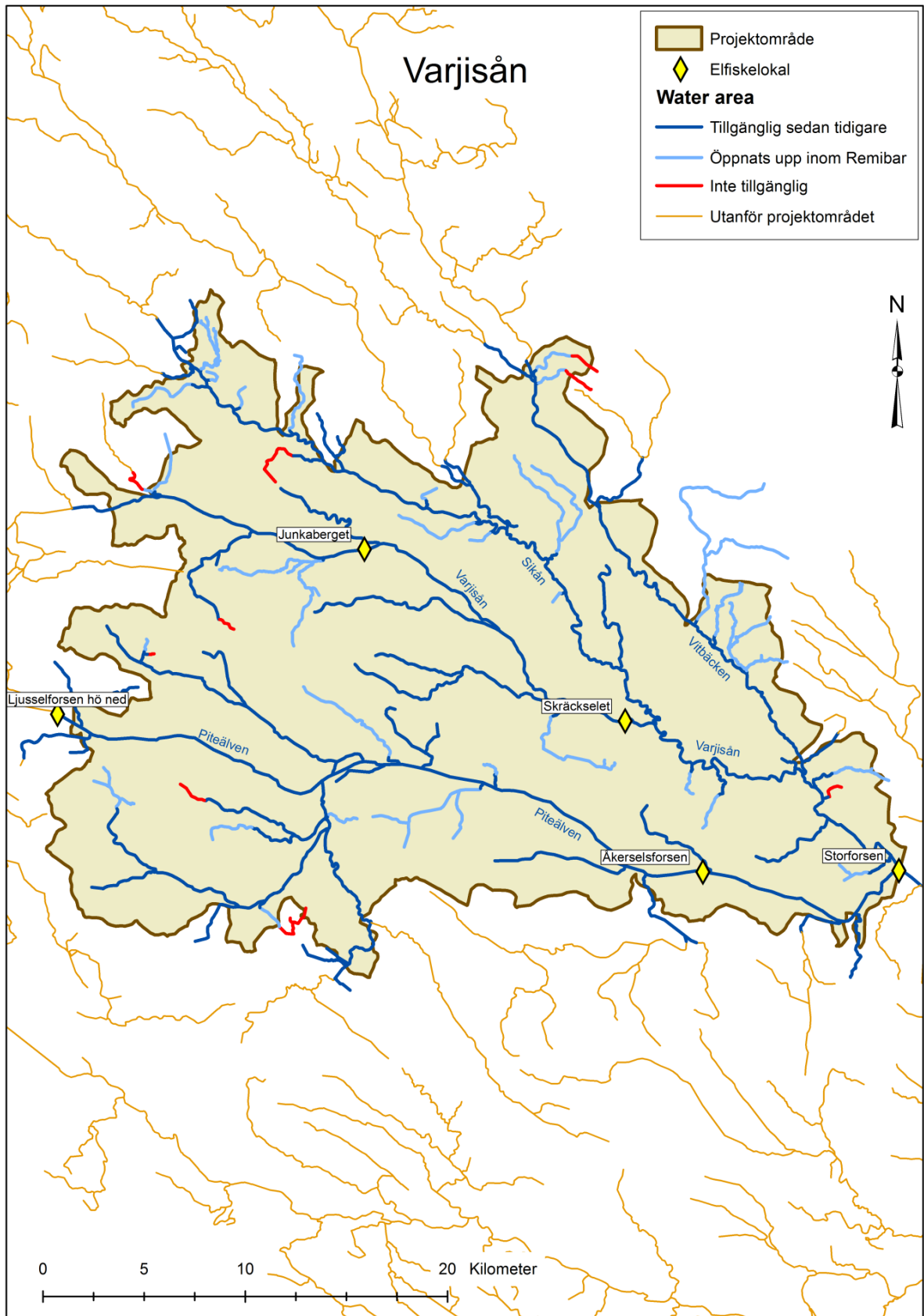
Befintlig fiskpopulationsdata

Sikfors kraftstation är belägen i Piteälven, 60 km nedströms Varjisåns projektområde. I Sikfors är en fiskräknare installerad i fiskvägen som leder fisken förbi kraftstationen. En annan fiskväg är installerad i Fällfors, 23 km nedströms projektområdet, som leder fisk förbi ett partiellt vandringshinder. Endast 25 % av den fisk som når Sikfors kraftstation lyckas vandra förbi hindret (Stefan Stridsman³, unpubl.data). Av den fisk som vandrar förbi Sikfors passerar ungefär 50 % förbi fiskvägen i Fällfors (Jan Isaksson⁴, icke publicerad data), medan en okänd andel vandrar upp för Fällfors på egen hand. Återstoden vandrar upp i biflöden mellan Sikfors och Fällfors eller fiskas upp.

Elfiskelokalen Storforsen är belägen nedströms Storforsen (fig. 17). Två elfiskelokaler ligger i Piteälven uppströms Storforsen (Åkerselforsen och Ljusselforsen hö ned). Åkerselforsen finns i den del av älven som flottledsåterställts, medan Ljusselforsen är belägen i en del av älven som inte flottledsåterställts. De sista två lokalerna (Skräckselet och Junkaberget) är i Varjisån, i områden som flottledsåterställts.

³ Länsstyrelsen i Norrbotten

⁴ Pite Älv Ekonomisk Förening

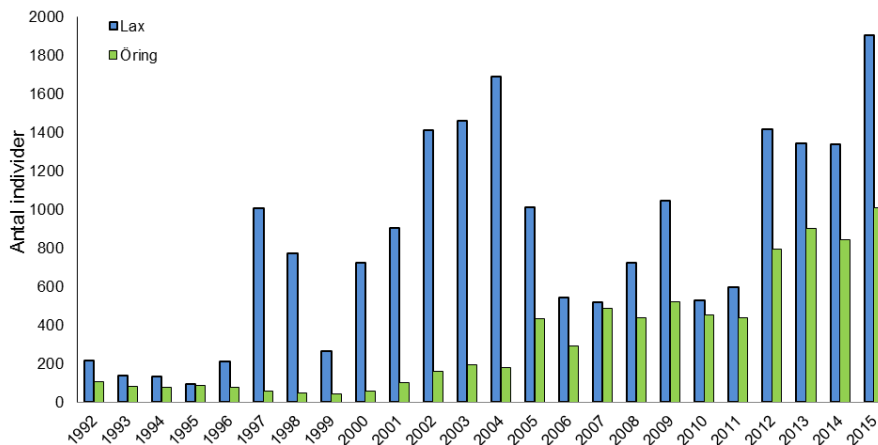


Figur 17. Elfiskelokaler i Varjisåns projektområde.

Resultat och diskussion

Data från fiskräknaren vid Sikfors kraftstation visar att antalet öringar som vandrar genom fiskvägen var 15 gånger större år 2015 jämfört med år 2000 (fig. 18). Antalet laxar som vandrar genom fiskvägen var ungefär 2,5 gånger högre år 2015 jämfört med år 2000. Antalet laxar har dock fluktuerat mer än antalet öringar. I 2012 noterades en kraftig ökning i antalet laxar och öringar som vandrar uppför Piteälven. Antalet har förblivit högt sedan dess.

Fiskuppgång vid Sikfors kraftstation

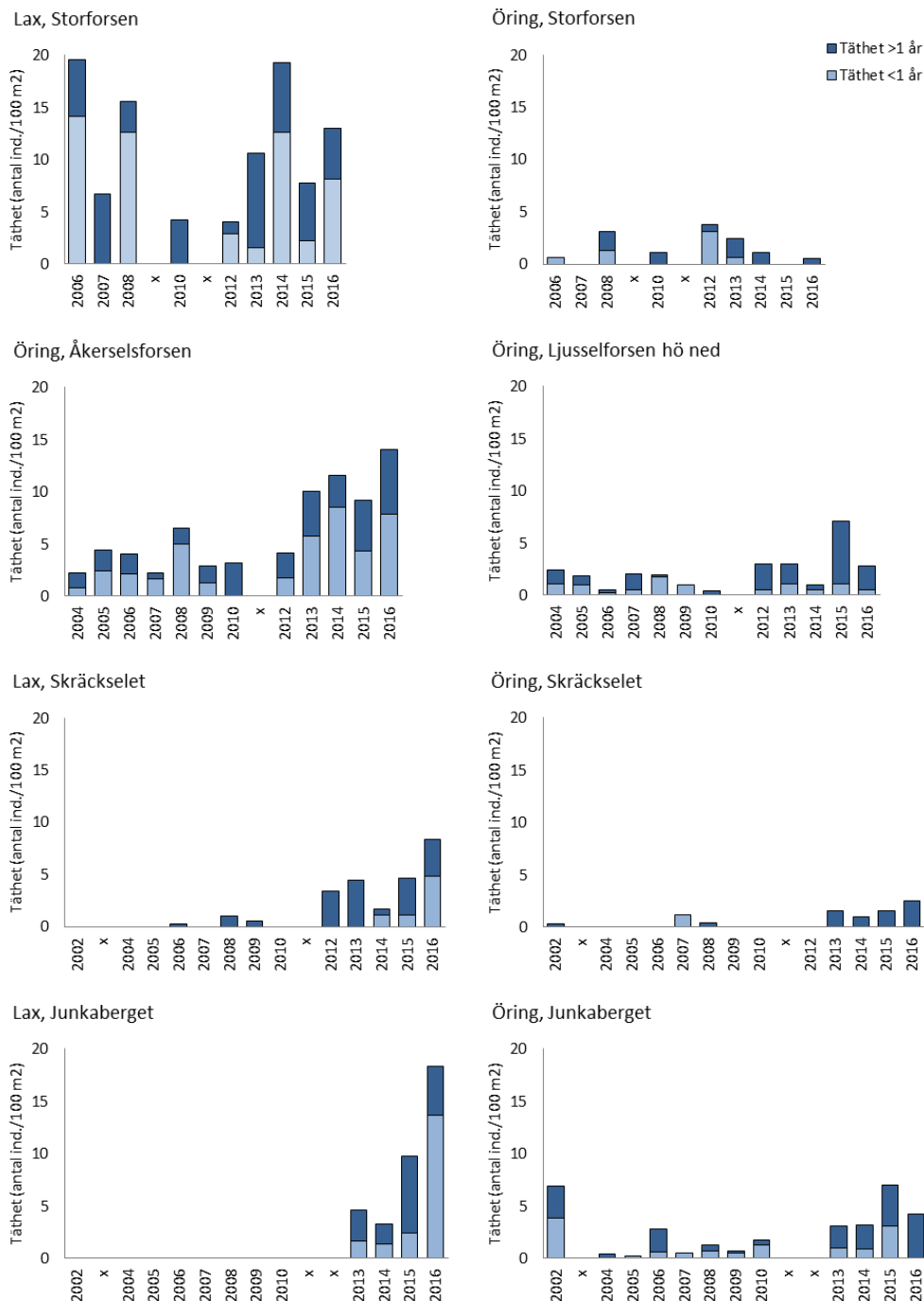


Figur 18. Antalet individer som vandrat förbi Sikfors kraftstation.

I området uppströms Storforsen åtgärdades de flesta vandringshinder 2012 medan återställningen av delar av Piteälvens huvudfåra (del av projektet "Miljöåterställning av Vindel- och Pite älv") avslutades 2006 eller tidigare. Vid elfiskelokalen nedströms Storforsen finns ingen tydlig trend, varken för lax eller för öring (fig. 19 a och b). Vid Åkerselsforsen, lokalen uppströms Storforsen, har tätheten av öring o+ däremot varit hög sedan 2013 (fig. 19 c). Vid Åkerselsforsen har 16 vandringshinder uppströms åtgärdats. Vid Ljusselsforsen ökade antalet öringungar 2012 (fig. 19 d). Ingen lax har påträffats vid de två lokalerna uppströms Storforsen. Eftersom Storforsen förhindrar uppströms vandring av lax och havsöring är ökningen i tätheten av öringungar ett resultat av ökad reproduktion hos beståndet av stationär öring. Dock är det inte sannolikt att ökningen är ett direkt resultat av borttagandet av vandringshinder i Remibar eftersom de båda elfiskelokalerna är belägna flera km från de vandringshinder som åtgärdats. Men trots detta är det väldigt positivt att den ökade tillgängligheten på lekbottnar och uppväxtområden uppströms Storforsen sammanfaller med en ökad täthet av öring i området.

Återställningen av Varjisån (del av projektet "Miljöåterställning av Vindel- och Pite älv") var klar 2002 och vandringshindren i området åtgärdades 2012. Vid Skräckselet, elfiskelokalen nedströms i Varjisån som är placerad nedströms ett biflöde där 2 vandringshinder åtgärdades 2012, förekom laxungar sporadiskt innan 2012. Sedan 2012, har laxungar påträffats varje år (fig. 19e). Förekomsten av o+ in 2014-2016 vid Skräckselet indikerar att lek har förekommit sedan 2013. Öringungar har påträffats de senaste 4 åren (2013-2016). Innan 2013 förekom juveniler endast sporadiskt (fig. 19f). Dock har inga öringar o+ påträffats vid denna lokal. Vid Junkaberget, lokalen uppströms i Varjisån som är belägen nedströms ett biflöde där 2 vandringshinder åtgärdades i 2012 och 2014, har laxungar som utgörs av en stor andel o+ påträffats de senaste 4 åren (2013-2016) med en högsta nivå 2016 (fig. 19g). Dessa resultat visar att lax nu vandrar högre upp i systemet än tidigare och att reproduktion förekommer vid denna lokalen. Öringungar (även o+) har påträffats vid Junkaberget varje år sedan 2002 (när övervakningen började), men tätheten har varit hög sedan åtminstone 2013. Denna ökning skulle kunna vara ett resultat av en

ökad reproduktion hos stationär öring, eller vara en följd av ökad uppvandring och reproduktion hos havsöring (fig. 19h). Medan det inte är möjligt att avgöra om den ökade reproduktionen av lax och öring i Varjisån är ett direkt resultat av Remibar är det väldigt positivt att den ökade tillgängligheten på lekbottnar och uppväxtområden sammanfaller med en ökning i antalet individer som vandrar uppför älven för att leka och den ökade reproduktionsframgången. Borttagandet av vandringshinder i Varjisån kan ha bidragit till en ökad reproduktion hos både lax och öring.



Figur 19 a-h. Tätheter av lax och öring som uppmätts vid elfiske vid fem lokaler i eller i närheten av Varjisåns projektområde. 'x' avser år då ingen data samlades in.

Sävarån

Områdesbeskrivning och tidigare restaureringsprojekt

Sävaråns projektområde omfattar hela Sävaråns avrinningsområde (fig. 20). Stora delar av Sävarån (huvudfåran och dess biflöden) har kalkats sedan 1990-talet för att öka pH och motverka effekterna av sur nederbörd. Speciellt de lägre delarna av avrinningsområdet (ett område som sträcker sig från Sävaråns mynning och 20 km norrut) och ett område öster om huvudfåran ungefär 30 km norr om mynningen är kraftigt påverkade av surt regn, vilket har haft starkt negativa konsekvenser för vattenlevande organismer. Nio områden längs de lägre 2/3 av Sävaråns avrinningsområde kalkas för närvarande.

Sedan 1990-talet har många vandringshinder åtgärdats. Det finns en damm i Sävaråns huvudfåra men en fiskväg är installerad som gör det möjligt för fisk att simma förbi den. Fiskvägen är belägen 10 km uppströms mynningen nära orten Sävar.

Från 2011 till 2013, i ett projekt som leddes av länsstyrelsen i Västerbotten, flottledsåterställdes 6 km forssträckor. Detta omfattade 5 km av Sävaråns huvudfåra och 1 km av dess biflöde Gravån. Arbetet fortsatte inom projektet "Levande laxälvar" som började 2014 och kommer att avslutas 2017. Vid slutet av 2016 hade ytterligare 10 km av Sävaråns huvudfåra återställts, tillsammans med ytterligare 8,5 km i tre biflödena. De 15 km forssträckor i huvudfåran som återställts finns längs en 60 km lång sträcka norr om orten Sävar i Sävaråns nedre del. Detta har lett till att 3 ha mark återbördats till vattendraget genom att forsarna breddats.

I Sävaråns projektområde åtgärdades 96 vandringshinder i Remibar under perioden 2012-2016. 27 vandringshinder åtgärdades år 2012, 19 år 2013, 25 år 2014, 17 år 2015 och 8 år 2016.

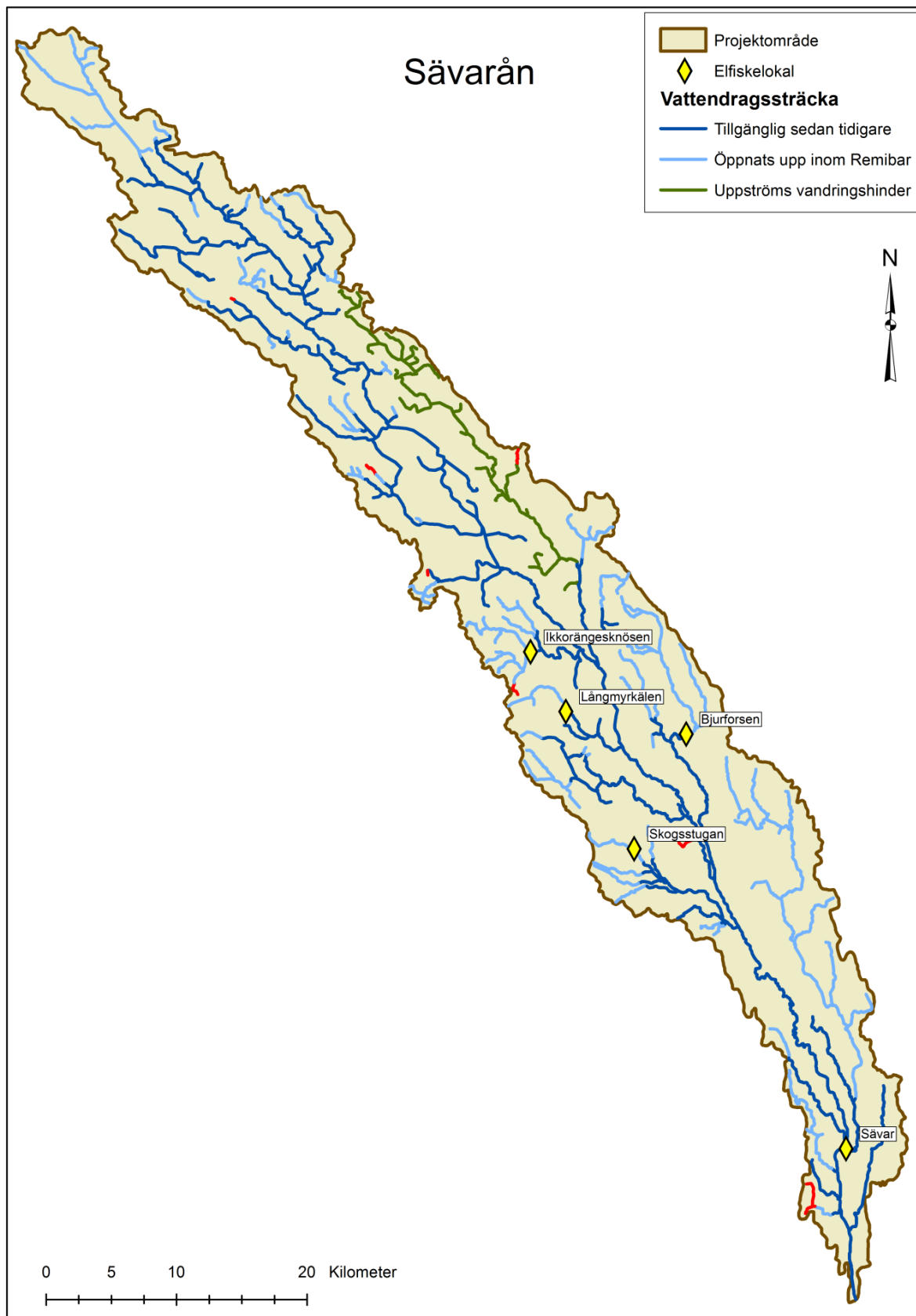
I Sävaråns avrinningsområde finns stationära bestånd av öring och lekområden för havsöring och lax. Bestånden av lax och havsöring återhämtar sig och vandrar uppför vattendraget för att leka. Det finns bestånd av flodpärlmussla i de nedre delarna av Sävarån. Flodkräftan utrotades från Sävaråns avrinningsområde p.g.a. surt regn men arten har återintroducerats.

År 2014 påträffats laxungar 60 km norr om Sävaråns mynning. Detta var första gången laxungar påträffats så pass högt upp i systemet sedan elfisket började, vilket visar att lax reproducerar sig högre upp i systemet än tidigare.

Befintlig fiskpopulationsdata

Ingen fiskräknare som räknar vuxen fisk är installerad i Sävarån. Från 2005 till 2013 var en smolträknare installerad i Sävarån, nedströms Pålböleåns mynning (d.v.s. 13 km från havet). Eftersom smolträknaren inte var installerad efter 2013 kan data därifrån inte användas för att utvärdera effekten av Remibar.

Elfiske utförs vid många lokaler inom Sävaråns avrinningsområde. Syftet med elfisket är oftast att övervaka effekten av kalkning för att motverka försurning och dess effekt på lax- och öringbestånden. Elfiskelokalerna Sävar är belägen i Sävaråns huvudfåra nära mynningen mot Östersjön. De övriga fyra elfiskelokalerna som ingick i denna utvärderingen (Ikkorängesknösen, Lånmyrkärnen, Bjurforsen och Skogsstugan) är belägna i biflöden nära platser där vandringshinder åtgärdats i Remibar. Vandringshinder nära de fyra elfiskelokalerna i biflödena åtgärdades 2012-2014 (Ikkorängesknösen), 2014 (Lånmyrkärnen och Skogsstugan) och 2015 (Bjurforsen).



Figur 20. Elfiskelokaler i Sävaråns projektområde.

Resultat och diskussion

Öringungar påträffades vid alla fem elfiskelokalerna medan laxungar endast påträffades vid Sävar i Sävaråns huvudfåra (fig. 21e). Data från Sävar visar att laxungar påträffats vid lokalen sedan 2006 och att antalet ökat sedan dess. Enligt bedömningar som gjorts av Västerbottens länsstyrelse har tätheten av lax- och öringungar i Sävaråns avrinningsområde ökat sedan 1990-talet, med en kraftig ökning sedan 2012. Vid elfiskelokalerna i biflödena (Ikkorängesknösen, Långmyrkärnen, Bjurforsen och Skogsstugan) finns bestånd av stationär öring och dessa platser är också lekrområden för havsöring. Elfiskelokalerna i biflödena är också potentiella lekrområden för lax.

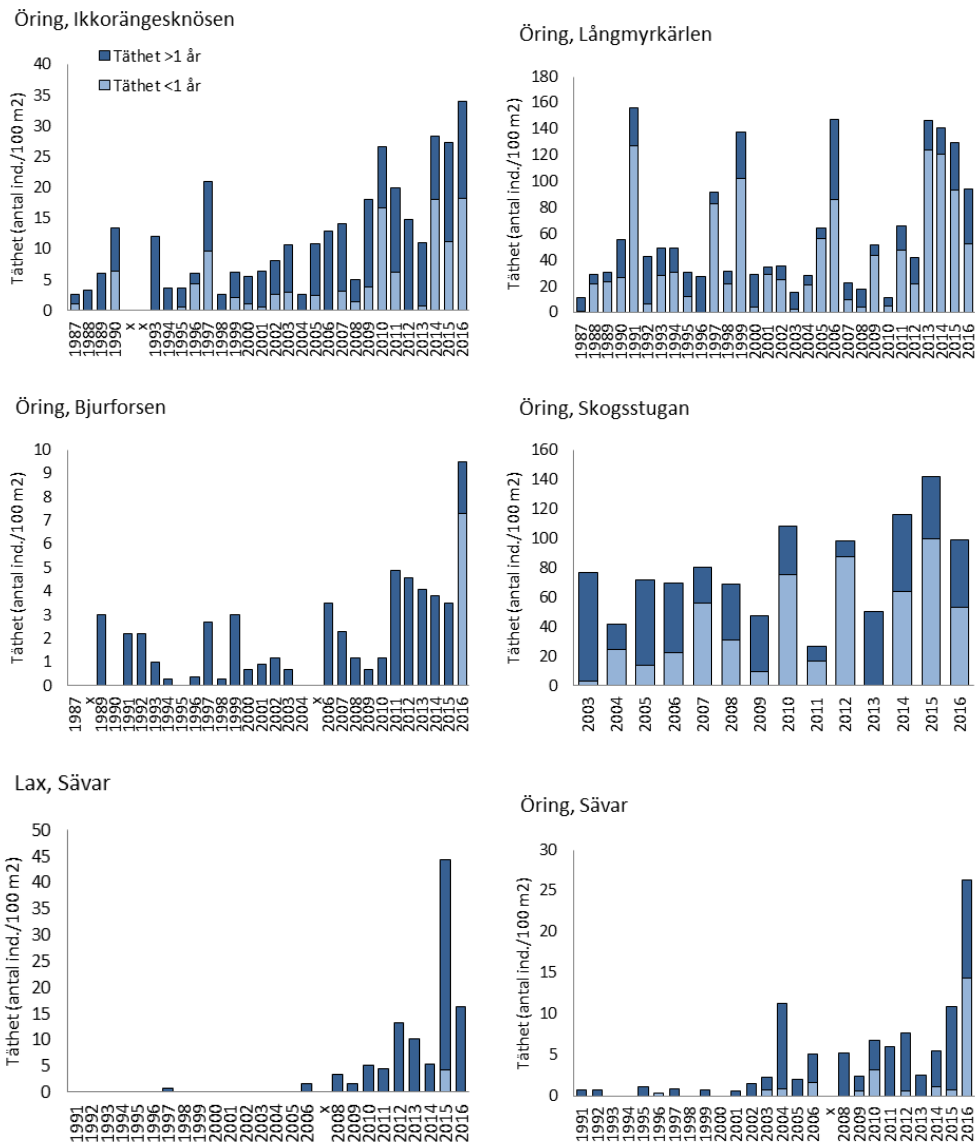


Figure 21 a-f. Tätheter av lax och öring som uppmätts vid elfiske vid fem lokaler i Sävaråns projektområde. 'x' avser år då ingen data samlades in.

Vid Ikkorängesknösen (fig. 21a) har tätheten av öring o+ varit hög de senaste 3 åren (2014-2016). Fem vandringshinder uppgjordes 2012-2014. Det finns ingen tydlig trend i data från Långmyrkärnen (fig. 21b) där 4 vandringshinder uppgjordes 2014. Vid Långmyrkärnen har tätheten o+ öring varit hög sedan 2013, innan borttagandet av vandringshinder. Vid Bjurforsen (21c) där inga o+ öring fångats på 30 år, fångades o+ för första gången år 2016, ett år efter att 5

vandringshinder uppströms åtgärdats. Lyckad reproduktion vid Bjurforsen skulle kunna vara ett resultat av att vandringshinder åtgärdats i Remibar eftersom fler lekområden och uppväxtområden är tillgängliga i området. Vid elfiskelokalen Skogsstugan, där ett vandringshinder nedströms togs bort 2014, finns ingen tydlig trend men tätheten av 0+ öring är hög (fig. 21d). Åtgärdandet av vandringshinder i Remibar kan ha bidragit till den positiva trenden i tätheten av 0+ som påträffats vid de båda lokalerna Ikkorängesknösen och Bjurforsen.

Lögdeälven

Områdesbeskrivning och tidigare restaureringsprojekt

Lögdeälvens projektområde omfattar hela Lögdeälvens avrinningsområde (fig. 22). Delar av Lögdeälvens avrinningsområde har kalkats sedan mitten av 1980-talet för att öka pH och motverka effekterna av surt regn. Femton områden i de nedre 2/3 av avrinningsområdet kalkas.

Lögdeälven har inte byggts ut för att producera vattenkraft. Dock har det funnits och finns andra typer av vandringshinder i avrinningsområdet, men många av dessa åtgärdades på 1990-talet.

Syftet med projektet "Levande laxälvar" är att flottledsåterställa delar av Lögdeälvens huvudfåra och viktiga biflöden. Restaureringsarbetet i Lögdeälven började 2015 och kommer att avslutas 2020. År 2015 återställdes 795 m forssträckor uppströms Långviskaforsen, 90 km från Lögdeälvens mynning. Återställningen ledde till att 0,8 ha mark återfördes till älven genom att forssträckorna breddades och sidogrenar som varit avstängda från huvudfåran öppnades upp.

I Lögdeälvens projektområde åtgärdades 71 vandringshinder i Remibar under perioden 2013-2016. Tjugo vandringshinder åtgärdades 2013, 16 återställdes 2014, 30 återställdes 2015, och 5 återställdes 2016.

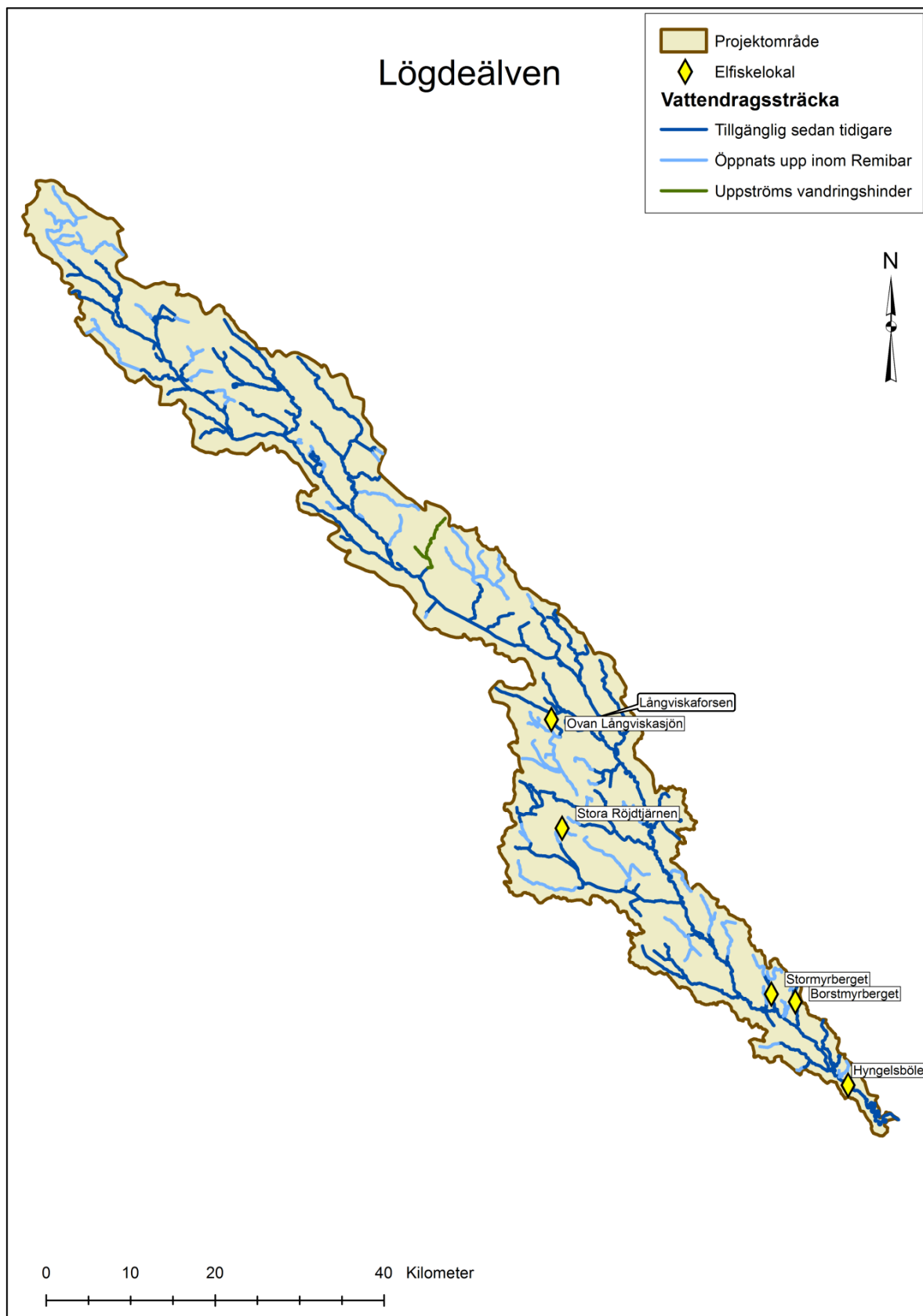
I Lögdeälvens avrinningsområde finns bestånd av stationär öring och i området finns lekomyrarna för havsöring och lax. Reproduktion av havsöring och lax förekommer i de nedre delarna av älven och dess biflöden. Det finns bestånd av flodpärlmussla i Lögdeälvens huvudfåra samt i några biflöden.

Delar av Lögdeälvens avrinningsområde kommer att flottledsåterställas inom projektet ReBorN, vilket finansieras av EU-kommissionen genom Life+ programmet. Återställningsarbetet började 2016.

Befintlig fiskpopulationsdata

En fiskräknare är installerad i Fällfors (45 km uppströms Lögdeälvens mynning), men pålitliga data finns endast sedan 2012. En smolträknare var installerad i den nedre delen av Lögdeälven under 2015 och 2016. Data från fisk- och smolträknaren kan inte användas för att utvärdera Remibar eftersom tidsserierna är för korta. Totalt sett så har det skett en ökning både av antalet laxar i Lögdeälven och antalet platser där de förekommer sedan 1990-talet.

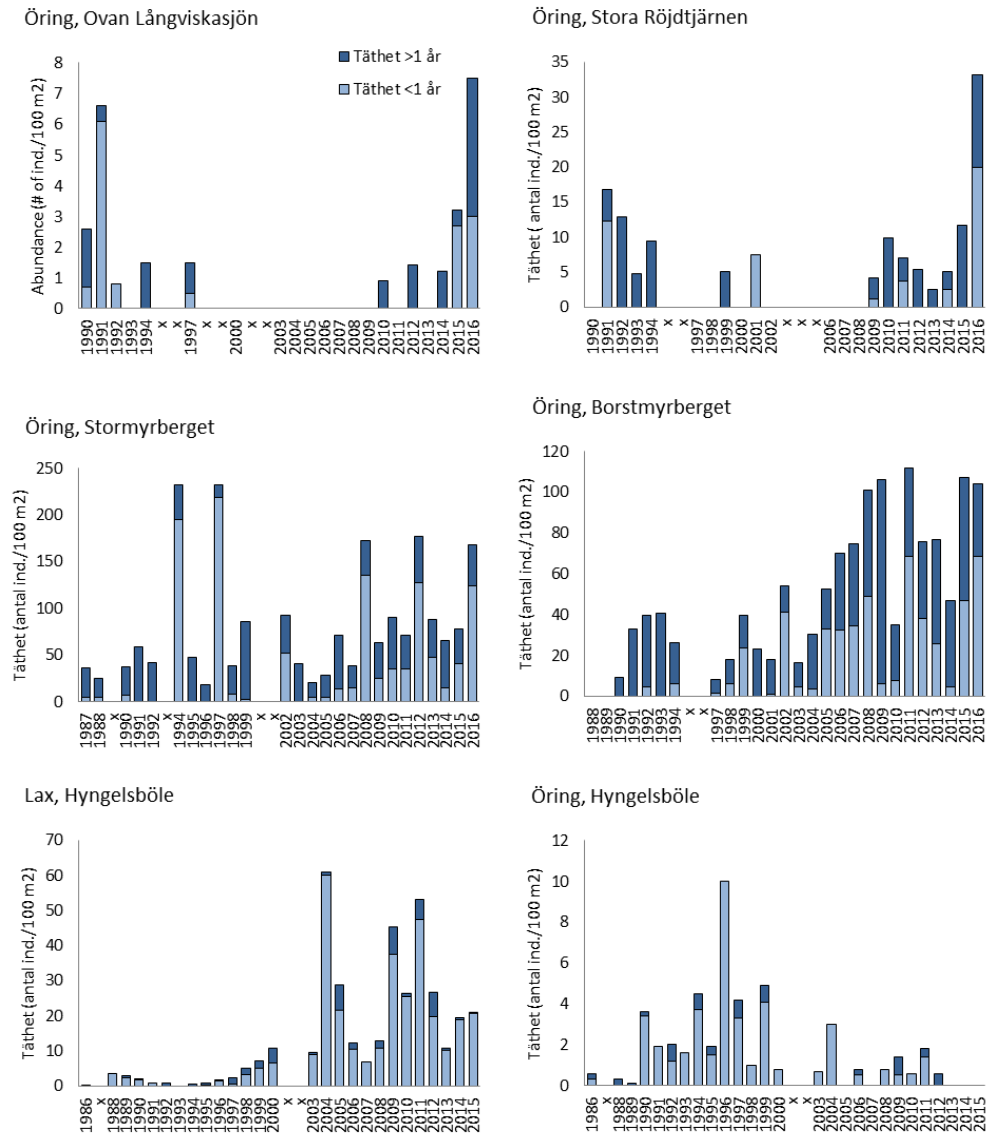
Elfiskeundersökningar har utförts vid många lokaler inom Lögdeälvens avrinningsområde. Syftet med de flesta av dessa undersökningar är att övervaka effekten av kalkning för att motverka försurning och/eller för att övervaka bestånden av lax och öring. Elfiskelokalen Hyngelsböle finns i huvudfåran vid Lögdeälvens mynning. De övriga fyra elfiskelokalerna (Borstmyrberget, Stormyrberget, Stora Röjdtjärnen och Ovan Långviskasjön) är belägna i biflöden nära platser där vandringshinder åtgärdats i Remibar. Vandringshindren nära de fyra elfiskelokalerna i biflödena åtgärdades 2014 (Stora Röjdtjärnen), 2015 (Borstmyrberget och Stormyrberget) och 2014-2016 (Ovan Långviskasjön).



Figur 12. Elfiskelokaler i Lögdeälvens projektområde.

Resultat och diskussion

Öringungar påträffades vid alla fem lokalerna. Laxungar påträffades endast i Hyngelsböle, lokalen nära Lögdeälvens mynning (fig. 23e). Data från Hyngelsböle visar att tätheten av o+ lax har varit hög sedan början av 2000-talet. I Hyngelsböle har tätheten av juvenil öring varit låg sedan slutet av 1990-talet.



Figur 23 a-f. Tätheter av lax och öring som uppmätts vid elfiske vid fem lokaler i Lögdeälvens projektområde. 'x' avser år då ingen data samlades in.

Vid de fyra lokalerna som finns i biflöden (Ovan Långviskasjön, Stora Rördjtjärnen, Stormyrberget, och Borstmyrberget) finns bestånd av stationär öring. Dessa lokaler är även lekrområden för havsöring och potentiellt även för lax. Öring har återvänt till Ovan Långviskasjön (fig. 23a) för att leka efter att varit borta i många år. Eftersom de 6 vandringshindren uppströms åtgärdades 2014-2016, och det sista vandringshindret längst nedströms åtgärdades 2016, kan den ökade tätheten av öring på denna lokal förmodligen inte tillräknas Remibar utan har andra orsaker, t.ex. ökad uppvandring av havsöring. Tätheten av o+ öring vid Stora Rördjtjärnen ökade 2016, efter åtgärdandet av ett vandringshinder nedströms år 2014. De två vandringshindren uppströms Stormyrberget och Borstmyrberget (fig. 23 c-d) åtgärdades 2015. Åtgärdandet av

vandringshinder har inte haft någon tydlig påverkan på tätheten av 0+, som dock var hög på båda lokalerna. Medan åtgärdandet av vandringshinder kan ha haft en positiv påverkan på reproduktionsframgången hos öring vid alla fyra lokalerna i biflödena, är sambandet mellan ökningen i täthet och åtgärdandet av vandringshindret tydlig endast vid Stora Röjdtjärnen.

III. Förbättring av ekologisk status

Vattendirektivet anger att alla vattenförekomster måste ha god eller hög ekologisk och kemisk status. Ett stort antal bedömningskriterier används vid bedömningen av vattenförekomstens status. Systemet är komplicerat p.g.a. omfattningen av variationen och det stora antal parametrar som måste beaktas när bedömningen görs. Vattenförekomsten tilldelas en status som varierar från hög till dålig. Där är fem nivåer: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. Om statusen är lägre än god måste en åtgärdsplan inrättas.

I en vattenförekomst där det finns vandringshinder kan den ekologiska statusen aldrig bli god eller hög. Genom att åtgärda vandringshinder kan den ekologiska statusen förbättras. Åtgärdandet av vandringshinder leder emellertid inte automatiskt till en förbättring av den ekologiska statusen eftersom statusen bestäms av många andra faktorer. Andra faktorer som påverkar den ekologiska statusen är t.ex. markanvändning, övergödning, förekomst av diken, och flottledsrensning. I vissa fall förbättras inte en vattenförekomsts ekologiska status då vandringshinder åtgärdats om inte även dessa andra faktorerna också tas om hand. Dock har flottledsrensning och förekomst av vandringshinder (huvudsakligen vägtrummor och dammar) pekats ut som den huvudsakliga orsaken till låg ekologisk status i de nordligaste länen, medan övergödning och försurning är av mindre betydelse.

Ingen bedömning har ännu gjorts för att fastställa om åtgärdandet av vandringshinder har lett till en förbättring av vattenförekomsternas ekologiska status i de fem projektområdena, eftersom nästa bedömning inte kommer att göras förrän år 2021. Eftersom förekomsten av vandringshinder har pekats ut som den huvudsakliga orsaken till varför många vattenförekomster tilldelats en status som är lägre än god, är förväntningen dock att många vattenförekomster kommer att klassas om till följd av att vandringshinder åtgärdats i Remibar.

Arbetet med att åtgärda vandringshinder kommer att fortsätta inom andra projekt och är en del av Trafikverkets ordinarie verksamhet.

Diskussion

Åtgärdandet av vandringshinder i Remibar lett till att in vattendragssträckor och sjöar med en total längd av 161 mil öppnats upp och gjorts tillgängliga för vandrande organismer som vandrar ända från Östersjön (tabell 2). I tre projektområden återstår fyra vandringshinder nedströms vattendragssträckor och sjöar där ett stort antal vandringshinder åtgärdats. Den totala längden på dessa vattendrag och sjöar som inte har förbindelse med Östersjön är 13 km² (tabell 2).

Remibar har bidragit till att fem Natura 2000-områden och habitattyperna Fennoskandiska naturliga större vattendrag och Vattendrag (slätt- till bergsnivå) med *Ranunculion fluitans* och *Callitricho-Batrachion* vegetation har uppnått en gynnsam bevarandestatus enligt Habitatdirektivet. Remibar har också bidragit till förbättringar i bevarandestatusen hos Natura 2000-arterna flodpärlmussla, lax, utter och stensimpa.

I enlighet med bidragsöverenskommelsen så har ingen uppföljning gjorts i fält med det specifika syftet att mäta effekterna av åtgärdandet av vandringshinder på arternas täthet, beteende, användning av livsmiljön, och utbredning. Inför denna utvärdering utgjordes tillgänglig data av elfiskedata från befintliga övervakningsprogram vars syfte är att fastställa reproduktionsframgången hos lax och öring samt data från fiskräknare i Kalixälvens (för Ängesåns projektområde) och Piteälvens (för Varjisåns projektområde) huvudfåror.

Elfiskedatan ger ett mått på tidigare års reproduktionsframgång eftersom den anger tätheten av individer i åldersgrupperna 0-4 år. Juveniler i åldern 0+kläcktes under våren samma år och är avkomma till vuxna individer som lekte under hösten föregående år. Efter att ett vandringshinder åtgärdats kan effekten på reproduktionsframgången, mätt som produktionen av juveniler, inte mätas tidigare än ett år efter att åtgärderna slutförts. Vandringshindren togs bort år 2012-2016. För de vandringshinder som åtgärdades sent har beståndet av lax och öring ännu inte haft tid att reagera.

Ett stort problem med att använda data som samlats in inom de nationella miljöövervakningsprogrammen är att elfiskelokalerna ofta inte är belägna tillräckligt nära de åtgärdade vandringshindren för att påvisa en effekt, eftersom juvenil lax och öring stannar kvar inom några 100 meter från platsen där de kläcks. Medan några lax- och öringungar vandrar längre bort överstiger inte avståndet 1 km (Webb m.fl. 2001). Som en följd av detta kunde effekten av borttagandet av vandringshinder på reproduktionsframgång ofta inte fastställas p.g.a. brist på data.

Trots dessa begränsningar följdes borttagandet av vandringshindren av en ökning av reproduktionsframgången (mätt som tätheten av 0+ lax och/eller öring) vid ett antal elfiskelokaler nära vandringshinder som åtgärdats i Varjisåns projektområde, Sävaråns projektområde, och Lögdeälvens projektområde. I Varjisåns projektområde noterades en ökad reproduktion vid de två lokalerna Skräckselet och Junkaberget. I Sävaråns projektområde noterades en ökad reproduktion vid de två lokalerna Ikkorängesknoen och Bjurforsen. I Lögdeälvens projektområde, noterades en ökad reproduktion endast vid lokalen Stora Røjdtjärnen. Det var inte möjligt att mäta effekten av Remibar i Ängesåns och Råneälvens projektområden eftersom elfiskelokalerna var belägna för långt ifrån de åtgärdade vandringshindrena. Trots att det ofta inte är möjligt att utifrån tillgänglig data avgöra huruvida den ökade reproduktionsframgången hos lax och öring är ett direkt resultat av Remibar är det väldigt positivt att den ökade tillgången på lekbottnar och uppväxtområden sammanfaller med en ökning i reproduktionsframgången hos lax och/eller öring.

Mycket av den effekt borttagandet av dessa vandringshinder haft och kommer att ha på den akvatiska miljön och djurlivet kommer inte att vara möjligt att påvisa och mäta förrän efter att en viss tid har förflutit, vilket kan vara många år. Medan det är möjligt att ganska tidigt bedöma om lax och öring använder de lekbottnar som öppnats upp uppströms ett tidigare vandringshinder, och därefter mäta reproduktionsframgången genom att mäta tätheten av 0+, kommer effekten på rekryteringen hos lax och öring inte att kunna mätas förrän nästa generation återvänder till vattendraget för att leka (efter ungefär 5-7 år). Eftersom många av de elfiskelokaler som är belägna i närheten av de platser där vandringshinder tagits bort ingår i den ordinarie miljöövervakningen som utförs av länsstyrelserna, kommer det att vara möjligt att utvärdera reproduktionsframgången hos lax och öring vid dessa lokaler i framtiden.

För att lax och öring ska kolonisera nya områden uppströms, istället för att leka i området där de föddes, krävs att tätheten av lekmogna individer och konkurrensen för utrymme är så pass hög att några individer tvingas fortsätta sin vandring uppströms. Det är värt att notera att lax är en starkare konkurrent än öring för lekbottnar i vattendragens huvudfåra. Höga tätheter av lax tvingar därmed öring att vandra upp i mindre biflöden för att leka. Det är därför viktigt att låta bestånden av lax och öring nedströms nyligen uppöppnade lekbottnar nå så pass höga tätheter så konkurrensen om lekbottnar blir tillräckligt hög. Detta kan göras genom att minska fisketrycket eller förbjuda fisket helt under åtminstone en generation. Samarbete med fiskeförvaltningen är därför nödvändig för att restaureringsprojekt ska lyckas. På många platser är konkurrensen om lekbottnar redan väldigt hög, och på dessa platser är det mer sannolikt att lekmogna individer vandrar till de nya lekrområdena uppströms med en gång, vilket observerats vid Åkerselsforsen, Skräckselet och Junkaberget i Varjisåns projektområde, vid Ikkorängsknösen och Bjurforsen i Sävarås projektområde, och Stora Rödjtjärnen i Lögdeälvens projektområde.

Vid bedömningen av effekten ett borttagande av vandringshinder har på reproduktionsframgången hos lax och öring är det viktigt att komma ihåg att två villkor måste vara uppfyllda: För det första måste lekmogna individer kunna nå området och/eller finnas i tillräckligt höga tätheter. För det andra måste det finnas lekbottnar av god kvalitet. Följaktligen, om lekmogna individer vandrar till ett område som saknar lekbottnar kommer de inte att kunna leka. Om det finns lekbottnar på en plats, men lekmogna individer inte kan nå dem p.g.a. förekomst av vandringshinder, kommer fram för sent och missar leken p.g.a. förekomsten av en serie partiella vandringshinder, eller ännu inte har koloniserat området (eller inte förekommer i tillräckligt höga tätheter), kommer det heller inte att ske någon lek. Följaktligen, om reproduktion förekommer i ett område där det inte skedde någon tidigare, eller om reproduktionen ökat, kan detta vara resultatet av flera faktorer: a) lekbottnar har återskapats eller förbättrats, b) lekmogna individer kan nå ett område som de tidigare utestängts från, c) tätheten lekmogna individer har ökat eftersom partiella vandringshinder har åtgärdats, d) endast stationär öring fanns tidigare på en plats som koloniserats av havsöring och lax e) där fanns inga vandringshinder, men eftersom lax- och öringpopulationerna har vuxit har antalet individer som vandrar uppför vattendraget för att leka och koloniserar nya områden ökat. Till följd av alla dessa faktorer är det ofta svårt att avgöra vilka övriga faktorer som spelat in vid bedömningen av den påverkan borttagandet av vandringshinder haft på reproduktionsframgången hos lax och öring. Beträffande öring så är det ofta svårt att avgöra ursprunget hos de individer som leker i ett område, d.v.s. om de är från stationära bestånd eller havsöring, såvida inte studier baserade på telemetri utförs. För lax är det enklare, eftersom alla individer som leker i ett område vandrat dit från havet.

Effekten av Remibar på föryngringen hos bestånd av flodpärlmussla kommer inte att kunna mätas förrän tidigast 6-7 år efter att deras värddjur lyckats leka, när unga musslor börjar leva vid ytan av botten sedimentet och är ca 5 cm stora. Medan lax och öring har setts använda uppöppnade lekbottnar inom ett år, kommer detta endast att ske om det finns lekmogna individer i

området. Eftersom många bestånd av flodpärlmussla övervakas kontinuerligt inom länsstyrelsens ordinarie miljöövervakning skulle det vara möjligt att i framtiden bedöma de mer långsiktiga effekterna på musselbestånden (på täthet och populationsstruktur). Planerna är dock att redan 2017 inom projektet ReBorN LIFE undersöka lax- och öringungar från ett flertal lokaler för att se om det finns mussellarver på deras gälar.

Stensimpa är väldigt vanlig i svenska vattendrag och förekommer i hela landet. Eftersom arten är väldigt vanlig är arten inte föremål för riktad miljöövervakning och därmed har inga beståndsuppskattningar gjorts. Eftersom arten är väldigt känslig för vandringshinder och inte kan simma förbi hinder som är högre än 20 cm har de förbättringar av vandringsvägar som gjorts inom Remibar även förbättrat stensimpans livsmiljö.

För att korrekt bedöma den effekt borttagandet av vandringshinder haft skulle studier med detta specifika syfte utförts. Finansiering för sådana studier söktes men beviljades inte. Trafikverket avser dock att utföra sådana studier så snart det finns finansiering. Ett alternativ är att installera en elektronisk fiskräknare och en videokamera på platsen där ett vandringshinder brukade vara. Det är då möjligt att bedöma riktningen fisken simmar och dess siluett. Tillsammans med bilden från videokameran är det möjligt att bedöma art och om fisken simmar uppströms eller nedströms. En bedömning av huruvida det finns fisk uppströms och nedströms vandringshindret och deras vandringsbeteende innan hindret tas bort är inte nödvändig. För partiella hinder som möjliggör nedströms, men inte uppströms, vandring kan vara av värde för att bedöma i vilken omfattning individer förloras från populationen uppströms hindret. En liknande studie kommer att utföras av länsstyrelsen i Norrbotten sommaren 2017. Medan syftet med den studien är att mäta omfattningen olika fiskarter vandrar uppströms och nedströms mindre vattendrag som rinner ut i Östersjön så är metoden densamma.

Förekomsten av eDNA kan användas för att fastställa om en art finns i området uppströms platsen där vandringshindret brukade vara, men anger inte antalet individer. Denna metod kräver att provtagning görs före och efter att vandringshindret tagits bort.

Två alternativ som är arbetsintensiva är: att märka individer med PIT-tags och spåra deras rörelser för att fastställa i vilken utsträckning de simmar förbi platsen där hindret brukade vara och ökat storleken på området de rör sig inom. Denna metod kräver att ett stort antal fiskar märks. I en pågående studie som utförs av länsstyrelsen i Norrbotten användes telemetri för att mäta rörelsemönstret hos sik i de nedre delarna av Alterälven (nära mynningen). Syftet med studien är att fastställa om siken kommer att vandra uppströms förbi en plats där det brukade finnas en damm. Det andra alternativet är att utföra studier av området uppströms och nedströms vandringshindret innan och efter att hindret åtgärdats. I denna metod måste ett stort antal platser undersökas för att få resultat.

Medan brister i befintliga data inte gjorde det möjligt att ordentligt bedöma konsekvenserna borttagandet av vandringshinder haft på fisksamhället har positiva resultat från borttagandet av vandringshinder noterats i tre projektområden. I dessa områden har borttagandet av vandringshinder tillsammans med tidigare initiativ som utfördes i de fem projektområdena bidragit till att förbättra den vattenmiljön. Data från alla fem avrinningsområdena visade att ett ökade antal lax och öring vandrar högre upp i avrinningsområdena som ett resultat av framgångsrik förvaltning av fisket i Östersjön och i områden nära mynningen. Detta har gjort att bestånden ökat vilket lett till att ett större antal individer vandrar uppför älvarna för att leka. Resultat från framtida miljöövervakning kommer att ge information om de långsiktiga effekterna av borttagandet av vandringshindren på laxens och öringens reproduktionsframgång och populationsstrukturen hos flodpärlmussla. I de fall en vattenförekomst tilldelats en status (enligt Vattendirektivet) som är mindre än god p.g.a. förekomst av vandringshinder, har statusen ökat till god eller hög. Eftersom

statusen bestäms av många olika faktorer har borttagandet av vandringshinder inte lett till en förbättring av statusen hos visa vattenförekomster. Dock är dessa vattenförekomster ett steg närmre en god eller hög ekologisk status.

Referenser

- Andersson, S. 2016. [Dispersal of young-of-the-year brown trout \(*Salmo trutta* L.\) from spawning beds](#). MSc thesis, Institutionen för vilt, fisk och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet. 2016:5, 25 pp.
- Auffret, A.G., Plue, J., Cousins, och S.A.O. 2015. [The spatial and temporal components of functional connectivity in fragmented landscapes](#). AMBIO. AMBIO 2015, 44(Suppl. 1):S51–S59
- Calles, O. 2005. [Re-establishment of connectivity for fish populations in regulated rivers](#). PhD thesis, Department of Biology, Karlstad Universitet. 2005:56, 182 pp.
- ICES. 2016. [Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group \(WGBAST\), 30 March–6 April 2016, Klaipeda, Lithuania](#). ICES CM 2016/ACOM:09, 257 pp.
- Lingdell, P-E och Engblom, E. 2009. [Vad säger bottenfaunan? Utvärdering av bottenfaunaundersökningar inom kalkningsverksamheten](#). Naturvårdsverket, Rapport 5634, 207 pp.
- Moore, J.W., Schindler, D.E., Carter, J.L., Fox, J. Griffiths, och J. Holtgrieve, G.W. 2007. [Biotic control of stream fluxes: Spawning salmon drive nutrient and matter export](#), Ecology 88(5):1278-91
- Nilsson, M. 2016. Rapport – Elfiske Råneälvens biflöden 2016. Fiskmiljö i Nilivaara, 4 pp.
- Webb, J. H., Fryer, R. J., Taggart, J. B., Thompson, och C. E. och Youngson, A. F. 2001. Dispersion of Atlantic salmon (*Salmo salar*) fry from competing families as revealed by DNA profiling. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 58, 2386-2395

