



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för naturresurser och  
lantbruksvetenskap (NL)

# Utvärdering av den nationella databasen över åtgärder i vatten i fem svenska huvudavrinningsområden

Evaluation of the national database of measures in water in  
five Swedish catchments

*Jenny Hesselgren*  
*Linnea Ingesdotter*



Institutionen för vatten och miljö  
Självständigt arbete • 15 hp • Grundnivå C  
Biologi och miljövetenskap  
Uppsala 2012

# Utvärdering av den nationella databasen över åtgärder i vatten i fem svenska huvudavrinningsområden

Evaluation of the national database of measures in water in five Swedish catchments

*Jenny Hesselgren  
Linnea Ingesdotter*

**Handledare:** Frauke Ecke

**Examinator:** Richard Johnson

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå C

**Kurstitel:** Självständigt arbete i biologi - kandidatarbete

**Kurskod:** EX0689

**Program/utbildning:** Biologi och miljövetenskap

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2012

**Omslagsbild:** Linnea Ingesdotter

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** akvatiska system, avrinningsområden, biotopvård, fisktrappa, restaurering, sjöar, uppföljning, vattendrag, åtgärder

**Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences**

Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap (NL)  
Institutionen för vatten och miljö

# FÖRORD

Denna kandidatuppsats, 15 hp, har skrivit under vårterminen 2012 på Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala för Institutionen för vatten och miljö.

Vi vill tacka alla som har hjälpt oss och varit ett stort stöd under denna process.

Ett särskilt tack till Britt-Marie Ruther som bistått oss med utdrag ur den nationella databasen över åtgärder i vatten. Tobias Haag, Kerstin Holmgren, Roger Johnsson, Rita Jönsson, Anders Kinnerbäck och Erik Owusu-Ansah för stor hjälp med insamling av provtagningsdata.

Tack till Frauke Ecke som varit vår handledare under uppsatsens gång och tack till Joel Segersten som hjälpt och svarat på frågor som uppkommit.

Slutligen vill vi tacka Inge Andersson som hjälpt oss med teknisk support, Anja Nyman och James Parker som bistått med konstruktiv kritik.

Uppsala 8 juni 2012

Jenny Hesselgren och Linnea Ingesdotter

## **ABSTRACT**

Restoration projects are planned and carried out in order to reduce the impact due to anthropogenic influence and to achieve at least good ecological status according to the EU Water Framework Directive. The resilience effort of such restorations is however ambiguous.

The aim of this study was to evaluate the potential of follow up restoration measures in Swedish lakes and streams. In particular, we visualized the geographical spread of restoration measures in Sweden and quantified the different types of measures that were implemented so far. Further, we evaluated the extent of sampling of biological factors before and after the restoration measures have occurred. For the purpose of our study, we used the recently compiled national database of restoration measures in Swedish lakes and streams. We focused our study on five catchments; Emån and Mörrumsån in southern Sweden and Lögdeälven, Sävarån and Umeälven in the northern Sweden.

The results show that the geographic spread of restoration measures differed between the northern and the southern catchments. The restoration measures in the northern catchments showed a distinct pattern with mainly fish ways and biotope treatment. This was not the case in the southern catchments, where a variety of measures was used.

The results also showed that instead of proper follow-ups (including studies before the restoration measures were performed), it was more common to only have subsequent sampling of biological factors. Hence, in most cases no conclusions on the actual effectiveness of the restoration measures can be drawn.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING.....	5
Nationellt miljöarbete .....	5
Internationellt miljöarbete.....	6
Restaurering i vatten .....	6
Nationella databasen över åtgärder i vatten .....	7
Syften .....	9
METODER .....	9
Studieområde .....	9
Datainsamling .....	10
Definitioner .....	10
Dataanalys.....	10
RESULTAT .....	12
Genomförda restaureringsåtgärder.....	12
Efterföljande provtagning efter utförd restaureringsåtgärd .....	16
Grad av förstudier och uppföljningar.....	21
DISKUSSION.....	24
Felkällor .....	26
Slutsats .....	27
REFERENSER.....	28

## INLEDNING

Människan är den art som har störst påverkan på jorden som helhet. Detta kan man se på att hela ekosystem har kommit ur balans och att många arter är idag utrotningshotade.

Vi har de senaste decennierna fått ökad insikt om hur människan påverkat de naturliga ekosystemen som visat sig vara viktiga för ett hållbart samhälle. Detta har uppmärksammats genom de nationella miljömålen (Naturvårdsverket 2012b). I Sverige investeras detta år 2,5 miljarder kr på att förvalta och skydda naturliga livsmiljöer som utsatts av mänsklig påverkan, både i terrestra och akvatiska system (Naturvårdsverket 2012a). För att förenkla och samordna restaureringsarbetet i svenskt sötvatten har en nationell databas över åtgärder i vatten etablerats. I databasen som förvaltas av länsstyrelsen i Jönköping samlas information om alla åtgärder som berör sjöar, vattendrag och kustvatten (muntl. Ecke, 2012-04-18).

### *Nationellt miljöarbete*

Sedan år 1999 har Sverige infört 15 olika miljömål, bl.a. *Levande Sjöar och Vattendrag*, för att nå ekologisk hållbarhet i hela landet. Det 16:e och sista målet, *Ett Rikt Växt- och Djurliv*, antogs sex år senare. Syftet med dessa miljömål är bl.a. att bevara och skydda biologisk mångfald samt att upprätthålla ekosystemens produktionsförmåga i alla olika naturtyper (Ulf Grandin et al. 2001). Varje miljömål delas i sin tur in i ett antal olika etappmål (tidigare delmål), som anger vad som ska göras för att uppnå miljömålet och när de ska vara klara. Det har även satts upp ett generationsmål för att dagens och kommande generationers behov ska kunna tillgodoses, och för att kunna se att samhällsutvecklingen går åt rätt håll (Naturvårdsverket 2012b).

#### *Levande Sjöar och Vattendrag*



*Miljömålet Ett Rikt Växt- och Djurliv*  
Illustratör:  
Tobias Flygar

Målet är att skydda natur- och kulturmiljöer, restaurera vattendrag och bevara biologisk mångfald (Naturvårdsverket 2012b).

#### *Ett Rikt Växt- och Djurliv*

Målet är att motverka förlusten av biologisk mångfald, minska andelen hotade arter och nyttja biologiska resurser på ett hållbart sätt (Naturvårdsverket 2012b).



*Miljömålet Levande Sjöar och Vattendrag*  
Illustratör:  
Tobias Flygar

## ***Internationellt miljöarbete***

Tidigare fanns ett antal olika EU-direktiv som berörde Europas grund- och ytvattenkvalitet. År 2000 antogs EU-direktivet Skydd och förvaltning av vatten<sup>1</sup> eller även kallad Ramdirektivet för vatten, vilket är ett samlat direktiv för allt som berör vatten och tillsammans med bl.a. Skydd av grundvatten<sup>2</sup> och Utsläpp till vattenmiljön<sup>3</sup> berör de den nationella miljöövervakningen (NMÖ) (Ecke 2012). Syftet med ramdirektivet är att säkra och bibehålla en god vattenstatus i alla EU:s medlemsländer. För att uppnå målen i ramdirektivet används främst två arbetssätt, det ena är att sätta upp mål för vilken kvalitet grund- och ytvattnet ska ha och det andra är att undersöka och minska utsläppsnivåerna från vardera medlemsland (Ulf Grandin et al. 2001).

Utöver Ramdirektivet för vatten finns Helsingforskonventionen (HELCOM), som syftar till att skydda Östersjöns marina miljö från föroreningskällor. Denna konvention riktar sig till länderna kring Östersjön och eftersom Sverige har stor kuststräcka till Östersjön är HELCOM en viktig del i miljöarbetet (Ulf Grandin et al. 2001).

## ***Restaurering i vatten***

Det investeras stora belopp världen över för att återställa och förbättra akvatiska ekosystem som blivit påverkade av mänsklig aktivitet. Till exempel i USA investeras det mer än en miljard dollar per år för att restaurera och bevara sjöar och vattendrag (E. S Bernhardt et al. 2005).

Tack vare de pengar som investeras i sådana projekt, kan konkreta åtgärder göras för att förbättra och återställa vattendrag som har lidit på grund av mänsklig aktivitet. I Sverige har det varit vanligt under de senaste åren, att man tillför död ved och block i vattendrag som tidigare har rensats ut för att förenkla framkomligheten för flottning (Nilsson et al. 2005).

Det har dock visats sig under senare tid att dessa typer av restaurering inte har någon större effekt på arters återkomst till vattendraget när det utförs på en mindre yta eller sträcka (Jähnig et al. 2010). För att undersöka om åtgärden har haft någon effekt så bör man analysera flertalet olika faktorer. En grupp forskare i USA har tagit fram ett förslag på fem stycken kriterier som bör uppfyllas för att kunna säkerställa ett positivt resultat på åtgärder som utförts i vatten (M.A. Palmer et al. 2005). Idén bygger på att först och främst basera planen för restaurering på hur ett friskt, likvärdigt vattendrag ser ut. Det andra kriteriet är att det måste finnas mätbara faktorer som kan påvisa att det ekologiska tillståndet har förbättrats. Det tredje kriteriet de har tagit fram syftar till att efter utförd åtgärd, ska

---

1 Direktiv 2000/60/EG

2 Direktiv 80/68/EEC

3 Direktiv 76/464/EEG

vattendraget vara mer självbärande och inte så känsligt för yttre påfrestningar. Som nummer fyra påpekas det vikten att man inte påverkar och orsakar ytterligare skador på ekosystemet under den tiden man utför åtgärden. Sist, men inte minst, understryker de vikten av att dokumentera tillståndet för vattendraget, både före och efter åtgärden (M.A. Palmer et al. 2005).

I dagens restaureringsarbete glömmar man ofta bort det femte kriteriet, att analysera hur resultaten av åtgärden blev. Detta ofta på grund av ekonomiska skäl (Osborne et al. 2006). I de fall där uppföljning sker, finns det sällan data som visar hur tillståndet var innan åtgärden utfördes. Det är vanligare att det finns någon enstaka efterföljande undersökning. Dessa är dock ofta ointressanta som bekräftelse på åtgärdens effekt, då det egentligen kräver långa tidsserier både före och efter åtgärden (Ecke 2011). Dessa långa tidsserier är viktiga, så att man inte missbedömer den tillfälliga variationen som en trend, vilket är en risk vid få provtagningar (Ulf Grandin et al. 2001).

Trots att det under de senaste åren har skett många åtgärder inom vattenvården, vet man fortfarande inte vilka effekter dessa har. Idag görs många åtgärder utan att man vet vilka effekterna kommer bli, vilket gör hela restaureringsprojekten till ”Trial-and-error”-försök (Falk et al. 2006).

### ***Nationella databasen över åtgärder i vatten***

Under det senaste seklet har det skett en ökning av skydd- och restaureringsåtgärder i den svenska naturen (Naturvårdsverket 2009). Under år 2008 driftsattes den nationella databasen över åtgärder i vatten. Den har tagits fram för att centrala myndigheter behöver ha en helhetsbild av de åtgärder som sker runt om i landet, samt som underlag för forskning (Länsstyrelsen i Jönköpings län 2012). Det är alltså viktigt att alla åtgärder, som kompenserar för mänsklig påverkan där sjöar, vattendrag eller kustvatten berörs, förs in i åtgärdsdatabasen. Tack vare denna åtgärdsdatabas kan även fördelningen av de statliga medlen, som läggs på dessa typer av restaurering, i landet åskådliggöras. Det är med medel från statliga myndigheter, både på nationell och regional nivå, som åtgärdsdatabasen har tagits fram. De myndigheter som är delaktiga är länsstyrelserna runt om i landet, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Havs- och Vattenmyndigheten samt Institutionen för akvatiska resurser på SLU (före detta Fiskeriverket).

Målet med själva åtgärdsdatabasen är att ge alla myndigheter, som berörs av åtgärder rörande sjöar, vattendrag och kustvatten, ett effektivt verktyg för t.ex. avrapportering och uppföljning av åtgärder (Länsstyrelsen i Jönköpings län 2012).



De olika åtgärdstyperna för restaurering i sjöar, vattendrag och kustvatten som behandlas i åtgärdsdatabasen har delats in i tolv olika grupper, (Tabell 1).

Tabell 1: Samtliga åtgärdstyper som ingår i den nationella databasen över åtgärder i vatten.

<b>Typ av åtgärd</b>	<b>Beskrivning</b>	<b>Exempel</b>
Bildade av fiskevårdsområde*	Att flera markägare tillsammans sköter om ett gemensamt fiskevatten.	
Biotopvård	Alla åtgärder som görs för att återställa vattendragets ursprungliga skick.	Miljöåterställning Bottenåterställning Lekplatsförbättringar
Fisketillsyn	Att man ser till att regler för vattendraget följs.	Förhindra fiske under fredningstiderna samt förhindra överträdelser av fiskbestämmelser Säkra lek och uppväxt för bestånden av t.ex. lax och havsöring
Fiskeutsättning	Utplantering av fiskar, kräftor eller musslor, både vilda och odlade.	Öring Harr
Fiskevårdsplan	Uppförande av en plan för hur fiskevården ska bedrivas i ett eller flera vattendrag.	Förbättra förutsättningarna för naturlig reproduktion av t.ex. öring
Fiskvägar	Att man åtgärdar vandringshinder i vattendrag för att öka framkomligheten för djuren.	Utrivning av antropogent vandringshinder eller damm t.ex. vägtrumsbyte
Hydrologisk restaurering	Alla åtgärder som har med hydrologi att göra.	Borttagning av regleringsanordning, konstruktion av självreglerande tröskel
Information	Alla åtgärder som görs för att framföra information om skötsel och nyttjande av ett vattenområde.	Uppsättning av informationsskyltar
Uppföljning/inventering/resursövervakning	Att undersökning görs för att se resultaten efter andra åtgärder.	DNA-analys av lax
Utbildning*	All utbildning som ges för att förbättra vården av ett vattenområde.	
Utredning/artspecifik-åtgärdsplan	Åtgärder som berör en speciell art eller ett specifikt problem.	Märkning av fisk Artspecifik miljöövervakning
Övriga fysiska åtgärder	Alla andra åtgärder som påverkar ett speciellt ställe men som inte kan kopplas samman med någon av de ovanstående åtgärdstyperna.	Installation av fiskräknare av uppvandrande fisk, för att erhålla en bättre uppföljning av fiskevårdsåtgärder

\* Behandlas ej i denna studie p.g.a. att de inte förekommer inom studieområdet.

## Syften

1. Utvärdera den nationella databasen över åtgärder i vatten för att kunna åskådliggöra den geografiska spridningen av restaureringsåtgärder i Sverige
2. Undersöka vilka typer av åtgärder som har genomförts
3. Undersöka i vilken omfattning som efterföljande provtagningar av åtgärderna har skett
4. Utvärdera i vilken grad uppföljning av åtgärder skett utan förstudier

## METODER

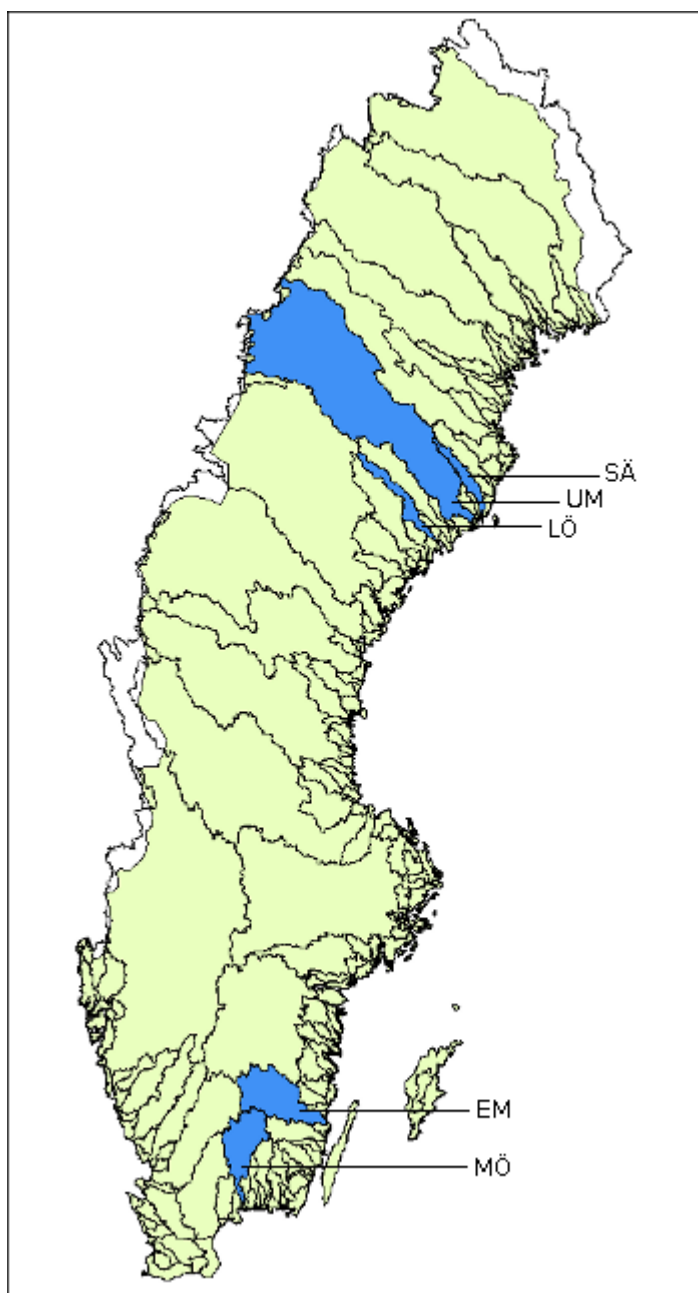
### Studieområde

Denna studie behandlar fem st olika huvudavrinningsområden (HARO) i Sverige, tre st i norr och två st i söder (Figur 1, Tabell 2).

Tabell 2: Arean av de valda huvudavrinningsområdena.

Namn	Storlek (km <sup>2</sup> )
Sävarån (SÄ)	1161
Umeälven (UM)	26820
Lögdeälven (LÖ)	1610
Emån (EM)	4640
Mörrumsån (MÖ)	3380

(Nationalencyklopedin 1989, Länsstyrelsen i Norrbottens län n.d.)



Figur 1: Karta över Sveriges alla huvudavrinningsområden. Blåfärgade områden ingår i denna studie. För förkortningarna av områdesnamn, se Tabell 2.

Anledningen till att SÄ, UM och LÖ valdes som nordliga HARO beror på att de är de som har flest restaureringsåtgärder som berör vatten i norra Sverige. EM och MÖ valdes för att de är fokusområden i ett internationellt projekt kallat REFORM där 14 europeiska länder deltar, som inriktar sig på olika typer av vattenrestaureringar (eFlowNet 2012).

## ***Datainsamling***

Data har erhållits från flertalet källor. Databasutdrag över restaureringsåtgärder i HARO Emån, Lögdeälven, Mörrumsån, Sävarån och Umeälven mottogs, i Excel-format, från länsstyrelsen i Jönköping. Data från den nationella miljöövervakningen (NMÖ) över provtagningar av bottenfauna samlades in från Institutionen för vatten och miljö (SLU) databank<sup>4</sup>. Vidare erhöles regional miljöövervakningsdata (RMÖ) av bottenfauna via kalkeffektuppföljning från länsstyrelserna i Västerbotten, Jönköping och Blekinge. Respektive data för Kalmar och Kronobergs län exporterades från Vatteninformationssystem Sveriges<sup>5</sup> databas. Data över provtagningar av elfiske (Svenskt elfiskeregister - SERS) och nätfiske (Nationellt register över sjöprovfisken - NORS) mottogs från Institutionen för akvatiska resurser (SLU).

## ***Definitioner***

Det finns flertalet olika definitioner av uppföljning i samband med restaureringsåtgärder. I denna studie innebär en uppföljning att det finns miljöövervakningsstationer i närheten av åtgärdsplatsen, där provtagning har skett efter att åtgärden utförts. Likaså om det finns förstudier, så innebär det att provtagningar skett, före åtgärden.

I databasen finns det en kolumn med namnet ”Uppföljning”. För att inte blanda ihop detta med det vi kallar för uppföljning i denna studie, kallas detta för ”efterföljande provtagning efter utförd åtgärd”.

## ***Dataanalys***

När utdraget ur databasen av de sydliga HARO hade erhållits, sorterades de kolumner ut vilka ansågs relevanta för att besvara syftena. Dessa var åtgärds-ID, huvudåtgärdstyp, datum, uppföljning finns, koordinater, kommentar och syfte. Varje åtgärd tilldelades ett unikt ID-nummer. Därefter sorterades åtgärderna efter åtgärdstyp och separerades till olika Excel-blad. I varje blad lades det unika ID-numret, koordinater och om uppföljning skett eller ej, till för varje enskild åtgärd. Denna procedur upprepades för de nordliga HARO när det utdraget erhöles. När utdragen för de nordliga HARO erhöles gjordes detsamma.

En sammanställning av antalet åtgärder per åtgärdstyp, med avseende på om uppföljning skett eller ej, för de nordliga respektive sydliga HARO gjordes i ett nytt Excel-blad. Andelen uppföljningar

---

4 <http://webstar.vatten.slu.se/db.html>

5 <http://www.viss.lansstyrelsen.se/>

beräknades för de sydliga, nordliga och samtliga HARO.

Den geografiska spridningen av åtgärdstyperna visualiserades i ArcGIS. Grundlaget till detta var en Sverigekarta tillsammans med ett lager över alla huvudavrinningsområden.

Provtagningsdata över el- och nätfiske (SERS och NORS) gallrades, så att endast de tidigaste punkterna i tidsserierna sparades. Detta för att minska antalet punkter med identiska koordinater. Dessa data, tillsammans med bottenfaunadata från NMÖ och RMÖ, importerades in i ArcGIS, där det framkom att ett antal provtagningsstillfällen låg utanför våra HARO, vilka identifierades och sorterades bort i Excel.

När all åtgärdsdata och provtagningsdata var importerat i ArcGIS användes istället en rasterkarta över Sverige för att kunna se alla sjöar och vattendrag. I nästa steg mättes avståndet (m) manuellt mellan varje åtgärdssymbol till närmaste provtagningsymbol, med ett mätverktyg i ArcGIS. För NMÖ- och RMÖ-data mättes närmaste avstånd nedströms, och för SERS- och NORS-data mättes både närmaste uppströms och nedströms. En förutsättning för mätningen var antagandet att vattenflödet rann mot huvudfårorna och vidare mot havet.

Därefter sorterades de mätta sträckorna in i sex olika kategorier;  $\leq 500$ , 501-1000, 1001-1500, 1501-2000,  $> 2000$  m och provtagning saknas.

Det absoluta antalet åtgärder i varje kategori summerades per åtgärdstyp, och lades in i ett separat Excel-blad. Dessa data visualiserades sedan med stapeldiagram, ett för vardera provtagningsstyp, d.v.s. provfiskedata uppströms och nedströms samt bottenfaunaprover.

Samtliga punkter för provtagningarna i NORS, SERS, NMÖ och RMÖ sorterades i olika Excel-blad, alla i var sitt dokument, efter vilket år de var tagna. Detsamma gjordes med åtgärderna och alla lades in för jämförelse i ArcGIS. Analysring av om det fanns provtagningar före och efter åtgärderna gjordes genom att mäta avståndet till punkterna, inom 500 m och 1000 m från åtgärdsplatsen. Dessa sorterades i sin tur in i olika kategorier över huruvida provtagning skett; både före och efter, endast före, endast efter och aldrig. Slutligen visualiserades dessa även med stapeldiagram, ett för vardera provtagningsstyp per 500 m och 1000 m.

# RESULTAT

## Genomförda restaureringsåtgärder

De vanligaste åtgärderna som skett är biotopvård och fiskevägar, och i söder även fiskeutsättningar (Tabell 5). I de norra HARO fanns det inga hydrologiska restaureringar (HR) och inga fiskevårdsplaner (FVÅ) gjorda, medan det skett en HR och tre FVÅ i söder (Tabell 5). Antalet restaureringsåtgärder skiljde sig åt inom den norra regionen. I Lögdeälven och Sävarån var det vanligast med restaurering av fiskevägar (32 st respektive 23 st) och i Umeälven var det främst biotopvårdsåtgärder (36 st) och fisketillsyn (14 st) som skett. Totalt i de nordliga HARO har det skett 155 st restaureringsåtgärder; 34 st i Lögdeälven, 37 st i Sävarån och 84 st i Umeälven. I söder fanns ingen geografisk uppdelning med avseende på var olika åtgärdstyper skett. Totalt i de sydliga HARO har det skett 194 st restaureringsåtgärder; 149 st i Emån och 45 st i Mörrumsån (Tabell 5).

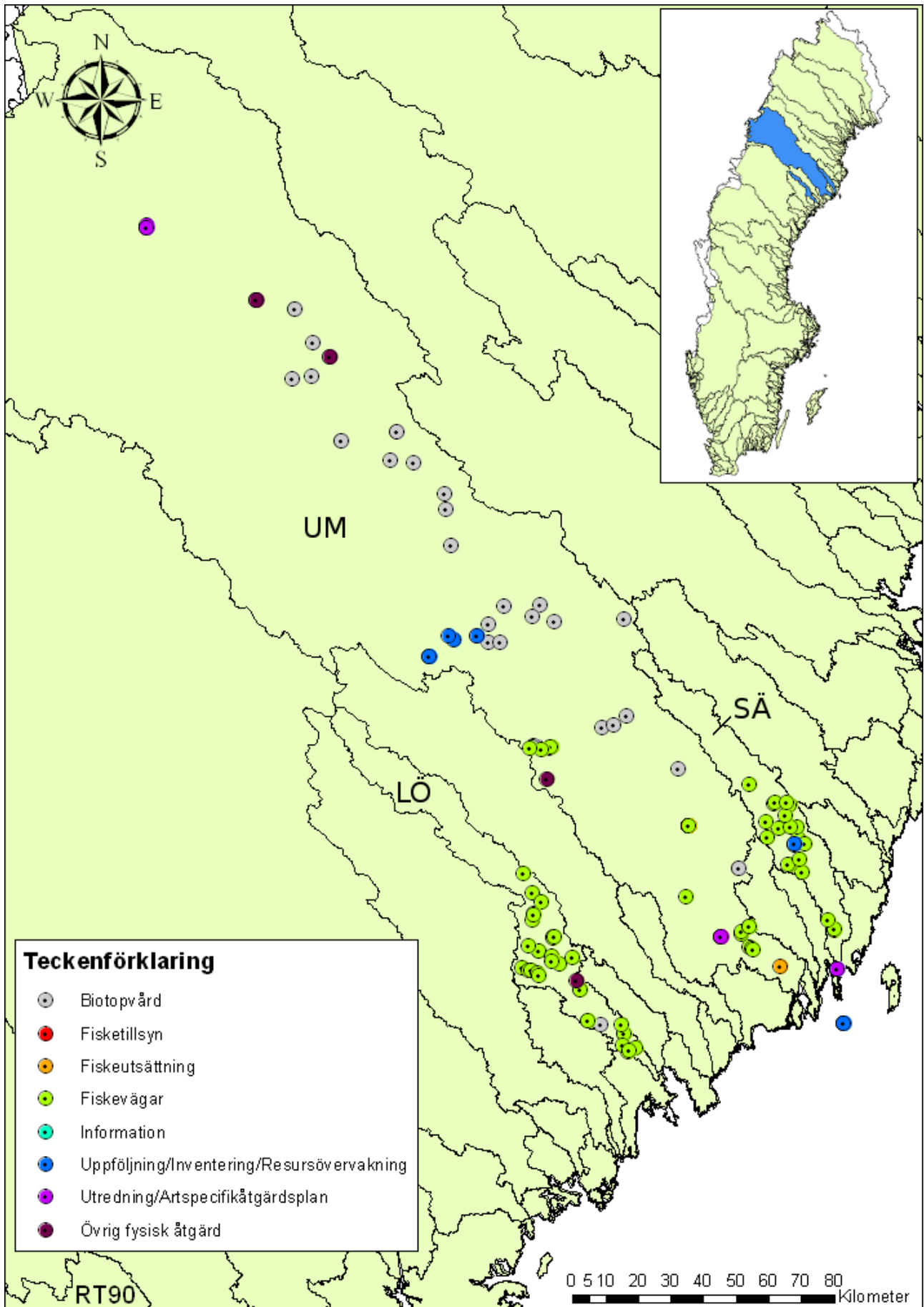
Tabell 3: Antalet åtgärder per åtgärdstyp för studiens nordliga huvudavrinningsområden.

Typ av åtgärd (N)	Efterföljande provtagning skett		Totalt (antal)
	Nej	Ja	
Biotopvård	1	43	44
Fisketillsyn	12	2	14
Fiskeutsättning	3	2	5
Fiskevårdsplan	0	0	0
Fiskevägar	12	56	68
Hydrologisk restaurering	0	0	0
Information	1	0	1
Uppföljning/inventering/ resursövervakning	12	1	13
Utredning/artspecifik- åtgärdsplan	2	3	5
Övriga fysiska åtgärder	2	3	5
<i>Totalt (antal)</i>	<i>45</i>	<i>110</i>	<i>155</i>
<i>Totalt (procent)</i>	<i>29</i>	<i>71</i>	<i>100</i>

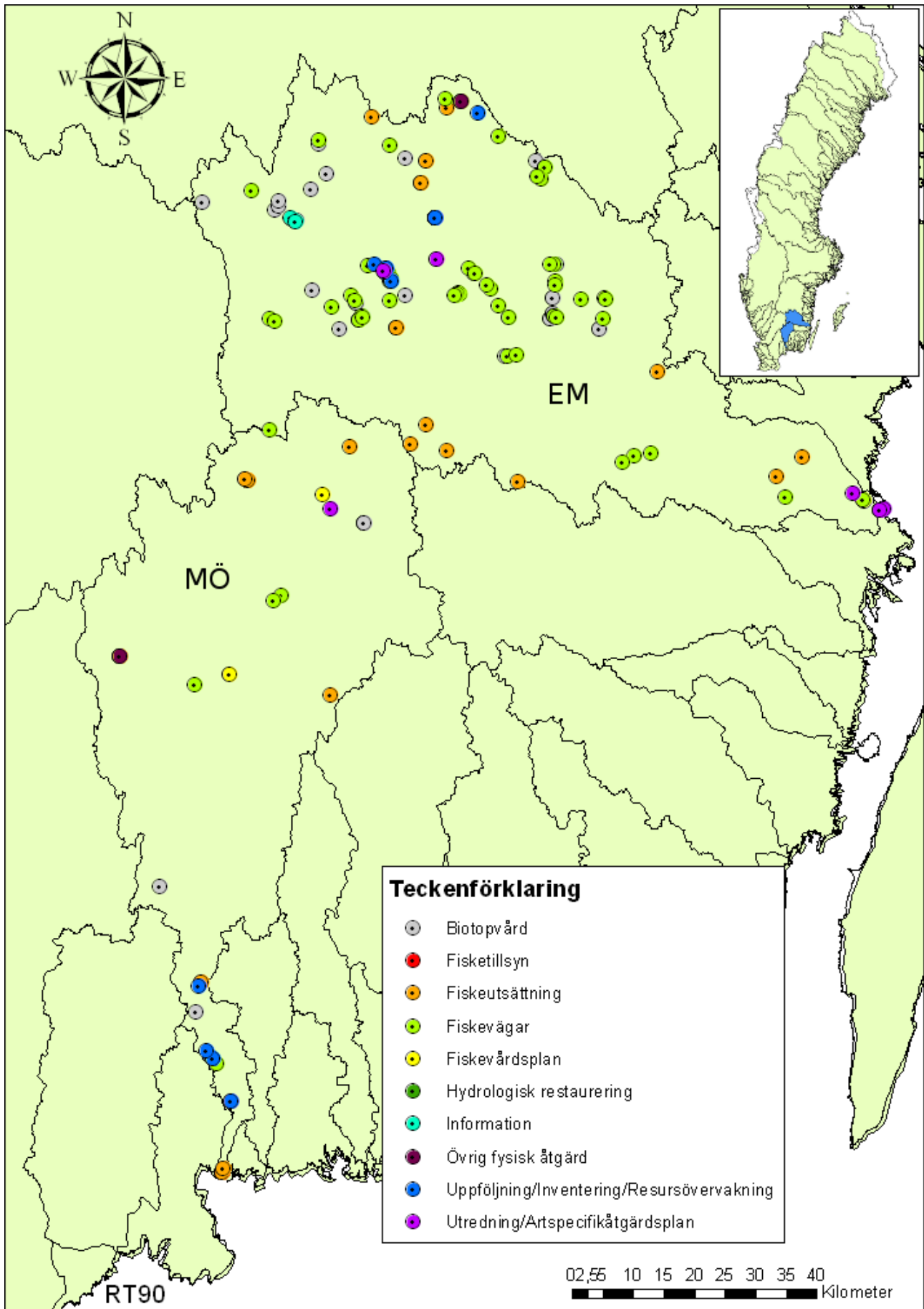
I de sydliga HARO har samtliga tio åtgärdstyper genomförts. I de nordliga HARO har åtta av dessa tio åtgärdstyper skett (fiskevårdsplan och hydrologisk restaurering saknas) (Tabell 5).

Tabell 4: Antalet åtgärder per åtgärdestyp för studiens sydliga huvudavrinningsområden.

<i>Typ av åtgärd (S)</i>	<i>Efterföljande provtagning skett</i>		<i>Totalt (antal)</i>
	<i>Nej</i>	<i>Ja</i>	
Biotopvård	16	34	50
Fisketillsyn	0	4	4
Fiskeutsättning	16	23	39
Fiskevårdsplan	2	1	3
Fiskevägar	9	61	70
Hydrologisk restaurering	0	1	1
Information	0	2	2
Uppföljning/inventering/ resursövervakning	2	11	13
Utredning/artspecifik- åtgärdsplan	3	6	9
Övriga fysiska åtgärder	1	2	3
<i>Totalt (antal)</i>	<i>49</i>	<i>145</i>	<i>194</i>
<i>Totalt (procent)</i>	<i>25</i>	<i>75</i>	<i>100</i>



Figur 2: Den geografiska spridningen av restaureringsåtgärder i de nordliga huvudavrinningsområdena Lögdeälven, Sävarån och Umeälven. För förklaringar av förkortningar, se Tabell 1. © SMHI



Figur 3: Den geografiska spridningen av restaureringsåtgärder i de sydliga huvudavrinningsområdena Emån och Mörrumsån. För förklaringar av förkortningar, se Tabell 1. © SMHI



Tabell 5: Antalet restaureringsåtgärder i studiens samliga huvudavrinningsområden. I parentes visas procentandelen per huvudavrinningsområde.

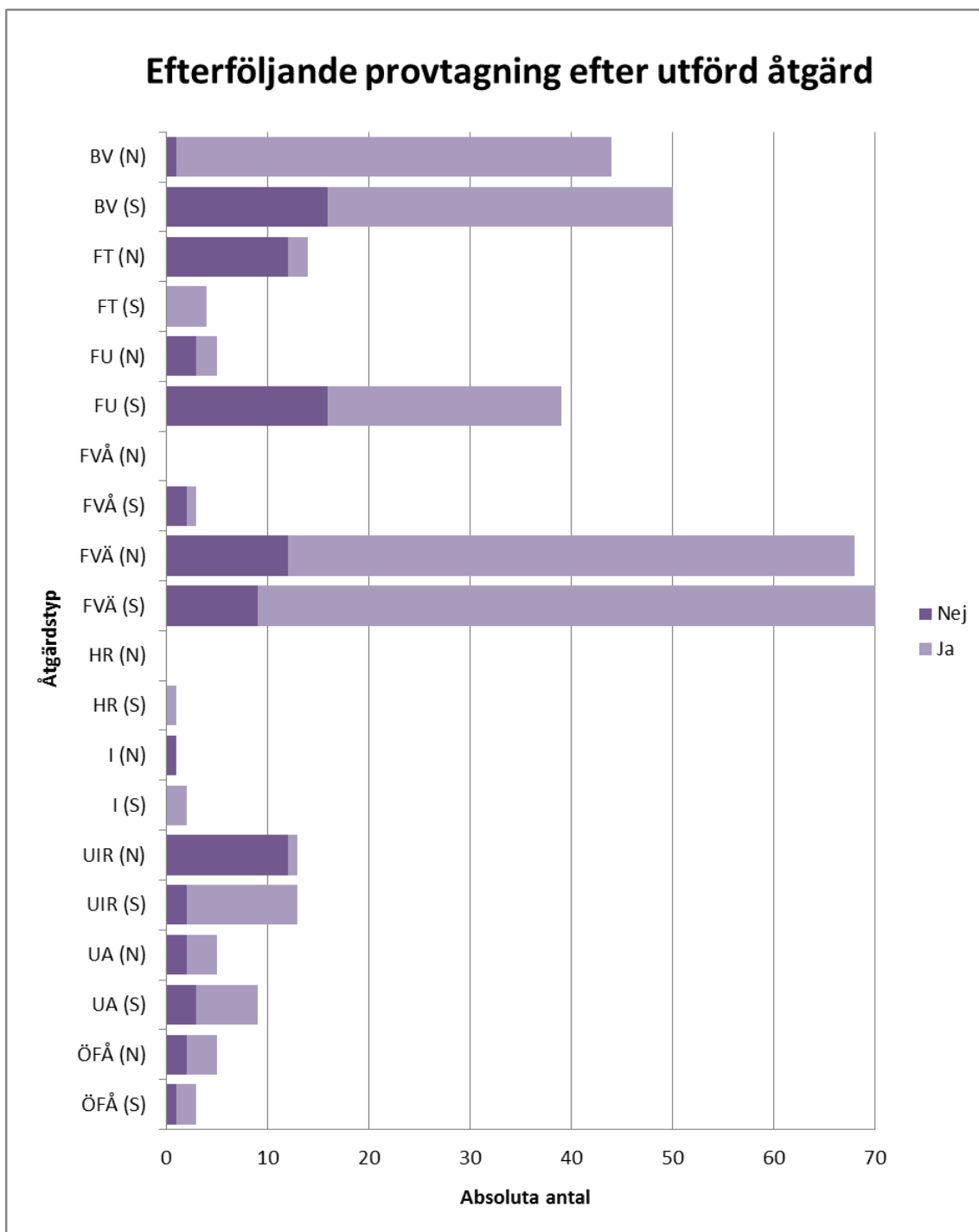
Typ av åtgärd	Norra HARO				Södra HARO		
	Lögdeälven (antal)	Sävarån (antal)	Umeälven (antal)	Totalt (antal)	Emån (antal)	Mörrumsån (antal)	Totalt (antal)
Biotopvård (BV)	2 (6)	6 (16)	36 (42)	44 (28)	40 (27)	10 (22)	50 (26)
Fisketillsyn (FT)	0 (0)	0 (0)	14 (17)	14 (9)	0 (0)	4 (9)	4 (2)
Fiskeutsättning (FU)	0 (0)	4 (11)	1 (1)	5 (3)	25 (17)	7 (16)	3 (2)
Fiskevårdsplan (FVÅ)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (7)	39 (20)
Fiskevägar (FVÄ)	31 (91)	23 (62)	14 (17)	69 (44)	63 (42)	14 (31)	70 (36)
Hydrologisk restaurering (HR)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	1 (1)
Information (I)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	1 (1)	2 (1)	0 (0)	2 (1)
Uppföljning/Inventering/ Resursövervakning (UIR)	0 (0)	2 (5)	11 (13)	13 (9)	9 (6)	4 (9)	13 (6)
Utredning/Artspecifikåtgärdsplan (UA)	0 (0)	1 (3)	4 (5)	5 (3)	8 (5)	1 (2)	9 (4)
Övrig fysisk åtgärd (ÖFÅ)	1 (3)	0 (0)	4 (5)	5 (3)	1 (1)	2 (4)	3 (2)
<b>Totalt</b>	<b>34</b>	<b>37</b>	<b>84</b>	<b>155</b>	<b>149</b>	<b>45</b>	<b>194</b>

### **Efterföljande provtagning efter utförd restaureringsåtgärd**

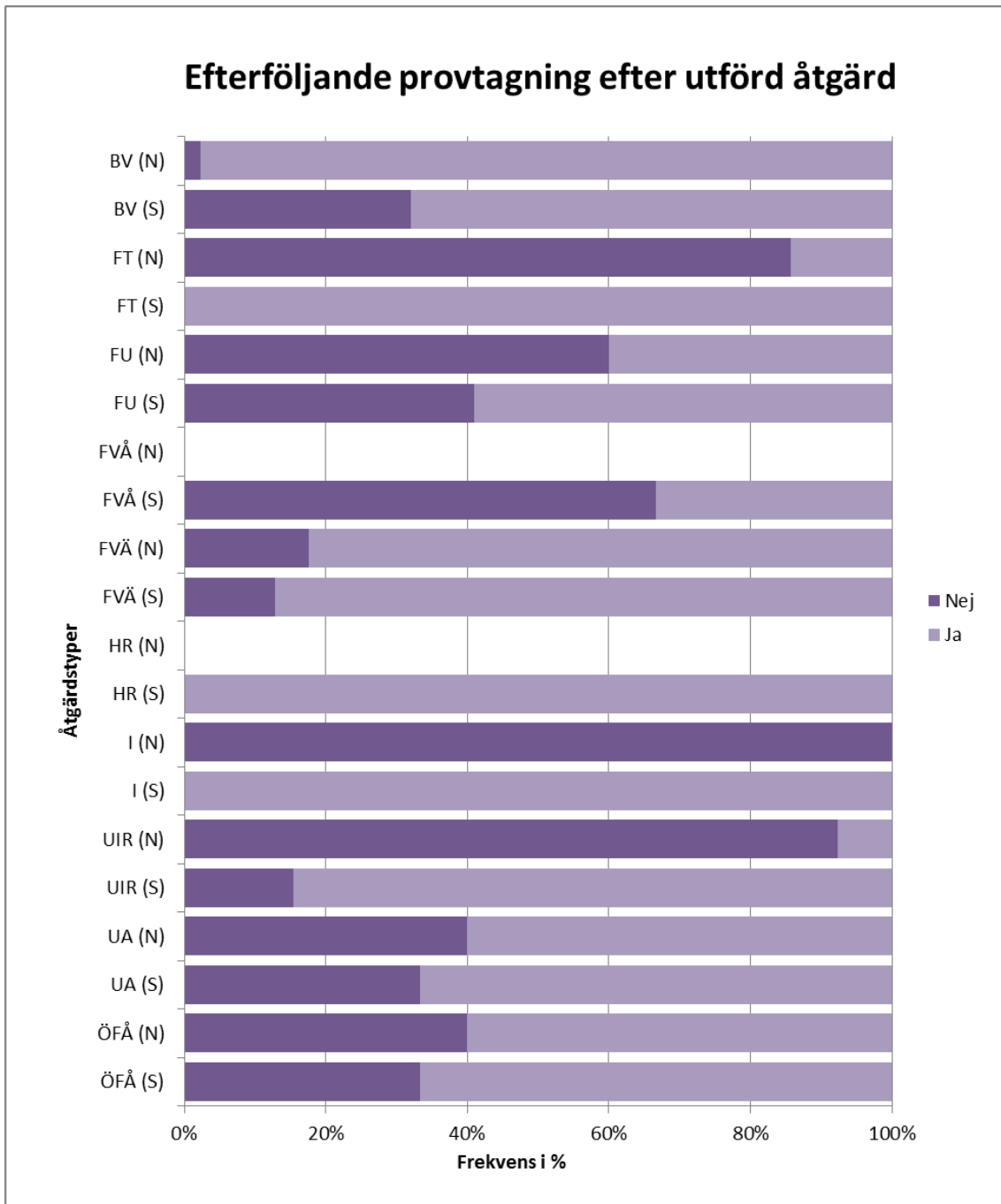
I de nordliga HARO har det, vid 71 % av restaureringsåtgärderna, gjorts minst en efterföljande provtagning för att se effekten av åtgärden (Tabell 3 och Figur 5). I de sydliga HARO har det, vid 75 % av restaureringsåtgärderna, gjorts minst en efterföljande provtagning för att se effekten av åtgärden (Tabell 4 och Figur 5). I de nordliga HARO har antalet efterföljande provtagningar av fisketillsyn, fiskevårdsplan, information och uppföljning/inventering/resursövervakning skett vid mindre än hälften av de utförda restaureringsåtgärderna. För åtgärdstyperna biotopvård och fiskevägar har mer än 75 % av åtgärderna haft efterföljande provtagning (Figur 4 och Figur 5). I de sydliga HARO har alla åtgärdstyper, förutom fiskevårdsplan, haft efterföljande provtagning i mer än 50 % (Figur 4 och Figur 5).

I de sydliga HARO har det i högre grad, än i de nordliga, skett efterföljande provtagning av alla åtgärdstyper utom biotopvård, fiskevårdsplan och hydrologisk restaurering. Fiskevårdsplan och hydrologisk restaurering har endast skett i de sydliga HARO (Figur 4 och Figur 5).

I de nordliga HARO har det i högre grad, än i de sydliga, skett efterföljande provtagning av biotopvård (Figur 4 och Figur 5).

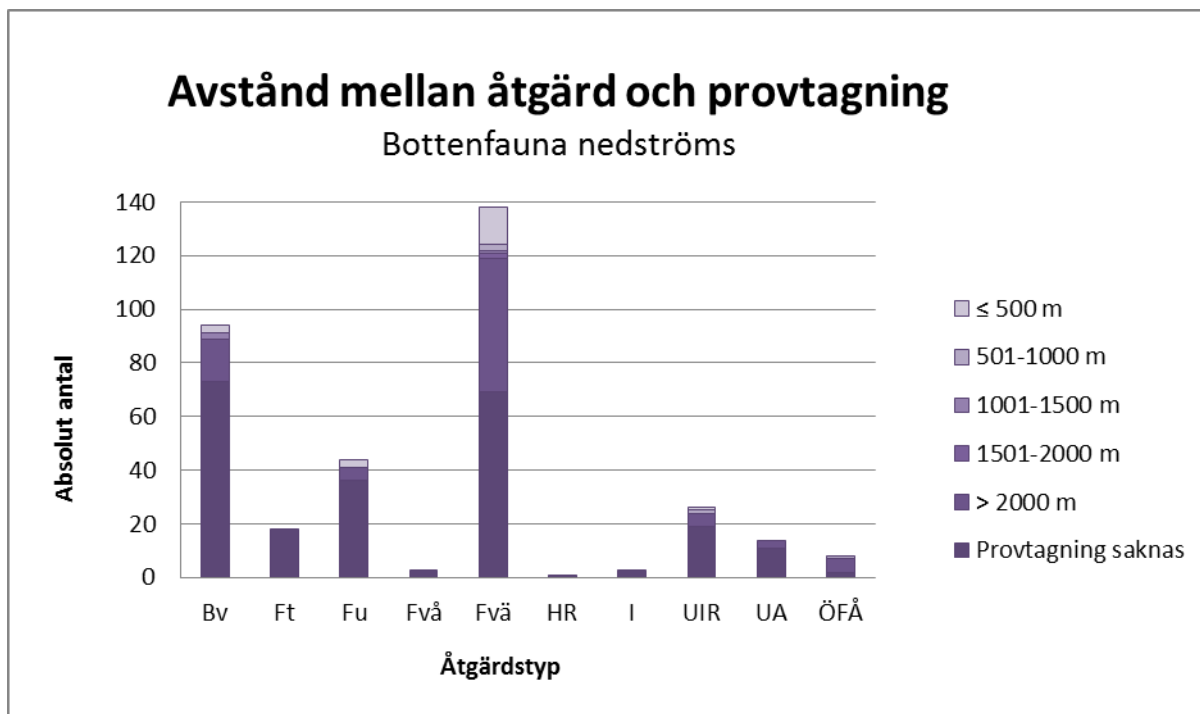


Figur 4: Fördelningen över efterföljande provtagning av studiens samtliga huvudavrinningsområdens restaureringsåtgärder. För förkortningar av åtgärderna, se Tabell 1.



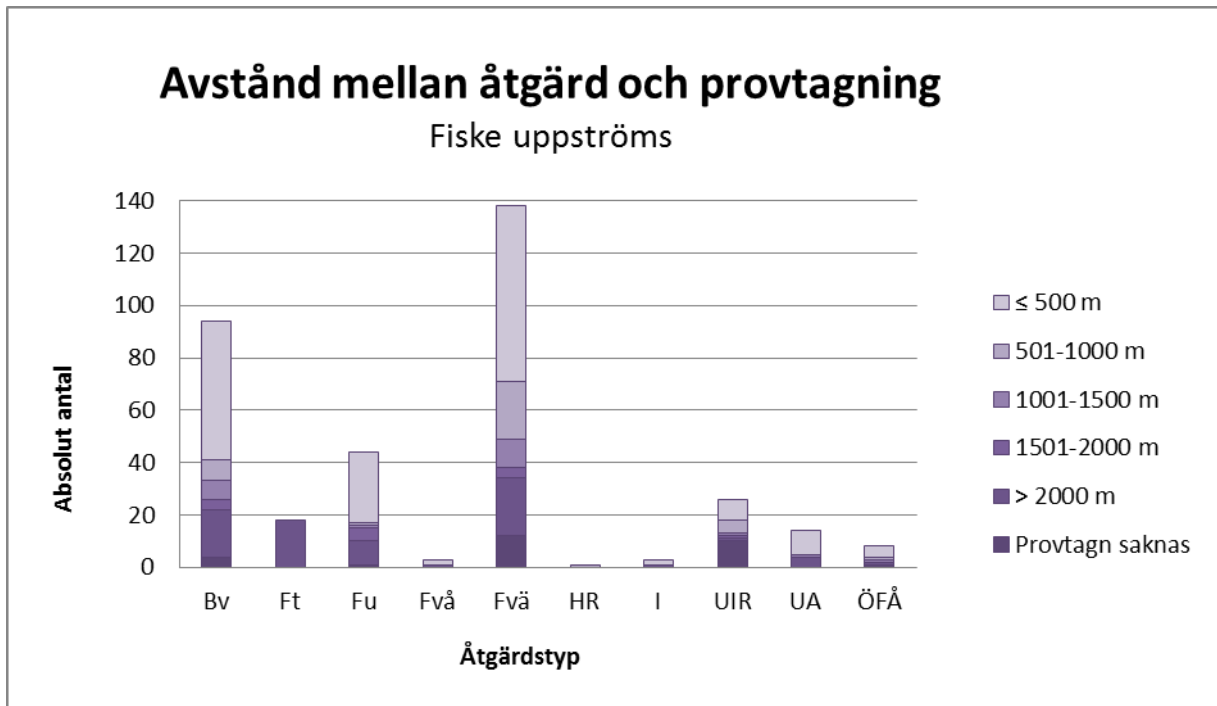
Figur 5: Fördelningen över efterföljande provtagning av studiens samtliga huvudavrinningsområdets restaureringsåtgärder. För förkortningar av åtgärderna, se Tabell 1.

Provtagning av bottenfauna i anslutning till restaureringsåtgärd saknas i  $\geq 50$  % av fallen. Där det finns provtagning, är den större andelen av proven belägna mer än 2000 m från restaureringsplatsen (Figur 6).



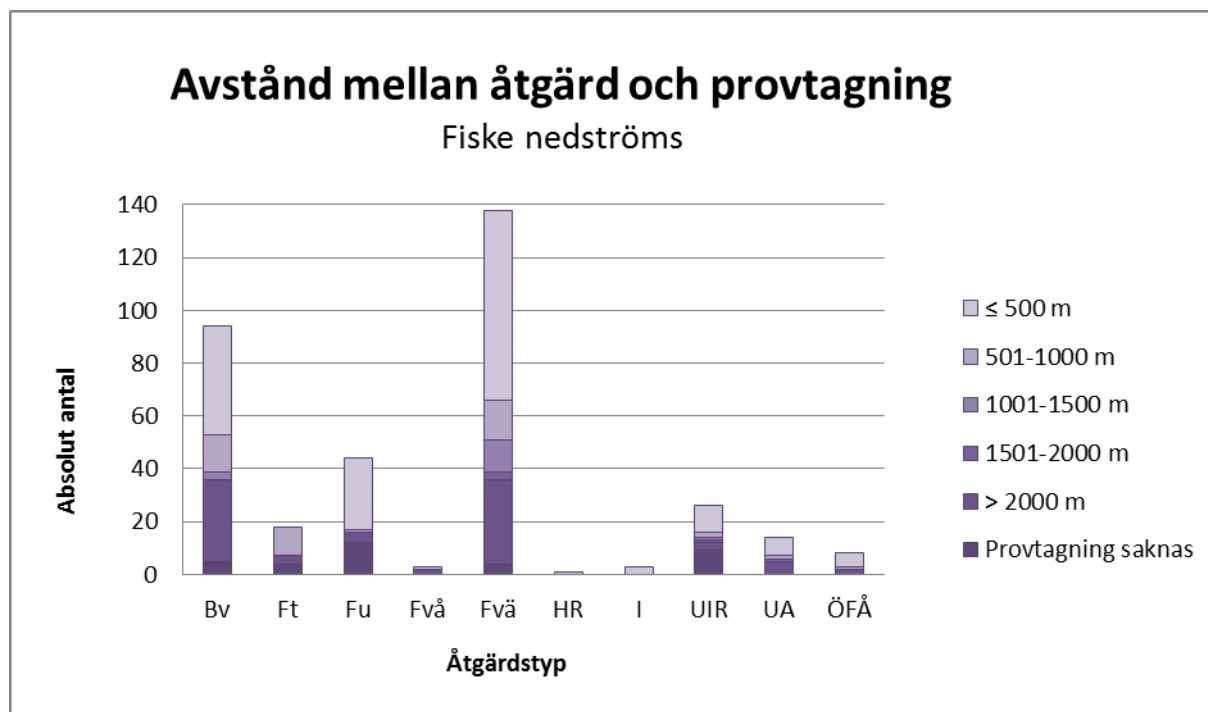
Figur 6: Avståndsfördelningen för samtliga HARO, i denna studie, mellan åtgärdsplats och närmaste provtagningsplats av bottenfauna i nationell och regional miljöövervakning. För förkortningar av åtgärdsplatserna, se Tabell 1.

Inom åtgärdstyperna biotopvård, fiskeutsättningar, fiskevägar, utredning/artspecifikåtgärdsplan fanns  $\geq 50\%$  av provplatserna inom 500 m uppströms från restaureringsplatsen (Figur 7).



Figur 7: Avståndsfördelningen för samtliga HARO, i denna studie, mellan åtgärdsplats och närmaste provtagningsplats (uppströms) av fiskprovtagning i svenskt elfiskeregister och nationellt register över sjöprovfisken. För förkortningar av åtgärderna, se Tabell 1.

Inom åtgärdstyperna fiskeutsättningar, fiskevägar, hydrologisk restaurering, information och övrig fysisk åtgärd fanns  $\geq 50\%$  av provplatserna inom 500 m nedströms från restaureringsplatsen. För biotopvård, uppföljning/inventering/resursövervakning och utredning/artspecifikåtgärdsplan var 40-50 % av provplatserna inom 500 m från åtgärdsplatsen (Figur 8).

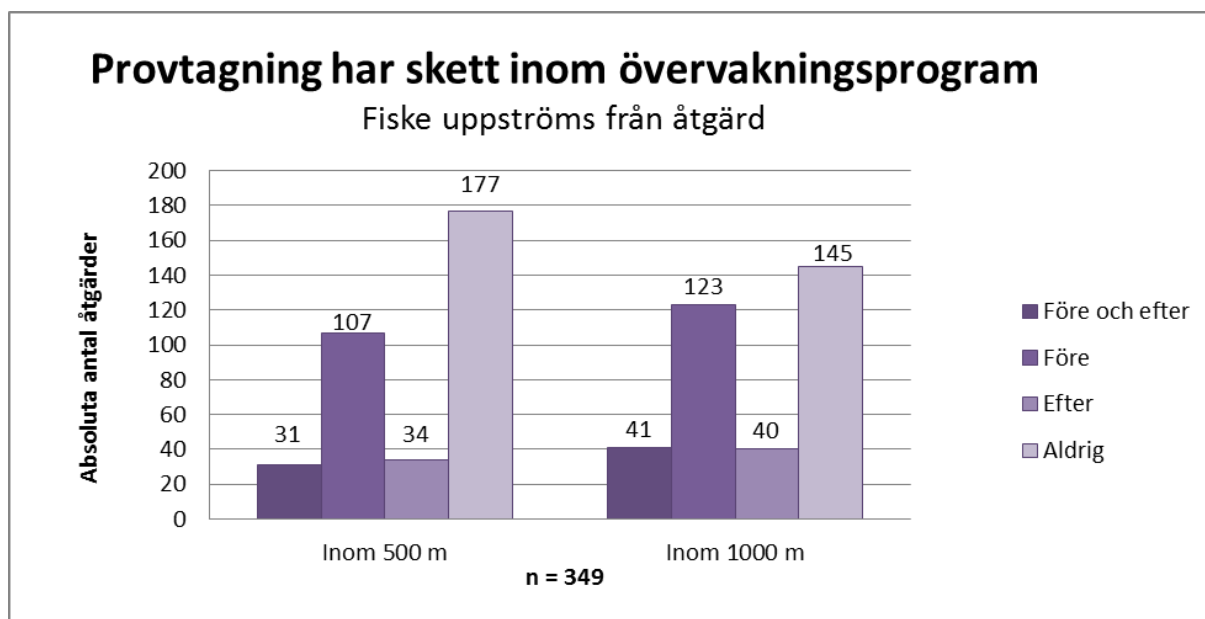


Figur 8: Avståndsfördelningen för samtliga HARO, i denna studie, mellan åtgärdsplats och närmaste provtagningsplats (nedströms) av fiskprovtagning i svenskt elfiskeregister och nationellt register över sjöprovfisken. För förkortningar av åtgärdsplatserna, se Tabell 1.

### Grad av förstudier och uppföljningar

Resultatet visar att vid 31 av 349 åtgärder har det skett provtagning av fisk uppströms inom 500 m från åtgärdsplatsen, både före och efter åtgärdstillfället (Figur 9). Vid 107 av 349 åtgärder har det skett provtagning av fisk uppströms inom 500 m från åtgärdsplatsen, före åtgärdstillfället (Figur 9). Vid 34 av 349 åtgärder har det skett provtagning av fisk uppströms inom 500 m från åtgärdsplatsen, efter åtgärdstillfället (Figur 9). Vid 145 av 349 åtgärder har det aldrig skett provtagning av fisk uppströms inom 500 m från åtgärdsplatsen (Figur 9).

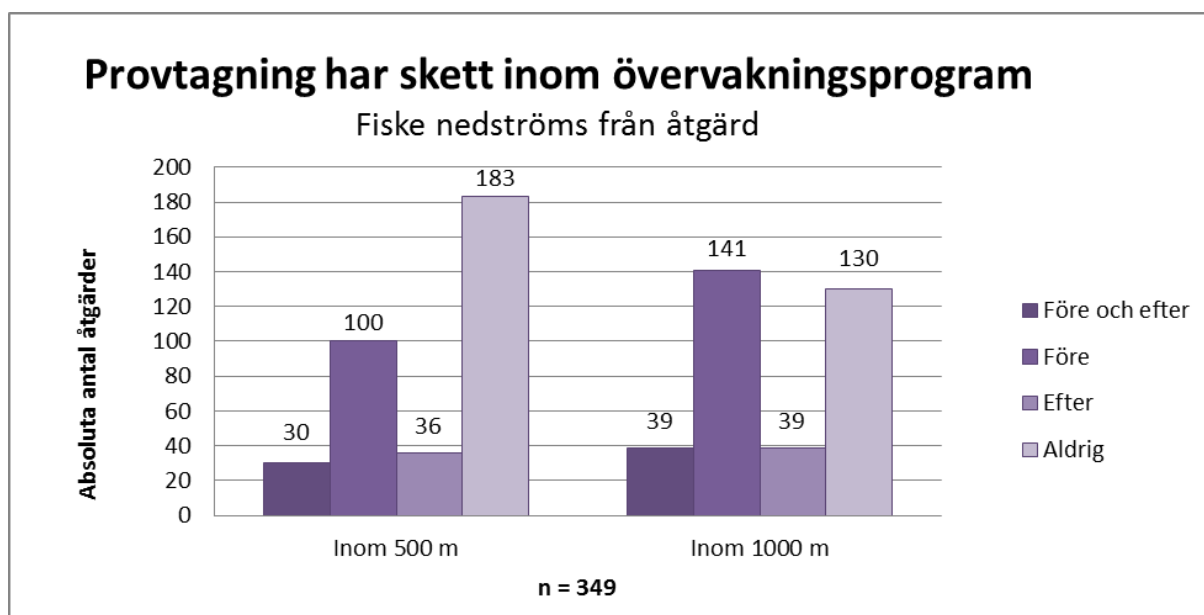
Vid 41 av 349 åtgärder har det skett provtagning av fisk uppströms inom 1000 m från åtgärdsplatsen, både före och efter åtgärdstillfället (Figur 9). Vid 123 av 349 åtgärder har det skett provtagning av fisk uppströms inom 1000 m från åtgärdsplatsen, före åtgärdstillfället (Figur 9). Vid 40 av 349 åtgärder har det skett provtagning av fisk uppströms inom 1000 m från åtgärdsplatsen, efter åtgärdstillfället (Figur 9). Vid 145 av 349 åtgärder har det aldrig skett provtagning av fisk uppströms inom 1000 m från åtgärdsplatsen (Figur 9).



Figur 9: Antalet absoluta åtgärder, där provtagning av fisk skett både före och efter, endast före, endast efter eller aldrig, inom 500 m och 1000 m från åtgärdsplatsen uppströms.

Vid 30 av 349 åtgärder har det skett provtagning av fisk nedströms inom 500 m från åtgärdsplatsen, både före och efter åtgärdsstillfället (Figur 10). Vid 100 av 349 åtgärder har det skett provtagning av fisk nedströms inom 500 m från åtgärdsplatsen, före åtgärdsstillfället (Figur 10). Vid 36 av 349 åtgärder har det skett provtagning av fisk nedströms inom 500 m från åtgärdsplatsen, efter åtgärdsstillfället (Figur 10). Vid 130 av 349 åtgärder har det aldrig skett provtagning av fisk nedströms inom 500 m från åtgärdsplatsen (Figur 10).

Vid 39 av 349 åtgärder har det skett provtagning av fisk nedströms inom 1000 m från åtgärdsplatsen, både före och efter åtgärdsstillfället (Figur 10). Vid 141 av 349 åtgärder har det skett provtagning av fisk nedströms inom 1000 m från åtgärdsplatsen, före åtgärdsstillfället (Figur 10). Vid 39 av 349 åtgärder har det skett provtagning av fisk nedströms inom 1000 m från åtgärdsplatsen, efter åtgärdsstillfället (Figur 10). Vid 130 av 349 åtgärder har det aldrig skett provtagning av fisk nedströms inom 1000 m från åtgärdsplatsen (Figur 10).

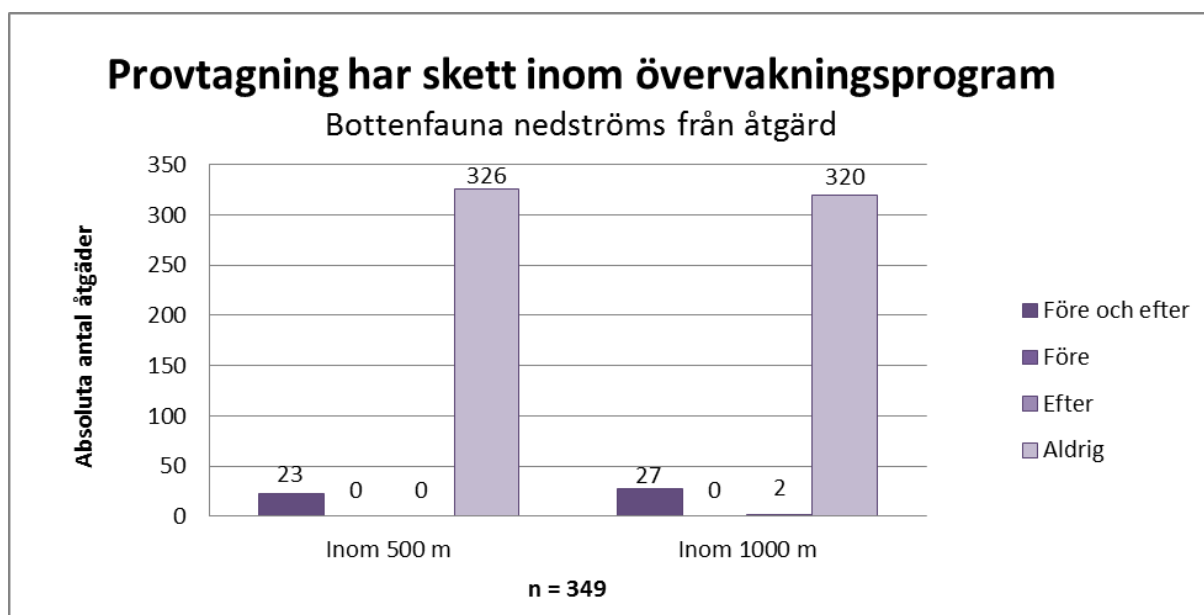


Figur 10: Antalet absoluta åtgärder, där provtagning av fisk skett både före och efter, endast före, endast efter eller aldrig, inom 500 m och 1000 m från åtgärdsplatsen nedströms.

Vid 23 av 349 åtgärder har det skett provtagning av bottenfauna nedströms inom 500 m från åtgärdsplatsen, både före och efter åtgärdsstillfället (Figur 11). Vid 0 av 349 åtgärder har det skett provtagning av bottenfauna nedströms inom 500 m från åtgärdsplatsen, före åtgärdsstillfället (Figur 11). Vid 0 av 349 åtgärder har det skett provtagning av bottenfauna nedströms inom 500 m från åtgärdsplatsen, efter åtgärdsstillfället (Figur 11). Vid 320 av 349 åtgärder har det aldrig skett provtagning av bottenfauna nedströms inom 500 m från åtgärdsplatsen (Figur 11).

Vid 27 av 349 åtgärder har det skett provtagning av bottenfauna nedströms inom 1000 m från åtgärdsplatsen, både före och efter åtgärdsstillfället (Figur 11). Vid 0 av 349 åtgärder har det skett provtagning av bottenfauna nedströms inom 1000 m från åtgärdsplatsen, före åtgärdsstillfället (Figur 11). Vid 2 av 349 åtgärder har det skett provtagning av bottenfauna nedströms inom 1000 m från åtgärdsplatsen, efter åtgärdsstillfället (Figur 11). Vid 320 av 349 åtgärder har det aldrig skett provtagning av bottenfauna nedströms inom 1000 m från åtgärdsplatsen (Figur 11).





Figur 11: Antalet absoluta åtgärder, där provtagning av bottenfauna skett både före och efter, endast före, endast efter eller aldrig, inom 500 m och 1000 m från åtgärdsplatsen nedströms.

## DISKUSSION

Resultatet visar att de två vanligaste restaureringsåtgärderna i de nordliga och sydliga HARO i denna studie är fiskevägar (FVÄ) och biotopvård (BV). I Sävarån och Lögdeälvens HARO är det främst fiskevägar som utförts, och huvudsakligen biotopvård som utförts i Umeälvens HARO. Orsaken till att biotopvården är hög i Umeälvens HARO, beror troligtvis på att dess huvudfåra restaureras efter att den har blivit påverkad av vattenkraftverk och flottningen, som skett i Sverige under många år (Nilsson 2007). Sävarån och Lögdeälven är två vattendrag där man satsar på att restaurera fiskvägar, d.v.s. att ta bort vandringshinder för fisk. Dessa vattendrag är båda riksintressen och väldigt populära fiskevatten för entusiaster (Westerlund 2011, Fors 2012). Denna åtgärd gör att fiskepopulationen har lättare att återkolonisera de tidigare oåtkomliga habitaterna. I de två sydliga HARO, Emån och Mörrumsån, är det inte lika tydligt vilka restaureringsåtgärder som utförs mest, men man kan dock se att antalet fiskevägar är högre än övriga restaureringsåtgärder i Emån. I och med att detta är ett fokusområde i projektet REFORM, där stor fokus ligger på att förbättra organismers livsmiljöer, är det givet att det är just restaurering av fiskevägar som är vanliga, då detta har en stor påverkan på just livsmiljön. Restaureringsåtgärderna i Mörrumsån är inte lika många och utspridda som i Emån. Däremot är det stor variation och spridning på åtgärdstyperna, precis som i Emån. I Mörrumsåns sydligaste delar är en viss ansamling av åtgärdsplatser, vilket troligast kan förklaras med att det är där alla nordligare flöden i avrinningsområdet passerar ut till havs. Många av åtgärderna som ligger i detta område är uppföljning/inventering/resursövervakning (UIR) som riktar sig till havsfiskar och dess möjligheter

att vandra upp till lekplatser högre upp i systemet (Länsstyrelsen i Jönköpings län 2008).

Den största skillnaden i antal restaureringsåtgärder mellan de nordliga och sydliga HARO är fiskeutsättningar (FU), vilket är 39 st i de sydliga HARO och 5 st i de nordliga. En anledning till denna skillnad kan vara att vattendragen i södra Sverige är betydligt mer utsatta för hobbyfiske än vattendragen i norr, vilket gör att fiskstammen behöver mer stöd för att upprätthålla populationsstorleken.

Fisketillsyn (FT) är vanligare i norr. En anledning kan vara att det är fler som anmäler om de ser någon göra något misstänksamt eller konstigt. Befolkningstätheten längs med de sydliga HARO vattendrag är högre än i de nordliga, vilket kan vara en bidragande faktor till en ökad rädsla för att bli upptäckt och anmäld i söder.

Det är förvånande få restaureringsåtgärder i åtgärdstypen UIR både i de nordliga och sydliga HARO. Ett skäl till detta låga antal kan vara att inventeringar och övervakning sker inom olika program, t.ex. nationell och regional miljöövervakning, och tas därför inte med i denna databas.

Antalet fiskevårdsplaner (FVÅ) och hydrologisk restaurering (HR) i denna studie är alldeles för få för att kunna dra några slutsatser om. Mängden informationsåtgärder (I) som utförts är även de ytterst få, men en trolig anledning till detta kan vara att alla åtgärder som berör vatten även ofta berör andra terrestra miljöer och då utelämnas ur databasen. Samtidigt har det skett totalt 14 st restaureringsåtgärder i åtgärdstypen utredning/artspecifikåtgärdsplan (UA), i de nordliga och sydliga HARO tillsammans. Detta behöver inte röra sig om 14 enskilda arter, utan det kan finnas flera åtgärdsplaner, i denna databas, för samma art, fast på olika ställen. Några exempel på arter som fått en UA är flodpärlmussla, öring och utter (Länsstyrelsen i Jönköpings län 2012). En annan åtgärd som enligt studien endast skett vid åtta tillfällen är övriga fysiska åtgärder (ÖFÅ). Ett lågt antal ÖFÅ innebär troligtvis att man lyckats få in de flesta åtgärderna i deras rätta åtgärdstyper. De åtgärder som ligger i denna åtgärdstyp är ofta en blandning av flertalet av de andra åtgärdstyperna, såsom fiskevägar tillsammans med antingen biotopvård eller inventeringar i samma åtgärd. Istället för att råka lägga dem i fel åtgärdstyp, läggs dem i ÖFÅ.

Omfattningen av i vilken grad efterföljande provtagning efter åtgärd sker är hög (73 %) både i de nordliga och sydliga HARO. Däremot skiljer sig de nordliga och sydliga åt då det gäller i vilka åtgärdstyper man har genomfört denna provtagning. I de nordliga HARO sker dessa provtagningar inom biotopvård (98 %) och fiskevägar (83 %) ofta, medan det är ovanligt inom fisketillsyn (14 %)

och UIR (8 %). I de sydliga HARO sker provtagningarna inom fiskevägar (87 %) och UIR (85 %) ofta, medan provtagningsgraden är lägre inom biotopvård (68 %) och fiskeutsättning (59 %) (Figur 4). En sannolik anledning till dessa skillnader, kan vara att de nordliga och sydliga HARO har olika prioriteringar på vad som är viktigast. Därför är det troligt att det investeras pengar i efterföljande provtagning i de åtgärdstyper som prioriteras i respektive området. Ett exempel på detta är den stora insatsen som har skett och fortfarande sker för att återställa Umeälven till sitt mer ursprungliga förhållande. Ett annat mer sydligt exempel är alla de åtgärder som skett för att övervaka och hjälpa hotade, ovanliga arter så som flodpärlmussla och öring, både i Emån och Mörrumsån. (Länsstyrelsen i Jönköpings län 2008)

Studien visar att provtagningar med el- och nätfiske skett i mycket högre grad än provtagningar med bottenfauna. Detta beror på att fiskeproverna inte sker på exakt samma plats varje år, vilket bottenfaunaproverna gör. Fiskeproverna får därmed en större spridning än bottenfaunaproverna och det är då större chans att de ligger i närheten av en åtgärdsplats. En annan anledning till att antalet provtagningar med el- och nätfiske är större än antalet provtagningar med bottenfauna, är att intresset för fiske är mycket stort i Sverige, både privat och inom industrin. Detta gör att fisk får mer fokus än bottenfauna. Detta intresse märks även på antalet åtgärder som berör fisk i den nationella databasen över åtgärder i vatten.

Helst skulle det ske provtagning av både bottenfauna och fisk, före och efter alla åtgärder. Det är endast när det finns både för- och efter-data som det kan klassificeras som en uppföljning. Detta är dock kostsamt och tidskrävande och sker därför inte i den grad som det borde. En utförd restaurering kan aldrig återställa vattendraget till sitt ursprungliga skick. Även om habitatet restaurerats till ett livsdugligt skick för arter, är det ingen garanti att det återkoloniserar. Detta kan bero på olika spridningsbarriärer, t.ex. att avståndet till det nyrestaurerade habitatet är för långt ifrån det område de lever i eller fysiska barriärer, så som vandringshinder.

Att endast genomföra provtagning efter utförd åtgärd, påvisar inget om provtagning före åtgärd saknas och kan då inte användas för utvärdering av åtgärden.

### ***Felkällor***

Koordinaterna i vår data var i vissa fall avrundade och angav då endast en ungefärlig position, detta kan påverka antalet provtagningar inom 500 m och 1000 m från åtgärdsplatserna. De fall där koordinaterna var tydligt missvisande (t.ex. på en höjdkurva på land) flyttades dessa till närmaste vattendrag. Avståndet mellan åtgärdsplats och provtagning mättes manuellt i GIS, vilket även det kan påverka avståndet. Likaså har vårt antagande om flödesriktningen i vissa fall varit osäkert då det kan vara svårt att se detta på en karta. Provtagningstillfällena som skett under åtgärdsperioden har

sorterats bort, då de varken skett före eller efter (Figur 9, 10 och 11). Dessa provtagningar inkluderas däremot i Figur 6, 7 och 8. Ett fåtal provtagningsplatser vad gäller bottenfauna i Emån saknar startår och har därför inte tagits med i analysen.

### ***Slutsats***

Den nationella databasen för åtgärder i vatten är ordentligt uppbyggd med en stor bredd som rymmer det mesta som berör vatten. Det som bör ändras är dock att de efterföljande provtagningarna efter utförda åtgärder, ersätts med riktiga uppföljningar, d.v.s. där biologisk provtagning skett både före och efter varje restaureringsåtgärd. På så vis kan det sanna resultatet av varje enskild restaureringsåtgärd åskådliggöras.

Databasen bör även kopplas samman med alla andra data som berör åtgärder i vatten och inte bara dessa enskilda åtgärder som idag finns i databasen. Detta skulle ge databasen en mer central roll som alla berörda kan dra nytta av genom att informationsflödet mellan olika typer av projekt ökar, både stora som små, regionala som internationella.

## REFERENSER

- Bernhardt, E. S et al., 2005. Synthesizing U.S. River Restoration Efforts. *Science*, 308(5722), pp.636–637.
- Bernhardt, Emily S. & Palmer, Margaret A., 2007. Restoring streams in an urbanizing world. *Freshwater Biology*, 52(4), pp.738–751.
- Ecke, F., 2012. Forskare vid Institutionen för vatten och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet, Ultuna. 2012. Samhällets behov av miljöövervakning och miljöanalys, föreläsning 2012-01-17
- Ecke, F., 2011. Forskare vid Institutionen för vatten och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet, Ultuna. 2012. Sjöar och vattendrag, föreläsning 2011-09-12
- eFlowNet, 2012. Eflows and the European Water Framework Directive. *eFlowNet Newsletter*. Tillgänglig: <http://www.eflownet.org/newsletter/viewarticle.cfm?nwaid=140&nwid=43&linkcategoryid=999&siteid=1&FuseAction=display> [Hämtad 2012-06-06].
- Falk, D.A., Palmer, Margaret A. & Zedler, J.B., 2006. *Foundations of Restoration Ecology*, Island Press.
- Fors, K., 2012. Fiske i Sävarån - Umeå. *Umeå kommun*. Tillgänglig: <http://www.umea.se/umeakommun/kulturochfritid/kommundelar/savar/fiskeisavaran.4.f6c0f2410ee6321377800015824.html> [Hämtad 2012-05-25].
- Jähnig, S.C. et al., 2010. A comparative analysis of restoration measures and their effects on hydromorphology and benthic invertebrates in 26 central and southern European rivers. *Journal of Applied Ecology*, 47(3), pp.671–680.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2008. Nationell databas för åtgärder i vatten.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2012. Rapportering av fiskevård och restaureringsåtgärder - Underlag för åtgärdsdatabasen.
- Länsstyrelsen i Norrbottens län, Avrinningsområden - Vattenmyndigheterna. *Avrinningsområden - Vattenmyndigheterna*. Tillgänglig: <http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/bottenviken/vattnet-i-distriktet/avrinningsomraden/Pages/default.aspx?keyword=s%c3%a4var%c3%a5n> [Hämtad 2012-05-28].
- Nationalencyklopedin, 1989. *Emån, Lögdeälven, Mörrumsån, Umeälven*. 5, 12, 14, 19. Höganäs: Bra Böcker AB.
- Naturvårdsverket, 2012a. Finansiering - Naturvårdsverket - Swedish EPA. Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/Start/Om-Naturvardsverket/Finansiering/> [Hämtad 2012-05-24].
- Naturvårdsverket, 2009. *Svenskt naturskydd 100 år* 2nd ed., Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket, 2012b. Sveriges miljömål. *Miljömålen - Miljömålsportalen*. Tillgänglig: <http://www.miljomal.se/Miljomalen/> [Hämtad 2012-04-19].

- Nilsson, C. et al., 2005. Forecasting Environmental Responses to Restoration of Rivers Used as Log Floatways: An Interdisciplinary Challenge. *Ecosystems*, 8(7), pp.779–800.
- Nilsson, C., 2007. *Återställning av älvar som använts för flottning*, Stockholm: Naturvårdsverket. Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5649-2.pdf>.
- Palmer, M.A. et al., 2005. Standards for ecologically successful river restoration. *Journal of Applied Ecology*, 42(2), pp.208–217.
- Palmer, Margaret A., Menninger, H.L. & Bernhardt, E., 2010. River restoration, habitat heterogeneity and biodiversity: a failure of theory or practice? *Freshwater Biology*, 55, pp.205–222.
- Osborne, L.L. et al., 2006. Restoration of lowland streams: an introduction\*. *Freshwater Biology*, 29(2), pp.187–194.
- Ulf Grandin et al., 2001. *Kurskompendium för kursen Miljöanalys 2011th ed.*, Uppsala: Institutionen för vatten och miljö, SLU.
- Westerlund, E., 2011. Lögdeälven - Nordmalings kommun. *Nordmalings kommun*. Tillgänglig: <http://www.nordmaling.se/default.aspx?di=3902> [Hämtad 2012-05-25].

#### Muntliga referenser

- Ecke, Frauke. 2012-04-18. Forskare vid Institutionen för vatten och miljö. Sveriges lantbruksuniversitet, Ultuna.