Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Optimala fiskvägar vid små dammar

Sveriges fiskevattenägareförbunds

Nationella konferens 20-21 November

2019

Erik Degerman
Inst. för akvatiska resurser
Sötvattenslaboratoriet

Innehåll:

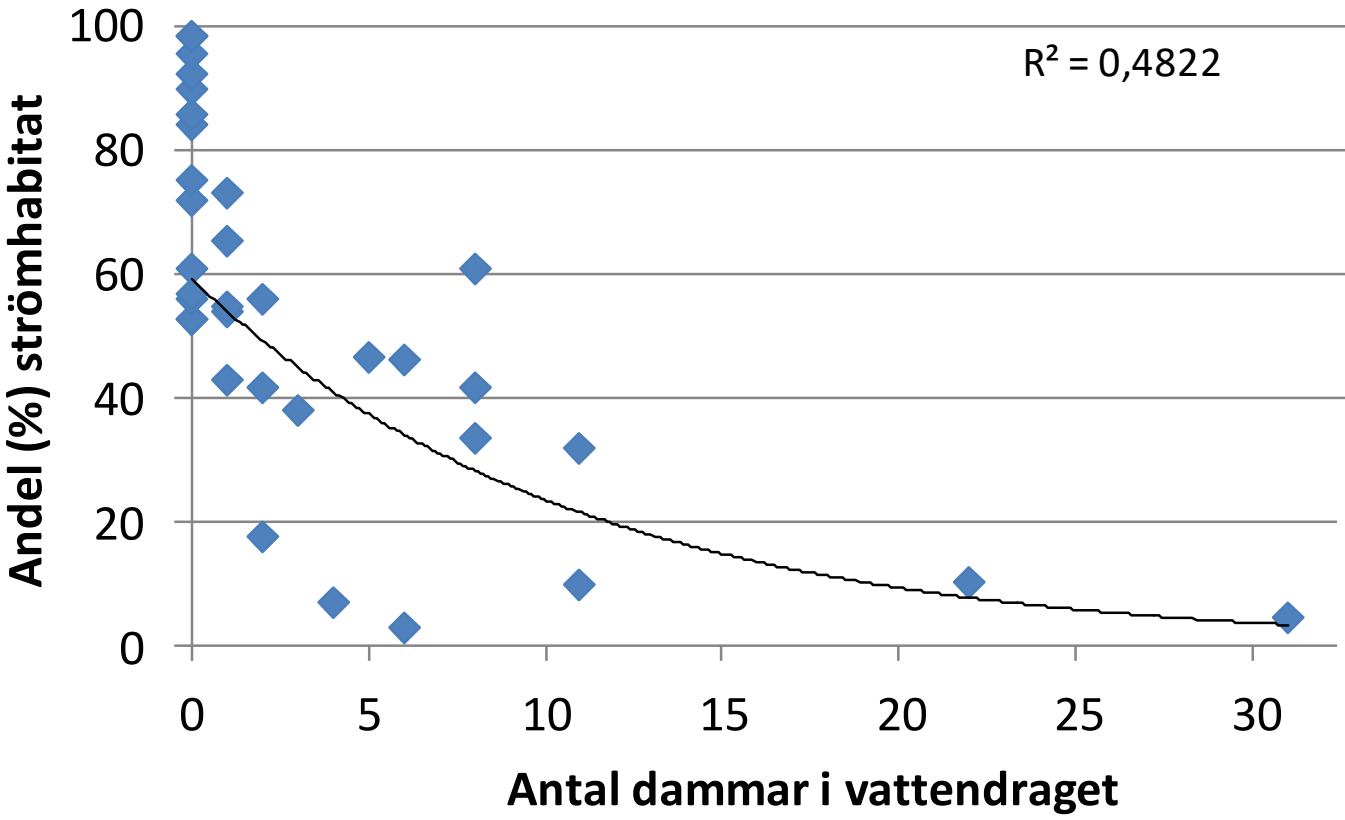
Dammars generella påverkan på vattensystemet.

Varför vandrar fiskar?

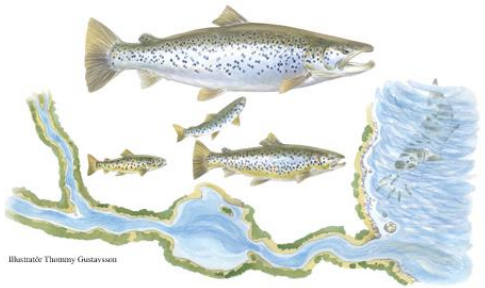
Bästa fiskvägen?

Slutsatser!

Strömhabitaten däms bort
-32 vattendrag i Bergslagen



Analys av fritt strömmande och regleringspåverkade vatten med GIS – var finns strömsträckor med öringbestånd i landskapet?



Carl Tamario*, Erik Degerman*, Johan Törnblom**, Per Angelstam**

Rapport från Länsstyrelsen i Västmanlands län.

Krävs en viss längd/yta strömhabitat för att hysa en öringpopulation (0+, 1+ och äldre)

ECOSCIENCE, 2017
VOL. 24, NOS. 3–4, 157–166
https://doi.org/10.1080/11956860.2017.1386523

Taylor & Francis

Prioritizing dam removal and stream restoration using critical habitat patch threshold for brown trout (*Salmo trutta* L.): a catchment case study from Sweden

Johan Törnblom[a], Per Angelstam[a], Erik Degerman[b] and Carl Tamario[b]

[a]School for Forest Management, Faculty of Forest Sciences, Swedish University of Agricultural Sciences, Skinnskatteberg, Sweden; [b]Department of Aquatic Resources, Institute of Freshwater Research, Swedish University of Agricultural Sciences, Örebro, Sweden

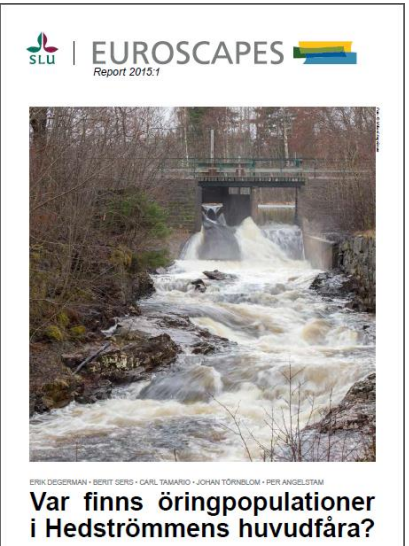
ABSTRACT

Catchments form an important terrestrial-aquatic habitat complex for biodiversity conservation and human well-being. Riparian and stream components are debated about how much habitat need to be maintained or restored in rivers subject to habitat degradation and fragmentation. Using brown trout as a focal species we tested the hypothesis that presence of suitable habitat in lotic stream sections can be predicted using habitat modelling. We modelled brown trout habitat at the catchment scale in terms of quality, size, juxtaposition of stream segments using digital elevation data, and presence of dams. The habitat models were validated against presence-absence data for local brown trout populations. A self-reproducing brown trout population was defined as having three year-classes. We identified the required minimum length (270 m) of a lotic stream section hosting a local brown trout population, corresponding to 3500 m². Adjacent areas of lotic stream habitat between dams had a significant positive effect on brown trout presence. The abundance of brown trout was significantly positively correlated to habitat quality, and negatively to hydropower water regulation. Critical habitat loss thresholds can be used for gap analysis regarding selection of dams to be removed and where restoration measures will be most effective in a catchment.

ARTICLE HISTORY
Received 25 September 2017
Accepted 27 September 2017

KEYWORDS
Connectivity; green-blue infrastructure; habitat threshold; gap analysis; hydropower

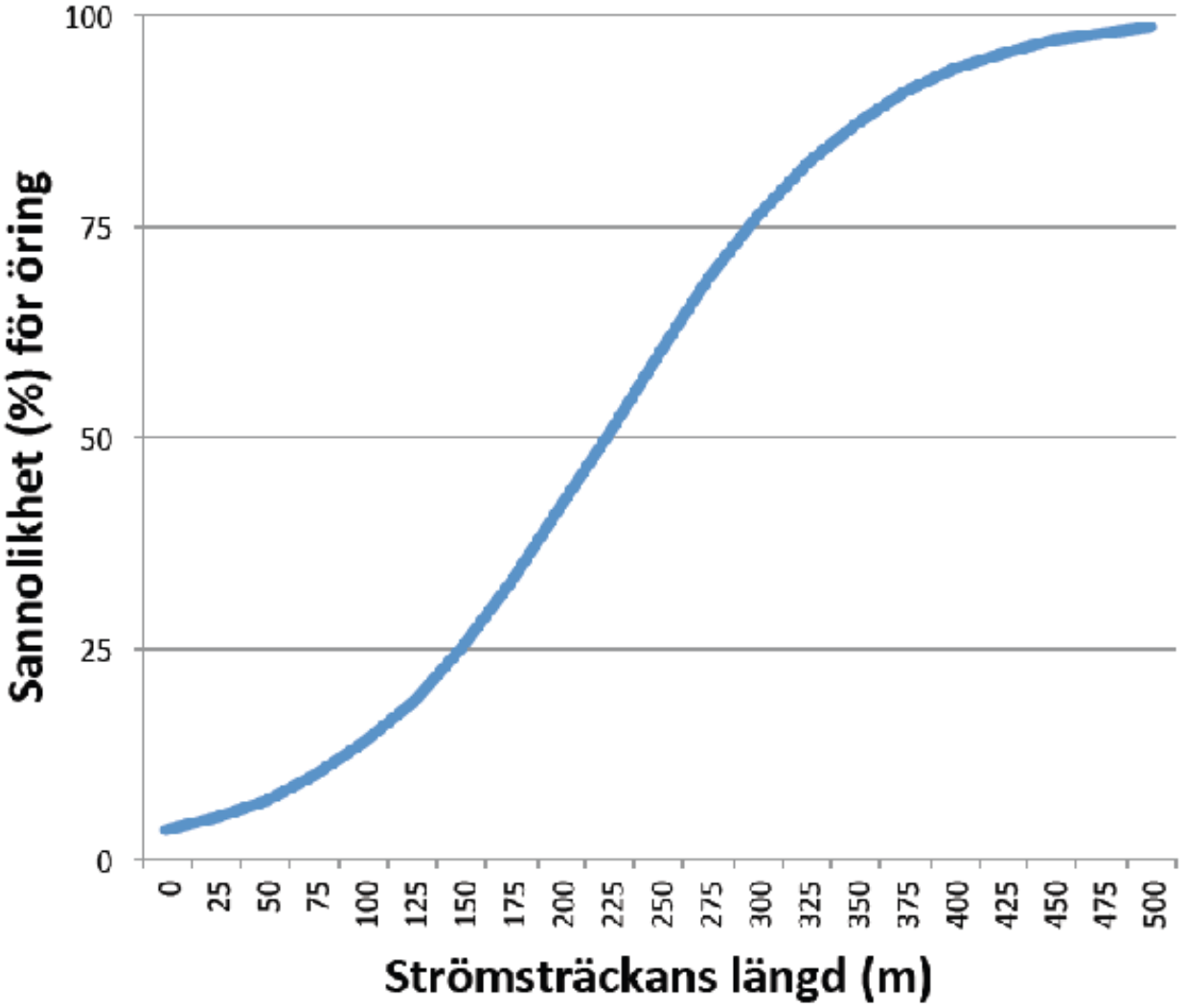
MOTS CLÉS
connectivité; infrastructure verte et bleue; seuil d'habitat; analyse de carence; hydro-électricité

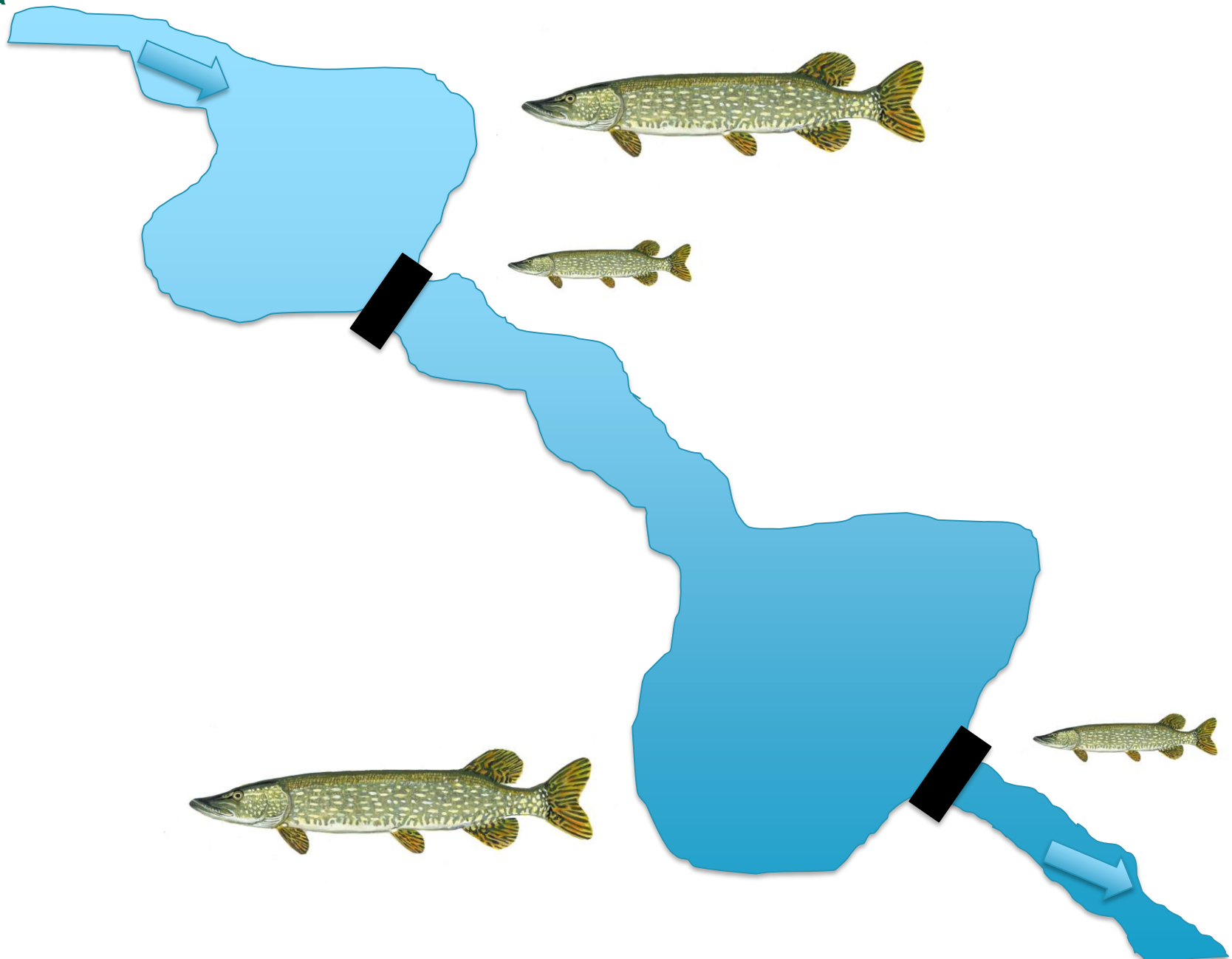


SLU | EUROSCAPES
Report 2015:1

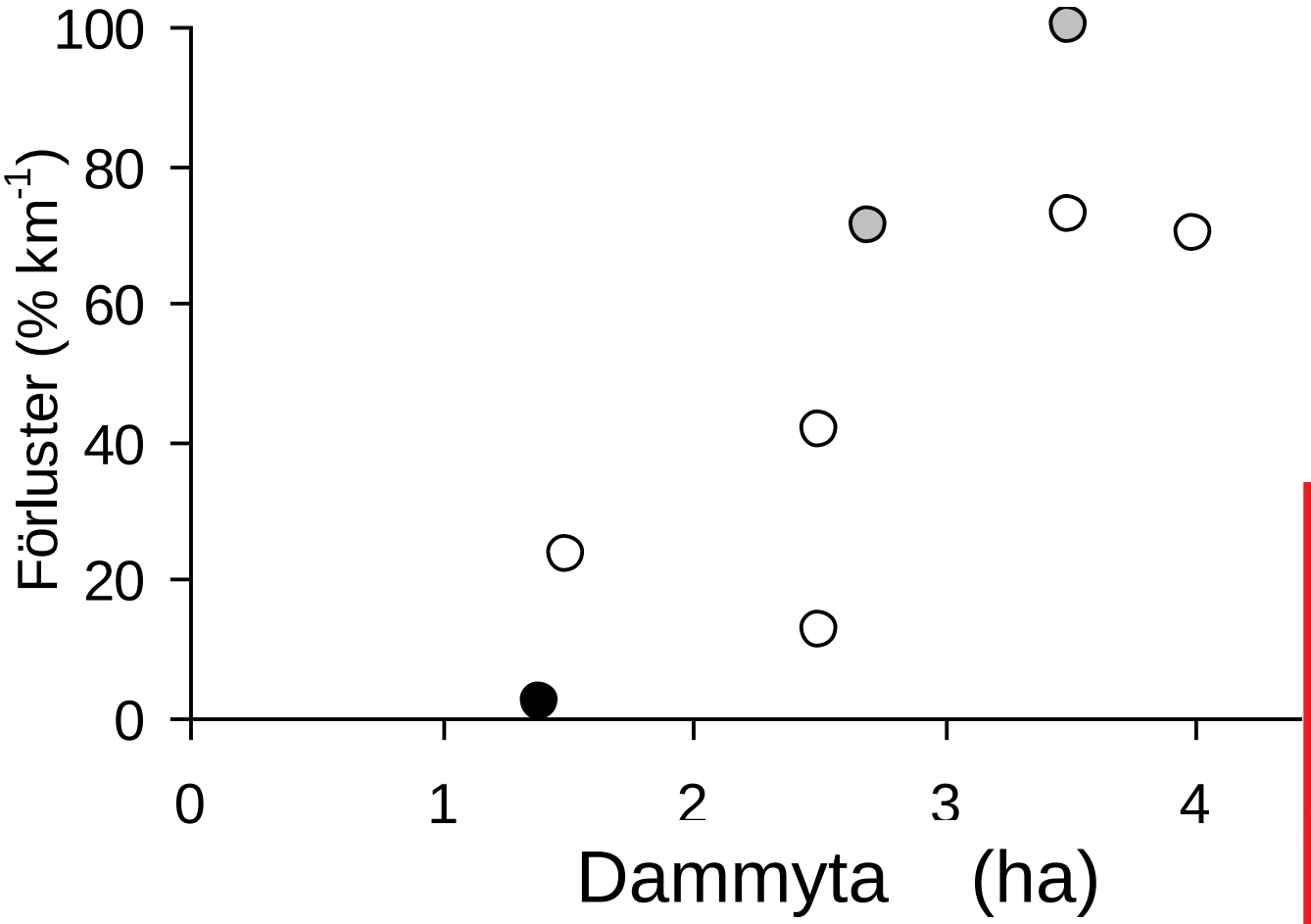
ERIK DEGERMAN · BERIT SERS · CARL TAMARIO · JOHAN TÖRNBLOM · PER ANGELSTAM

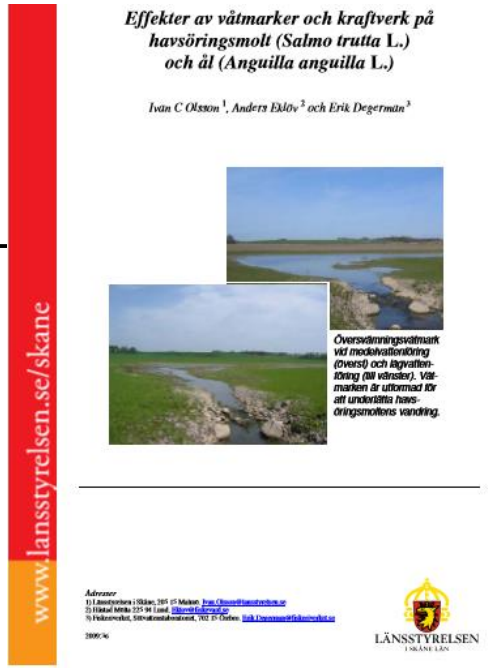
Var finns öringpopulationer i Hedströmmens huvudfåra?





Havsöringsmolt i södra Sverige utvandringsdödlighet





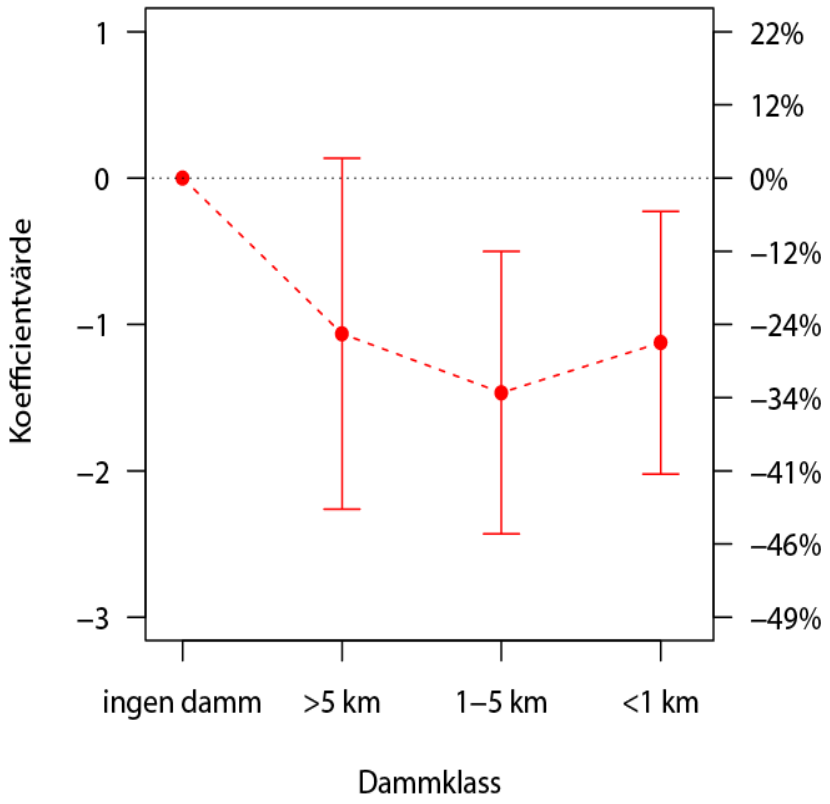
Data: Ivan Olsson m fl 2009

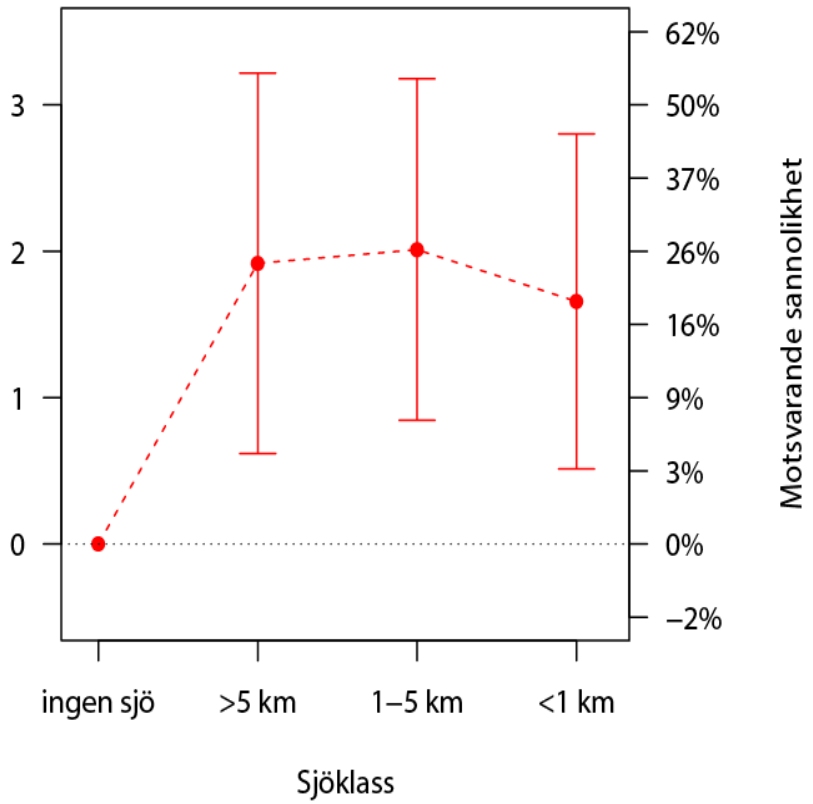
Flodpärlmusslans utbredning nationellt samt storskaliga faktorers påverkan på Rekrytering i avrinningsområdet.

SMHI’s nätverksbildande vattendrag samt RivEx

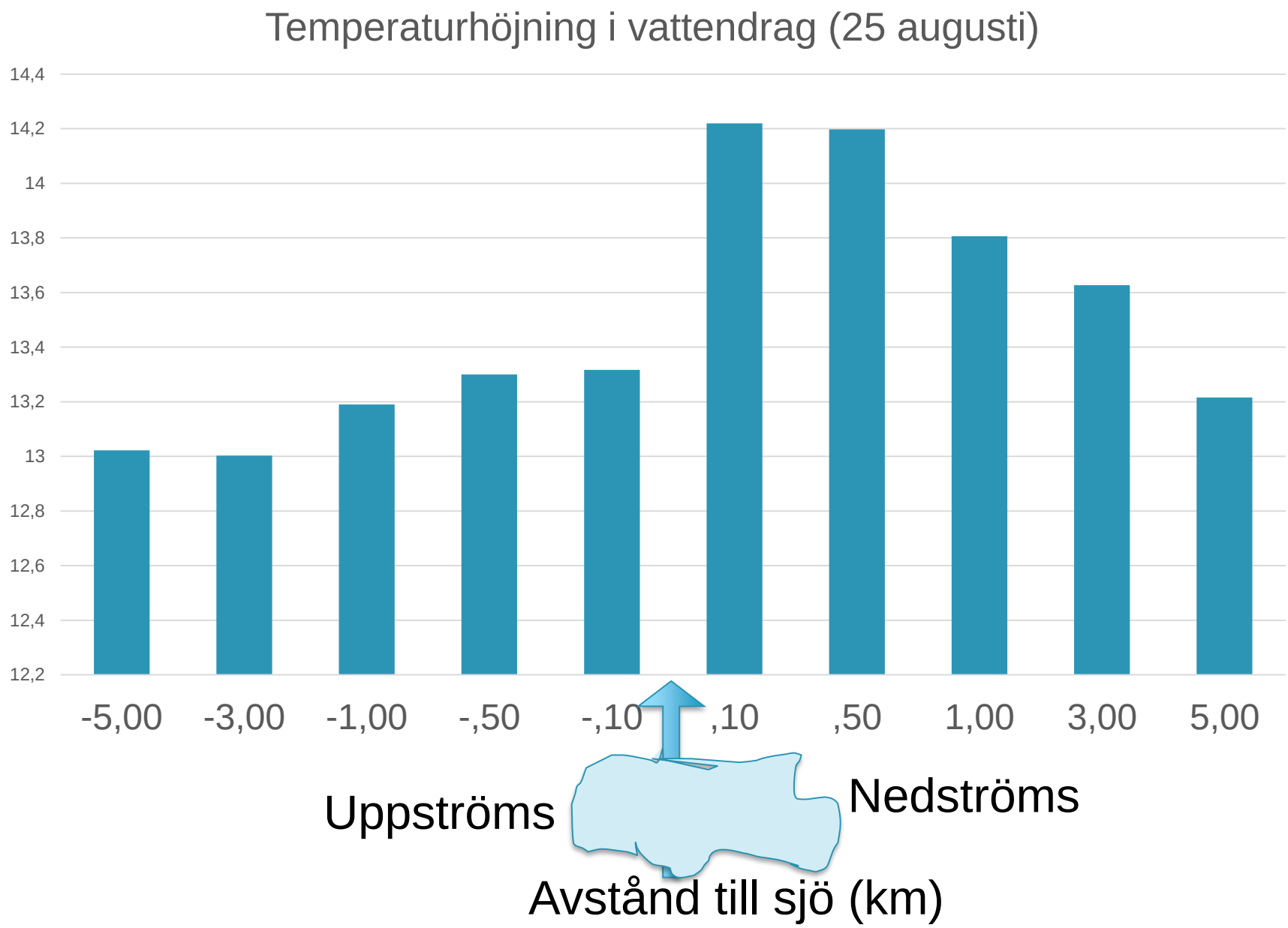
Data från Artdatabankens musselportal, länens flodpärlmusseldata från RUS, SMHI’s dammregister, Åtgärder i Vatten, Svenskt ElfiskeRegiSter vid SLU, SGU’s Jordartkarta & berggrund, GSD höjddata, klimatdata från WordClim

Signifikant lägre förekomst av rekrytering nedströms dammar men signifikant bättre i sjöar utan dämme





Orsaker? **Negativ påverkan på öringars vandring**
Korttidsreglering
Nolltappning


Temperaturhöjning i vattendrag (25 augusti)
14,4
14,2
14
13,8
13,6
13,4
13,2
13
12,8
12,6
12,4
12,2
-5,00
-3,00
-1,00
-,50
-,10
,10
,50
1,00
3,00
5,00
Uppströms
Nedströms
Avstånd till sjö (km)

Dammar i framtiden:

- Ökad avdunstning (1 mm en varm dag)
- Faunans reträttväg stängs

Dammar i vattendrag

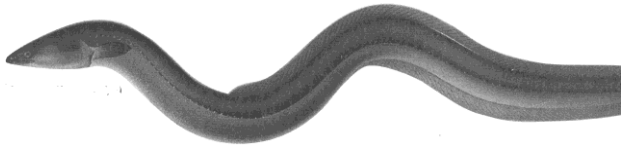
- Strömhabitat och forsmiljöer försvinner

- Skapar sjöliknande habitat med sjöarter

- Det dämda vattnet/sjön får utarmad strand
- Produktionen flyttas ut i pelagialen

- Hindrar naturlig spridning av näringsämnen, sediment, växter & organiskt material
- Hindrar vandrande fisk, däggdjur
- Fragmenterar habitatet
- Vattnet regleras

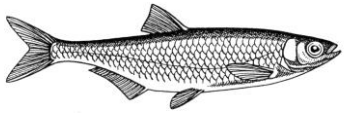
Varför vandrar fiskar?



Övervintring

Refugie

Uppväxt



Tillväxt

Lek

Spridning

SLU

Havs och Vatten myndighet

Fiskvandring – arter, drivkrafter och omfattning i tid och rum

Underlag till vägledning om lämpliga försiktighetsmått och bästa möjliga teknik för vattenkraft

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2013:11

Tabell. Lista över vandringsbenägna fiskarter kända från svenska sötvatten

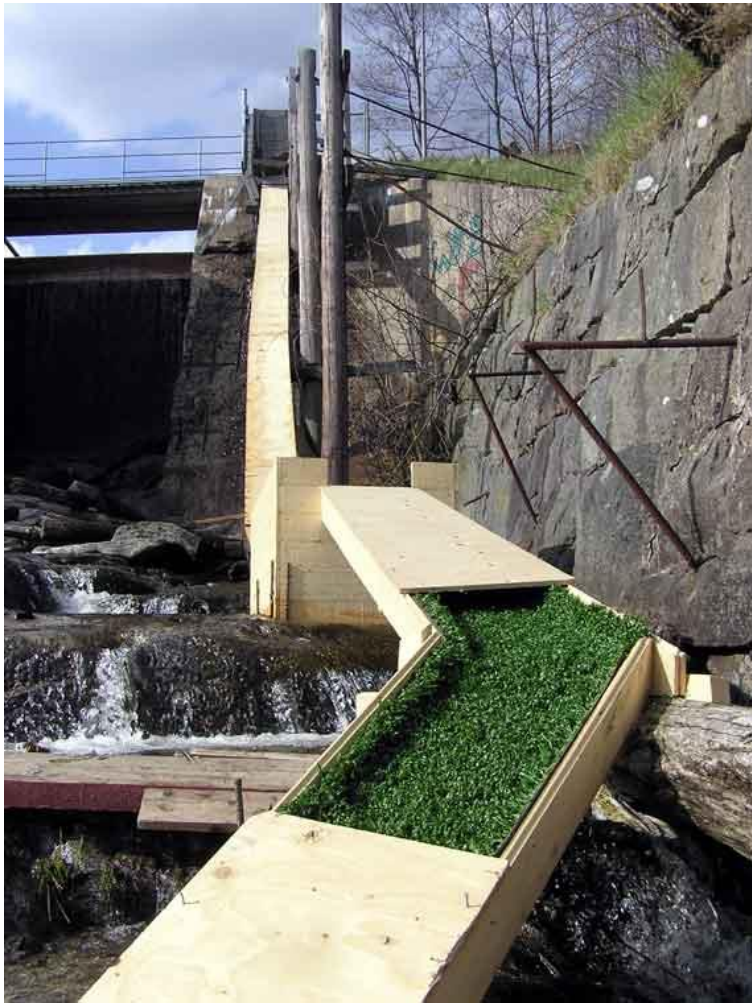
Art	Vetenskapligt namn	Anadrom eller katadrom	Potadrom Långvåga p.	Potadrom Kortvåga p.	Potadrom Lateralt p.	Vandrar till/från Östersjön	Kontinuitets-behov (grovt)	Funnen i fiskväg
Abborre	*Perca fluviatilis*	0	1	0	1	1	Normalt	1
Asp	*Aspius aspius*	0	1	0	0	0	Stort	1
Benlöja	*Alburnus alburnus*	0	1	0	1	1	Normalt	1
Bergsimpa	*Cottus poecilopus*	0	0	1	1	1	Mindre	1
Björkna	*Blicca bjoerkna*	0	1	0	1	0	Mindre	1
Braxen	*Abramis brama*	0	1	0	1	1	Normalt	1
Bäcknejonöga	*Lampetra planeri*	0	1	0	0	0	Mindre	1
Bäcköring	*Salvelinus fontinalis*	0	1	0	1	0	Mindre	0
Elritsa	*Phoxinus phoxinus*	0	1	0	1	1	Normalt	1
Faren	*Ballerus ballerus*	0	1	0	0	0	Normalt	1
Flodnejonöga	*Lampetra fluviatilis*	1	1	0	0	1	Stort	1
Färna	*Squalius cephalus*	0	1	0	0	0	Stort	1
Gropiöja	*Leucaspius delineatus*	0	1	0	0	0	Mindre	0
Grönling	*Barbatula barbatula*	0	1	0	1	0	Normalt	1
Gädda	*Esox lucius*	0	1	0	1	1	Normalt	1
Gers	*Gymnocephalus cernuus*	0	1	0	0	0	Mindre	1
Gös	*Sander lucioperca*	0	1	0	0	1	Stort	1
Harr	*Thymallus thymallus*	0	1	0	1	1	Stort	1
Havsnejonöga	*Petromyzon marinus*	1	0	0	0	1	Stort	1
Hornsimpa	*Triglopsis quadricornis*	0	1	0	0	1	Normalt	0
Id	*Leuciscus idus*	0	1	0	1	1	Stort	0
Kanadaröding	*Salvelinus namaycush*	0	1	0	0	0	Normalt	0
Karp	*Cyprinus carpio*	0	1	0	1	0	Mindre	1
Lake	*Lota lota*	0	1	0	1	1	Normalt	1
Lax	*Salmo salar*	1	1	0	0	1	Stort	1
Mal	*Silurus glanis*	0	1	0	0	1	Stort	1
Mört	*Rutilus rutilus*	0	1	0	1	1	Normalt	1
Nissöga	*Cobitis taenia*	0	1	0	0	0	Mindre	0
Nors	*Osmerus eperlanus*	0	1	0	0	1	Normalt	0
Regnbåge	*Oncorhynchus mykiss*	0	1	0	0	0	Mindre	1
Ruda	*Carassius carassius*	0	1	0	1	0	Mindre	0
Röding	*Salvelinus alpinus*	0	1	0	0	0	Normalt	0
Sandkrypare	*Gobio gobio*	0	1	0	0	0	Normalt	1
Sarv	*Scardinius erythrophthalmus*	0	1	0	1	0	Mindre	1
Sik	*Coregonus maraena*	0	1	0	0	1	Stort	1
Siklöja	*Coregonus albula*	0	0	1	0	1	Mindre	0
Skrubba	*Platichthys flesus*	0	1	0	0	1	Normalt	0
Skärkniv	*Pelecus cultratus*	1	0	0	0	1	Stort	0
Småspigg	*Pungitius pungitius*	0	1	0	1	1	Mindre	0
Stensimpa	*Cottus gobio*	0	0	1	1	1	Mindre	1
Storspigg	*Gasterosteus aculeatus*	0	1	0	1	1	Mindre	0
Stäm	*Leuciscus leuciscus*	0	1	0	0	1	Stort	1
Sutare	*Tinca tinca*	0	1	0	1	0	Normalt	1
Vimma	*Vimba vimba*	0	1	0	0	1	Stort	1
Ål	*Anguilla anguilla*	1	0	0	1	1	Stort	1
Öring	*Salmo trutta*	1	0	0	1	1	Stort	1
	Antal:	6	39	3	22	28		32

Bästa fiskvägen?

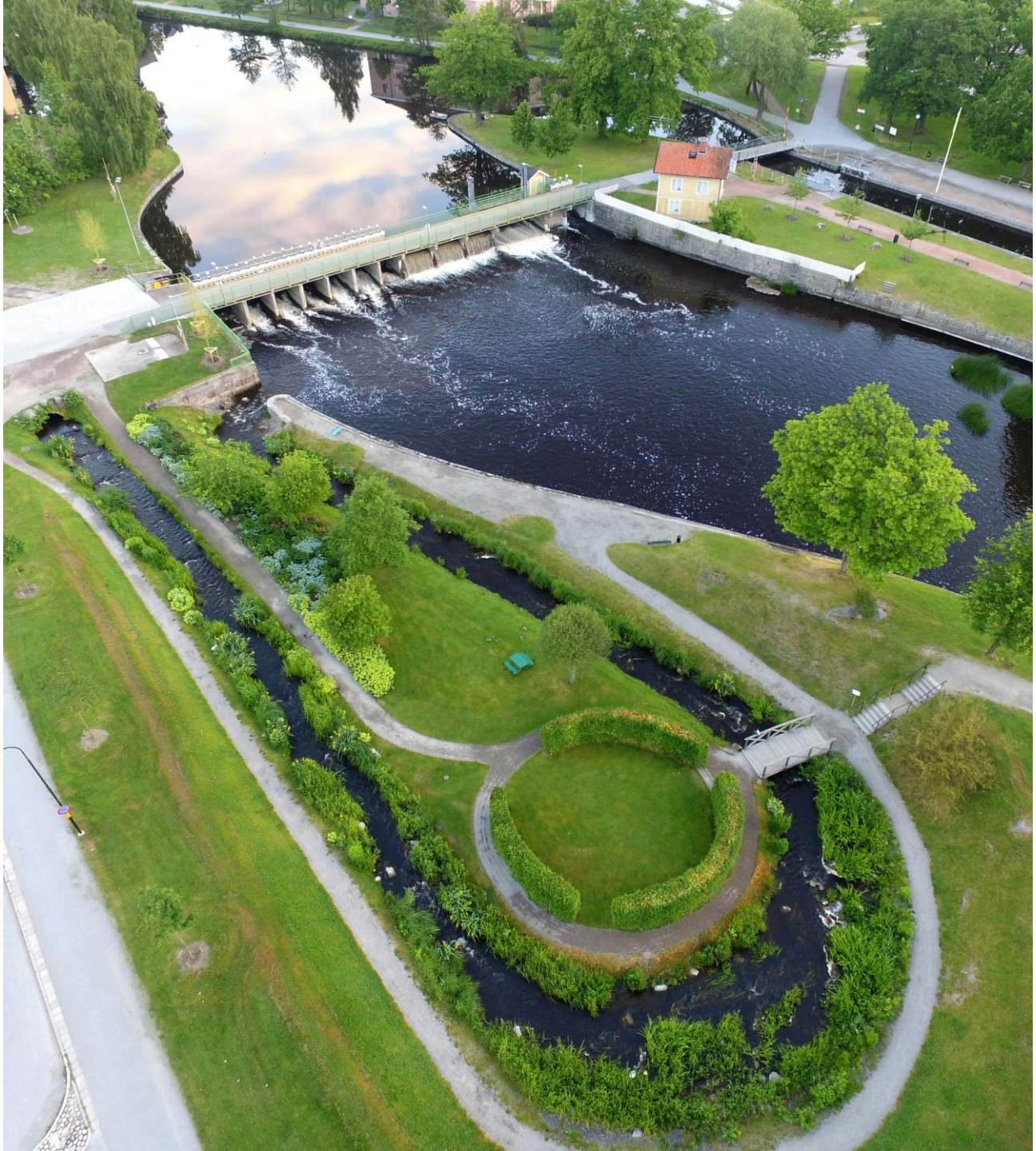
Uppströms vandring

Teknisk fiskväg

Ålledare



Naturlik fiskväg -omlöp



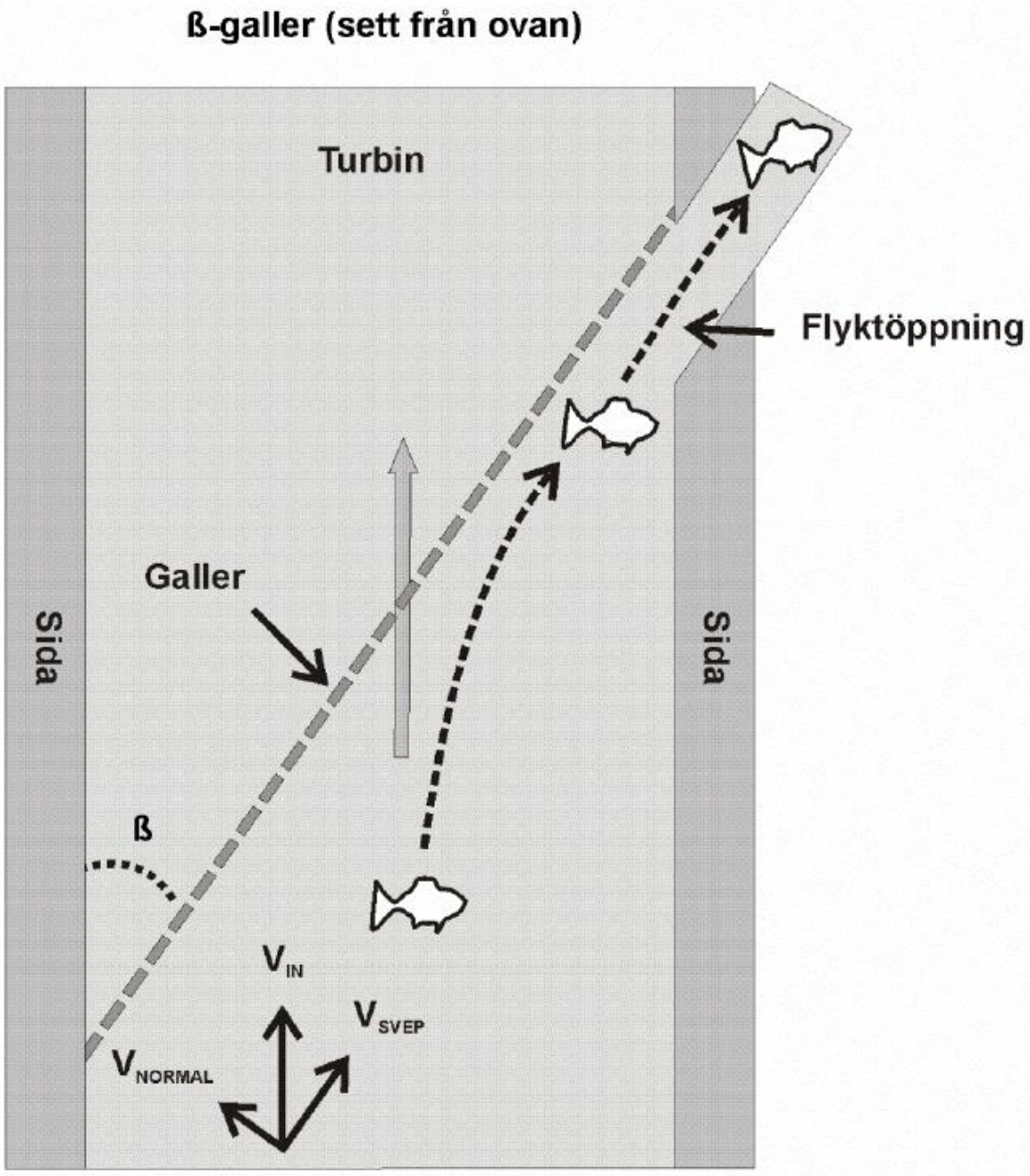
Uppströms vandring

Naturlik fiskväg
-inlöp

Uppströms vandring

Naturlik fiskväg
-tröskling (överlöp, stryk, rocky ramp)

Nedströms vandring – ledning av fisk bort från turbiner



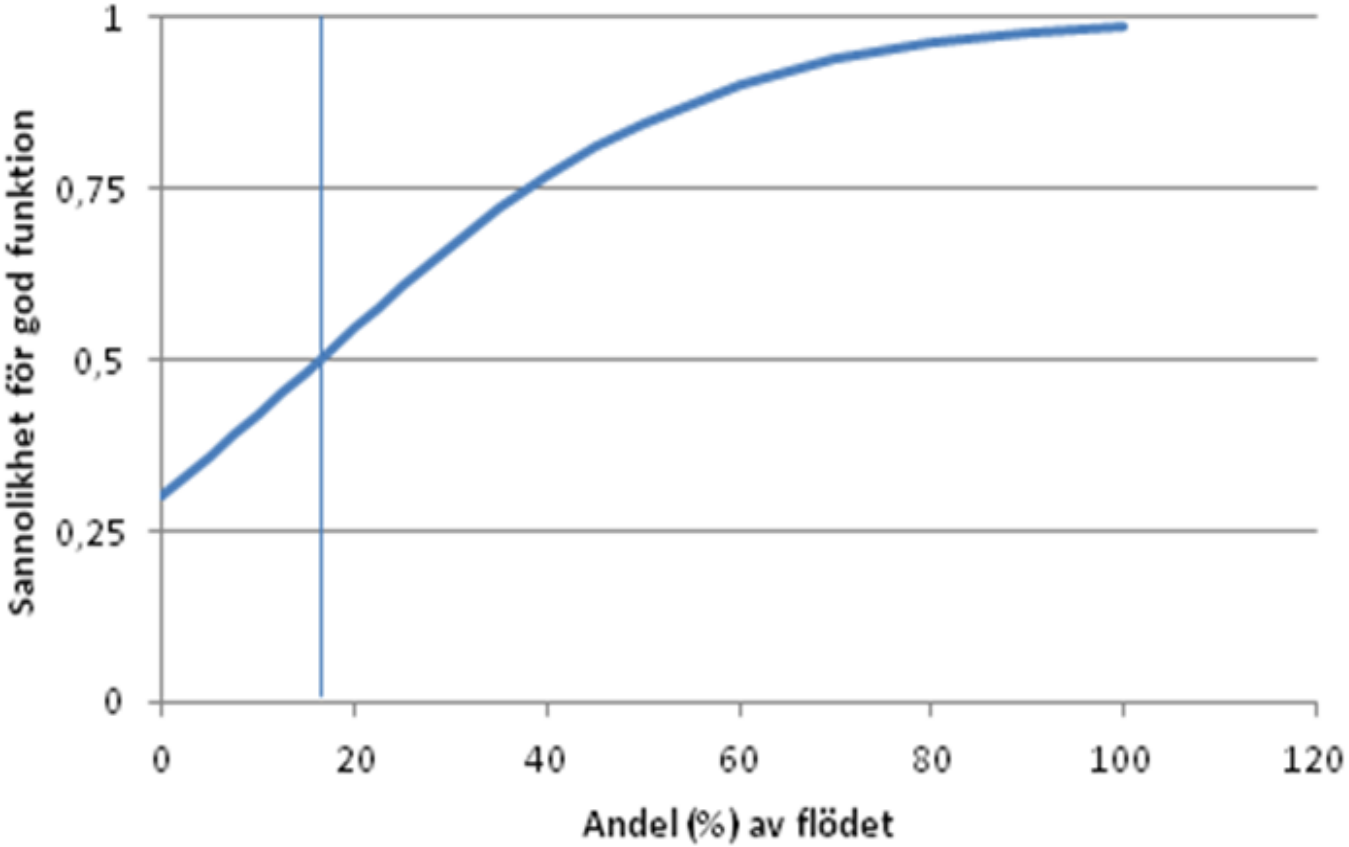
Havs och Vatten myndigheten

Uppströms vandring – omlöp.
Alla arter, max 0,3 m/s.
Enbart laxfisk – ev. teknisk fiskväg.
(Låg effektivitet vid <8 ^{o}C)
Lockvatten >5% av MQ.

Ål kräver specialanpassning
(svag simmare, nattvandring).

Nedströms passage – 2-10% av MQ.
Kan ofta passera över dammkrön.
Annars ledning till passage.

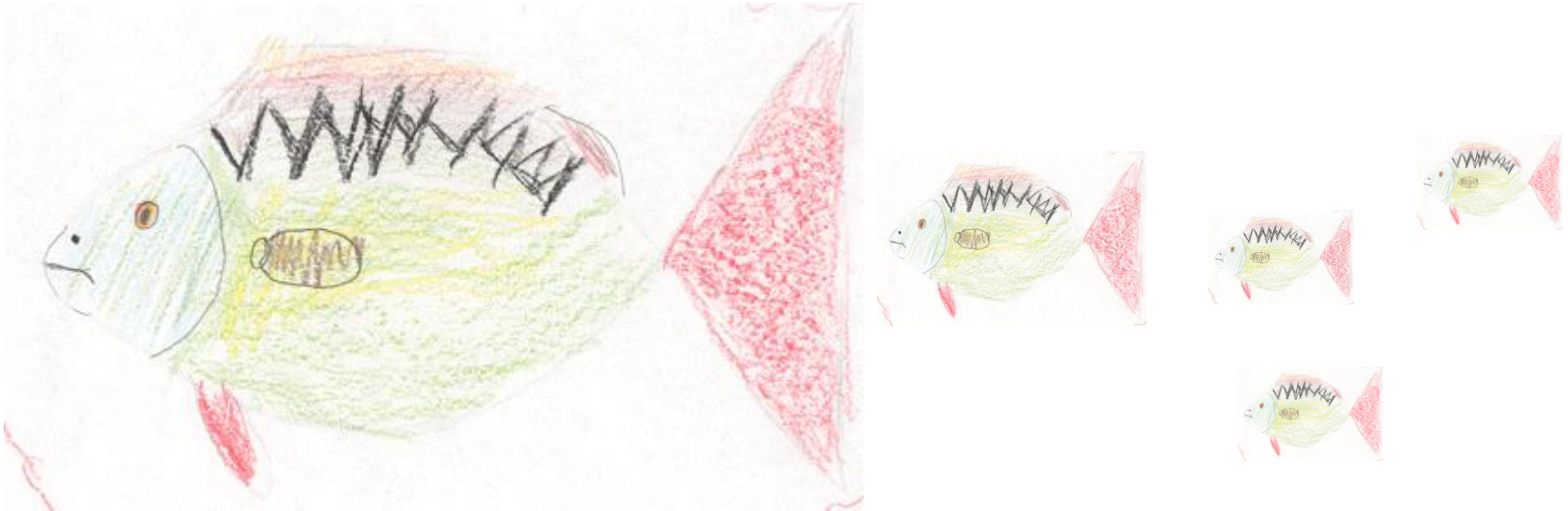
Bedömning i fält av omlöp + vissa elfiskedata



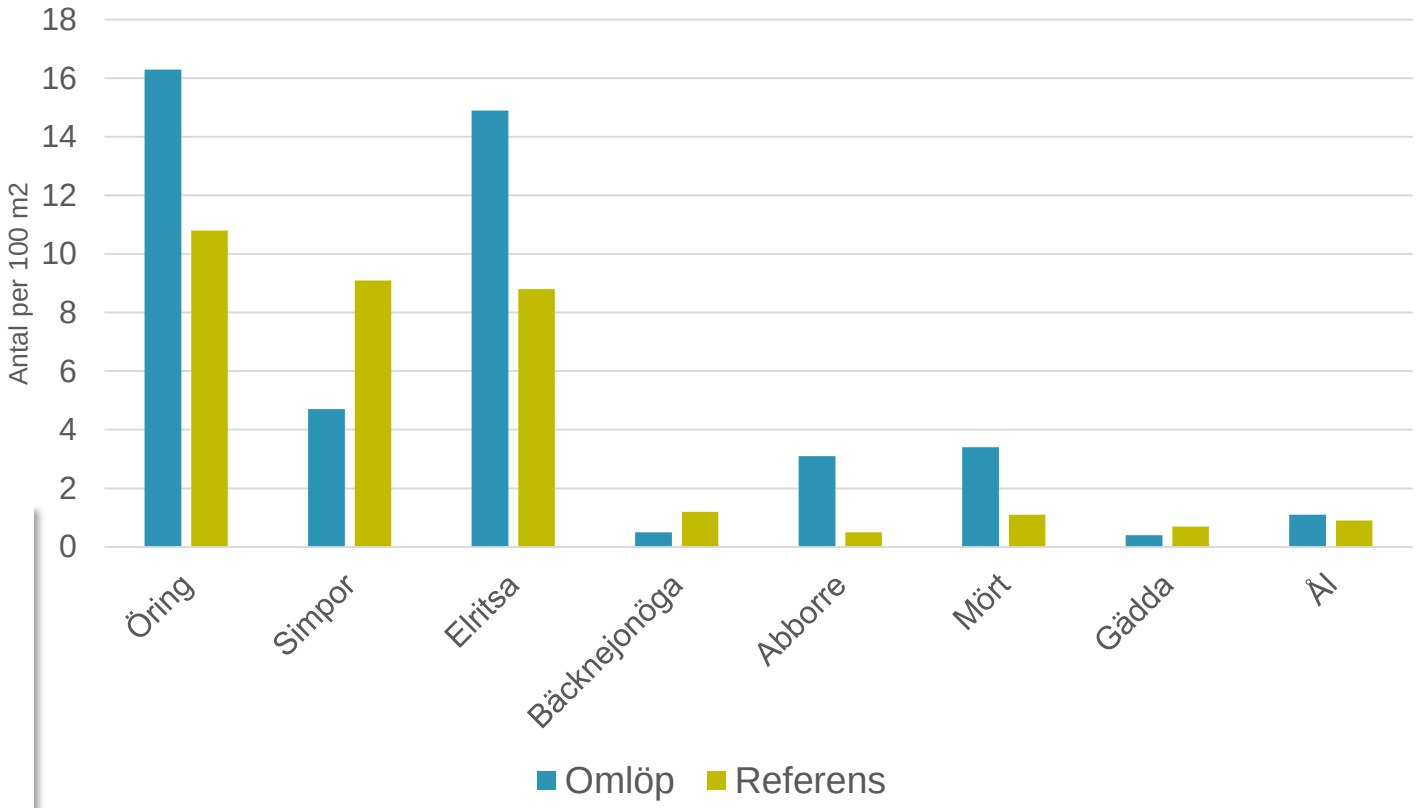
Sannolikheten att fiskvägen bedömts ha god funktion avsatt mot andelen av flödet på platsen som passerar genom fiskvägen.
Fredrik Nöbelin 2015 ” Naturliknande fiskvägar i södra Sverige”, Havs- och Vattenmyndigheten i februari 2015, rapportnummer 2014:11.

Naturlika fiskvägar - omlöp

-alla arter och storlekar kan passera
-naturlig botten och skrymslen
-varierad vattenhastighet, låg vid botten
-litet underhåll/skötsel
-ofta billigare att anlägga (beroende på mark/berggrund)
….och



Naturlika fiskvägar (omlöp) är utmärkta habitat för strömlevande fisk



RESEARCH ARTICLE

WILEY

Nature-like fishways as compensatory lotic habitats

C. Tamario | E. Degerman | S. Donadi | D. Sjut | L. Sandin

Swedish University of Agricultural Sciences, Drottningholm, Sweden

Correspondence
C. Tamario, Department of Aquatic Resources, Swedish University of Agricultural Sciences, SE-178 93 Drottningholm, Sweden.
Email: carl.tamario@slu.se

Abstract

Damming of rivers disrupts migration of fish and results in lotic habitats being both scarcer and spaced further apart, ultimately affecting riverine fish communities. Nature-like fishways are often designed as bypass channels, constructed with natural materials that reroute part of the water around weirs and dams, restoring longitudinal connectivity as well as forming nature-mimicking habitats. We evaluated the potential of such bypasses to function as compensatory lotic habitats by comparing fish fauna in 23 bypasses to adjacent lotic stream habitats in a same-river pairwise design. Bypasses were narrower, shallower, and less shaded than adjacent stream habitats, but very few significant differences could be detected in the fish communities, indicating the potential of such nature-like fishways to constitute compensatory lotic habitats for fish. Analyses also indicated how bypass design may be altered to favour or disfavour certain target species. Generally, narrower and shallower bypasses with high gradient favoured brown trout (*Salmo trutta*), whereas European eel (*Anguilla anguilla*) were more abundant at sites with lower gradient. Finally, to increase the impact of these compensatory habitats on running water ecosystems, we suggest that the size of bypasses should be maximized in areas where natural stream habitats have been lost.

KEYWORDS

Anguilla anguilla, bypass, *Esox lucius*, fish passage, fishway design, nature-like, *Perca fluviatilis*, *Salmo trutta*

1 | INTRODUCTION

Dams and weirs are ubiquitous in rivers worldwide and fundamentally alter riverine conditions and ecosystem functionality (Dudgeon et al., 2006; Nilsson, Reidy, Dynesius, & Revenga, 2005). Damming contributes to the conversion of lotic to lentic habitat through impoundment of river reaches and causes fragmentation leading to impediment of free passage for aquatic organisms, sediment, and organic matter (Anderson, Freeman, & Pringle, 2006; Poff & Hart, 2002).

Most fish species migrate during specific parts of their life to disperse, reach spawning, feeding or winter grounds (Lucas & Baras, 2001), and barriers constrain these natural movements. Further, lack of genetic flow between subunits of populations can lead to loss of genetic diversity (e.g., Gouskov, Reyes, Wirthner-Bitterlin, & Vorburger, 2016). As a consequence, destruction and degradation of habitat as well as fragmentation leading to isolation are major threats to aquatic biodiversity (Dudgeon et al., 2006; Fahrig, 2003).

Considerable effort is spent on reducing the impact of damming and fragmentation (Hart et al., 2002; Tummers, Hudson, & Lucas, 2016). The ultimate solution to restore longitudinal connectivity is to completely remove barriers, which on the other hand may be difficult to achieve due to conflicting interests such as hydropower production or cultural heritage conservation. An alternative approach to alleviate the impact of damming on fish migration has been to construct fishway passages. Technical fishways consisting of homogenous channels, often with a relatively high stream gradient, have historically been the convention (Katopodis, Kells, & Acharya, 2001). Many studies have focused on evaluating the adult fish passage efficiency of such technical fish passes (e.g., Noonan, Grant, & Jackson, 2012; Roscoe & Hinch, 2010) and unfortunately, passage efficiency for fish species other than the adroitly swimming salmonids has often been low due to high gradient and water velocity (Foulds & Lucas, 2013; Noonan et al., 2012). Thus, technical fishways may be suboptimal for conservation of fish biodiversity (Pompeu, Agostinho, & Pelicice, 2012).

Nature-like fishways in the shape of bypass channels are a preferable solution as they have shown to provide passage for a wider range of fish species, ages, and sizes (Calles & Greenberg, 2007; Katopodis

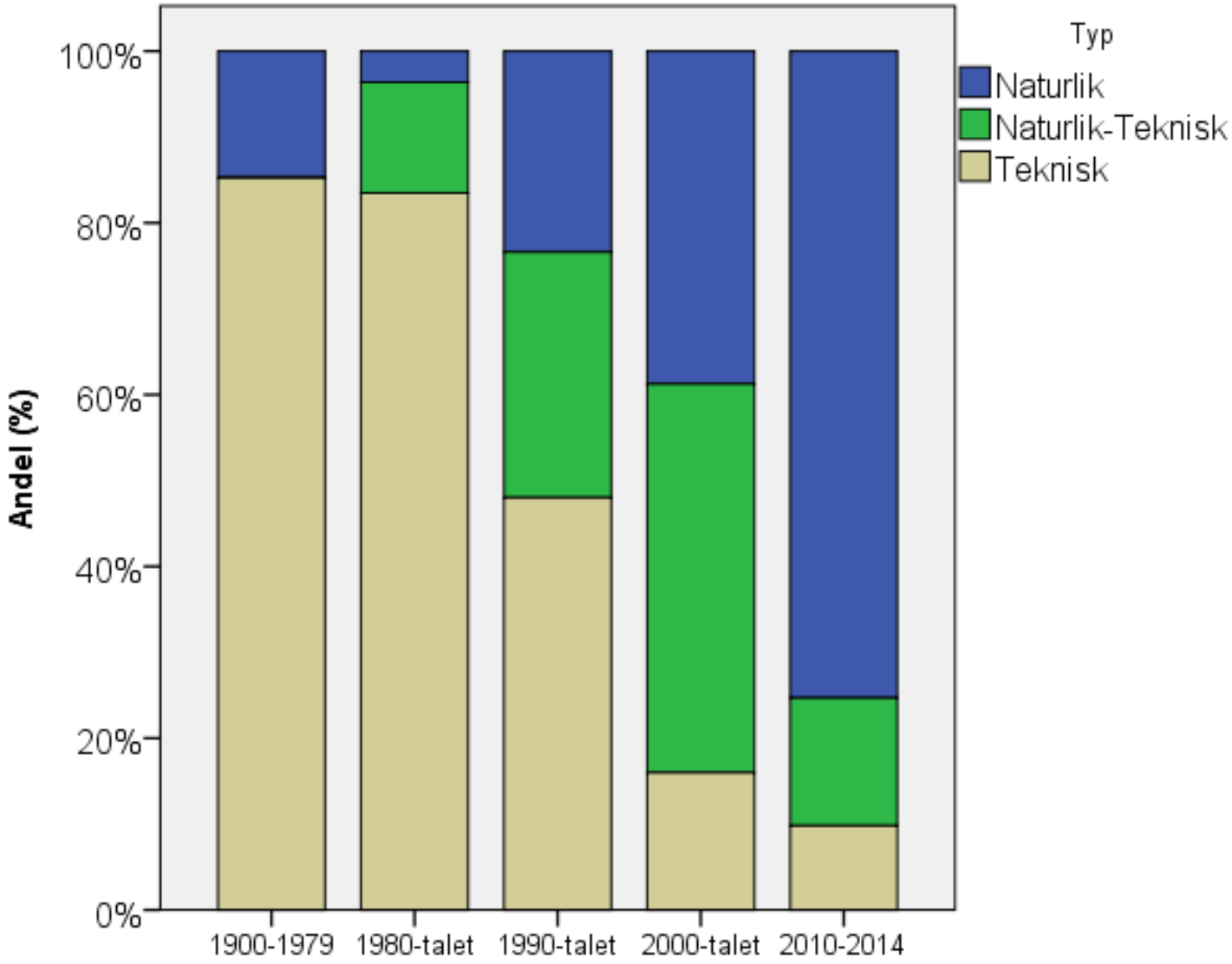
Copyright © 2018 John Wiley & Sons, Ltd.

Ska man bygga omlöp vid dämmen så bör de byggas förbi hela dammen (lugnvattnet) om det är laxfisk, färna, id, vimma m fl strömfiskar som vandrar

- Dels får man tillbaka strömhabitat
- Dels slipper man dödlighet vid vandring genom dammen

Obs att utvandrande fisk ibland måste styras till fiskvägen eller annan passage.

Andel av fiskvägar av olika typ



Data från Åtgärder i Vatten (Ls i Jönköping) & Fredrik Nöbelin 2015

ÅTGÄRDER I VATTEN
Sveriges åtgärder för en bättre vattenmiljö

Slutsatser

1. Bästa fiskvägen är utrivning av dammen.

2. Naturlik fiskväg i form av omlöp.

3. Om det är vandrande strömfisk, lägg omlöpet runt hela dammen.

4. Utvandringspassage?