



Åtgärder vid vattenkraftverk

- Prioritering, design och utvärdering

Olle Calles m.fl.



Karlstads universitet

Naturresurs rinnande vatten - nrrv.se



Johnny
Norrgård



Anna
Hagelin



Daniel
Nyqvist



Larry
Greenberg



Stina
Gustafsson



Martin
Österling



Lea
Schneider



Jonas
Christiansson

Simon
Karlsson



John
Piccolo



Johan
Watz



Anders
Andersson



Åsa
Enefalk



Eva
Bergman



Björn
Arvidsson

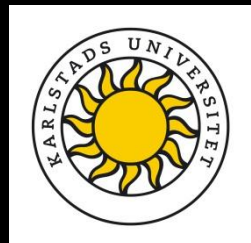


Jostein
Skurdal
(NINA)

Paolo
Vezza
(POLITO)



Claudio
Comoglio
(POLITO)



Åtgärder vid vattenkraftverk

- Prioritering, design och utvärdering

- *Vattenkraftens miljöeffekter*
 - *Miljöförbättrande åtgärder*
 - *Behov*
 - *Prioritering*
 - *Design*
 - *Utvärdering*
 - *Sammanfattning*
- } Fallstudier



Torrläggning - Lilla Luleälv



Överdämning - Ätran

Vattenkraftens miljöeffekter



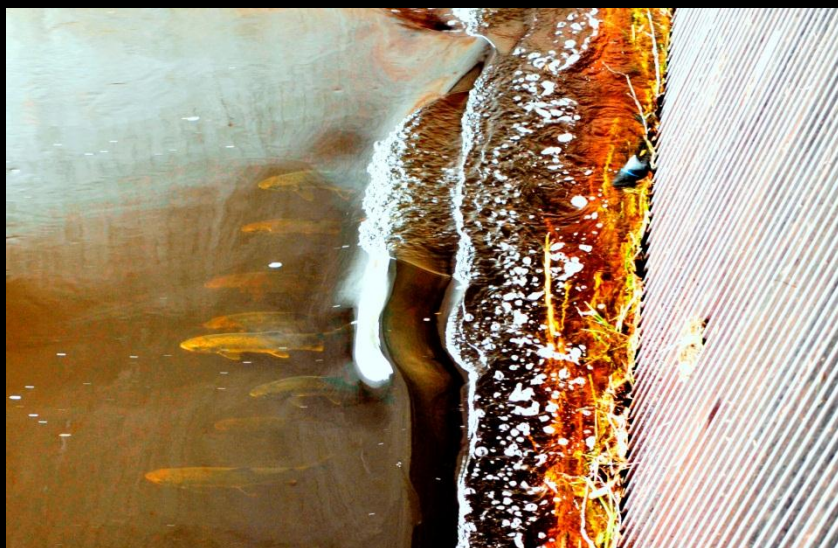
Flödesändringar - Emån





Vandringshinder - Donau

Vattenkraftens miljöeffekter

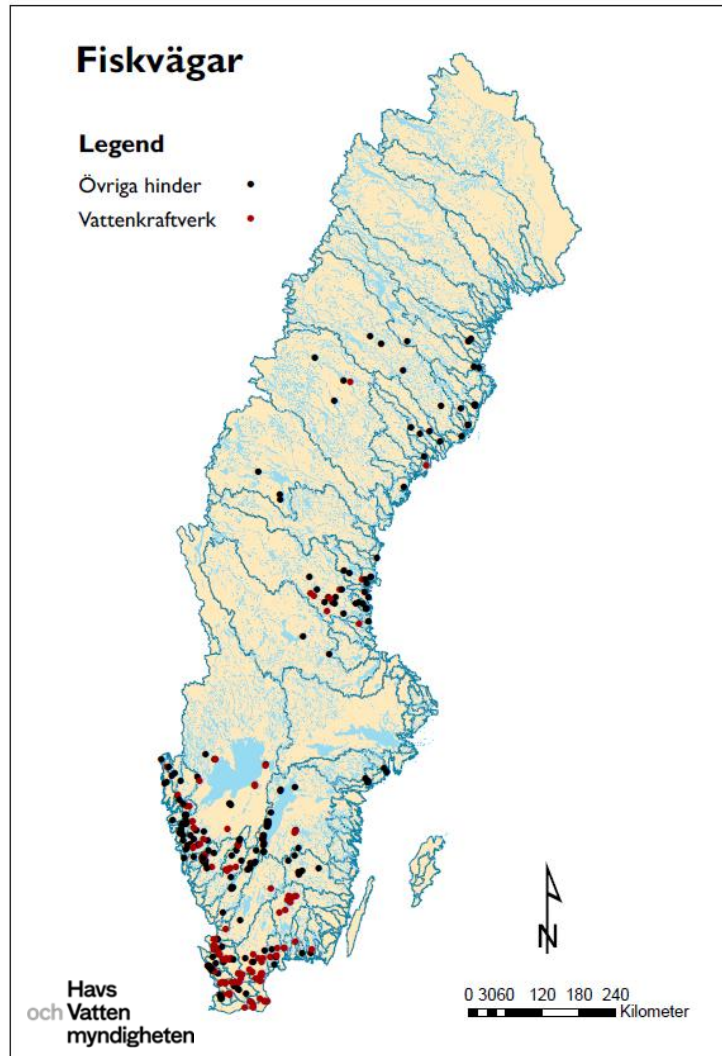


Nedströmpassage - Klarälven



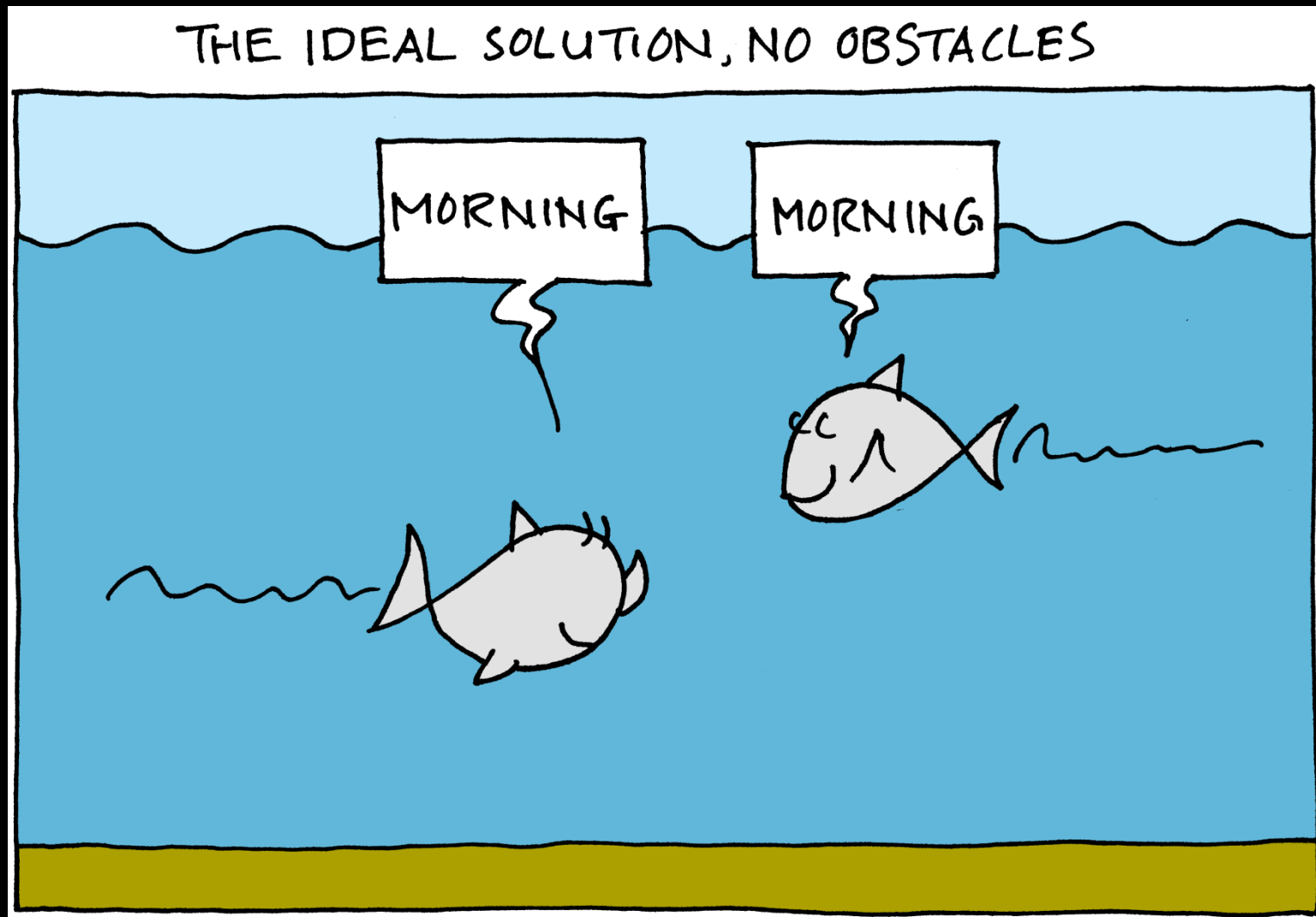
Gallerdöd - Ätran

Behov av miljöförbättrande åtgärder



- C. 1900 vattenkraftverk i Sverige
- Många saknar miljöförbättrande åtgärder (Vattenfall, 2012):
 - 72% saknar fiskvägar
 - 28% har torrfåror
- Behovet är stort, men vad är skäligt och hur prioriterar man?

Hur prioriteras miljöförbättrande åtgärder?



Hur prioriteras miljöförbättrande åtgärder?

$$CI = L_t/N$$

On the basis of the above defined two indices in order to compare different reaches and between different reaches and

The first index, IP_t (priority index) is used to evaluate on which reach there is the higher need for restoration: connectivity:

$$IP_t = \frac{CI}{\sum H_n} \cdot F = \frac{L_t \cdot \sum k_i}{N \cdot \sum H_n}$$

where H_n = height of each reach

IP_t can be applied to compare different watercourse or different watercourse of the same river).

The second index, IP_s (priority index) can be used to evaluate, within a reach, which of the impassable obstructions longitudinal connectivity can be restored.

$$IP_s = (L_d + L_u) \cdot \frac{L_u}{L_d \cdot H} \cdot F$$

where: H = height of the continuous river reach downstream from the first downstream

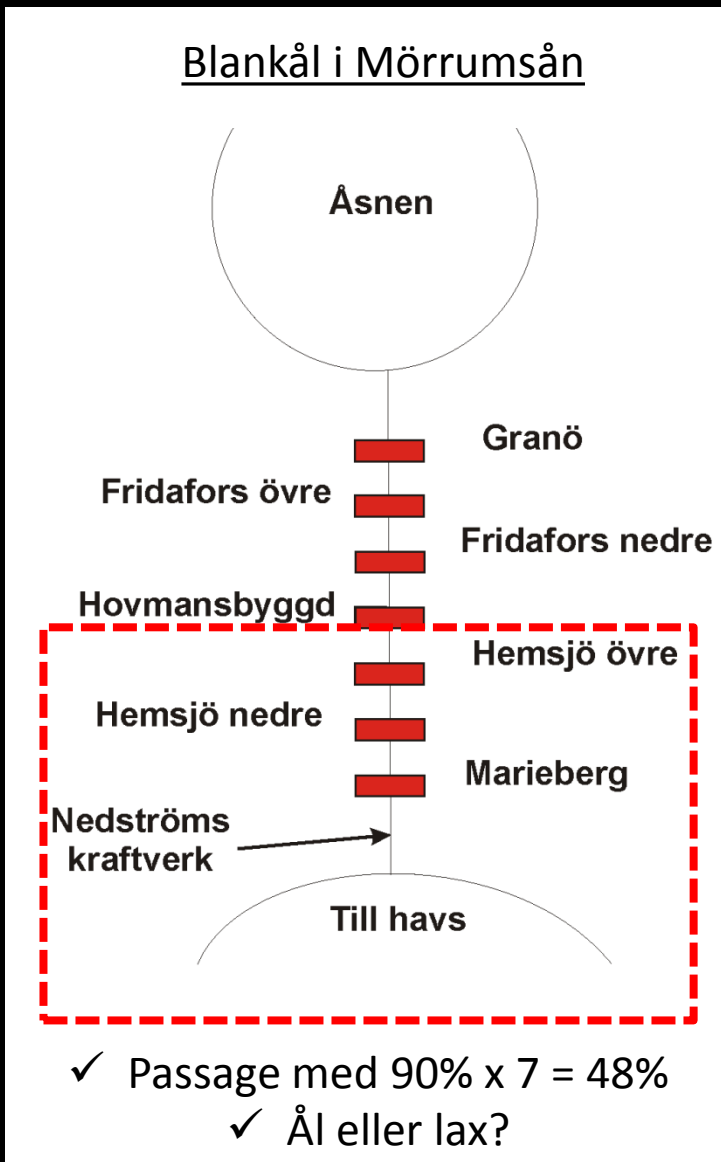
Vem?

- Lokalt engagemang?
- Nationell styrning?
- Kraftbolaget?

Hur?

- Index?
- Modeller?
- Undersökningar?

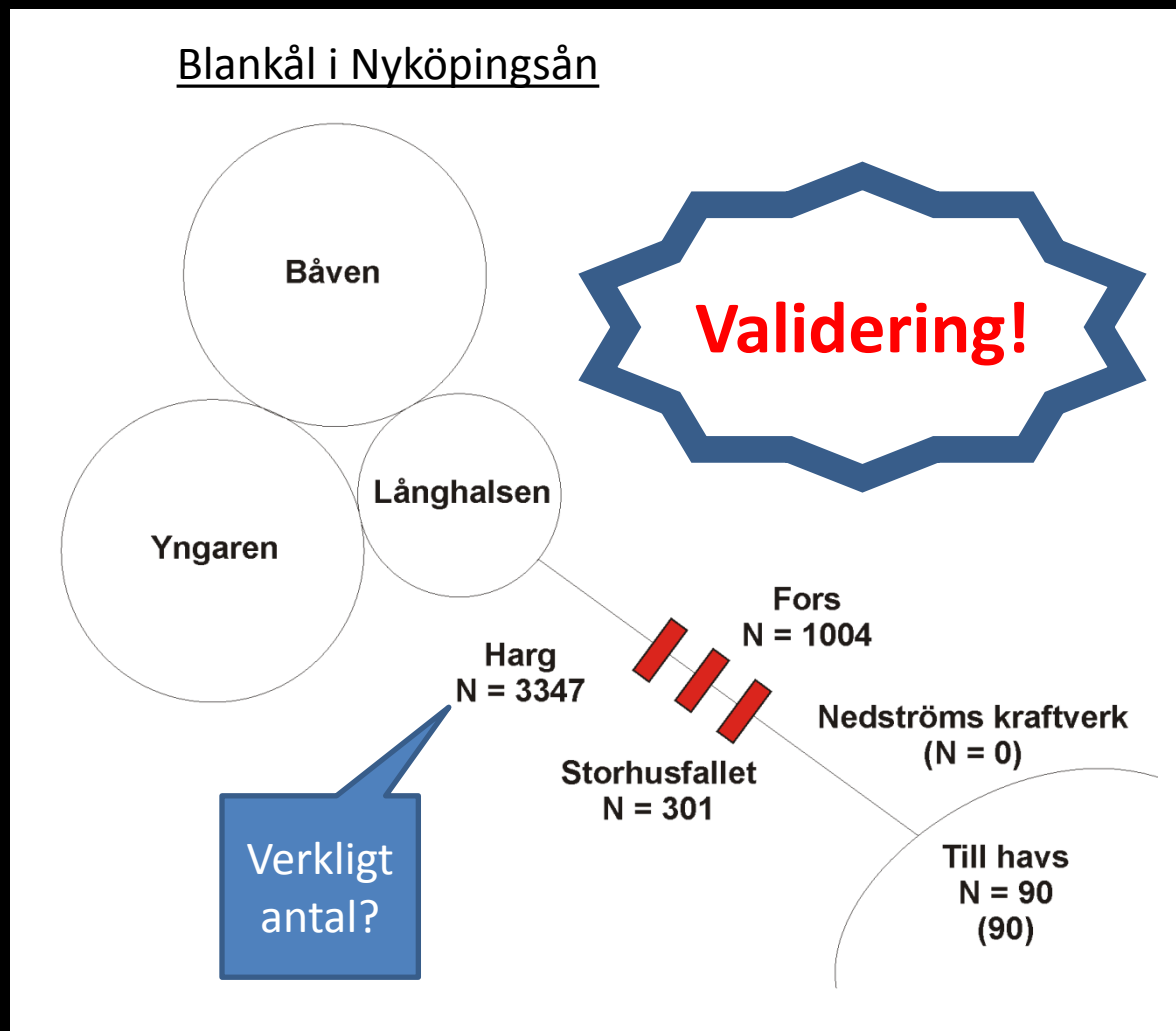
Hur prioriteras miljöförbättrande åtgärder?



**Många arter
med olika
behov!**

**Åtgärder på
kort OCH
lång sikt!**

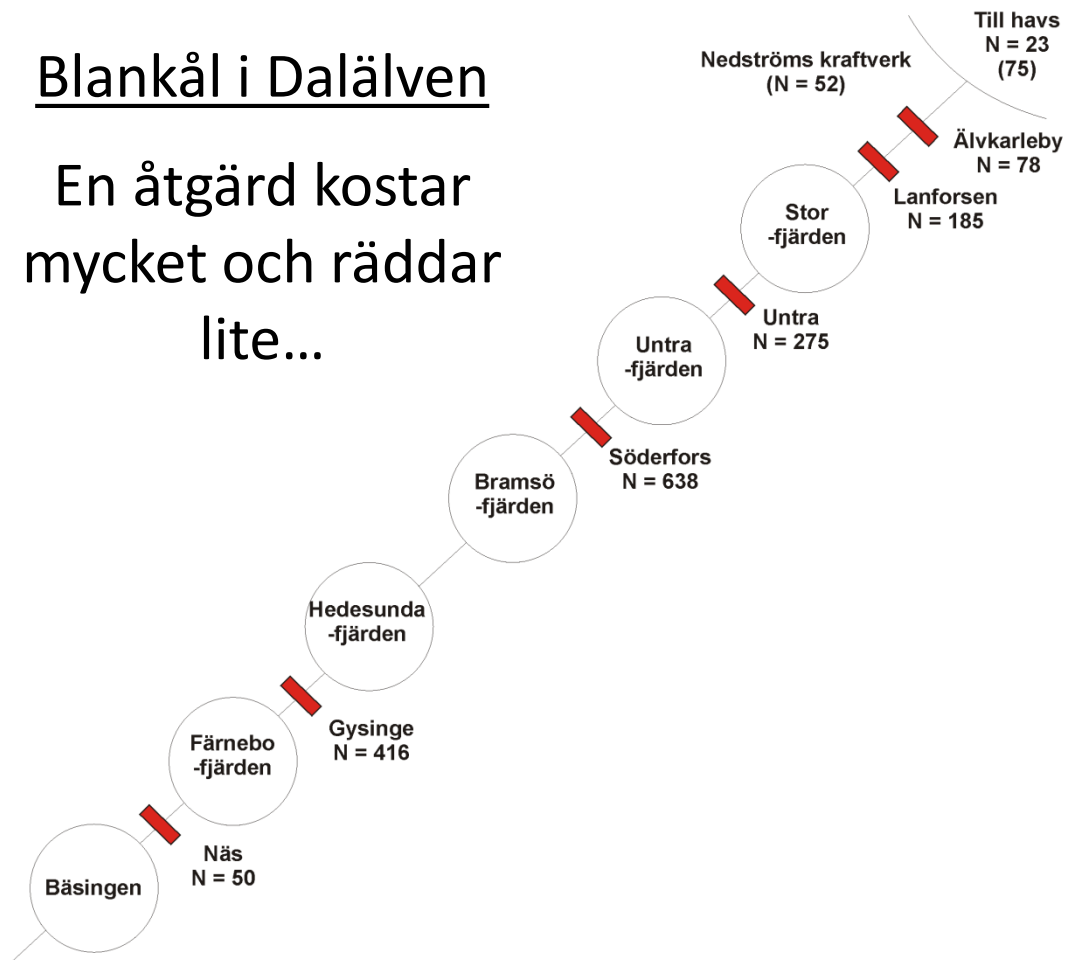
Hur prioriteras miljöförbättrande åtgärder?



Hur prioriteras miljöförbättrande åtgärder?

Blankål i Dalälven

En åtgärd kostar
mycket och räddar
lite...

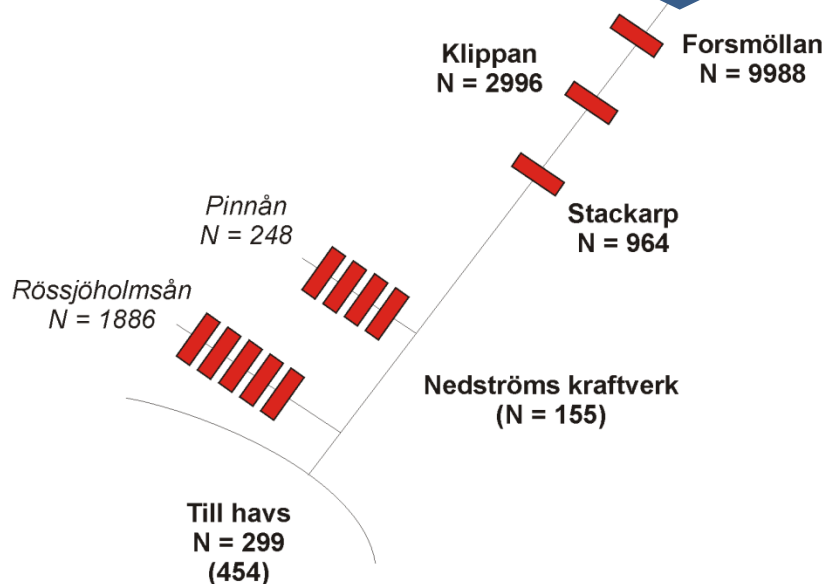


Hur prioriteras miljöförbättrande åtgärder?

Blankål i Rönne å

En åtgärd kostar lite
och räddar massor...

**Most bang
for your
buck!**



Hur prioriteras åtgärder för fri passage?

Uppströms



Nedströms



**Uppföljning är
en självklar del
av en åtgärd!?**

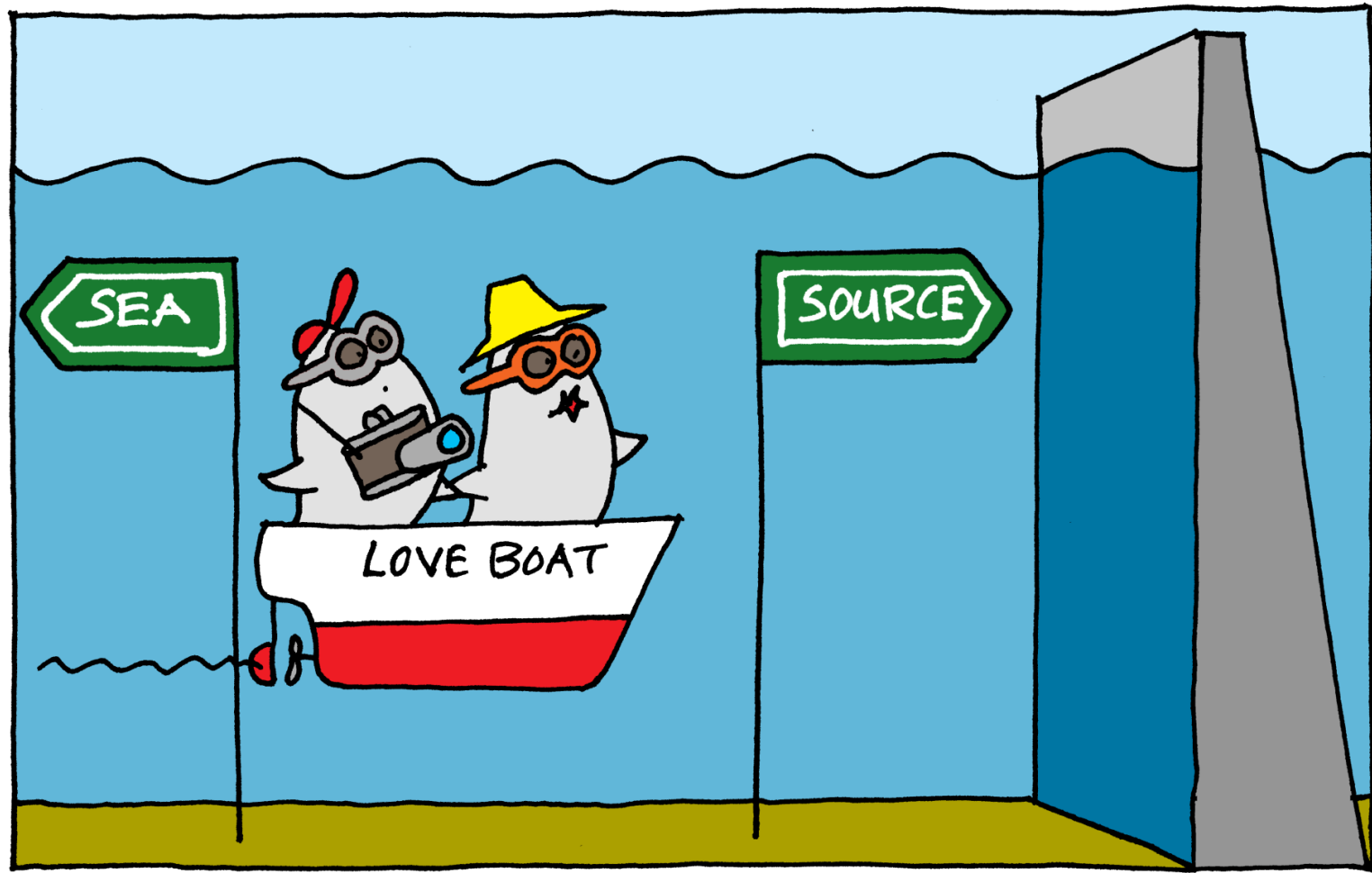
Sluta skapa
enkelriktade älvar!



Fisk behöver
dubbelriktade älvar!

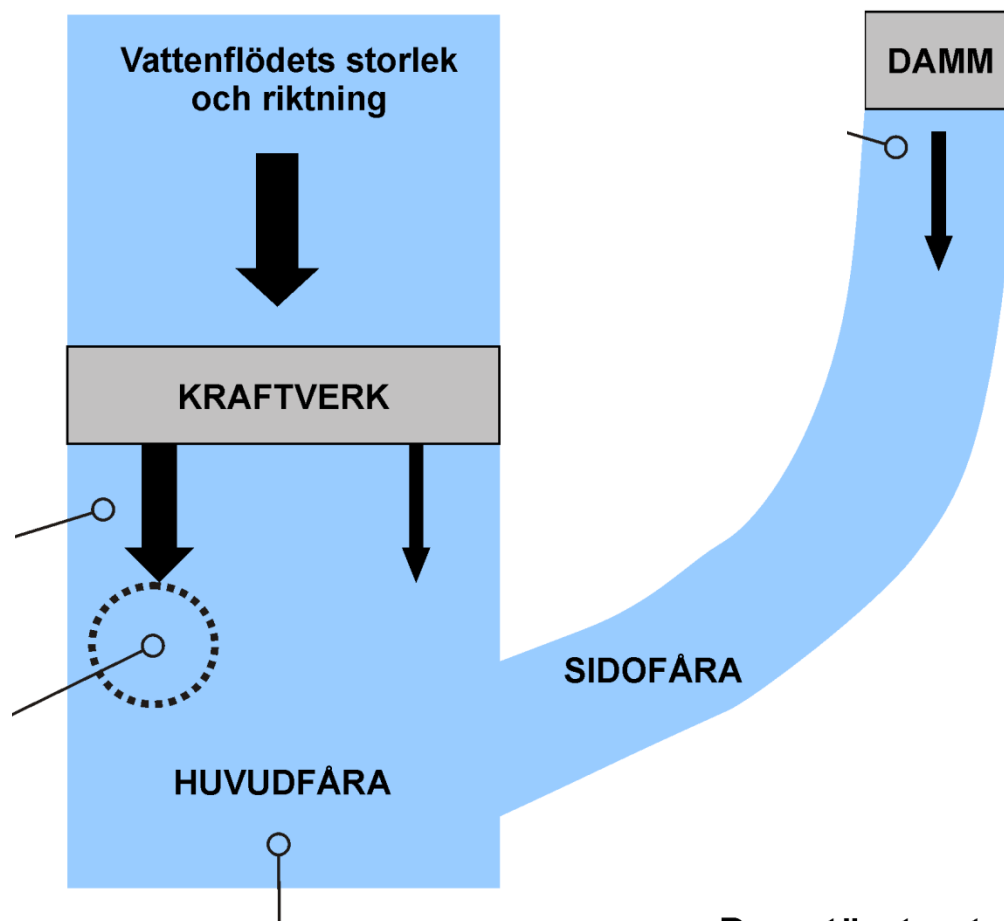
UPPSTRÖMSPASSAGE

FROM SEA TO SOURCE



Hur hittar fisken rätt?

Calles, Gustafsson
& Österling (2012)



Den största utmaningen
vid fiskpassage är att placera
ingången på rätt plats!

Tekniska lösningar för uppströms fiskpassage

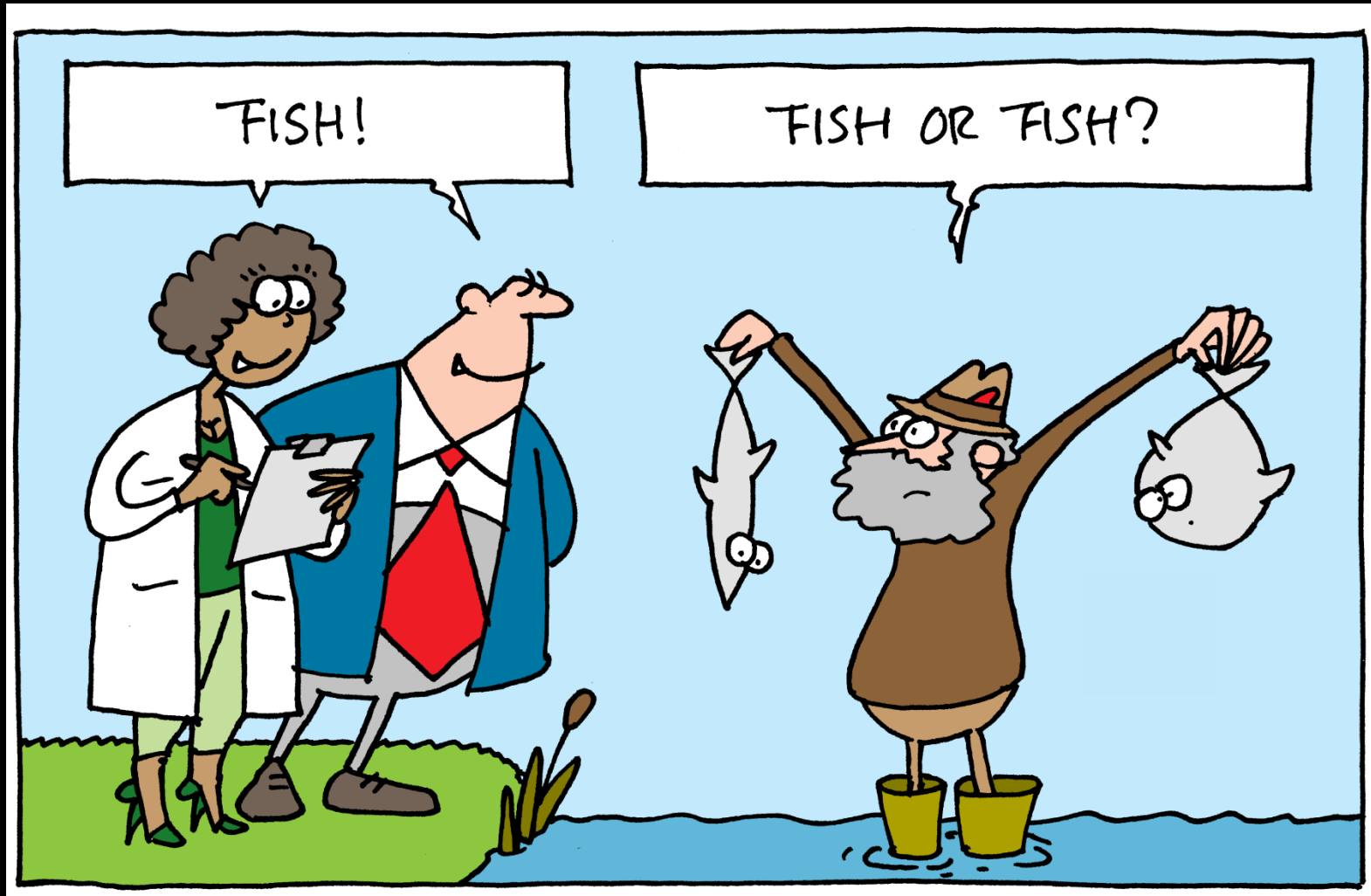


Motströmsränna (Denil) -
Herting, Ätran



BT med vertikala slitsar
- Västra Götaland

Åtgärd för vem?



Naturlika lösningar för uppströms fiskpassage



Naturlik bassängtrappa
- *Unkelsmühle, River Sieg, Tyskland*

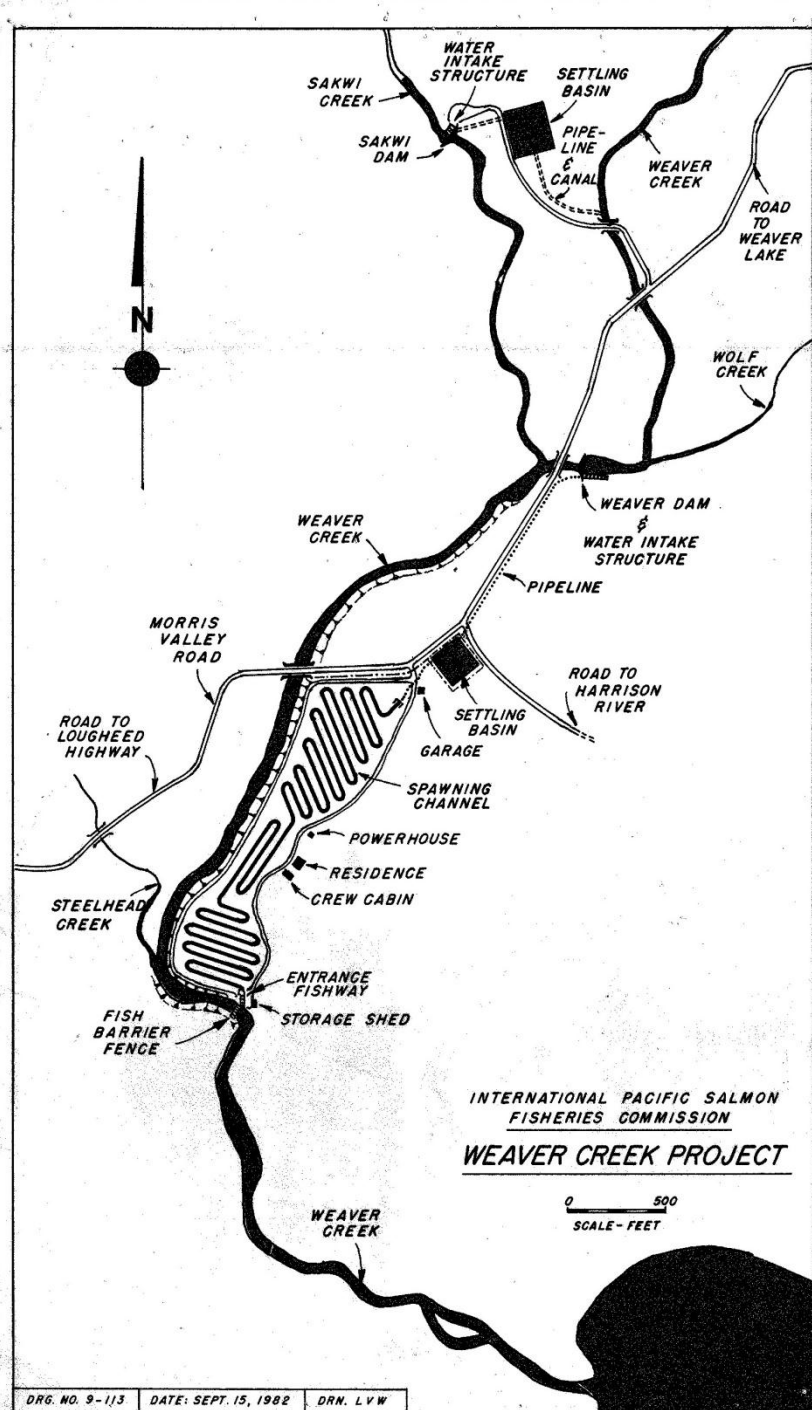
Naturlika lösningar för uppströms fiskpassage



Naturlik fiskväg – fåra/omlöp
- *Nedre Finsjö, Emån*



Naturlik fiskväg – fåra/omlöp
- *Örebro, Svartån*



WEAVER CREEK S.C.

- ✓ Byggår 1965
- ✓ 2,9 km lång
- ✓ coho (Indianlax)
- ✓ 12 867 honor/år

Naturlik design har utvecklingspotential!!

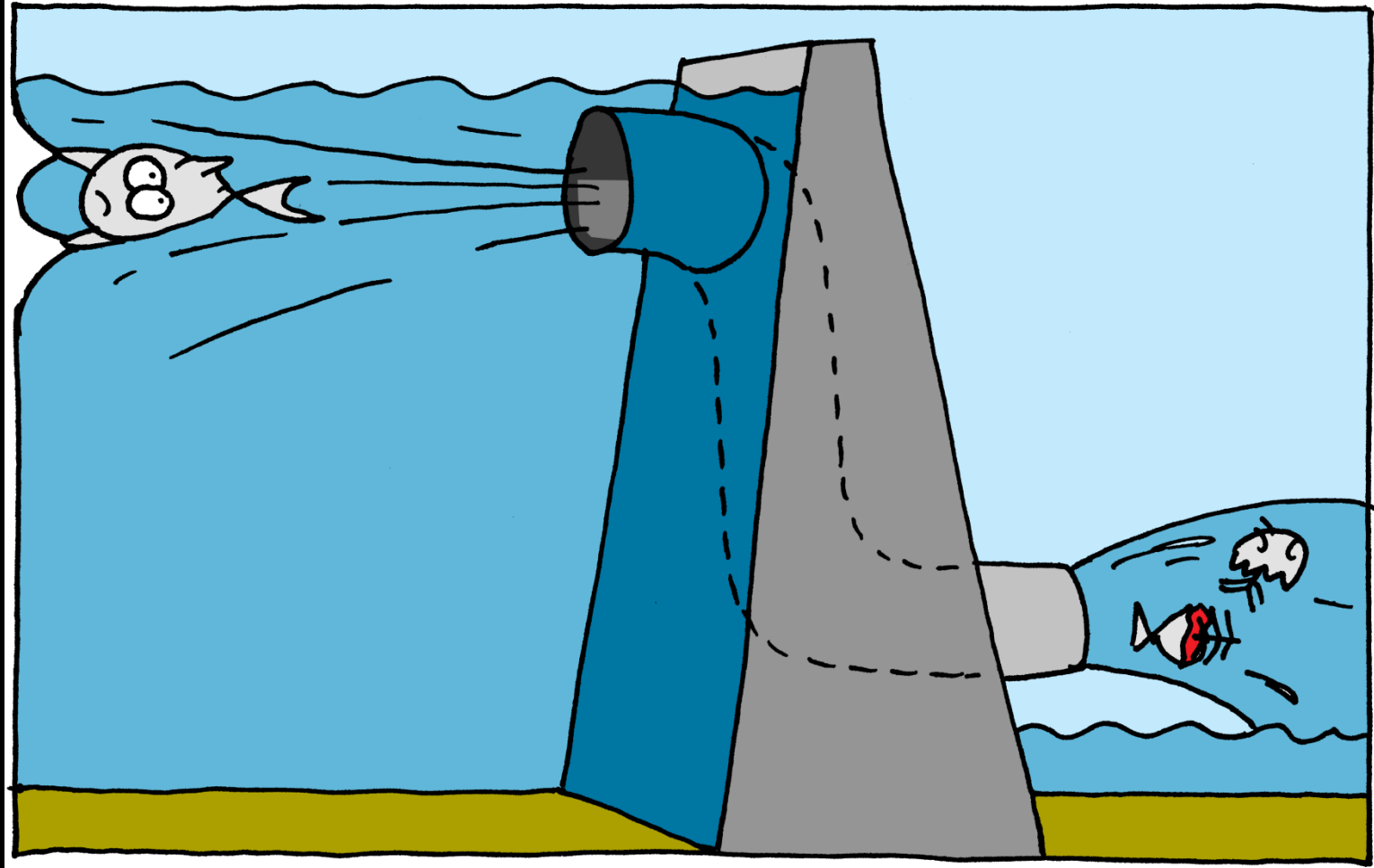


Naturlik fiskväg av "Biokanalstyp"

– Eldforsen, Västerdalälven

NEDSTRÖMSPASSAGE

THE DANGER OF DOWNSTREAM MIGRATION



Att stoppa är inte att rädda...



Klarälven

Stoppade men inte räddade...



Emån

Att rehabilitera nedströmspassage – Vilka alternativ finns?

1. Ta bort vattenkraftverken



"At the moment there are no fish friendly turbines, it is just a marketing ploy!" John Ferguson, SLU/NOAA

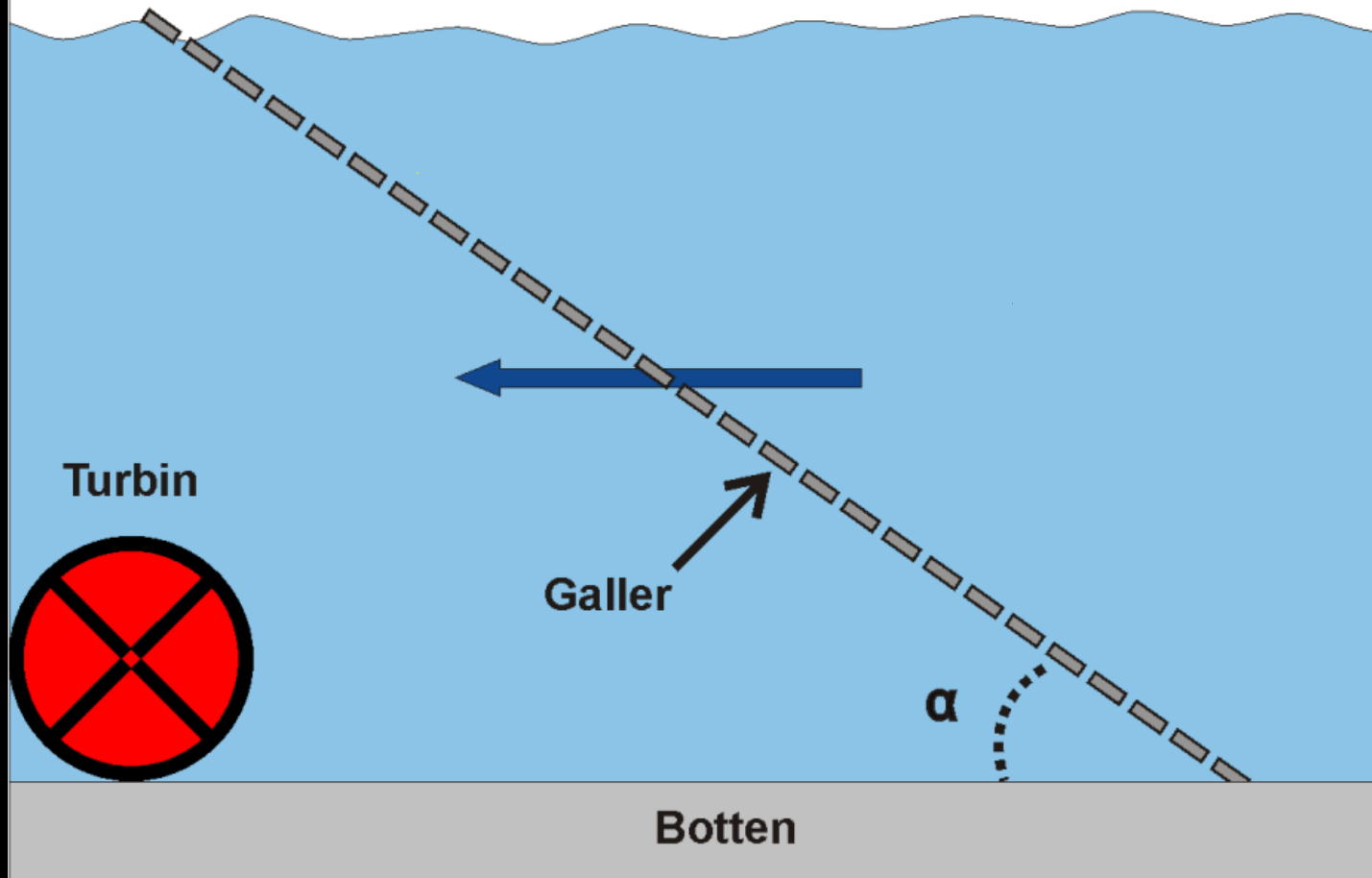
Tre utmaningar för lyckad räddning

1. Stoppa utan skada
2. Led fisken till rätt plats
3. Led vidare eller samla in

Principer avledning

För att leda fisk
istället för att döda dem:

$$V_{SVEP} > V_{NORMAL} \times 2$$



Svenska avledare

Byggda

Beslutade

Utredning



Andra försöket (2009)

- Emån, Övre Finsjö kraftverk (14 m³ s⁻¹)



Foto: Jonas Hedlund

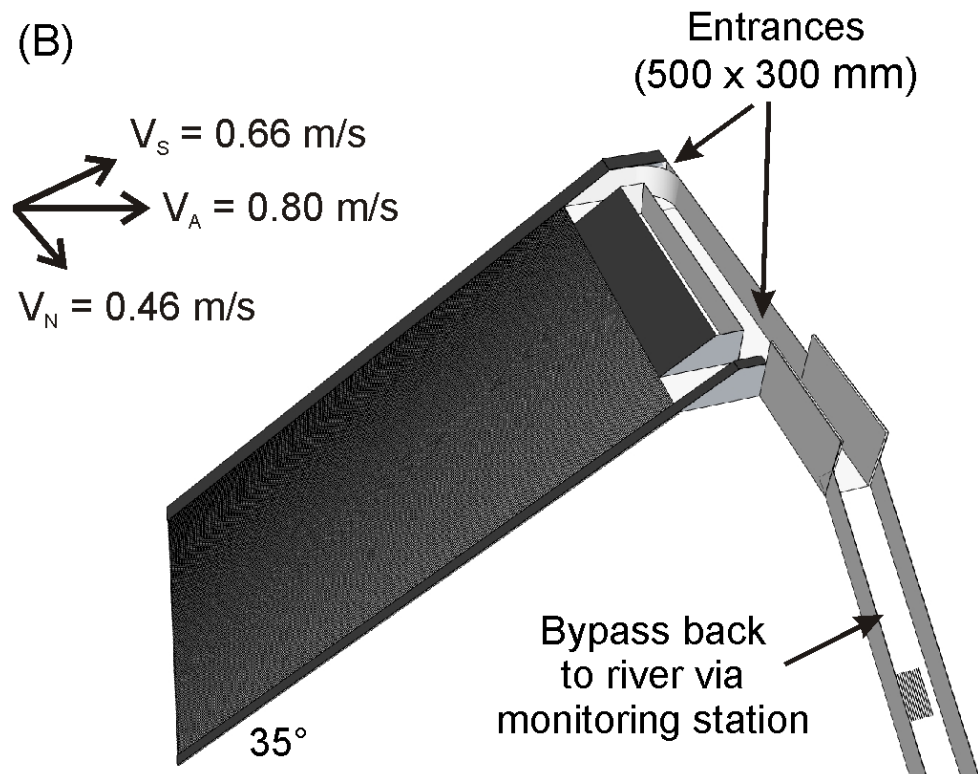
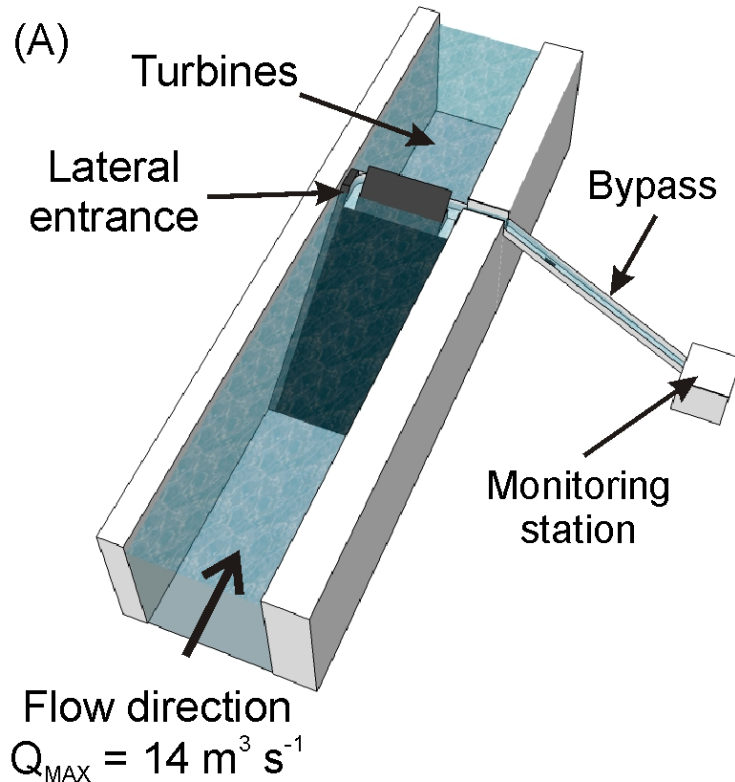




33 arter

Flackt α -galler med flyktöppningar

- Övre Finsjö nya galler med förbipassage



Flackt α -galler med flyktöppningar

- Övre Finsjö nya galler med förbipassage

Utvärdering av funktion

- ✓ >1000 individer vårarna 2009-2010
- ✓ 17 av 33 arter (öring, lax, ål, mal m.m.)
- ✓ Passageeffektivitet för öringsmolt
 - ✓ Tidigare $\geq 30\%$
 - ✓ Nu 84%

Arter

Abborre

Björkna

Braxen

Färna

Gädda

Gärs

Gös

Id

Lax

Löja

Mal

Mört

Flodnejonöga

Regnbåge

Sarv

Sutare

Ål

Öring

Andra försöket (2009)

- Emån, Övre Finsjö Kraftverk ($14 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$)
- Flacka fingaller med flyktöppningar & passage



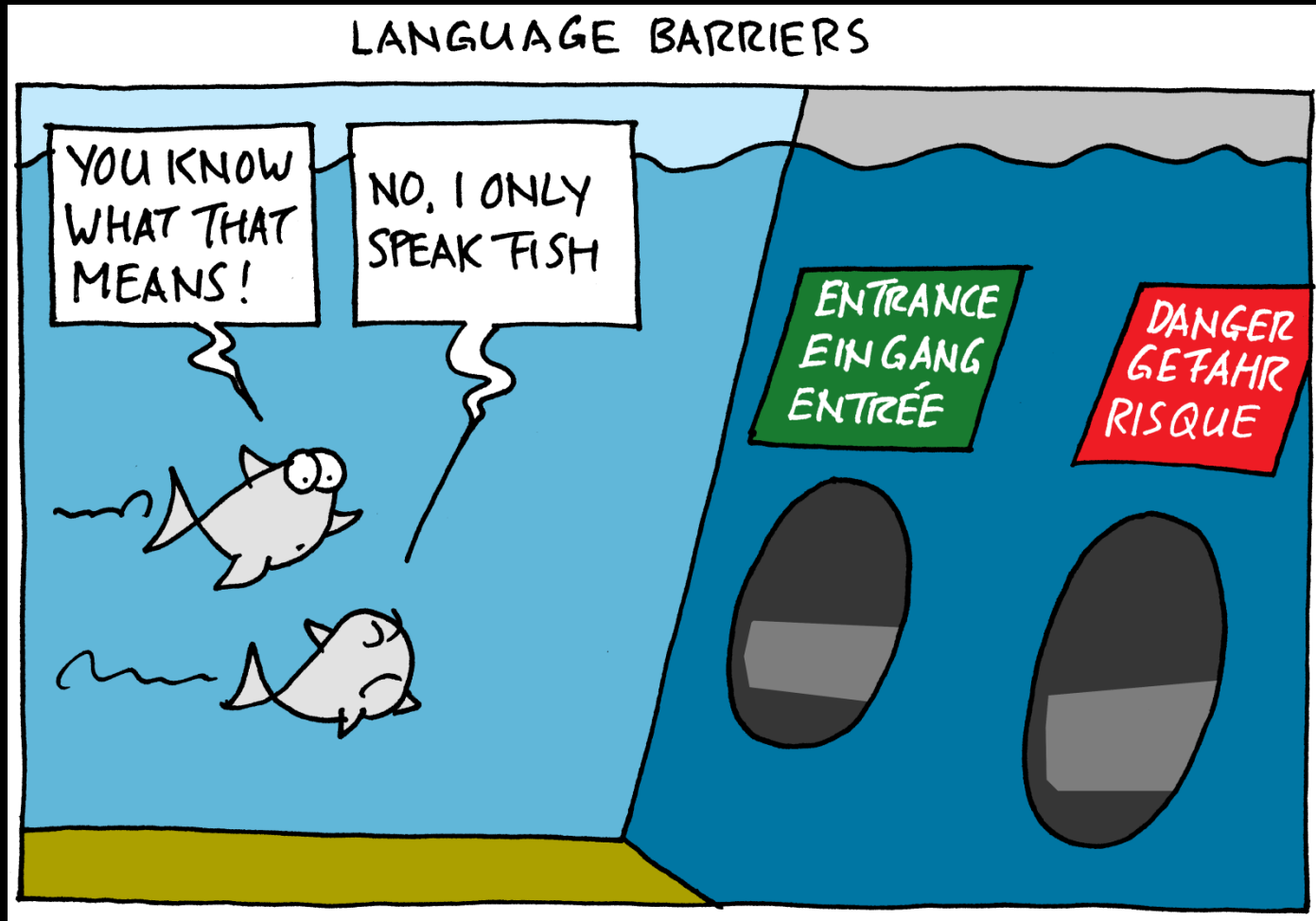
- ✓ Avsevärd förbättring
- ✓ God effektivitet
- ✓ Ej artspecifik (17 arter)
- ✓ Förbipassage



- ✓ Spill...
- ✓ Stora fiskar tvekar
- ✓ Biologi vs. teknik
 - ✓ Design ränna
 - ✓ Undermålig avvattning
 - ✓ Dålig renslösning

Andra försöket (2009)

- Emån, Övre Finsjö Kraftverk ($14 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$)
- Flacka fingaller med flyktöppningar & passage



Fjärde försöket (2012)

- Mörrumsån – Granö kraftverk (60 m³ s⁻¹)



Flacka α -kompositgaller med uppsamling

- Variabel gallerlutning



~30 grader

Flacka α -kompositgaller med uppsamling

- Flyktöppningar & transportkanal



Flacka α -kompositgaller med uppsamling

- Flyktöppningar & transportkanal



Flacka α -kompositgaller med uppsamling

- Burområde



Flacka α -kompositgaller med uppsamling

- Burområde



Flacka α -kompositgaller med uppsamling

- Buren



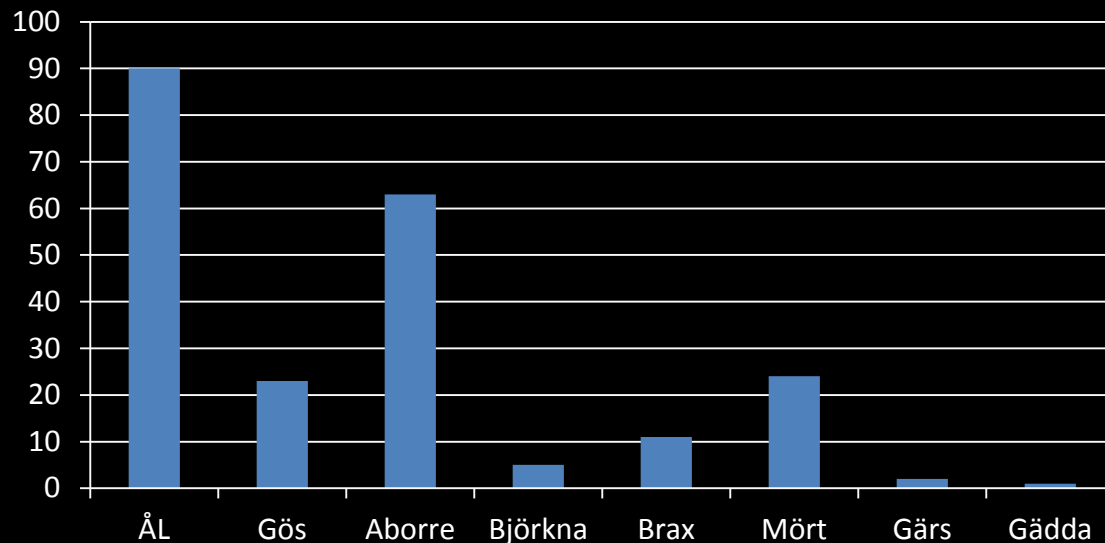
Flacka α -kompositgaller med uppsamling

- Återpumpning av vatten

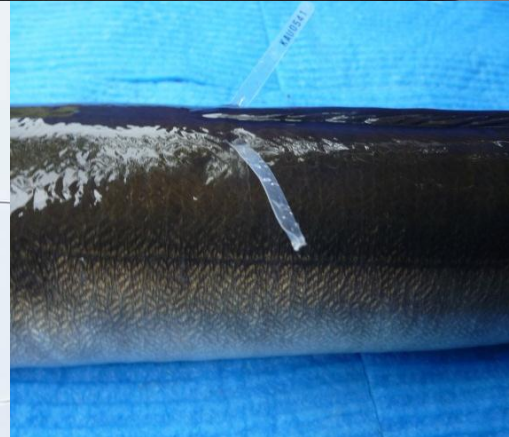
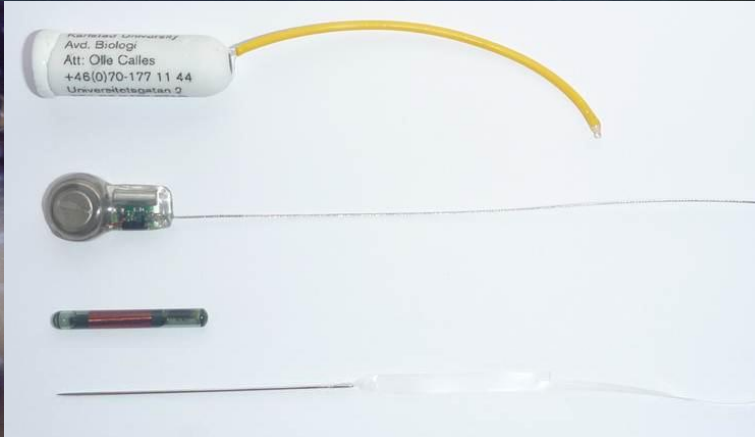


Flacka α -kompositgaller med uppsamling

- ✓ Uppstart: 2012-03-15
- ✓ Fångster fram till 2012-06-12



Flacka α -kompositgaller med uppsamling



Fjärde försöket (2012)

- Mörrumsån, Granö Kraftverk ($60 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$)
- Flacka α -kompositgaller med uppsamling



- ✓ Förbättring?
- ✓ Ej artspecifik (? arter)
- ✓ Praktisk vittjning
- ✓ Uppsamling (T&T)
- ✓ Inget spill



- ✓ Biologi vs. teknik
- ✓ Turbulent sump
- ✓ Påväxt förekommer
- ✓ Uppsamling (T&T)
- ✓ Inget spill

Sammanfattning

- Alla passager för alla arter!
- Naturlika fiskvägar den bästa lösningen!
 - Placering fortfarande avgörande
 - Glöm inte bort habitatfunktion
- Nedströmspassage lika viktigt
 - Låglutande galler lovande
 - Fler åtgärder måste testas & jämföras

Boktips!



www.fromseatosource.com

ETT UNIKT EVENEMANG SOM GER INFORMATION OCH INSPIRATION OM VANDRANDE FISK OCH ÅTERSKAPANDET AV FRIA VANDRINGSVAGAR

KARLSTAD

MER INFO PÅ
NRRV.SE

7-9 MAJ

★ FISKVANDRINGSFORUM 2013 ★

EN INNOVATIV MÖTESPLATS PÅ TEMAT FISKVANDRING OCH PASSAGE

FISKMARKNAD 2013



SPONSORER:



Fiskmarknad 2013

- ✓ Fiskvandring & åtgärder
- ✓ För alla (gratis)
- ✓ Nätverkande
- ✓ Utställare (marknad)
- ✓ Ny teknik
- ✓ Sprida kunskap
- ✓ Experter
- ✓ Positiv anda

***Tack för att
Ni lyssnade & till
alla som bidragit!***



Sverige :

Hans Olsson
Stefan Kläppe
Fiskevårdsteknik AB
Mikael Hedenskog
Jonas Andersson
Bronco Fagrell
Lea Schneider
Jan-Olov Högberg
Linda Hornström
Britt-Marie Olsson
Joe Wastie
Ömer Alper
Nina Rees
Birgitta Malm Renöfält

SLU:

Bo-Sören Viklund
Johan Östergren
Daniel Palm
Jan Nilsson
Kjell Leonardsson
Hans Lundqvist

Länsstyrelser:

Värmland, Blekinge,
Gävleborg, Halland,
Kronoberg, Dalarna,
Västra Götaland,
Jönköping m.fl.

Norge:

Jon Museth
Morten Kraabøl
Eva Thorstad
Bror Jonsson

Italien:

Claudio Comoglio
Paolo Vezza

UK:

Simon Karlsson
Paul Kemp
Iian Russon
Luke Blunden

Nederländerna:

Herman Wanningen

USA/Can:

John Williams
John Ferguson
Ed Meyer
Dave Scruton
Tommi Linnansaari

Frankrike:

Michel Larinier
Francois Travade
Jean-Marc Roussel

