



Foto: Marco Blixt

Fiskpassager i Nedre Dalälven

- Lägesrapport nov 2016

Olle Calles
Naturresurs rinnande vatten
Karlstads Universitet

Axel Emanuelsson
Norconsult AB
Göteborg

Upplägg



- Uppdraget
- Vandrande fisk
- Vattenkraft & dess miljöeffekter
- Allmänt om FPS
 - Uppströmspassage
 - Nedströmspassage
 - Enviromental flows
- Nedre Dalälven och vattenkraften
 - Platsspecifika förutsättningar
 - Övergripande strategi
- Hur går vi vidare

Uppdraget

- För vart och ett av de kraftverk som finns i nedre Dalälvens huvudfåra, Älvkarleby, Lanforsen, Söderfors, Untra och Gysinge ska planer och förprojekteringar angående fiskvägar utföras.
- Platsbesök, höjddata och drönarfoton ger:
 - Beskrivning av befintliga förhållanden
 - Översiktliga åtgärdsförslag
 - Översiktliga beräkningar av kostnader & produktionspåverkan

+KJELLS MODELLER!
1) Turbindödlighet
2) Åtgärder → Laxar

Återskapande av reproduktions- och uppväxtområden för havsvandrande fisk i nedre Dalälven

Erik Sparrevik, Henrik Viklands och Peter Bergsten

2011-05-22



Söderfors kraftstation

Återskapande av reproduktions- och uppväxtområden för havsvandrande fisk i nedre Dalälven

Erik Sparrevik, Henrik Viklands och Peter Bergsten

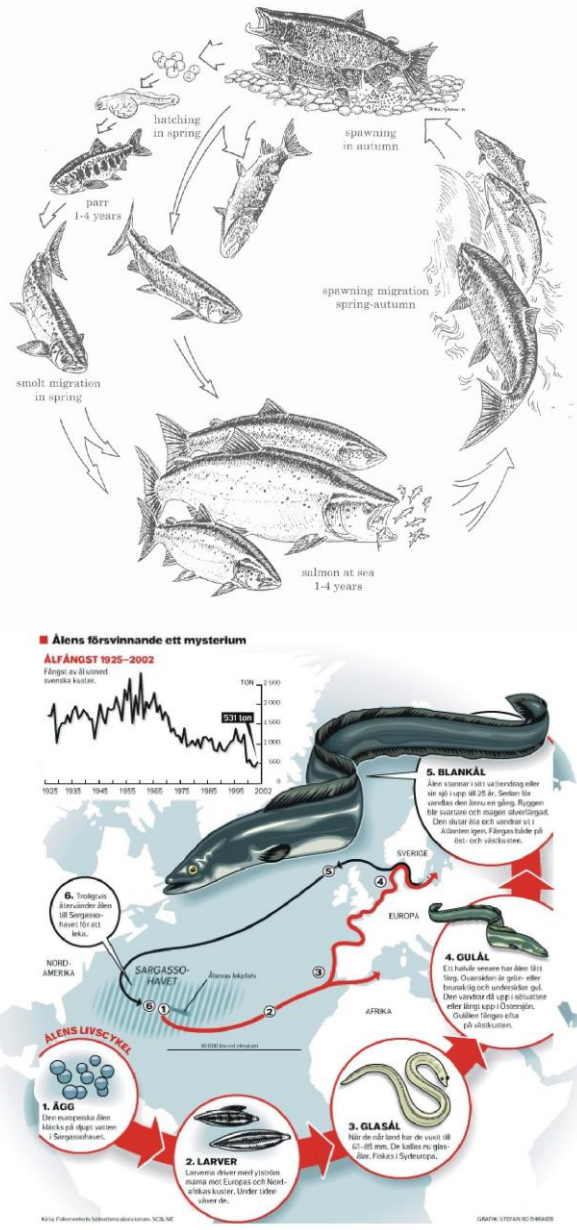
2011-05-17



Untra kraftstation

Varför vandrar fisk?

- Optimalt habitat varierar i tid och rum map:
 - Födosök & tillväxt
 - Överlevnad
 - Reproduktion
- Fiskar vandrar mellan olika habitat för att maximera sin reproduktion (fitness)
- Individens fitness ökar till följd av vandringar om: **NYTTA > KOSTNAD**
- Strategier styrs av relativ produktivitet
 - Temperade områden = marin miljö
 - Tropiska områden = sötvatten



Livshistorier



ANADROMI



OCEANODROMI



KATADROMI



AMFIDROMI



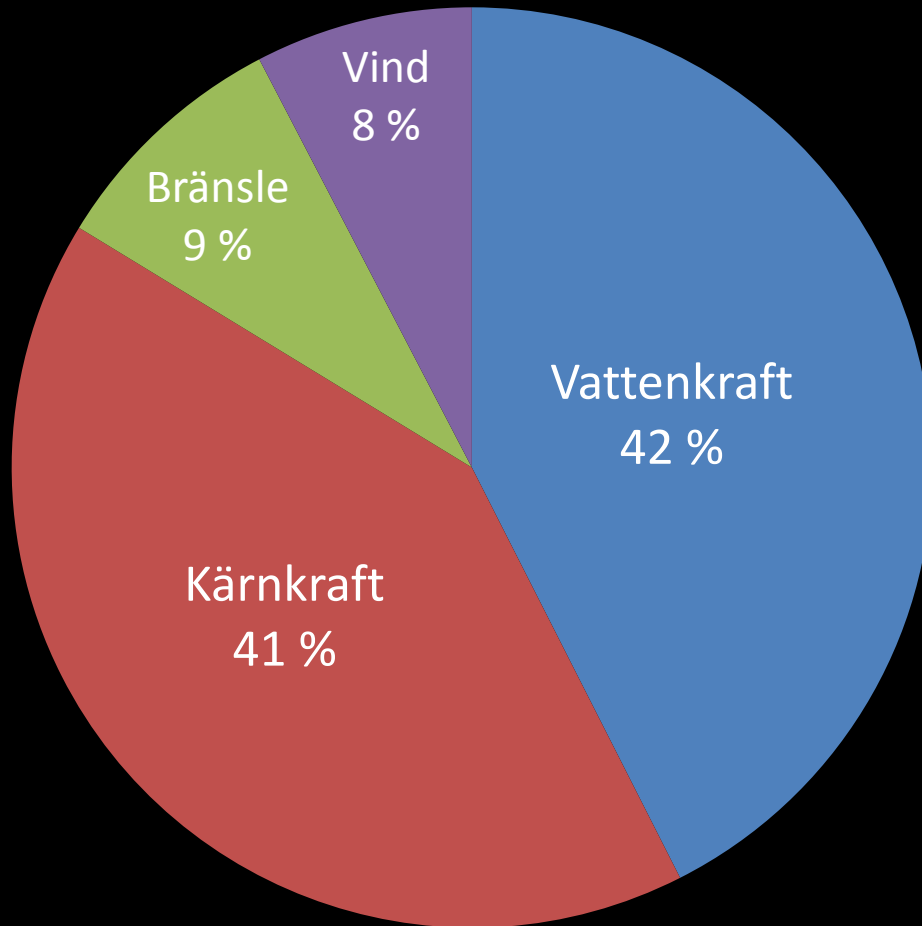
POTAMODROMI



Hydropower is the main reason behind the declines of more than 50% of the threatened fish species in Europe (Northcote, 1998)



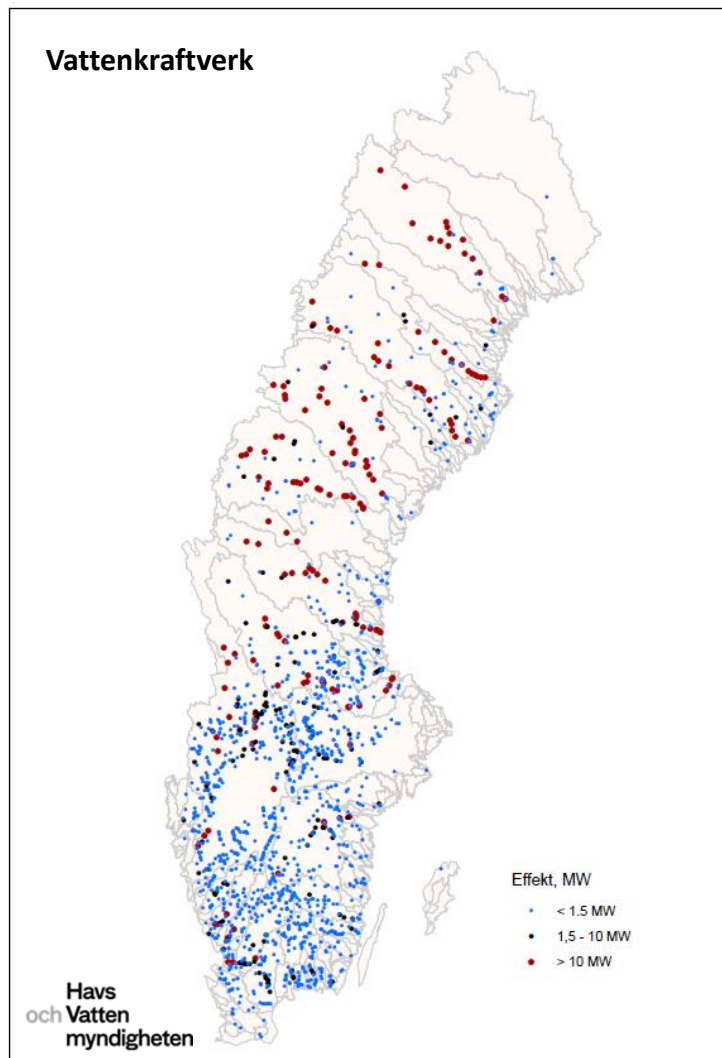
Sveriges elproduktion



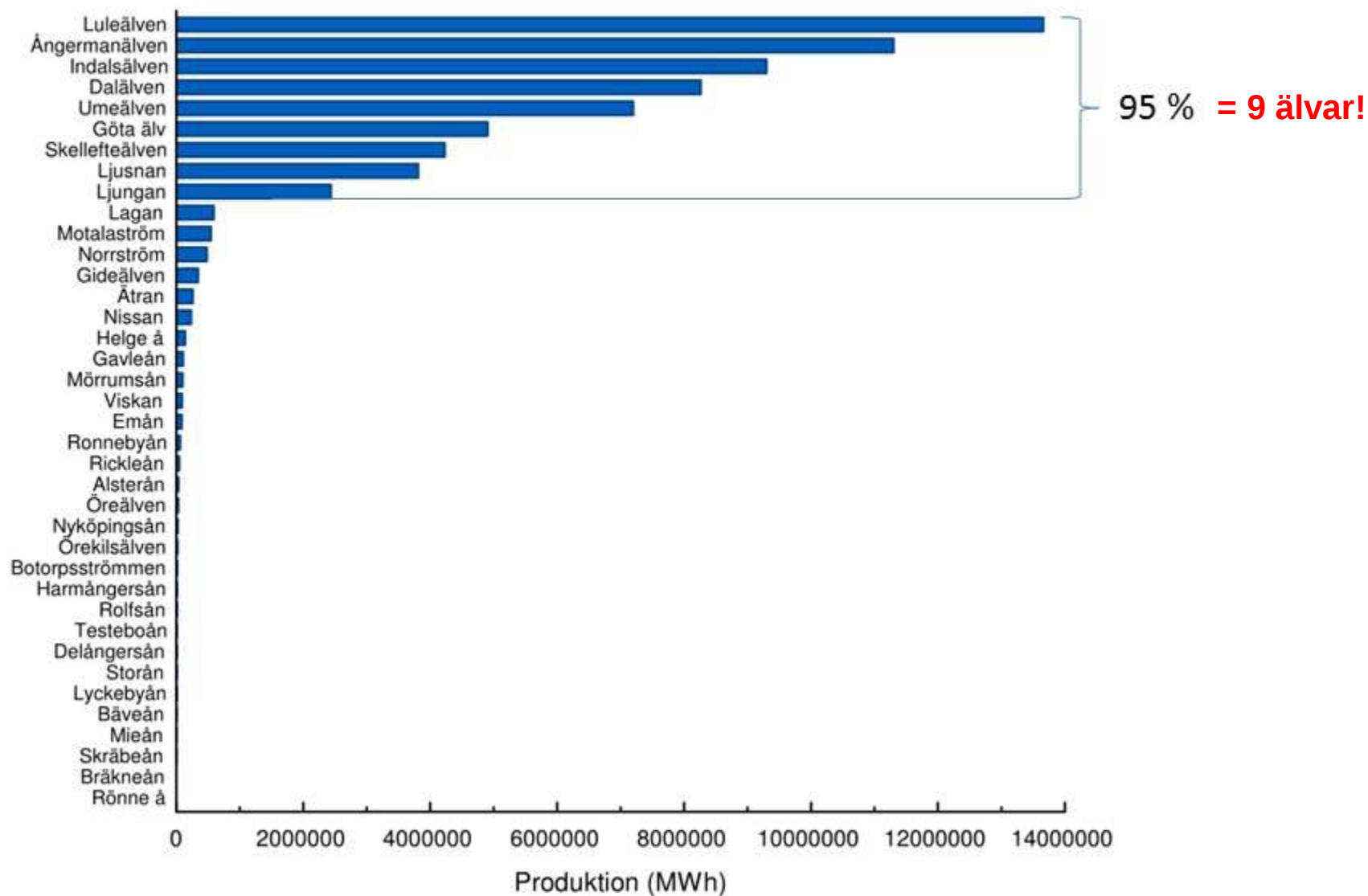
- 2100 KRV ger 40-50% av totalproduktionen

Totalt 150,5 TWh
Export = 15,6 TWh
Energimyndigheten 2014

Sveriges elproduktion



- 2100 KRV ger 40-50% av totalproduktionen
- 200 stora KRV (≥ 10 MW):
→ 94% av produktionen
- 200 medel KRV (1,5-10 MW): → 5% av produktionen
- 1700 små KRV ($< 1,5$ MW): → 1% av produktionen
- Dalälvens kraftverk:
 - Huvudfåran = Fyra stora kraftverk
 - Sidofåror = Två små kraftverk



Rehabilitering = holism = LIV!

Uppströmspassage



Habitat & flöden

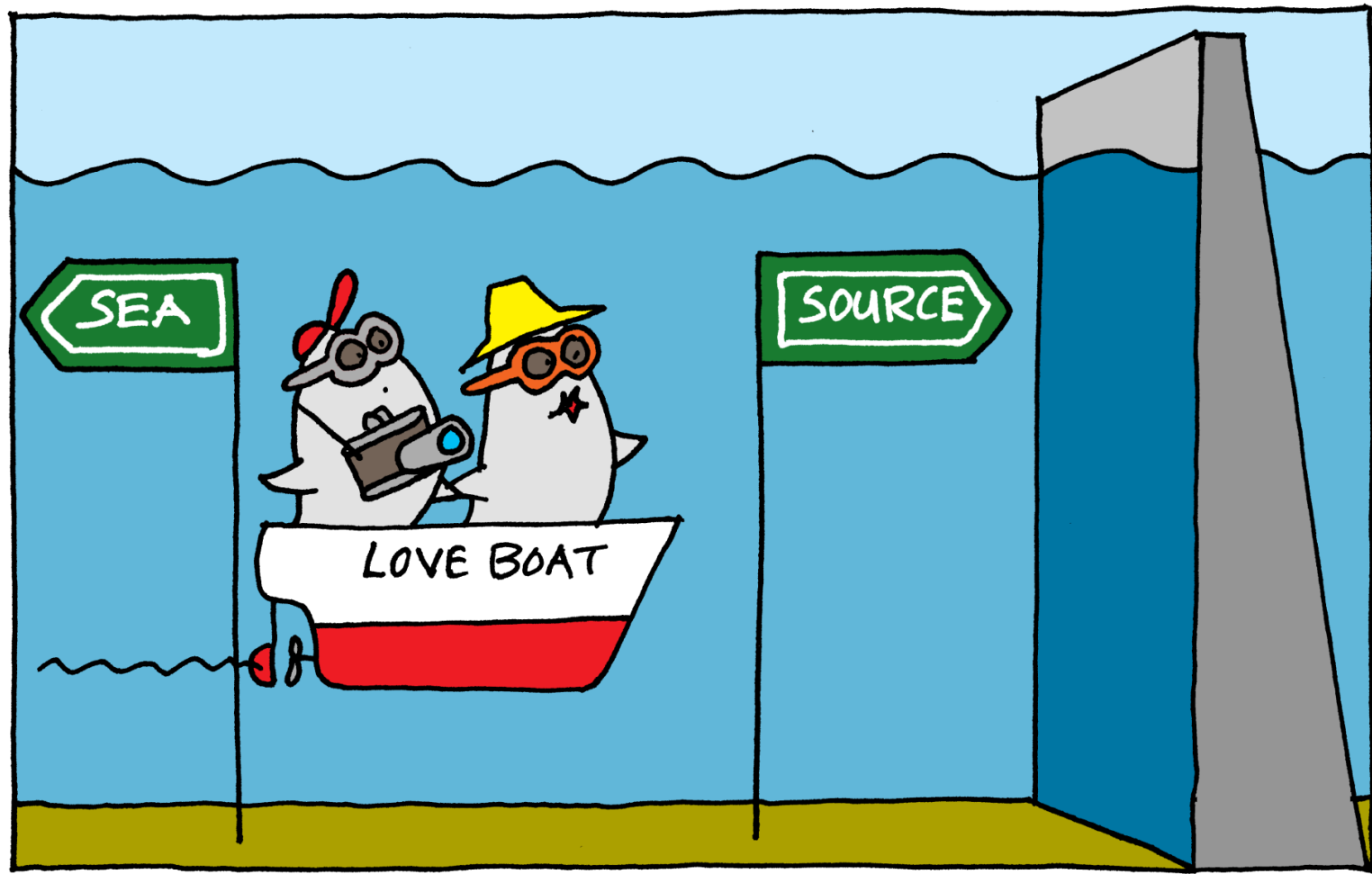


Nedströmspassage



UPPSTRÖMSPASSAGE

FROM SEA TO SOURCE



Fisken simmar mot
huvudströmmen





Naturlika fiskvägar i dag och i morgon

Olle Calles, Stina Gustafsson och Martin Österling

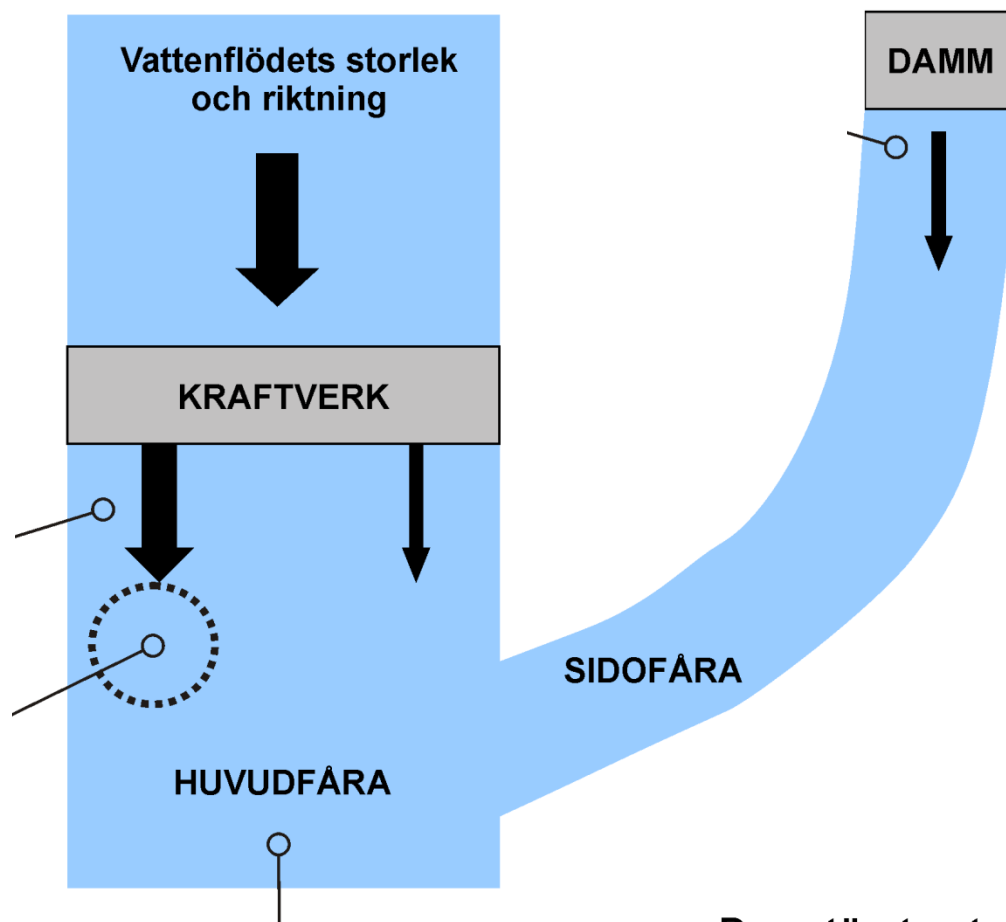
Fakulteten för samhälls- och livsvetenskaper

Biologi

Karlstad University Studies | 2012:20

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



Bassängtrappa
- Karlshammar, Emån

Tekniska lösningar för uppströms fiskpassage



BT m. underströmningshål
- *Emsfors, Emån*



Bassängtrappa med överfall
- *Kvillen, Emån*

Tekniska lösningar för uppströms fiskpassage



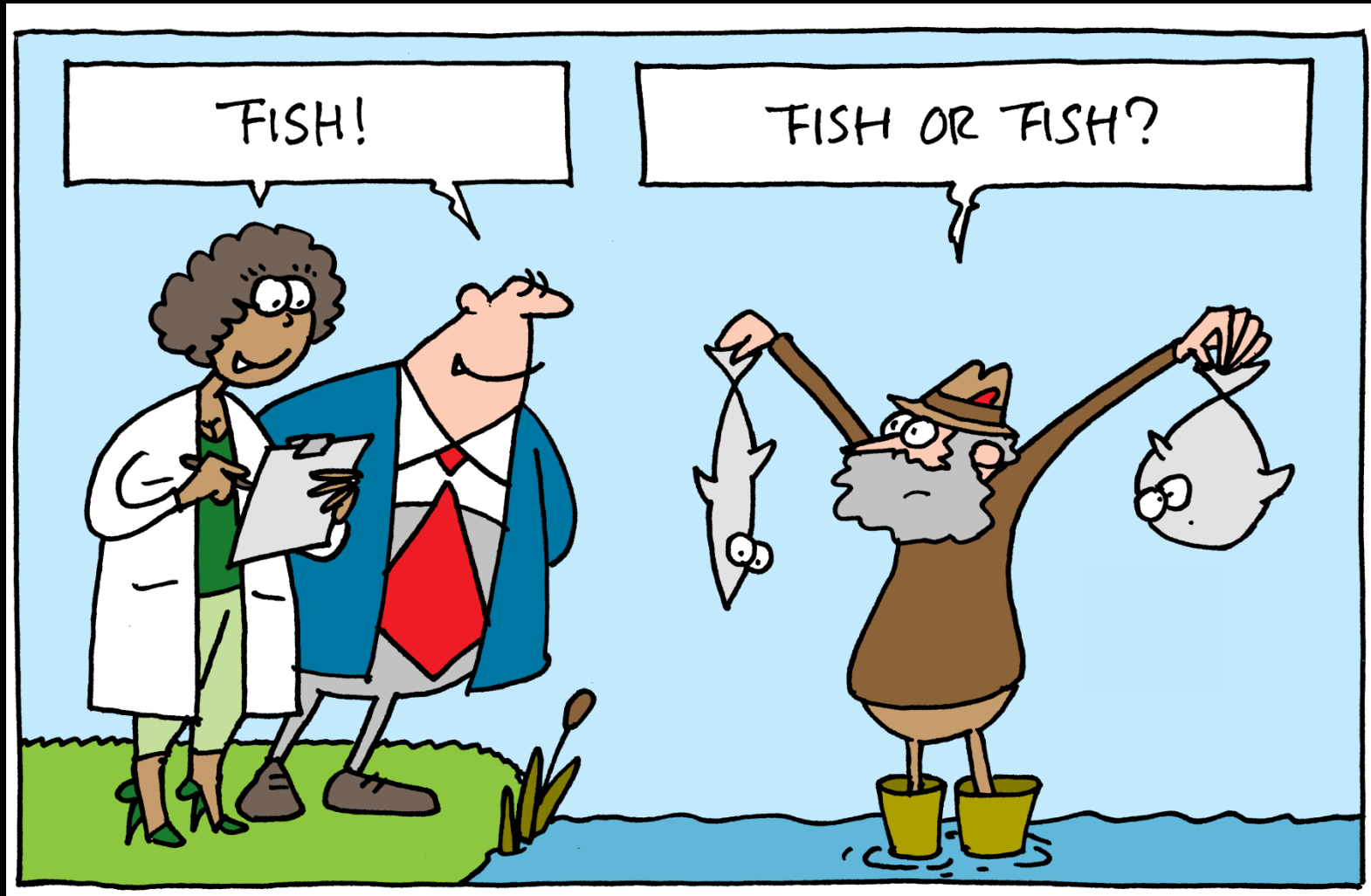
Bassängtrappa med överfall
- Västra Götaland



BT med vertikala slitsar
- Västra Götaland

Foton: Länsstyrelsen i Västra Götalands Län, Morgan Andersson

Åtgärd för vem?



Naturlika lösningar för uppströms fiskpassage



Naturlik bassängtrappa
- *Unkelsmühle, Sieg, Tyskland*

Naturlika fiskvägar



Naturlik fiskväg – fåra/omlöp

- Nedre Finsjö, Emån



Naturlik fiskväg – fåra/omlöp

- Örebro, Svartån (Erik Degerman, SLU)

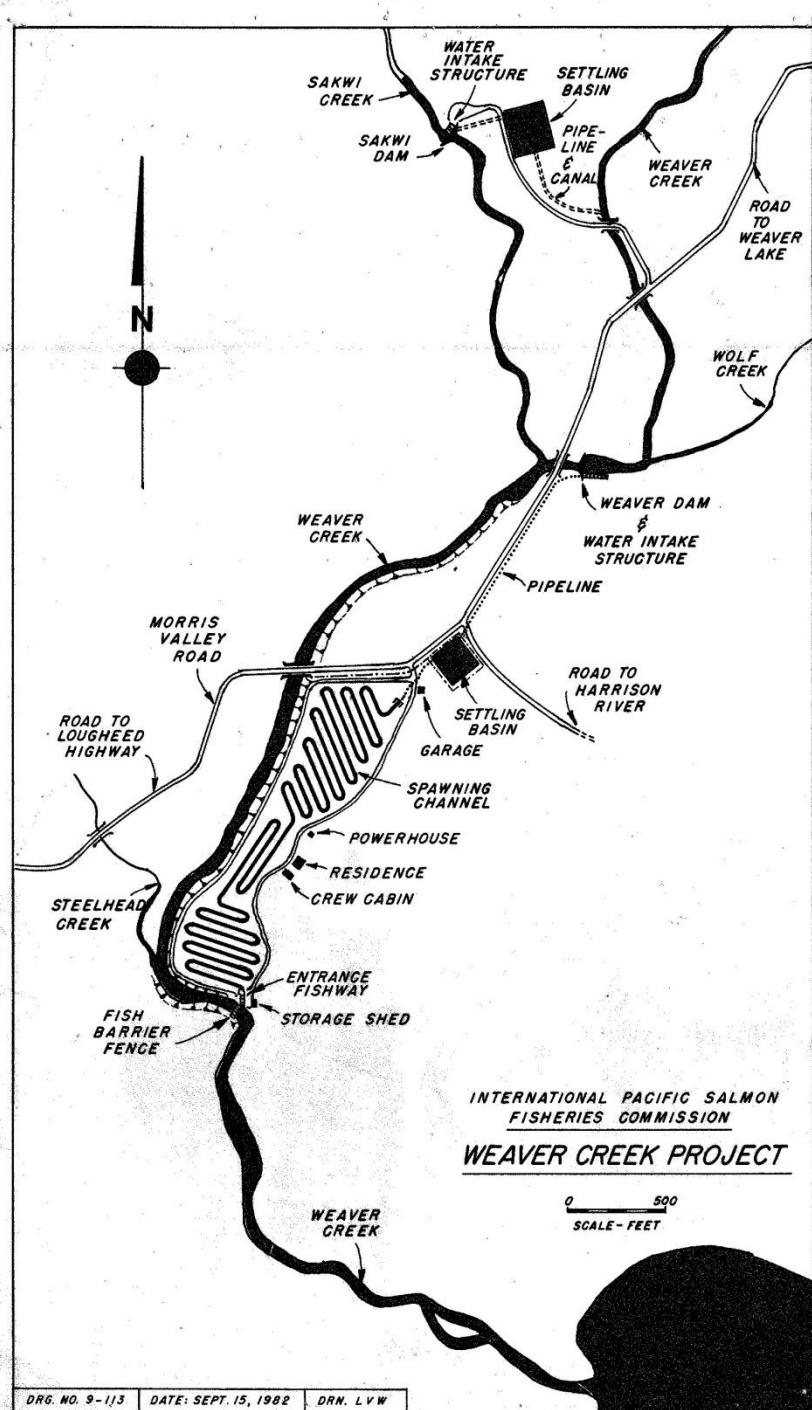




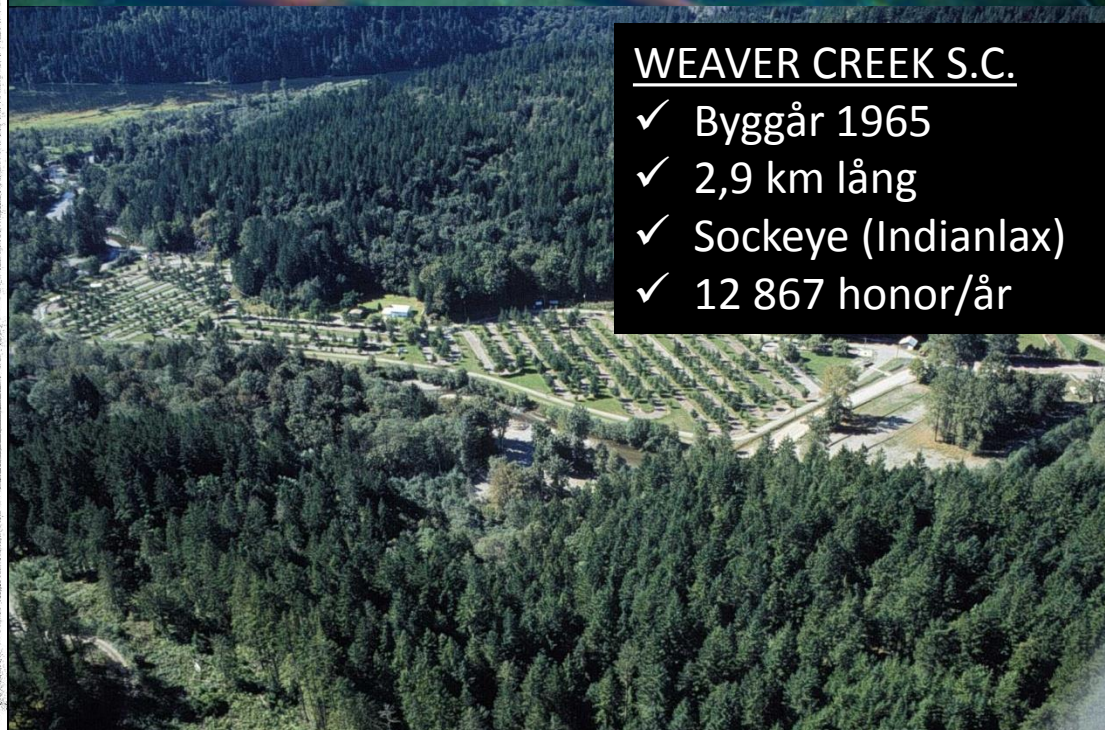
Stina Gustafsson



Gustafsson *et al.* (2013)
Ecological engineering



Material:
Doug Lofthouse
OHEB - Vancouver



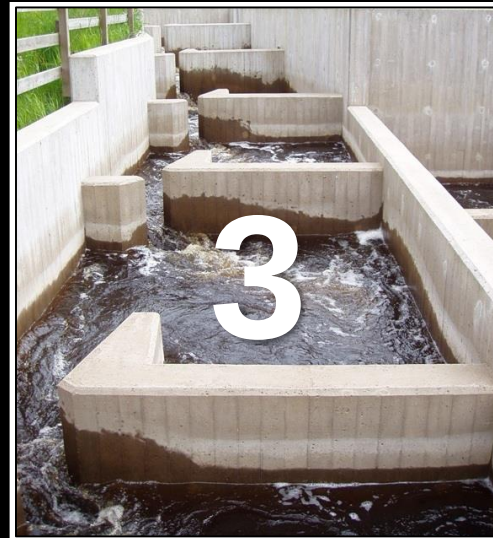
WEAVER CREEK S.C.

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

UPPSTRÖMSPASSAGE DALÄLVEN

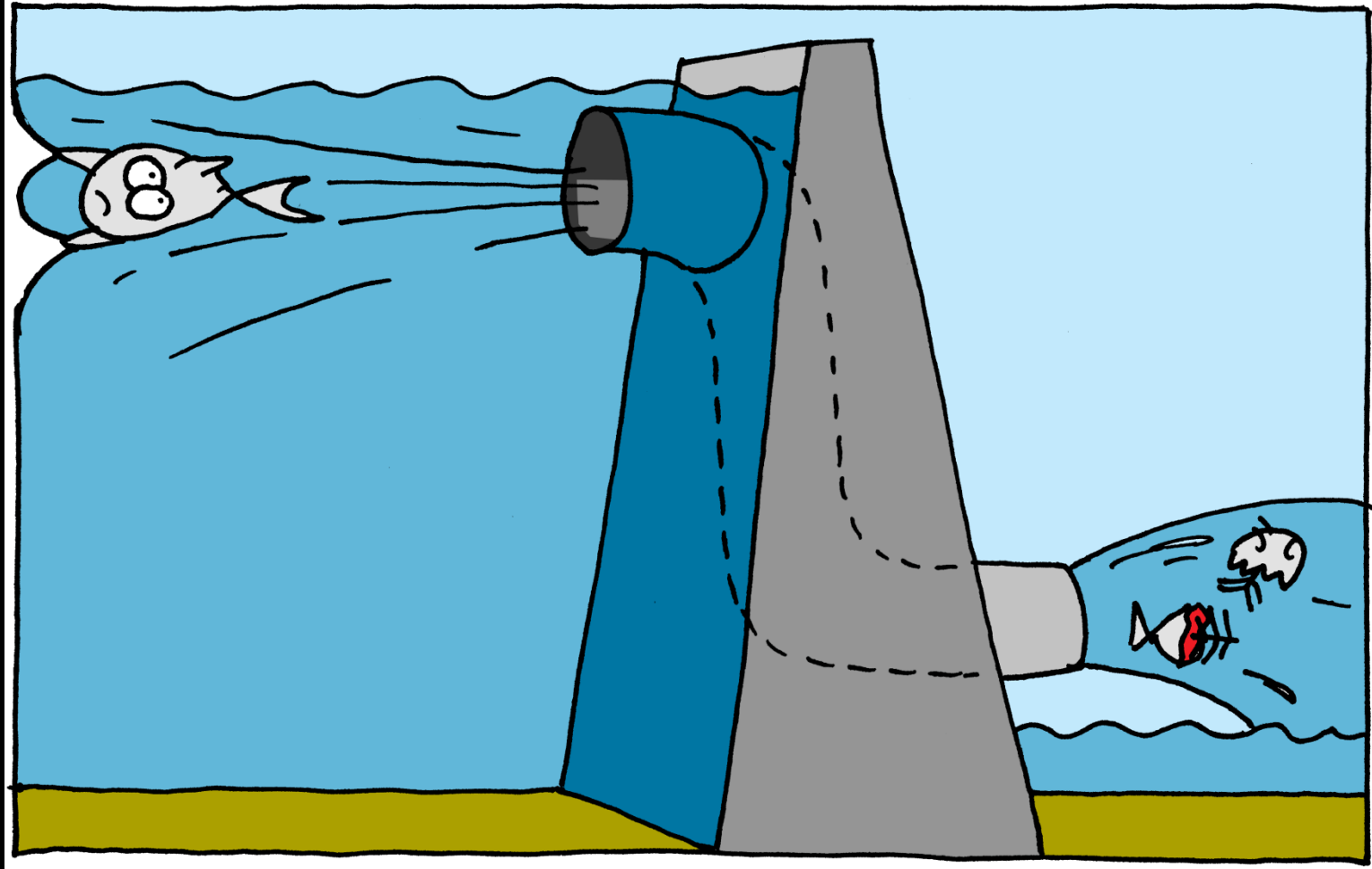


Fallande prioritet



NEDSTRÖMSPASSAGE

THE DANGER OF DOWNSTREAM MIGRATION



Fisken simmar med
huvudströmmen

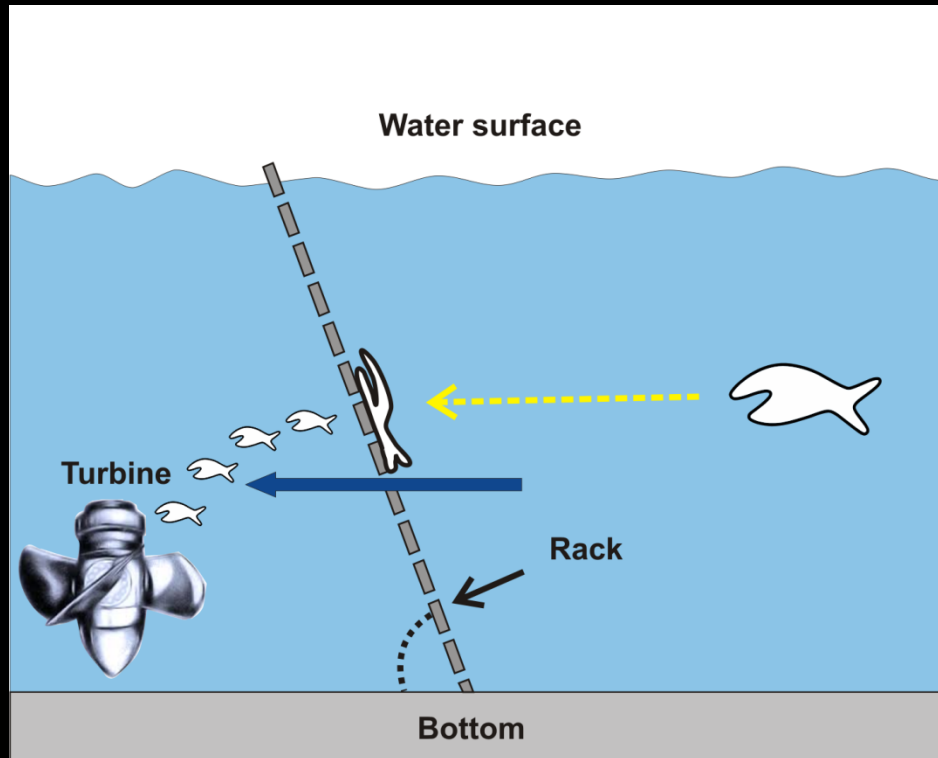


Stoppade men inte räddade...



Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO.org)

Åtgärder nedströmspassage 2007



Fiskdödargaller
= Fingaller utan passager

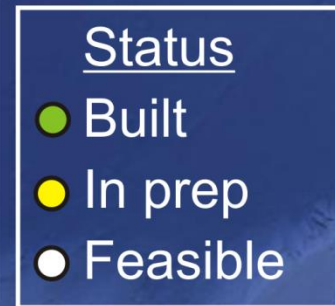
Status	
●	Built
●	In prep
○	Feasible



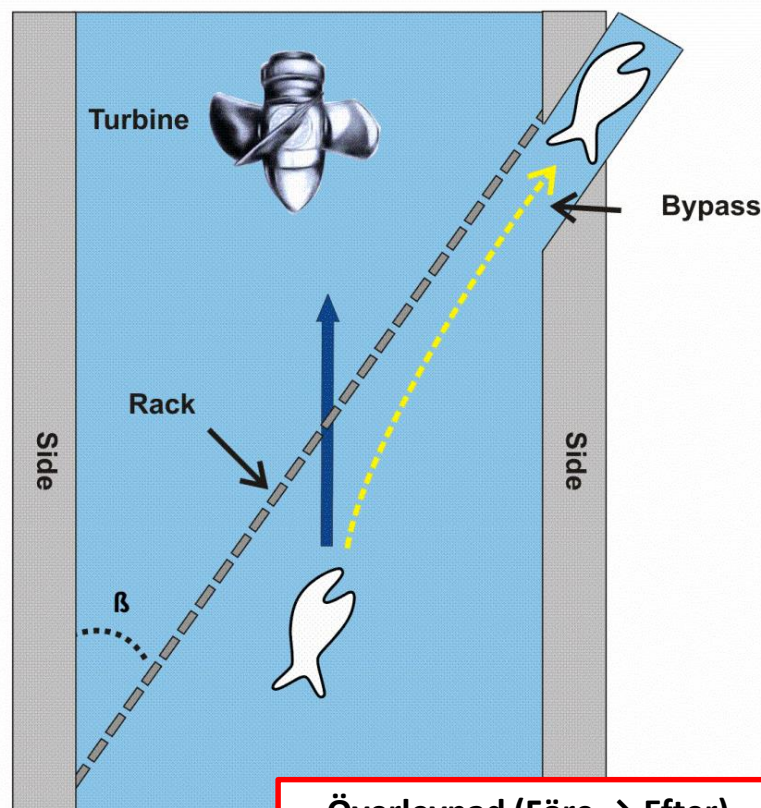
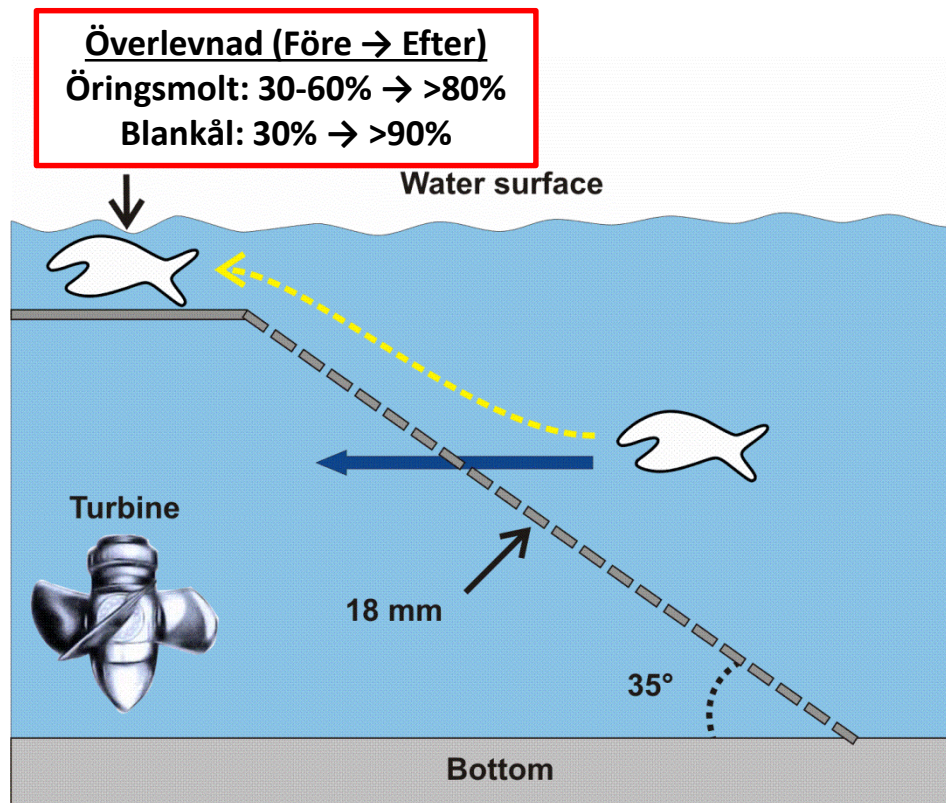
Åtgärder nedströmspassage 2016

Fiskräddargaller

= Låglutande fingaller med passager



Utvärderingar av nedströmpassagelösningar



Överlevnad (Före → Efter)

Laxmolt: 90% → 91%

Laxkelt: 30-80% → 96%

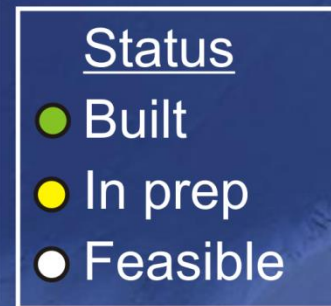
Blankål: 70% → 97%

Åtgärder nedströmspassage 2016

Fiskräddargaller

= Låglutande fingaller med passager

- ✓ Platsspecifik anpassning krävs
- ✓ Hög passageeffektivitet
- ✓ Goda driftsförhållanden
- ✓ Största kraftverket 72 m³/s
- ✓ Dalälvens kraftverk:
 - Sidofåror = 20 m³/s = OK
 - Huvudfåra = 450-700 m³/s...



Vilka lösningar finns i stora älvar?



Σ Låglutande galler finns, men vanligast är omfattande & välplacerat spill med/utan avledare

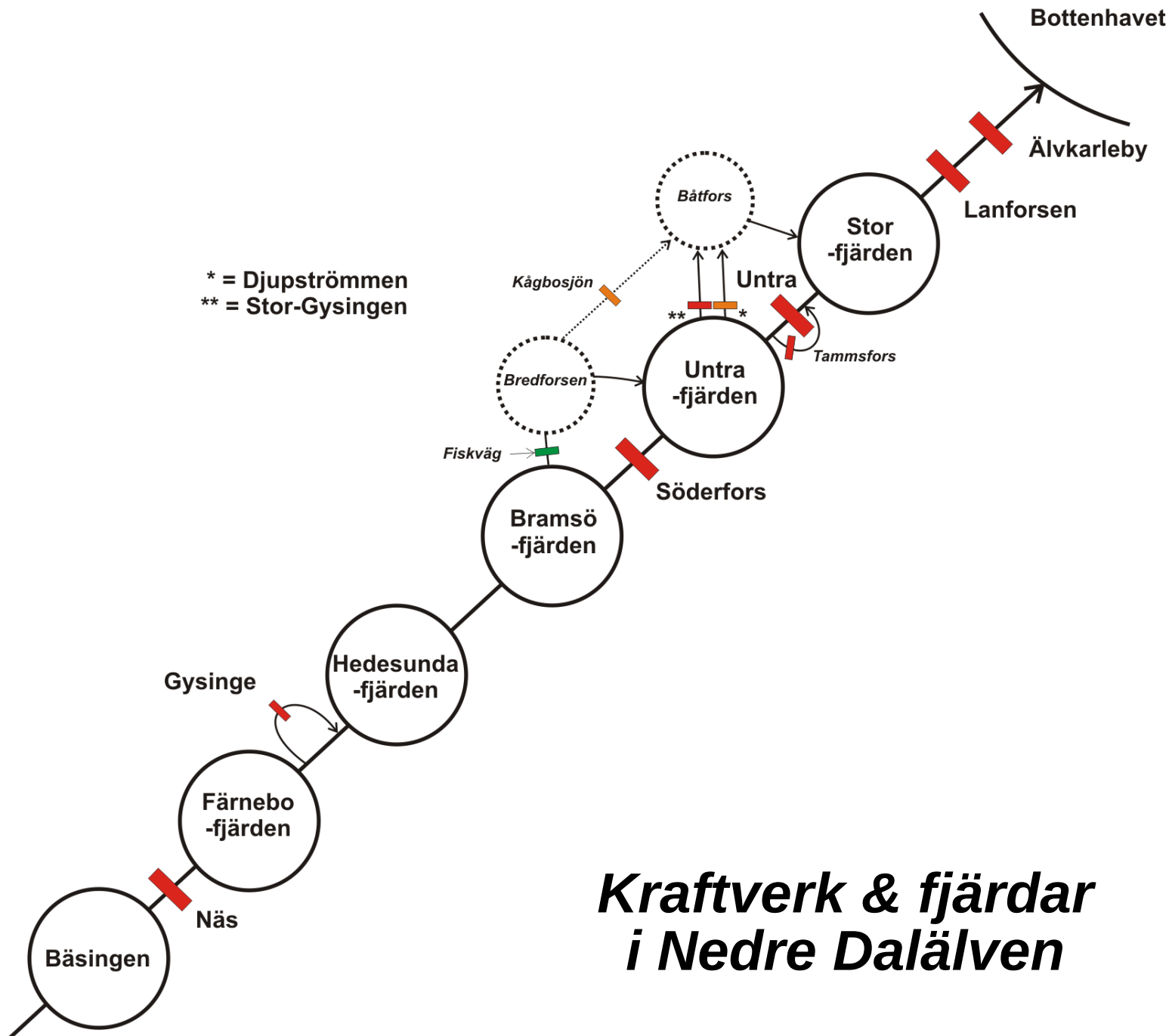
NEDSTRÖMSPASSAGE DALÄLVEN

Stegvis approach

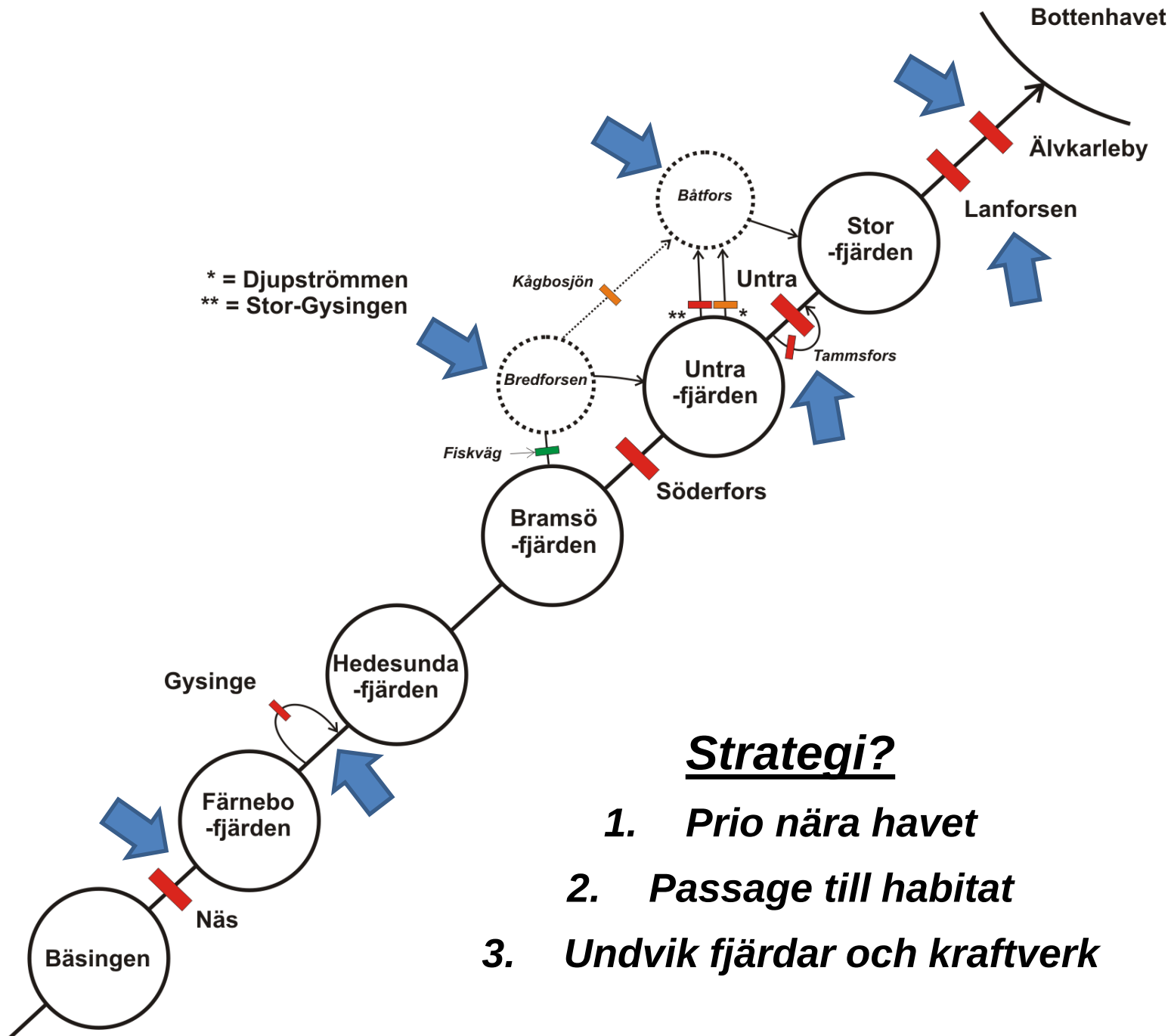


Kraftverken i Nedre Dalälven

- *Våra och era tankar och funderingar*



Kraftverk & fjärdar i Nedre Dalälven



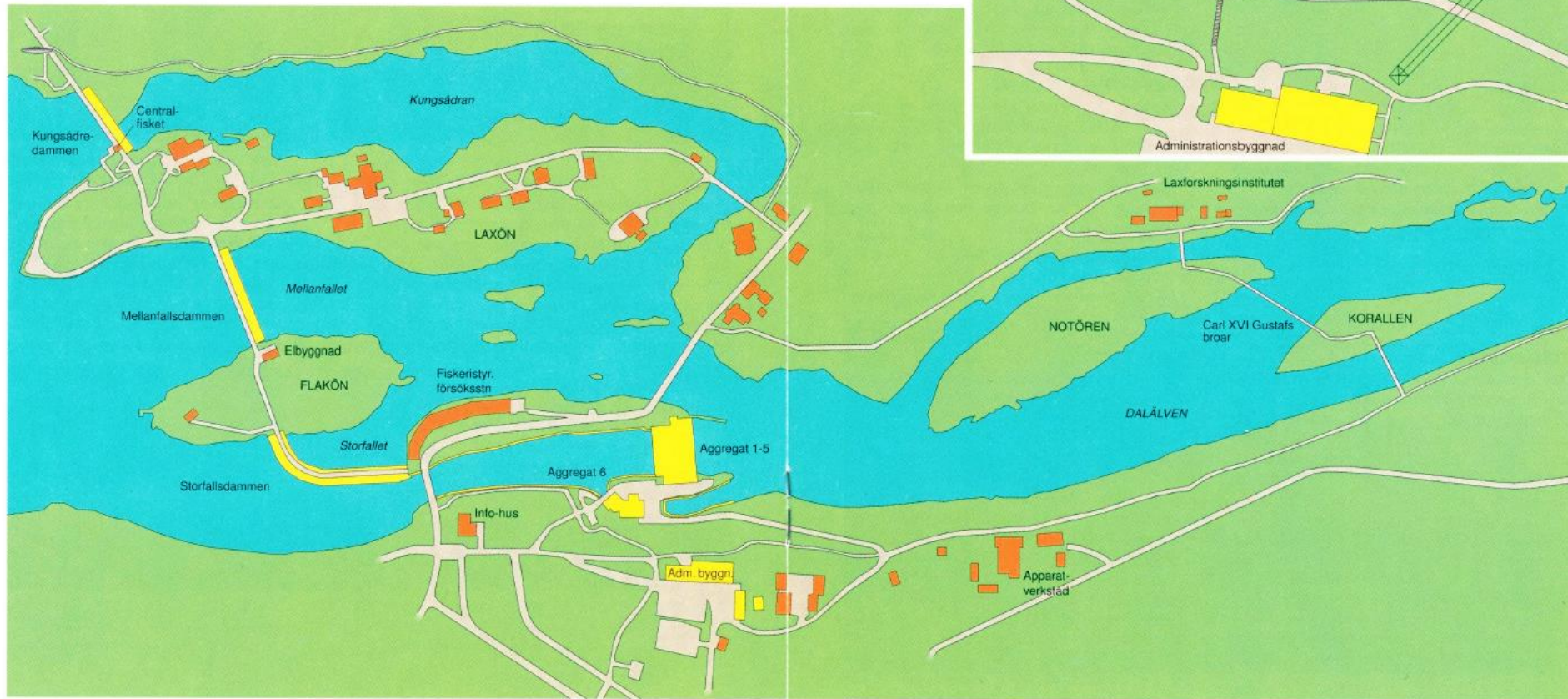
ÄLVKARLEBY

- ✓ 9 rkm
- ✓ Fallhöjd = 22 m
- ✓ UVF = 700 m³/s
 - ✓ 5 x D-Francis = 450
 - ✓ 1 x Kaplan = 250
- ✓ $Q_E = 3-12 \text{ m}^3/\text{s}$
- ✓ Fiskpassage:
 - ✓ Denil (KÅ)
 - ✓ Laxöbäcken (KÅ)
 - ✓ Isutskov igengjutet



**MASKINSTATIONSOMRÅDE
THE POWERHOUSE AREA**

**SITUATIONSPLAN
GENERAL LAYOUT**

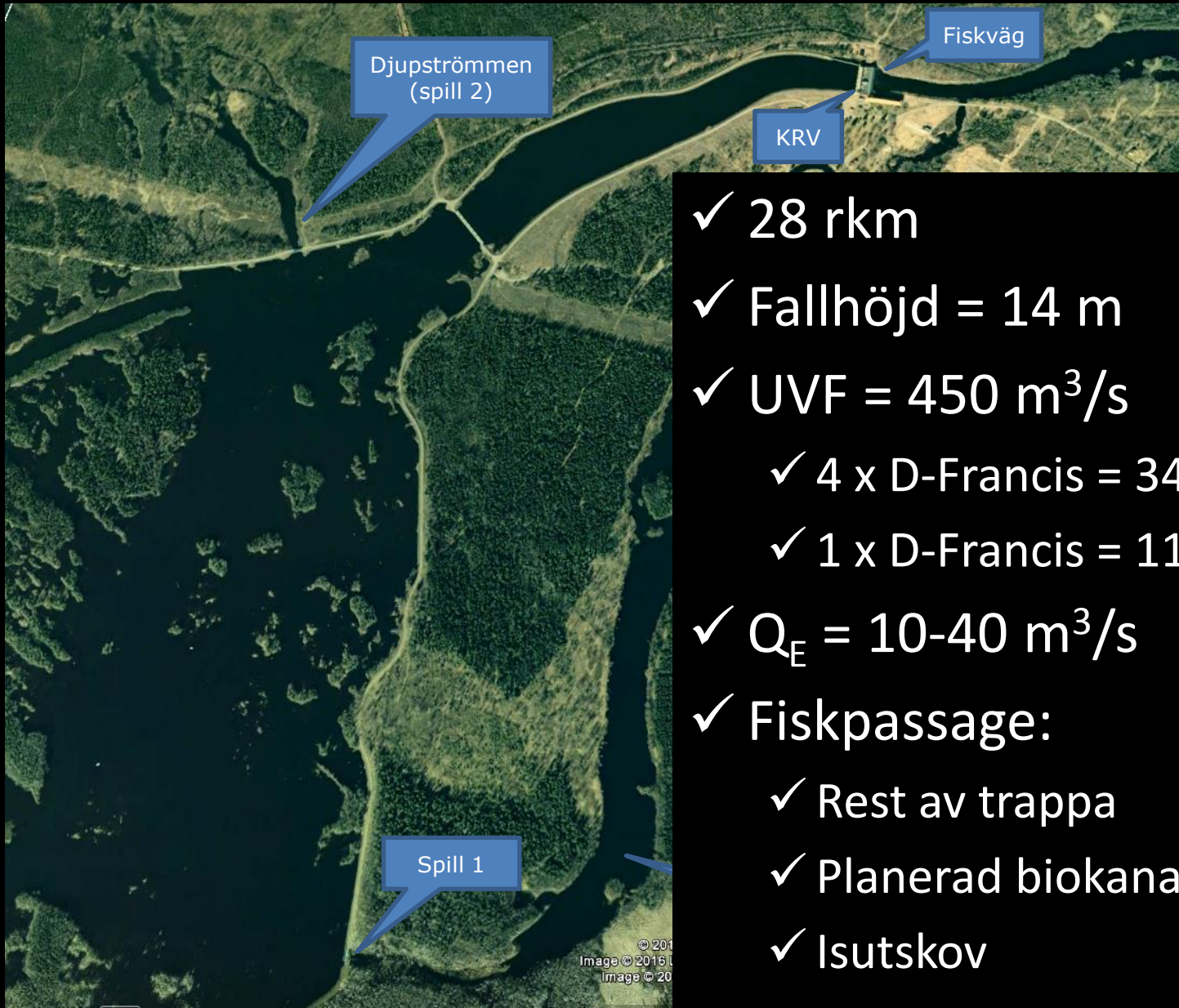


LANFORSSEN

- ✓ 14 rkm
- ✓ Fallhöjd = 10 m
- ✓ UVF = 620 m³/s
 - ✓ 4 x Kaplan
- ✓ $Q_E = 0$ m³/s
- ✓ Fiskpassage:
 - ✓ Trappa (krv)
 - ✓ Isutskov (krv)
 - ✓ Bruksfåran?



UNTRA

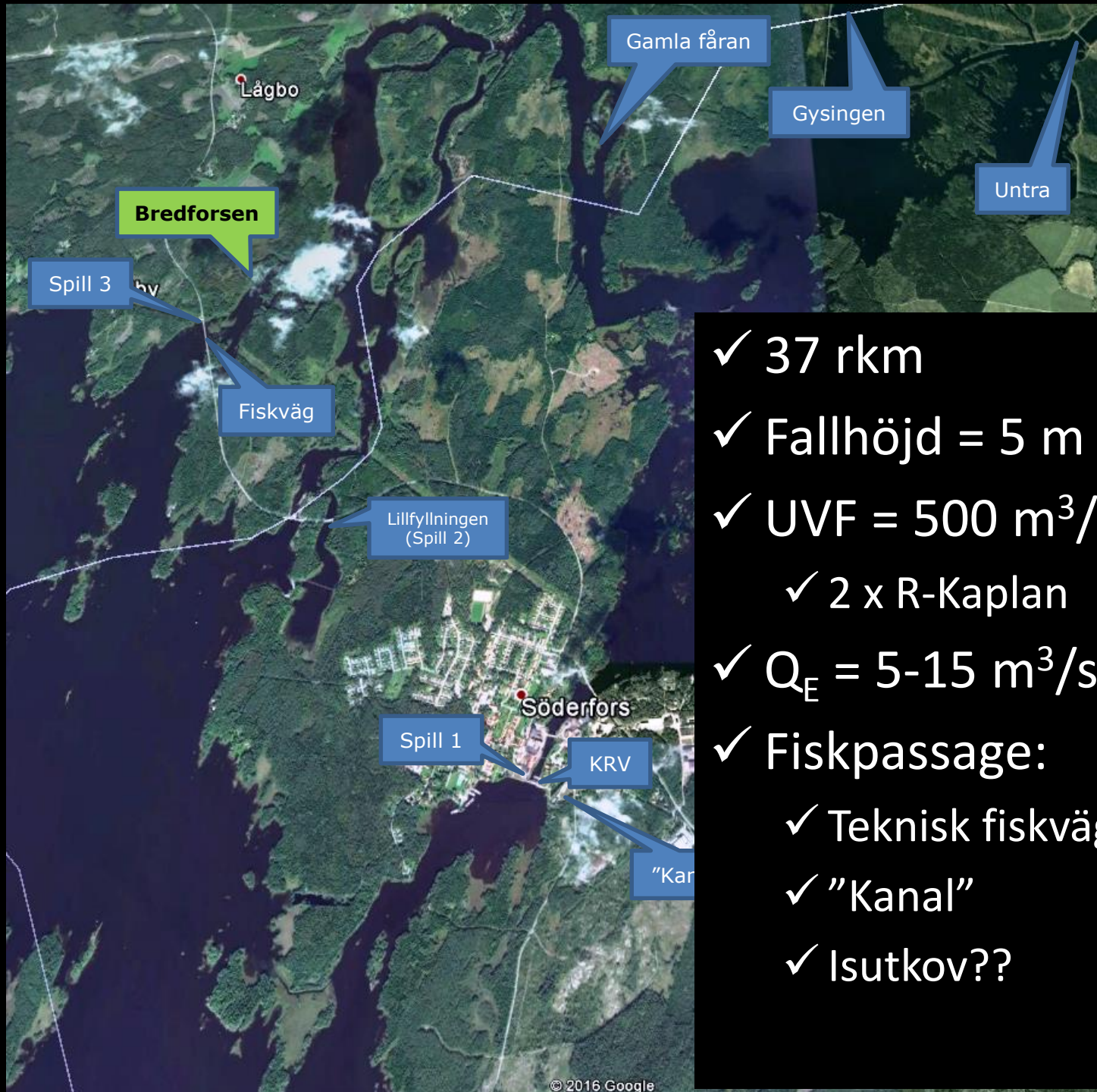


- ✓ 28 rkm
- ✓ Fallhöjd = 14 m
- ✓ UVF = 450 m³/s
 - ✓ 4 x D-Francis = 340
 - ✓ 1 x D-Francis = 110
- ✓ $Q_E = 10-40 \text{ m}^3/\text{s}$
- ✓ Fiskpassage:
 - ✓ Rest av trappa
 - ✓ Planerad biokanal
 - ✓ Isutskov

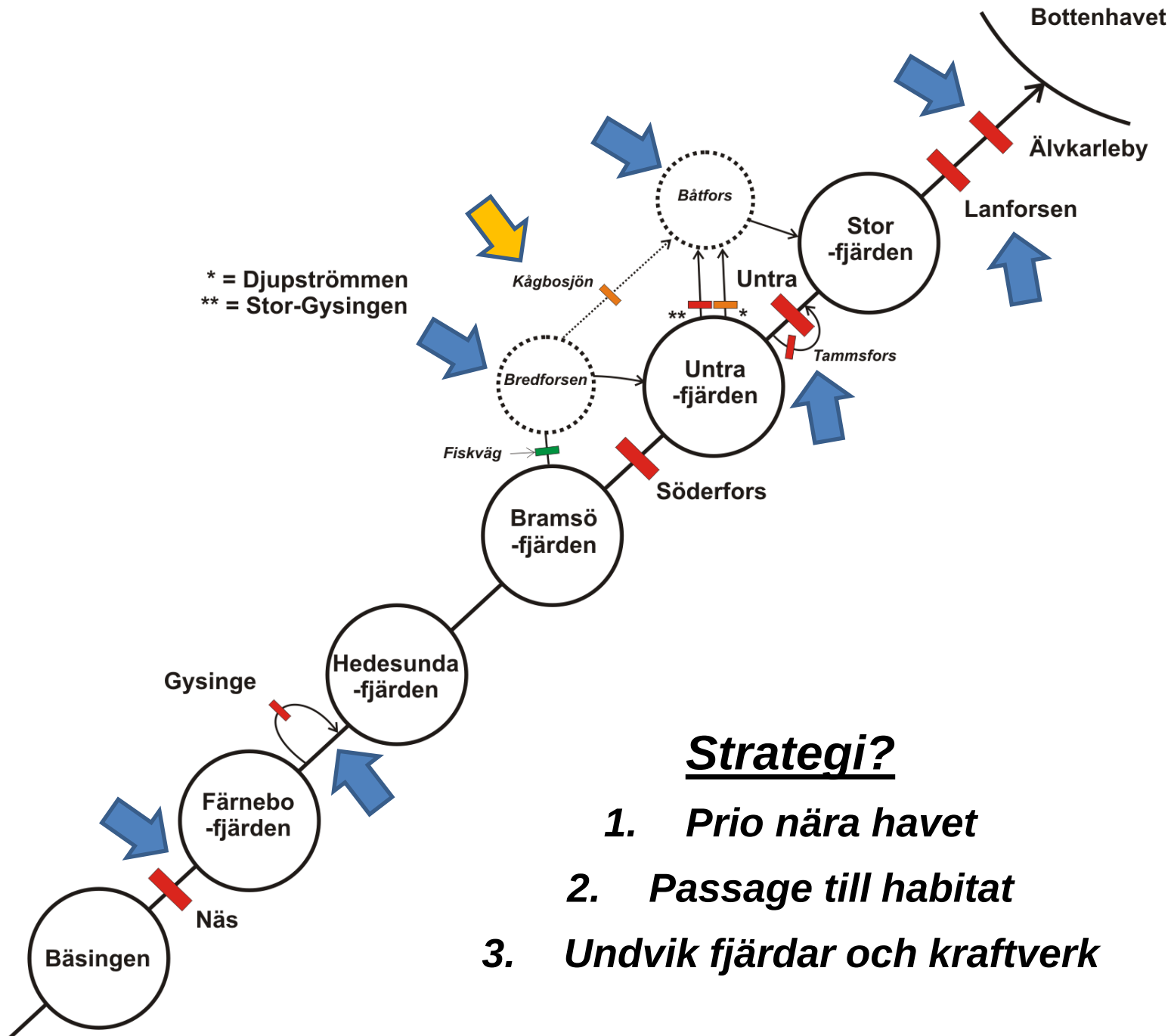
UNTRA



SÖDERFORS



- ✓ 37 rkm
- ✓ Fallhöjd = 5 m
- ✓ UVF = 500 m³/s
 - ✓ 2 x R-Kaplan
- ✓ $Q_E = 5-15 \text{ m}^3/\text{s}$
- ✓ Fiskpassage:
 - ✓ Teknisk fiskväg
 - ✓ "Kanal"
 - ✓ Isutkov??



KÅGBOLUCKORNA

"Klittertyllern"?



KÅGBOLUCKORNA

"Klittertyllern"?



Fortsatt arbete 2016-2017

1. Färdigställa beskrivning av nuläget
 1. Nivåer
 2. Mintappningar
2. Fiskpassagelösningar
 1. Upp och ner – skisser
 2. Kostnader & produktionspåverkan
3. Modellera turbindödlighet & antal laxar
4. Rekommenderade åtgärdspaket

Frågor, tips och idéer!?