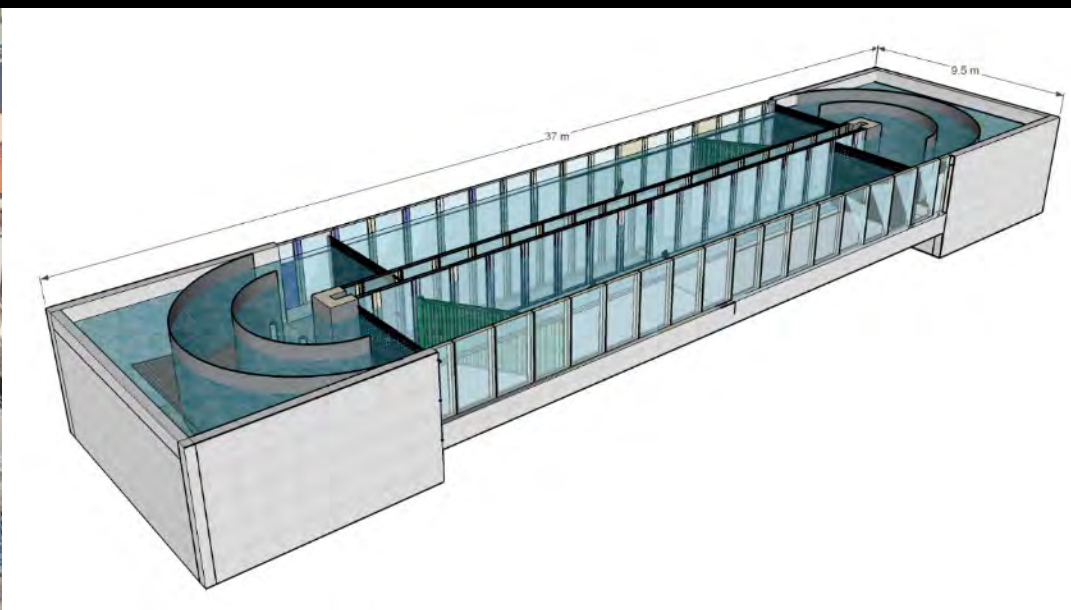




Fiskpassagelösningar i Sverige

Olle Calles

River Ecology and Management NRRV.SE

Karlstad University





Full Professor
Eva Bergman

Research on ecology in lakes and rivers. Mostly fish. Teaching ecology and senior research projects in biology and didactics.



Lab engineer
Geni Carmen Zanol

Provides guidance and technical support on course materials and research.
5D 322



Assistant Professor
Ann Erlandsson

Research on cancer, inflammation & climate change effects on aquatic organisms. Teaching cell biology.
5F 412



Postdoc
Rachel Bowes

Research on river connectivity; food webs and nutrient dynamics in rivers before and after dam removal.
5F 312



Lab engineer/
Field technician
Niclas Carlsson

Technical support to research projects and practical courses.
5D 324



PhD-student
Karl Filipsson

Research on stream fish winter ecology in relation to global climate change.
5F 316



Associate Professor
Olle Calles

Research on fish migration and river rehabilitation. Teaches Scientific Methods in Freshwater Ecology.
5F 414



Full Professor
Lutz Eckstein

Research on plant community ecology and conservation. Teaches various courses in botany.
5F 422



Full Professor
Larry Greenberg

Freshwater behavior and ecology, including connectivity, winter ecology and forest-stream linkages. Teaches ecology and senior research projects.



PhD-student
Anna Hagelin

Research on salmonid migration in regulated rivers.
5F 316



Associate Professor
Lovisa Lind Eirell

Research on riparian and freshwater ecology. Teaches various courses in ecology.
5F 419



Postdoc
Johan Watz

Research on fish ecology. Teaches various courses in ecology and zoology.
5F 427



Postdoc
Andrew Harbicht

Research on salmonid movement and connectivity in regulated river systems.
5D 324



PhD-student
Kristine Lund Bjørnås

Research on habitat choice of stream salmonids using modelling approaches.
5F 324



Associate Professor
John Piccolo

Ecology, behaviour and conservation.
5F 409



Postdoc
Denis Lafage

Research on aquatic/terrestrial exchanges.
5F 321



Guest professor
Anders Nilsson

Research on anything in water.
5F 408



Associate Professor
Martin Österling

Research on ecology, behavior, connectivity, host parasite interactions and restoration ecology in freshwater.
5F 313





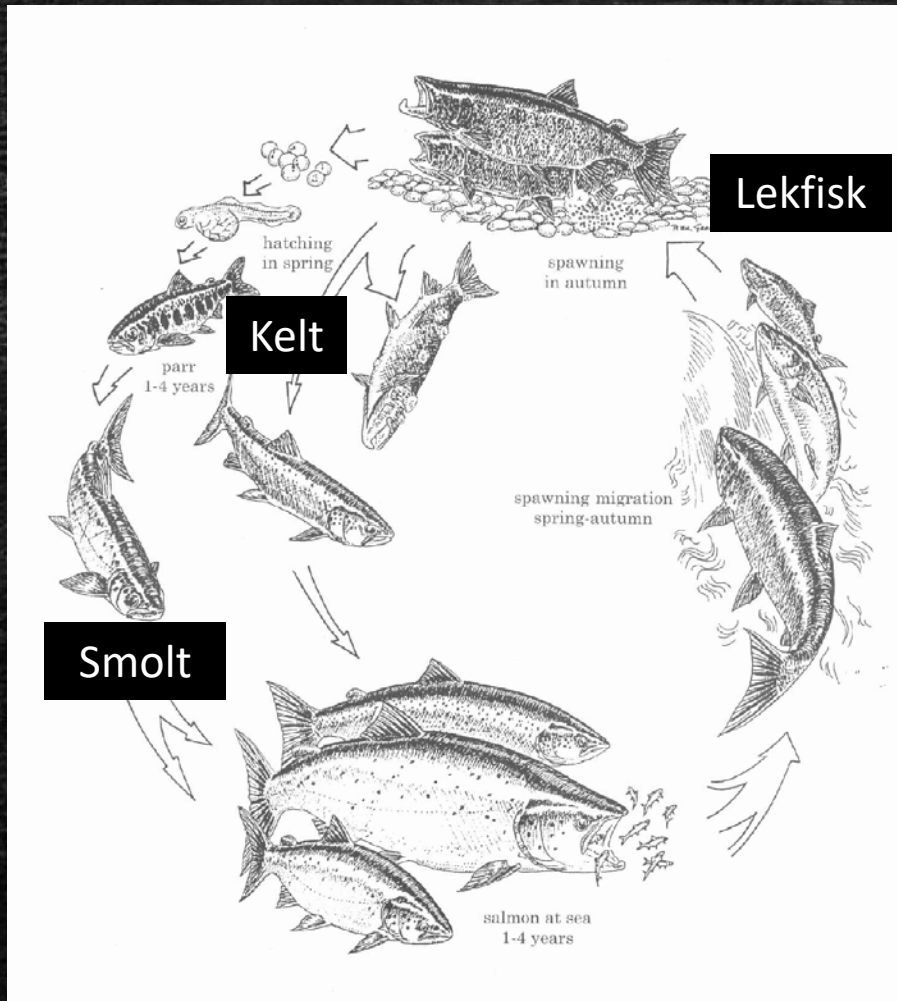
Dagens presentation

- Vandrande fiskar och vattenkraft
- Åtgärdsbehov och åtgärder
- Några exempel på laxprojekt:
 1. Dammutrivning? – Mörrumsån
 2. Att lämna tillbaka en lånad fors – Ätran
 3. Experiment – Kungsrännan i Älvkarleby
- Sammanfattning

Fiskar behöver fria vandringsvägar

Sött
(lek)

↕
Salt

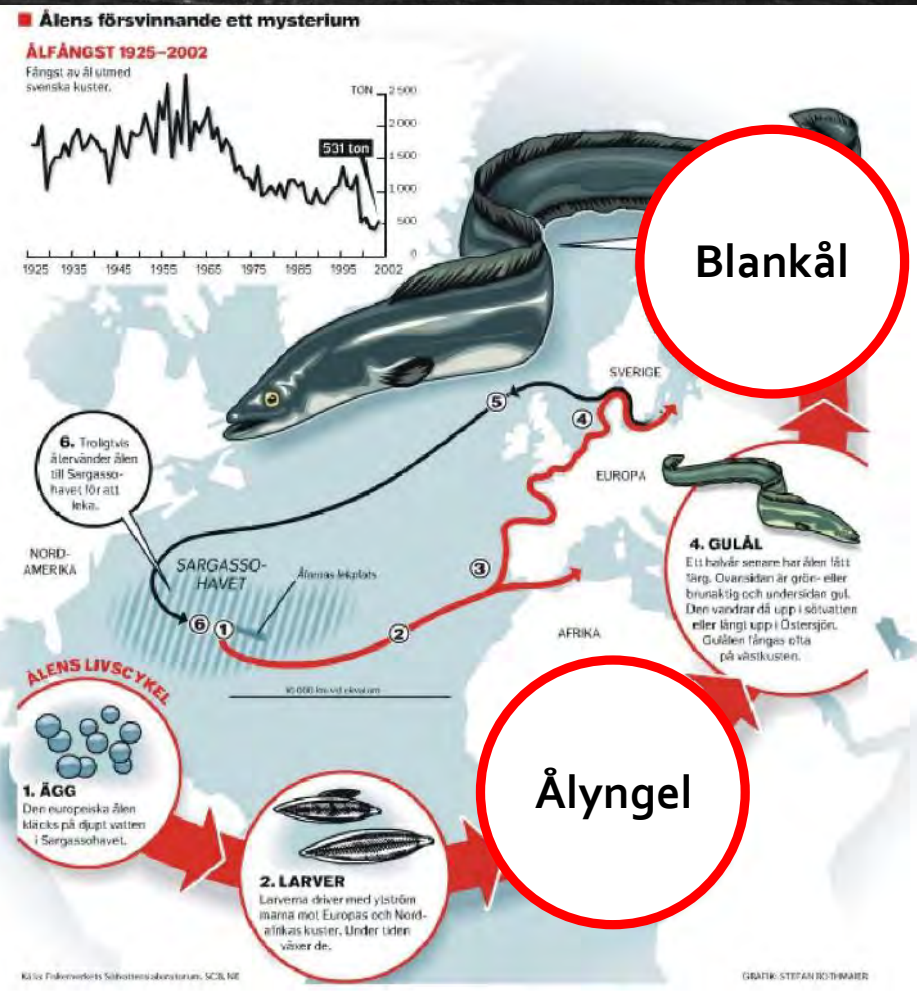
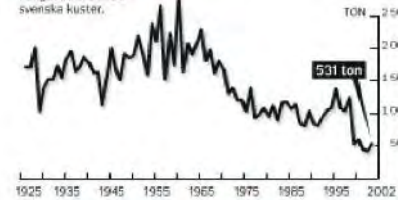


Atlantlax (*Salmo salar*) Anadrom

■ Älens försvinnande ett mysterium

ÄLFÄNGST 1925-2002

Fångst av äl utmed svenska kuster.



Sött

↕
Salt
(lek)

Europeisk äl (*Anguilla anguilla*) Katadrom



Svenska älvar är allvarligt påverkade

→
Vandringshinder
fragmenterar
våra älvar
→

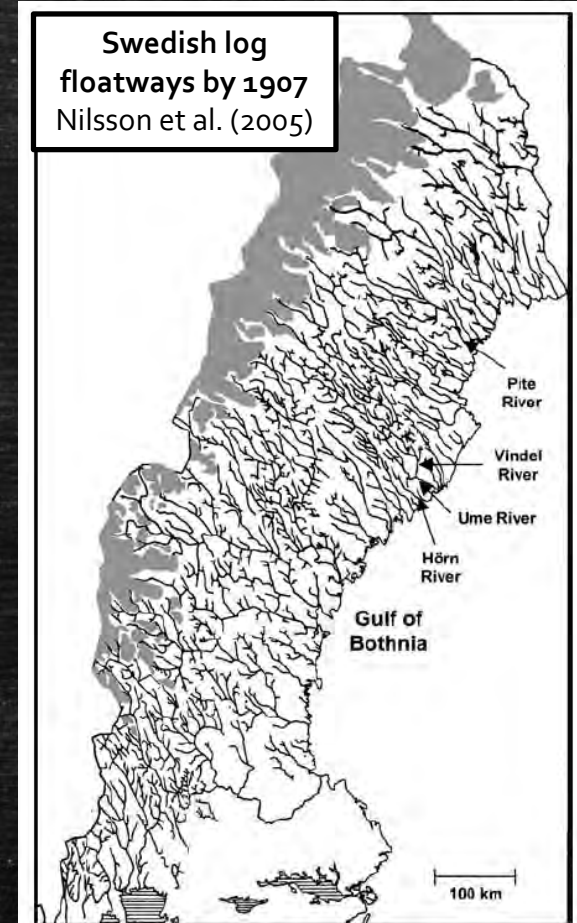
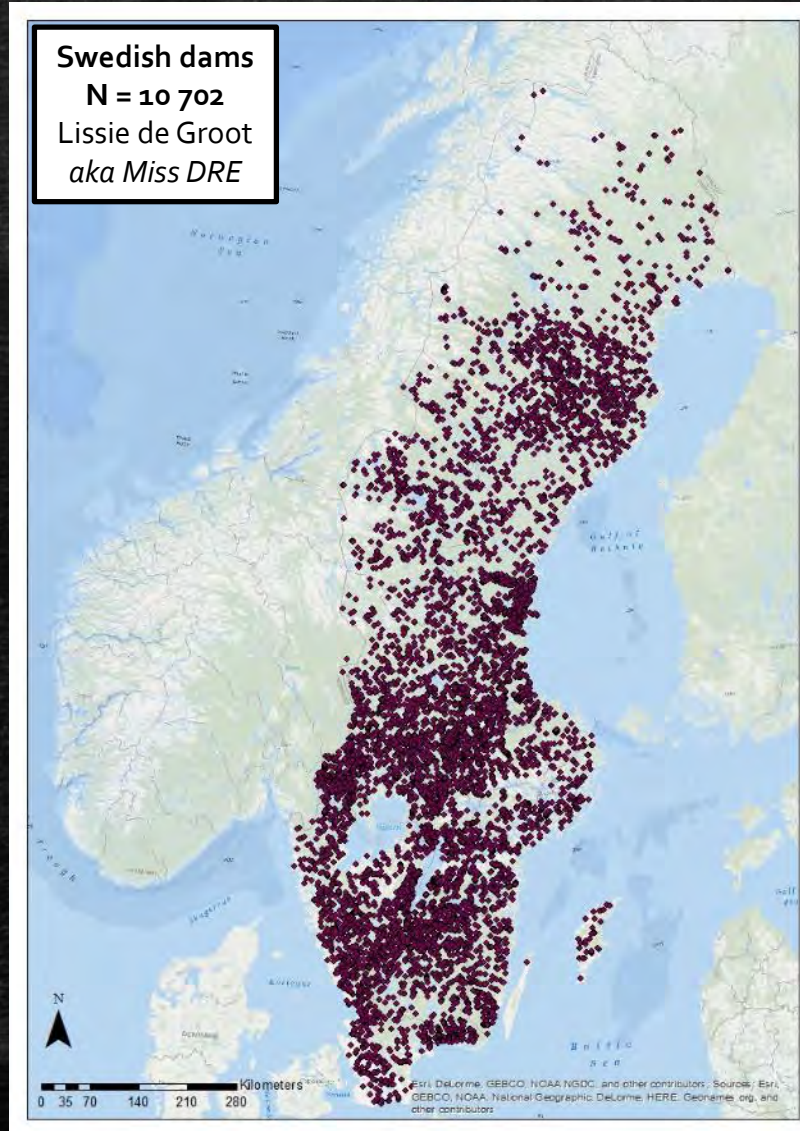


Figure 1. Map showing the network of log floatways used in northern and central Sweden (in northern Europe) by 1907 (river stretches not used for floating are not depicted). The *hatched areas* denote alpine regions without conifer log production (adopted from Andersson 1907). *Arrows* indicate the location of rivers mentioned in the text.

←
Rensningar
förändrar och
förstör habitat
←

Miljöförbättrande åtgärder i Sverige

Uppströmspassage



Habitat & Flöden



Utrivning

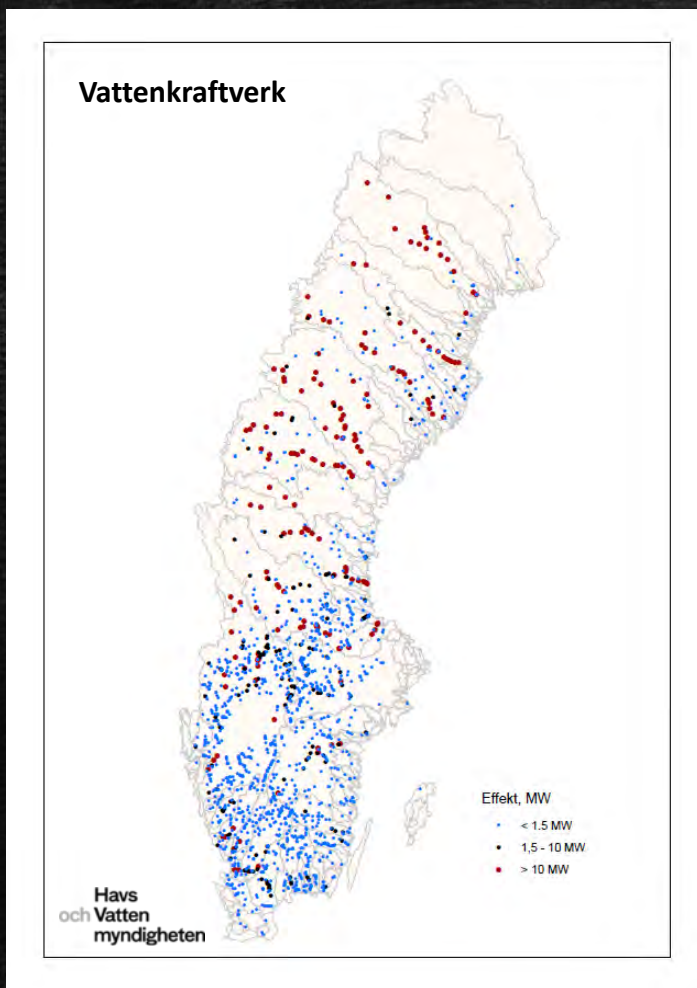


Nedströmspassage



NY LAG
2019!

Det finns ett stort behov av åtgärder



Våra kraftverk



Våra fiskvägar

- De flesta kraftverk saknar miljöförbättrande åtgärder:
 - 90 % saknar fiskväg ⁽¹⁾
 - > 99 % saknar avledare
 - 28 % har torrfåror ⁽²⁾
- Vattenkraft är en bra energikälla, men kan bli ännu bättre!
- **Men... fungerar fiskvägarna?**

⁽¹⁾ HaV rapport 2015:26 ⁽²⁾ Vattenfall (2012)

Fiskvägstyperna som fungerar bäst



Fiskvägstyperna som fungerar sämst



Hur väl fungerar fiskvägarna?

Figur 3. Passageeffektivitet (medel $\pm$ SE) för laxfisk och andra arter i olika fiskvägstyper.

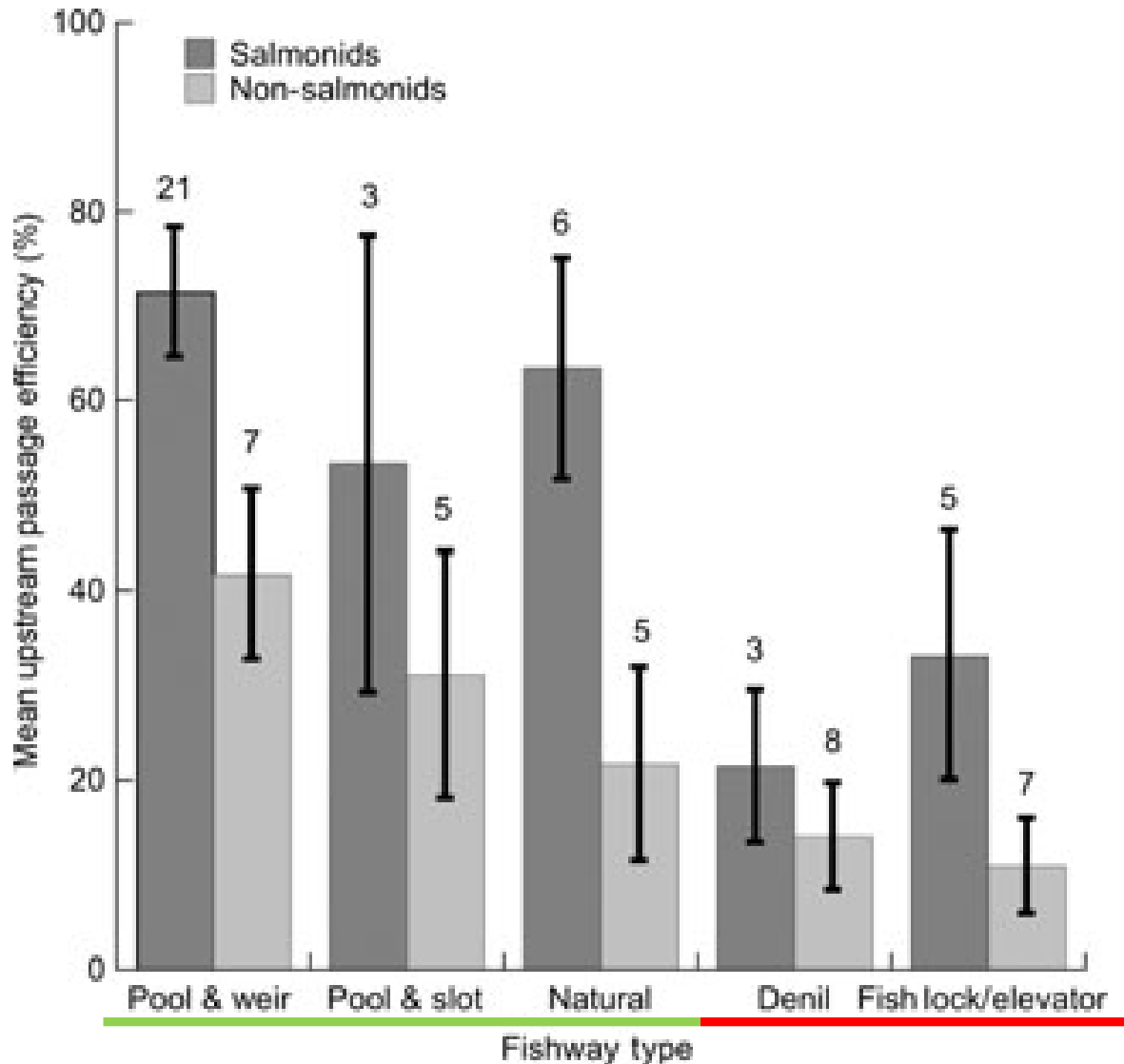
BÄST:

1. Kammarrappor (pool & weir, pool & slot)
2. Naturlika fiskvägar (natural fishways)

SÄMST:

3. Motströmsrännor (Denil)
4. Fiskhissar (fish locks/elevators)

(Noonan et al., 2012)



Hur väl fungerar fiskvägarna?

Figur 3. Passageeffektivitet (medel $\pm$ SE) för laxfisk och andra arter i olika fiskvägstyper.

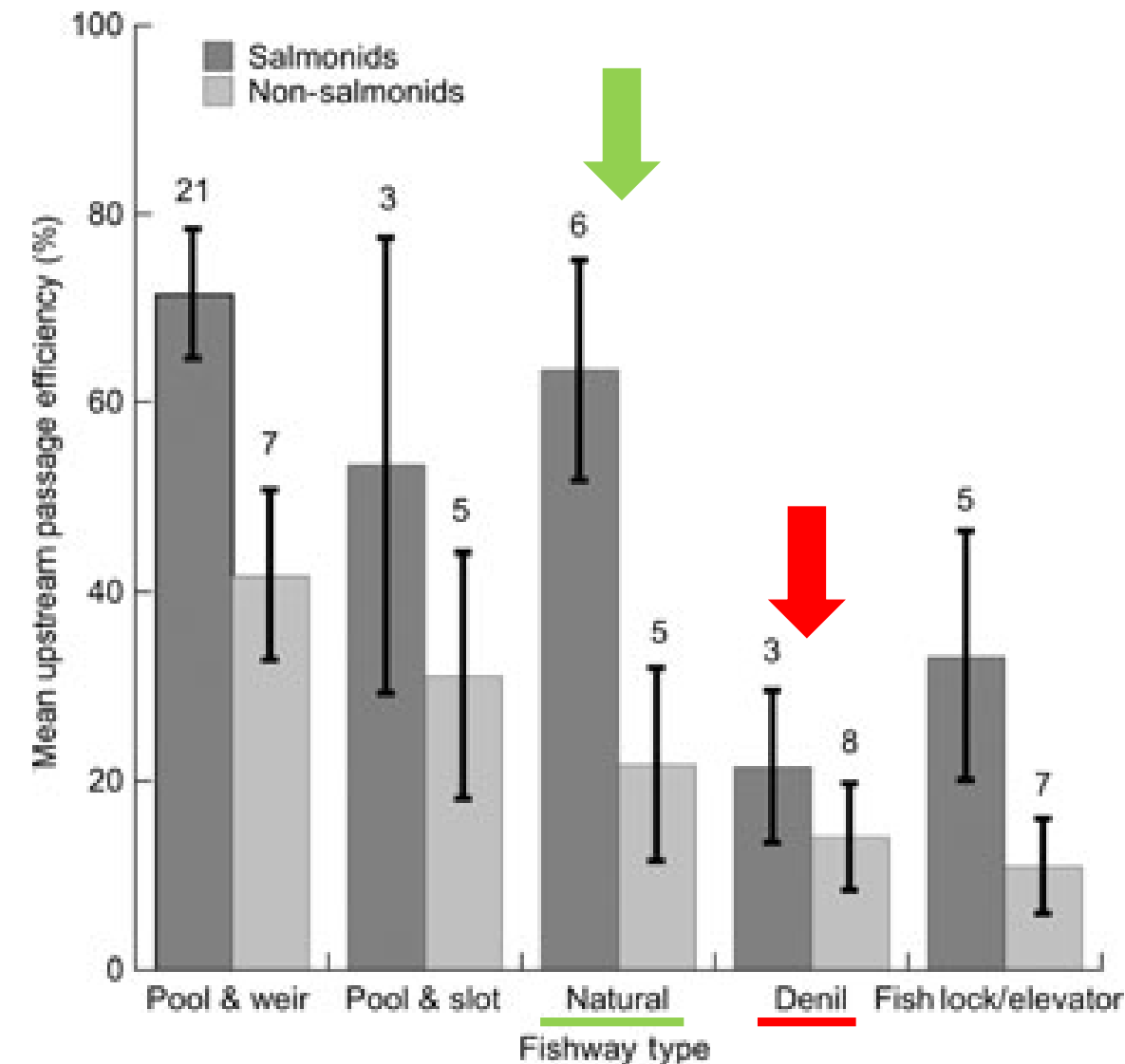
BÄST:

1. Kammarrappor (pool & weir, pool & slot)
2. Naturlika fiskvägar (natural fishways)

SÄMST:

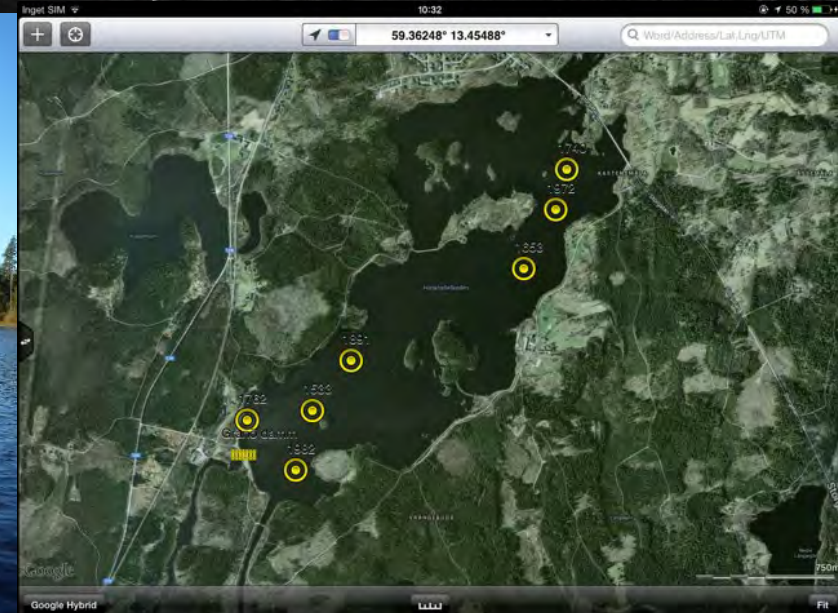
3. Motströmsrännor (Denil)
4. Fiskhissar (fish locks/elevators)

(Noonan et al., 2012)





Vi märker & spårar fisk för att undersöka om fiskvägarna funkar!

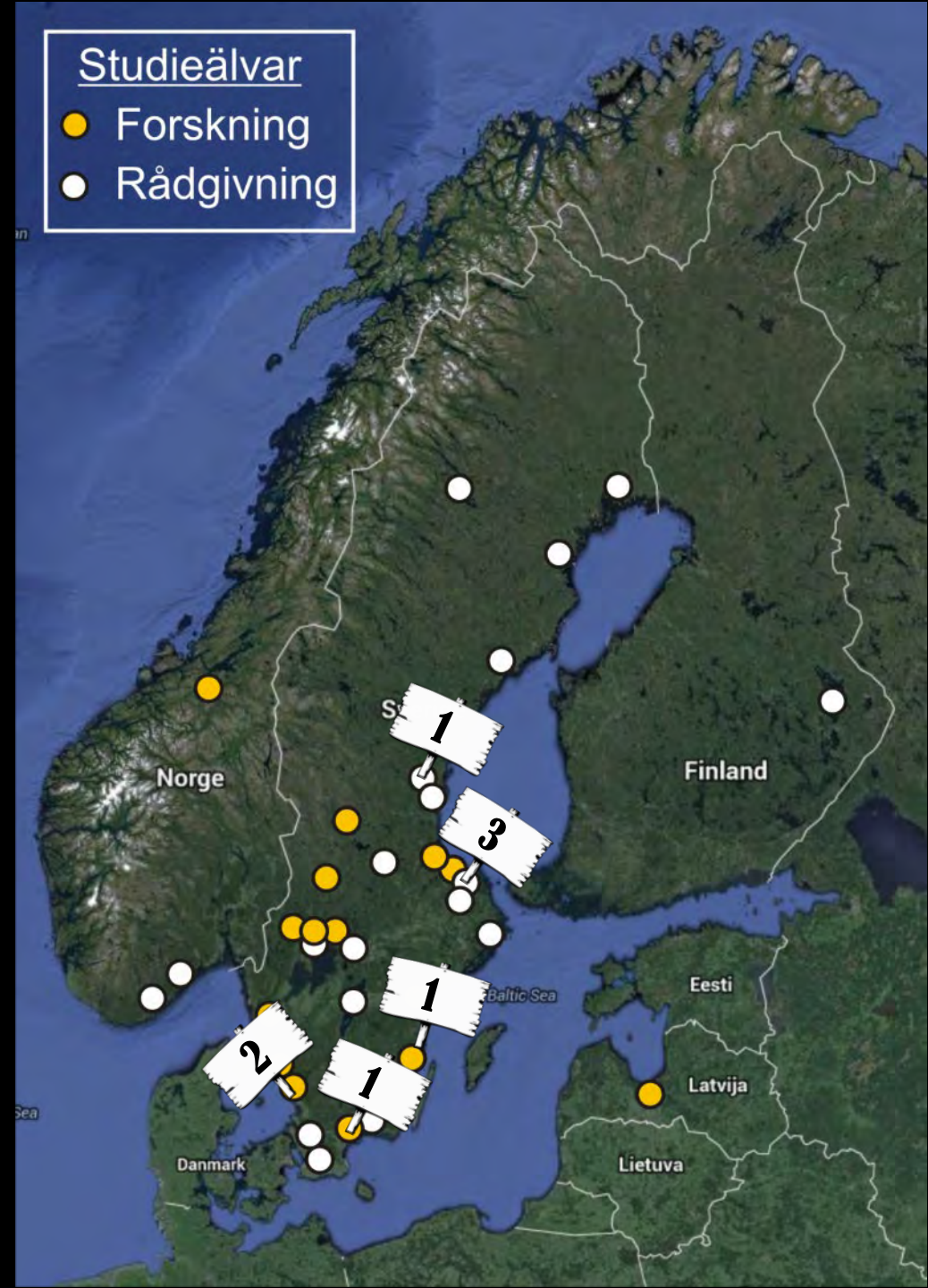


Karlstads universitet

Naturresurs rinnande vatten

- **Svenska studieälvar**

- Klarälven
- Ätran
- Emån
- Mörrumsån
- Göta älv
- Alsterälven
- Gavleån
- Testeboån
- Dalälven
- m.fl....





(1)

**MÖRRUMSÅN
& NIANÅN**



Ny teknik för rehabilitering av reglerade vattendrag

Dammutrivning och fiskvänliga turbiner

KK-stiftelsen ><



uni
per

SVEASKOG



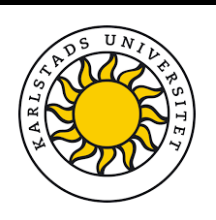
Power House

Dammutrivning Mörumsån



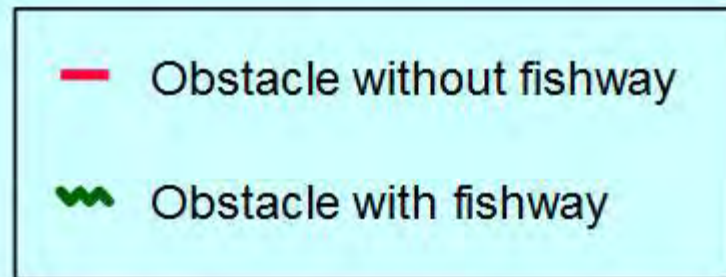
KK-stiftelsen ><

uni
per



River Mörrumsån Today

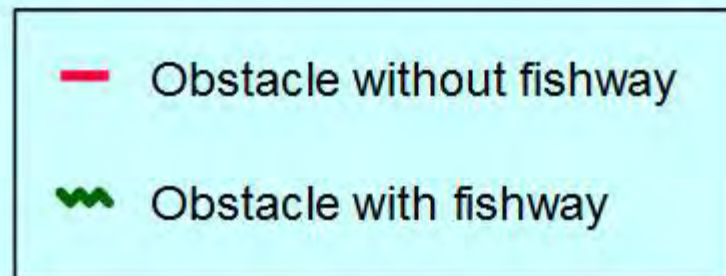
Overview river Mörrum
Plan A, skala 1 : 200.000



Fiskevårdsteknik AB
Lund 2003-06-16

River Mörrumsån Tomorrow

Overview river Mörrum
Plan A, skala 1 : 200.000



Fiskevårdsteknik AB
Lund 2003-06-16





Mörrumsån - Före utrivning

Bilaga 05

Före

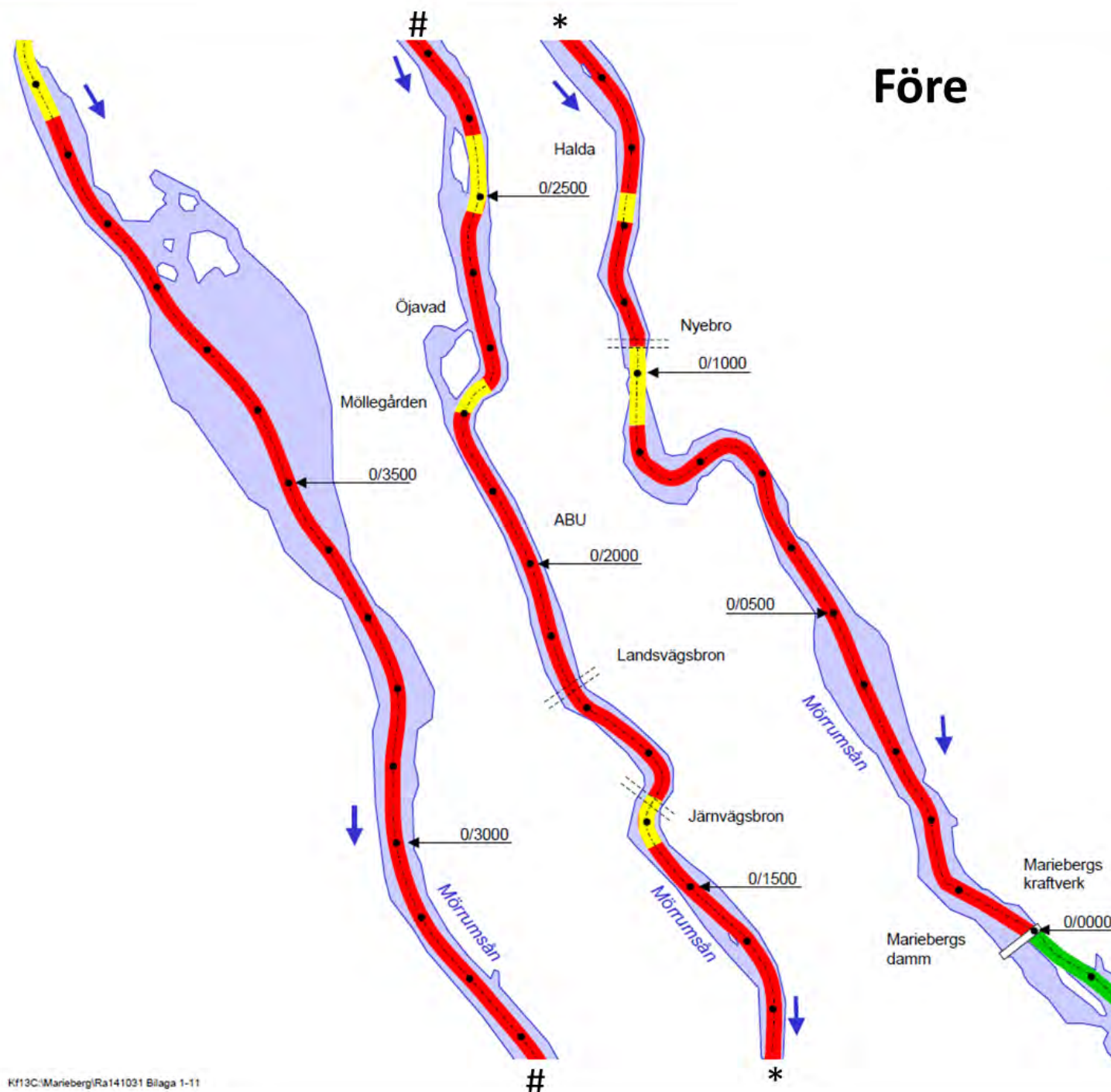
NUVARANDE FÖRHÅLLANDEN
Strömförhållanden

Plan D, skala 1:5 000

FÖRKLARING

	Vandringshinder
	Lugnflytande
	Svagt strömmande
	Strömmande
	Forsande

0/1000 Avståndsmarkör (100 m) längs
åfårans centrinlinje



Kf13C:\Marieberg\Ra141031 Bilaga 1-11

SVEASKOG
MARIEBERG KRV, MÖRRUMSÅN
FAUNAPASSAGE

Fiskevårdsteknik AB
Lund 2014-10-31

Mörrumsån - Efter utrivning

Efter

FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN
Strömförhållanden

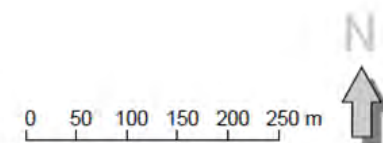
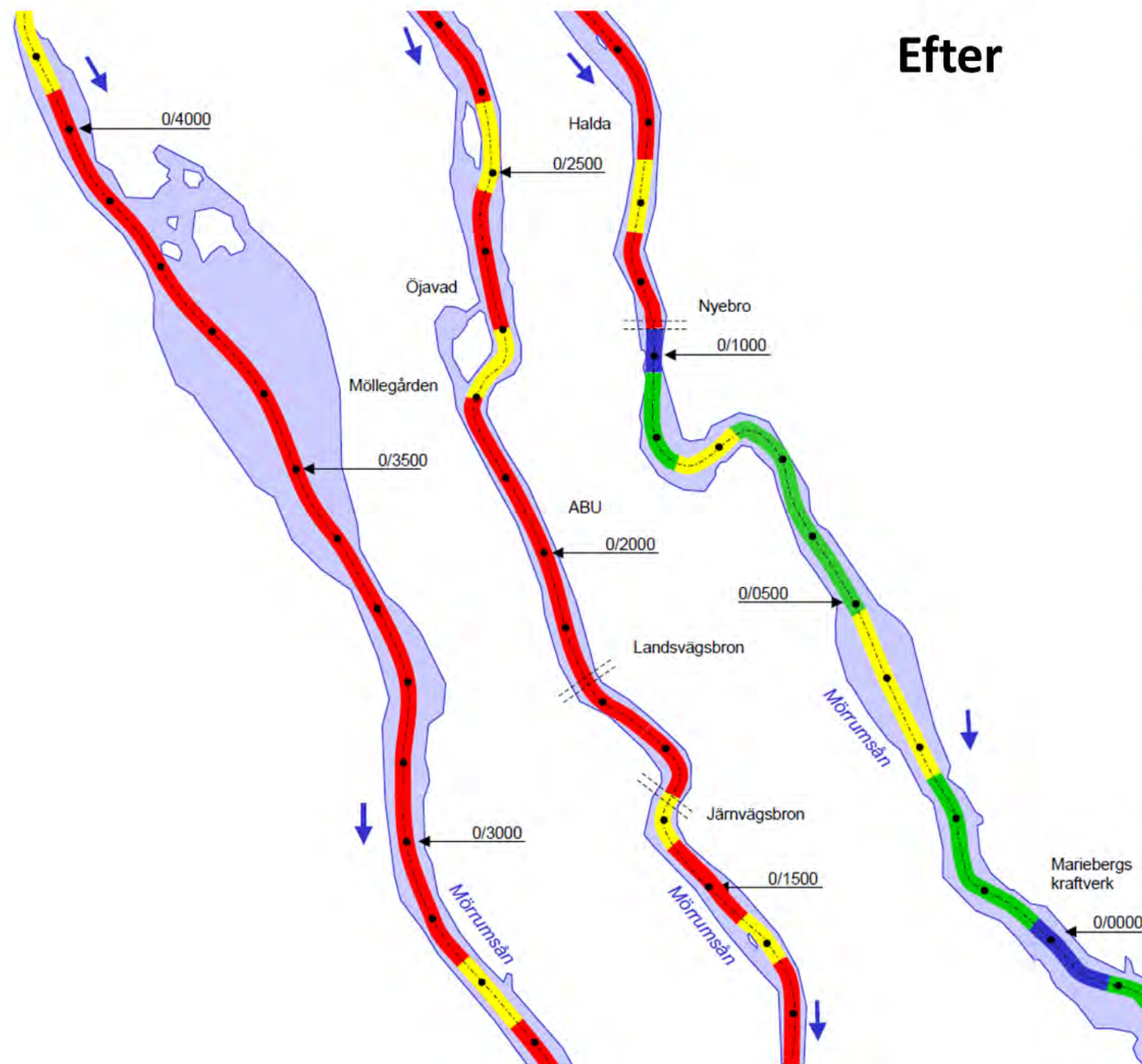
Plan H, skala 1:5 000

FÖRKLARING

	Lugnflytande
	Svagt strömmande
	Strömmande
	Forsande

● 0/1000 Avståndsmarkör (100 m) längs
åfårans centrollinje

Avser bedömda förhållanden vid MLQ efter
en återställning av åfåran vid Mariebergs
kraftverkl



SVEASKOG
MARIEBERG KRV, MÖRRUMSÅN
FAUNAPASSAGE

Fiskevårdsteknik AB
Lund 2014-10-31

Effekter av utrivningen

Food
Webs
Decomposition
Rates
Vegetation
Sedimentation
Genetics
Fish Movement
Monitoring
Holistic
Invertebrate
Communities





Hudiksvalls
kommun

Många bäckar små



SportFiskarna





(2)

ÄTRAN



Att lämna tillbaka en Lånad fors

Hertingprojektet 2006-2015

Fiskevårdsteknik AB



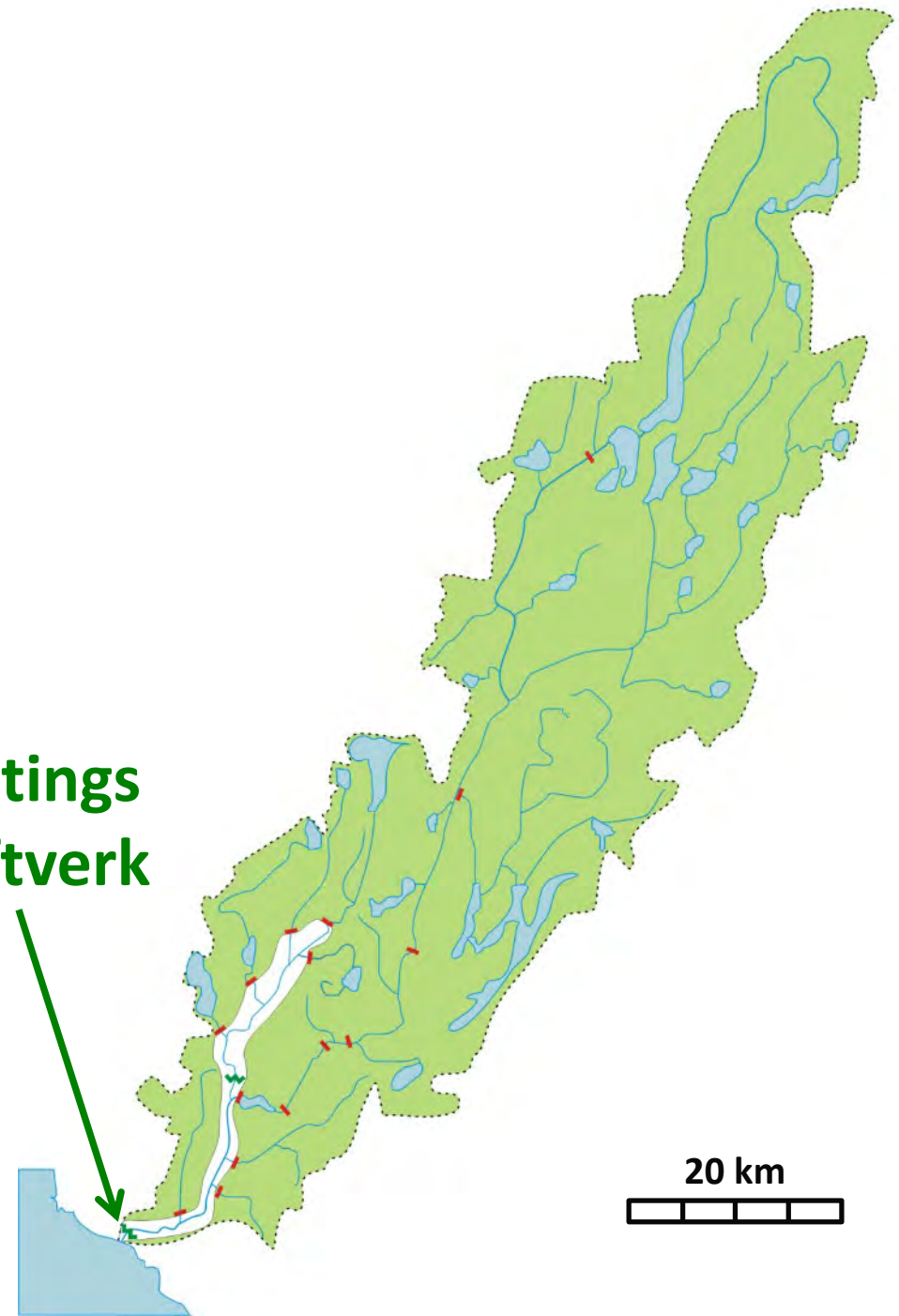
Swedish Agency
for Marine and
Water Management

Fiskvandring i Ätran

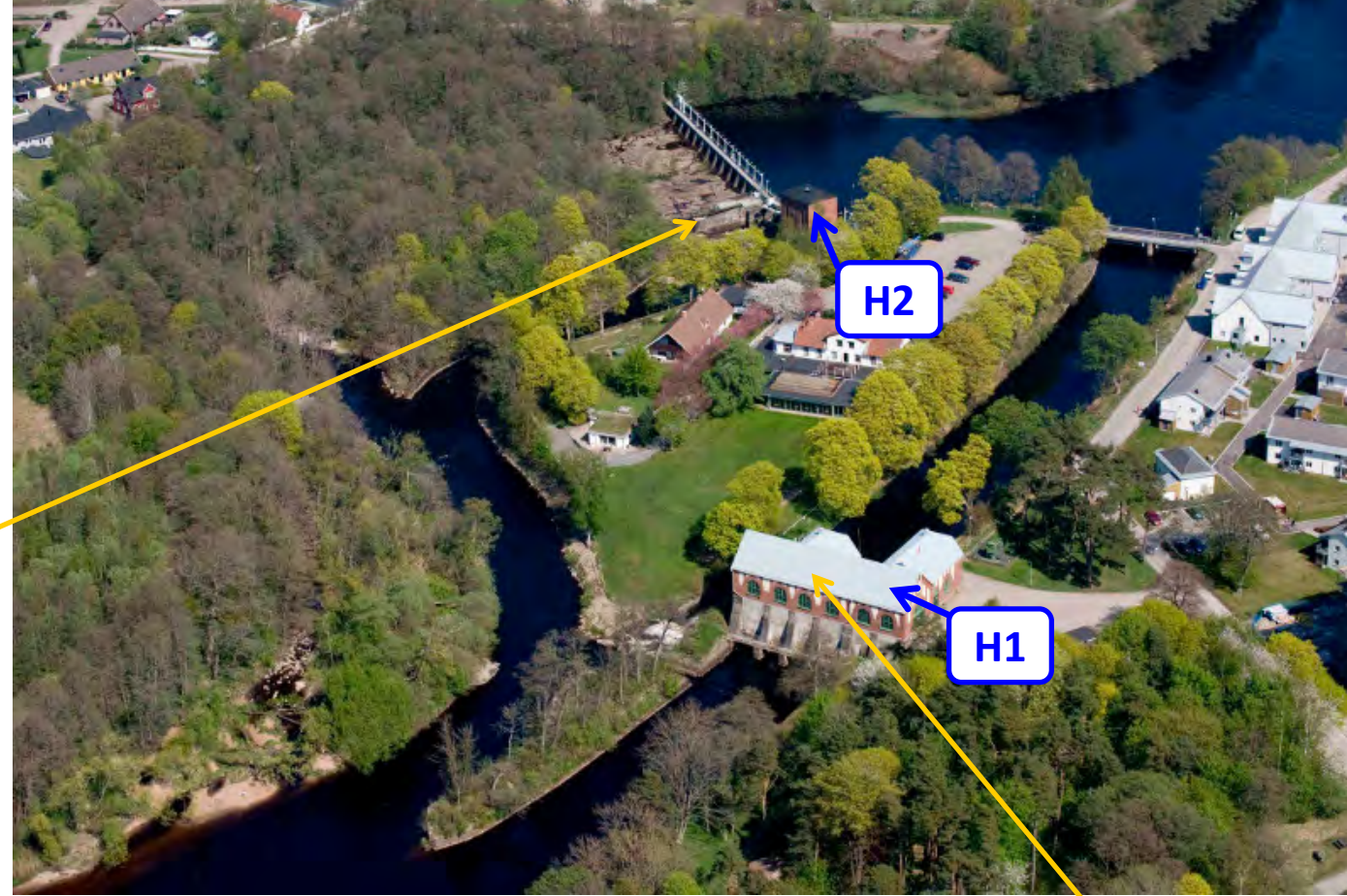
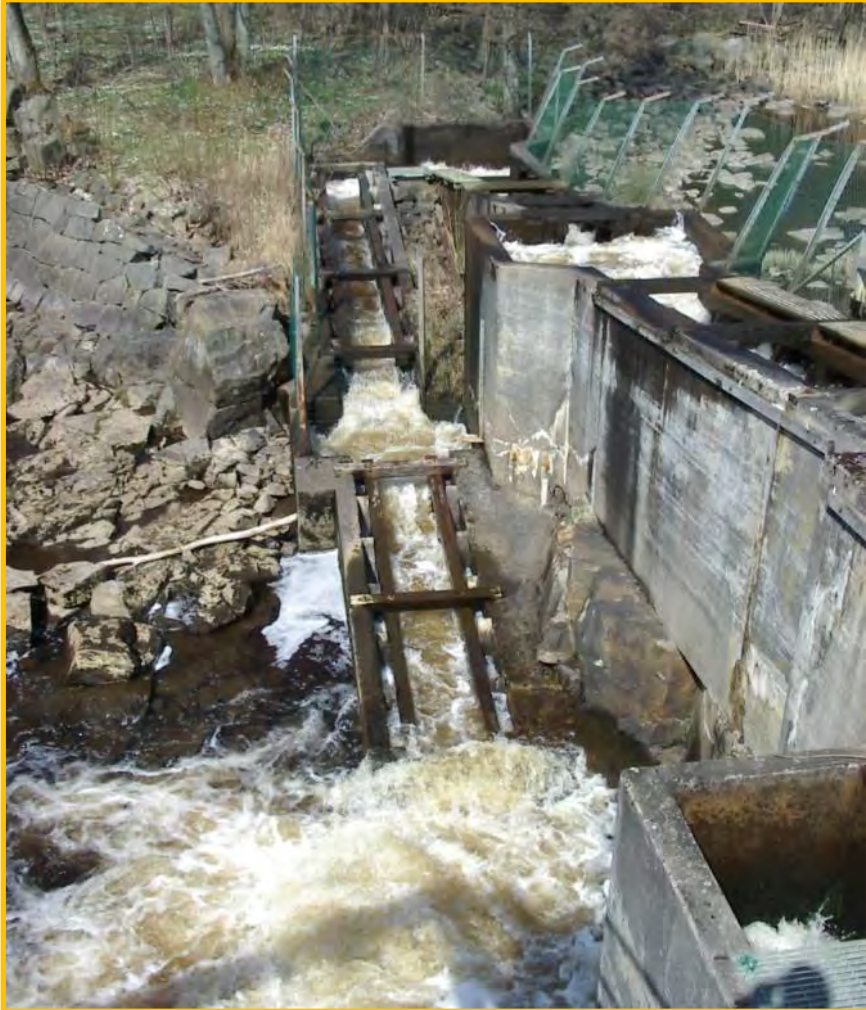
Efter 1906/1945



Hertings
kraftverk



Herting Före 2013



Herting 2013



Herting After 2013



$Q \geq 11 \text{ m}^3/\text{s}$



Herting After 2013

Info Herting

- ✓ Capacity:
 - ✓ $H1 = 40 \text{ m}^3/\text{s}$
 - ✓ $H2 = 25 \text{ m}^3/\text{s}$
- ✓ $MQ = 60 \text{ m}^3/\text{s}$
- ✓ 4.65 m head (- 11%)
- ✓ 3.0 MW (+/- 0)
- ✓ 8.5 GWh / yr (-35%)





Före 2013

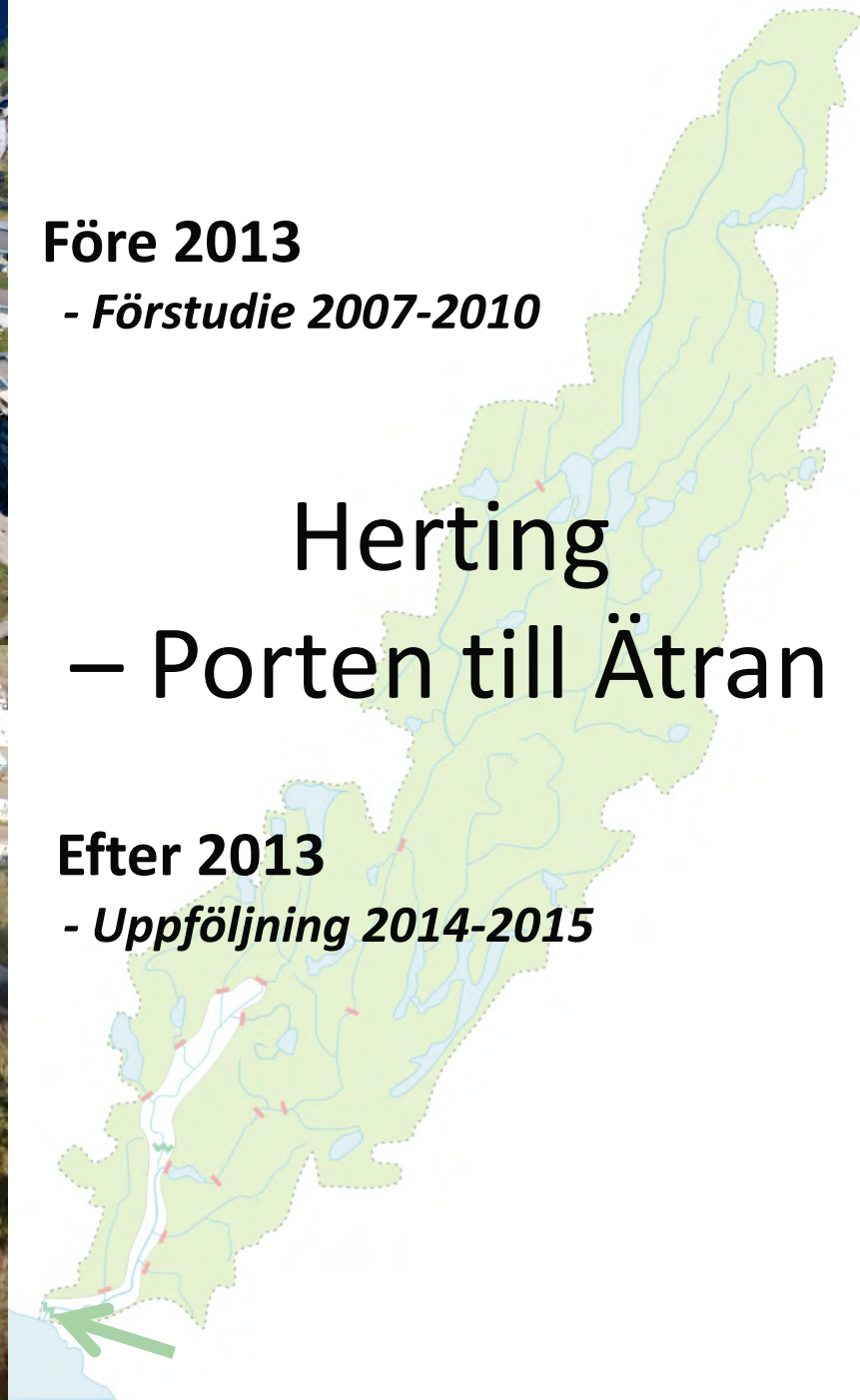
- Förstudie 2007-2010



Efter 2013

- Uppföljning 2014-2015

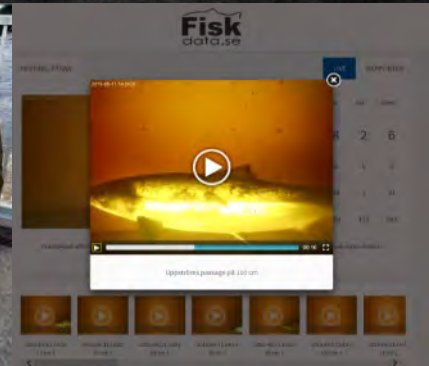
Herting – Porten till Ätran



Metoder



Fångst



Radiotelemetri

- 1) passage 2) kontroll
- 3) döddrift 4) turbinsläpp

Video counters

[Film 1](#)

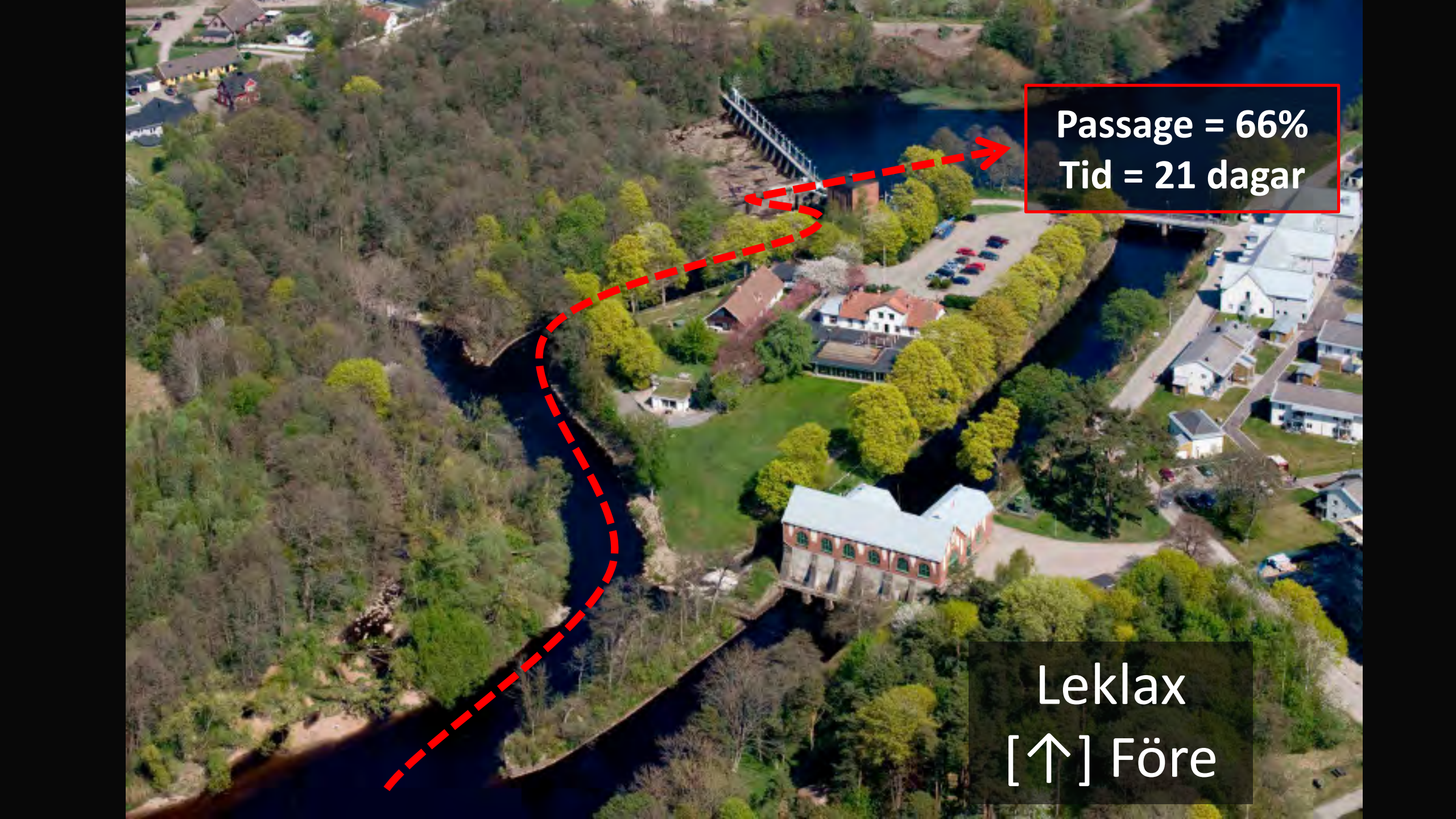
[Film 2](#)

[Film 3](#)

Lekvandrande lax & kelt



N = 115

An aerial photograph of a river system. A red dashed line with an arrow at the end indicates a path or flow direction, starting from the bottom left, curving around a central area with buildings and trees, and pointing towards a dam in the upper right. The dam is a concrete structure with a bridge on top. To the right of the dam is a residential area with several houses and a parking lot. The river flows from the bottom left towards the top right, passing through a wooded area and a grassy field.

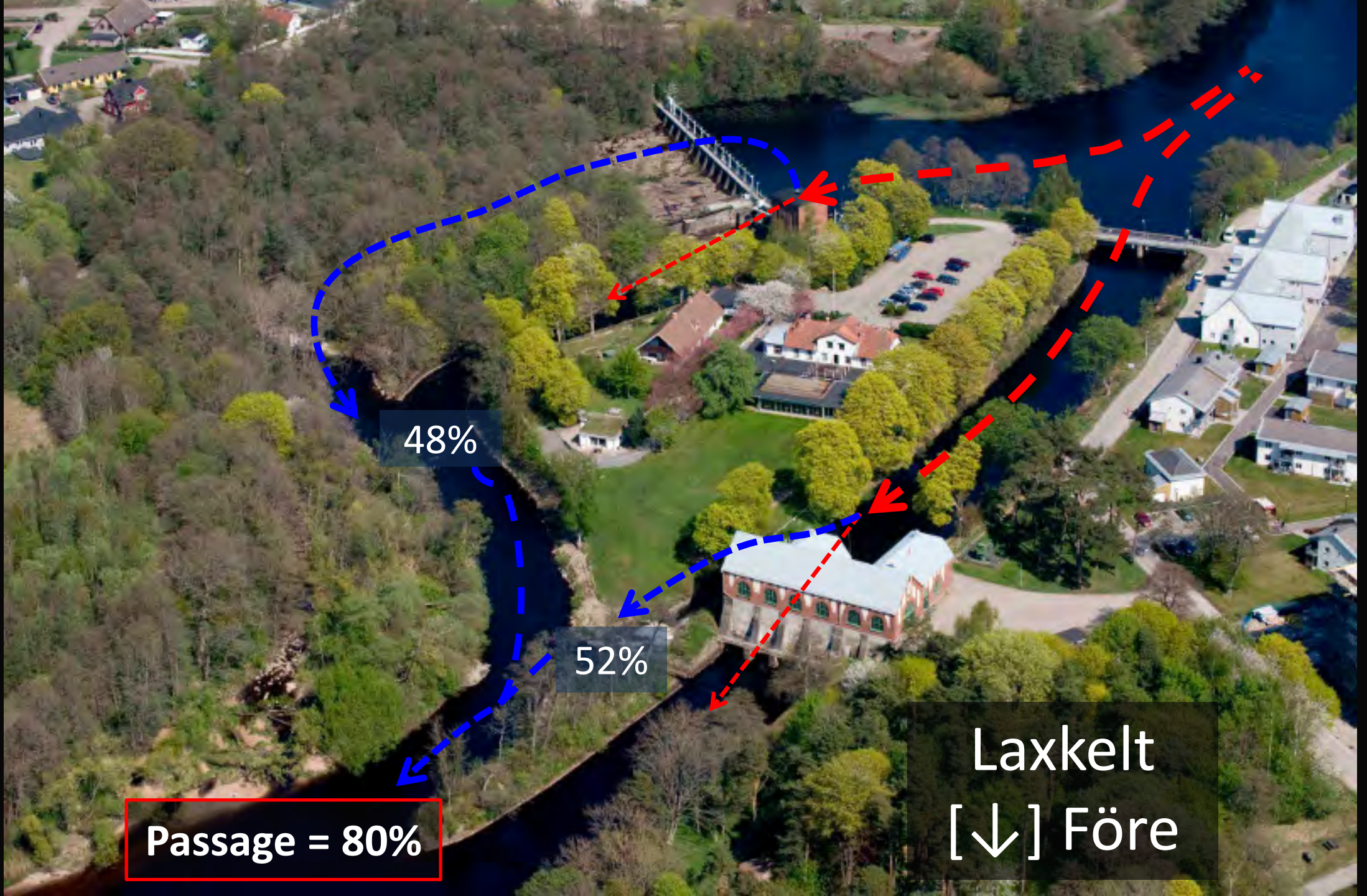
Passage = 66%
Tid = 21 dagar

Leklax
[↑] Före



Passage = 96%
(+50%)
Tid = 4 d

Leklax
[↑] Efter



48%

52%

Passage = 80%

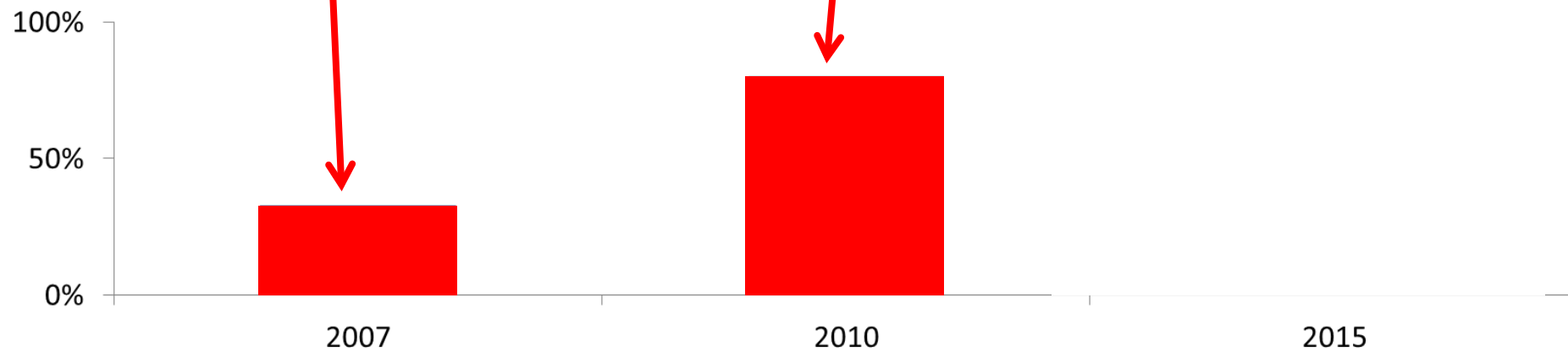
Laxkelt
[↓] Före

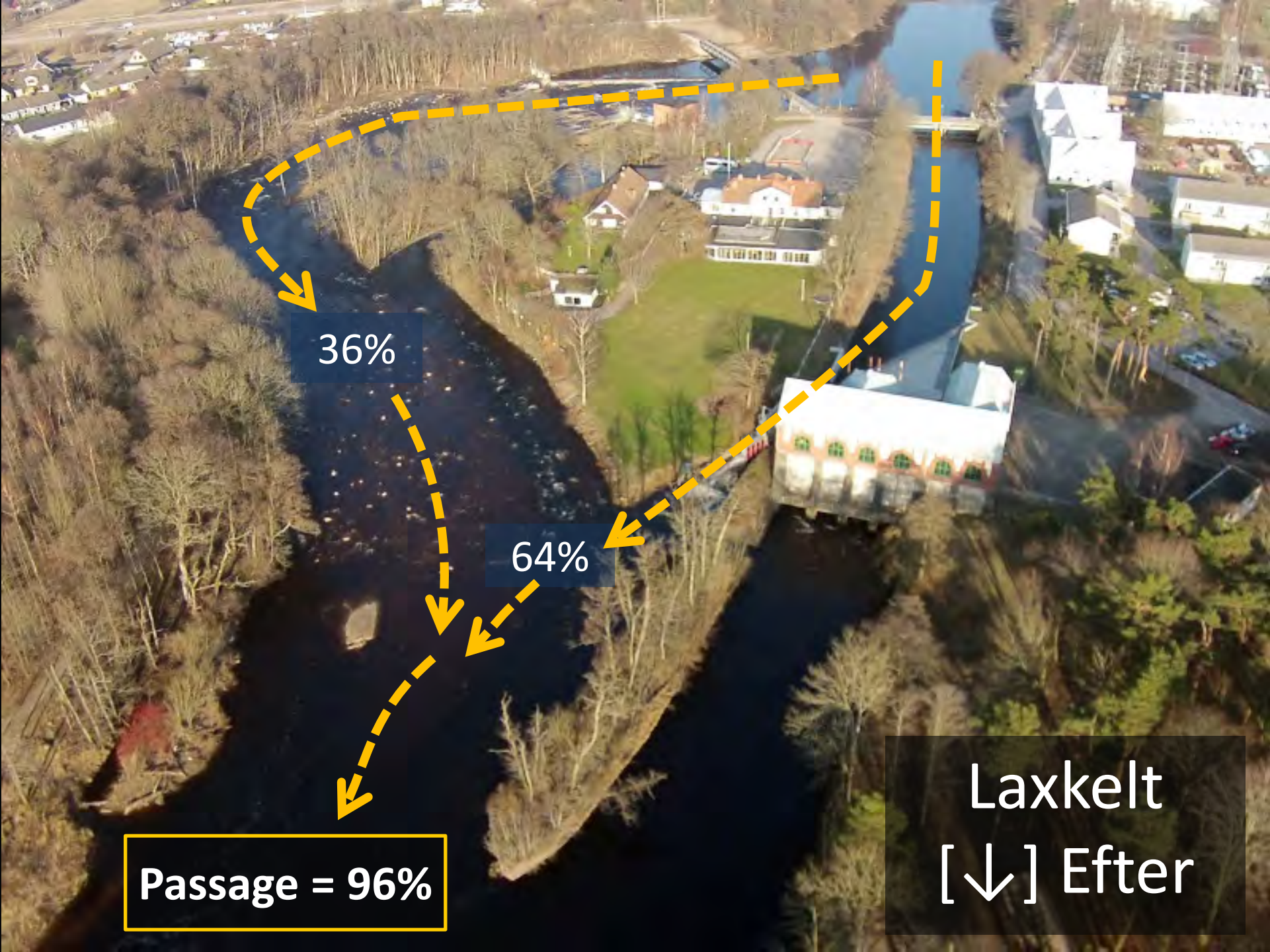
Laxkelt [↓]



Före – torrår
Passage = 33 %

Före – blötår
Passage = 80 %





36%

64%

Passage = 96%

Laxkelt
[↓] Efter

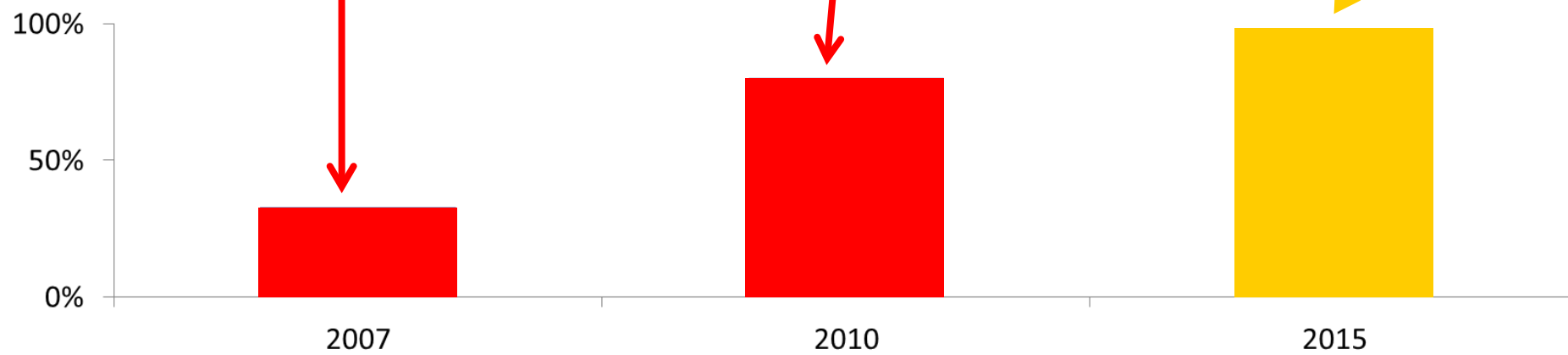
Laxkelt [↓]



Före – torrår
Passage = 33 %

Före – blötår
Passage = 80 %

Efter – alltid blött
Passage = 96 %



Laxsmolt & blankål



Smolt

N = 98

Blankål

N = 135

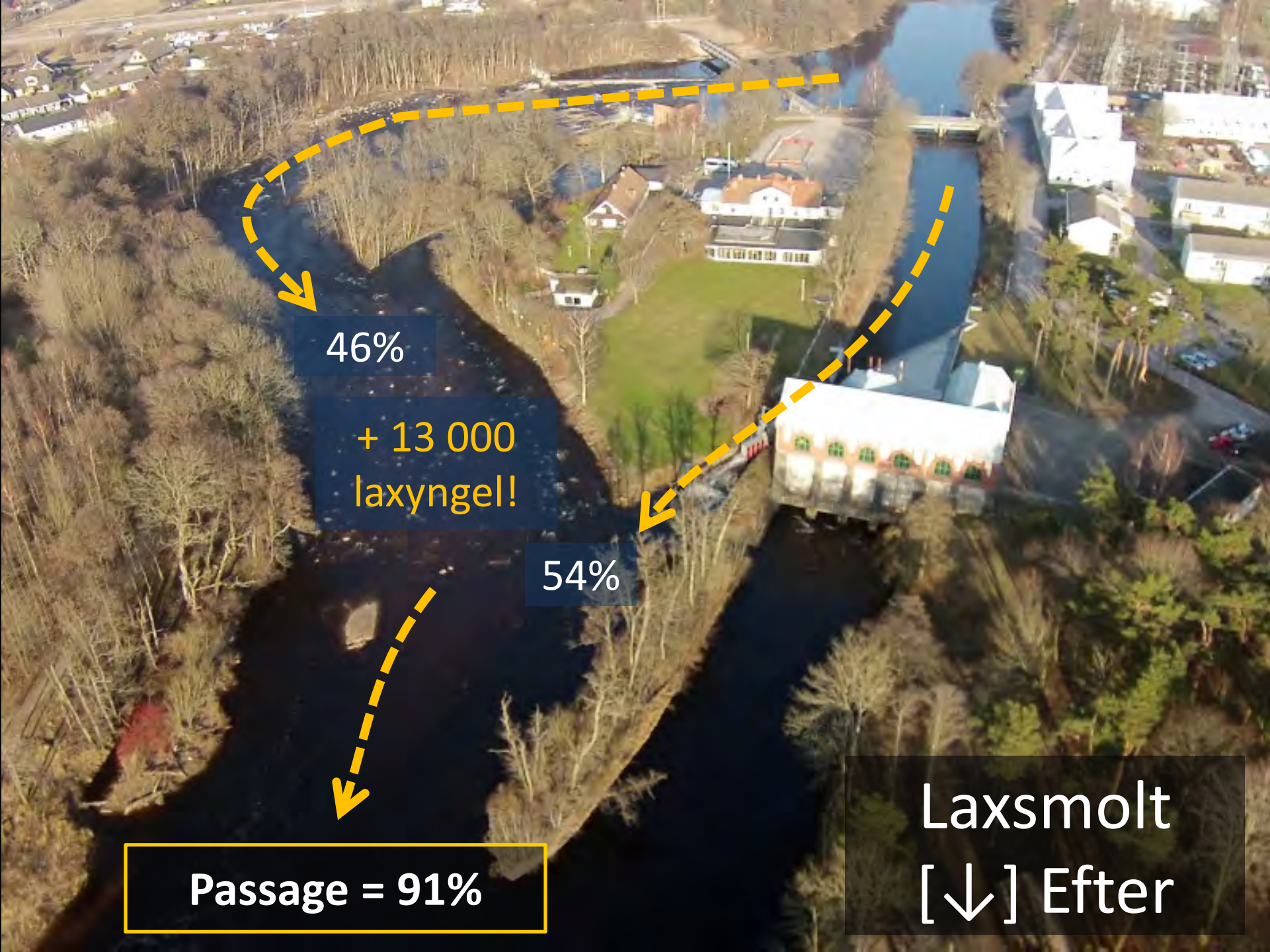


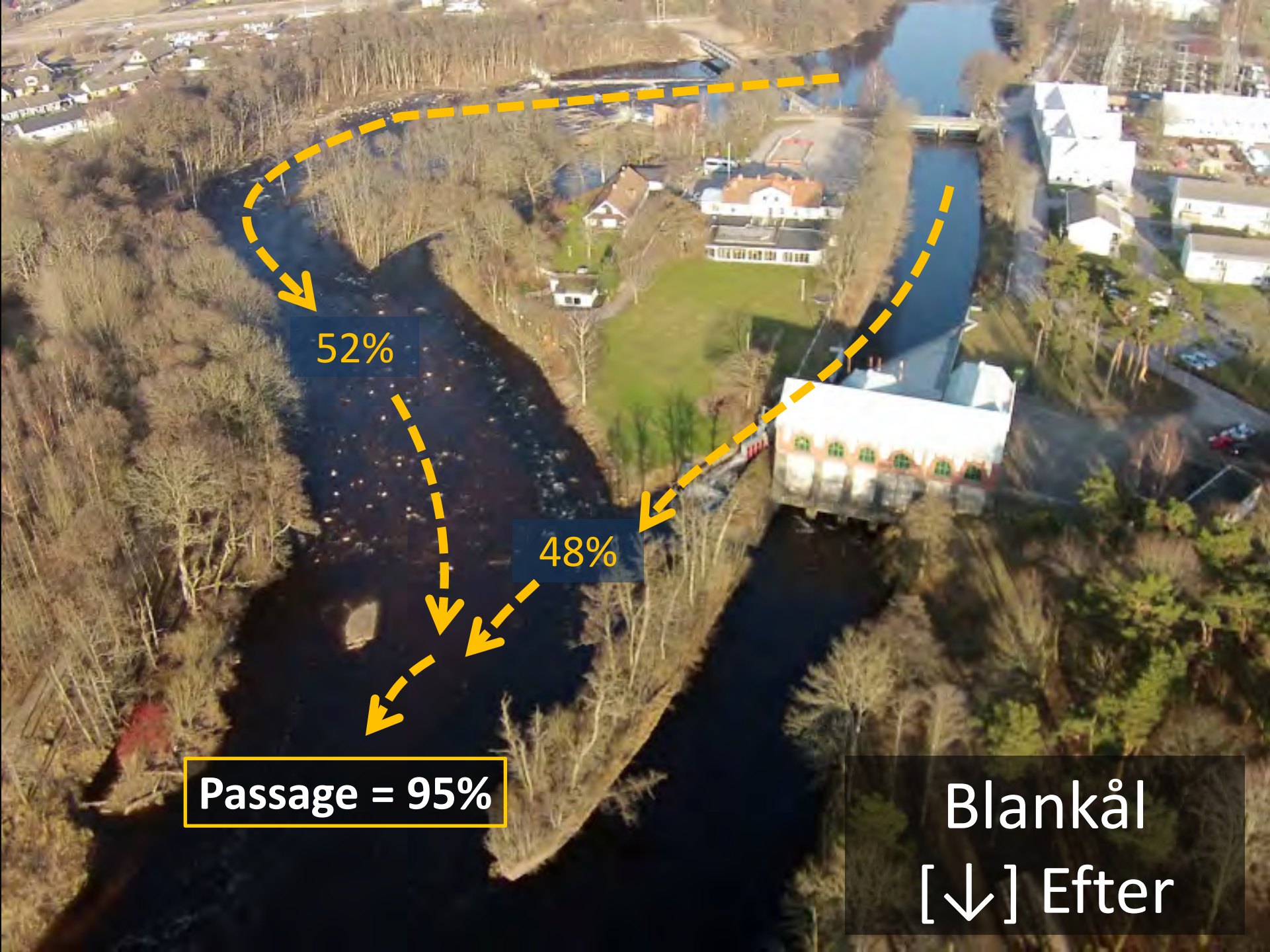
Laxsmolt
Passage = 90%

Fördröjda effekter!

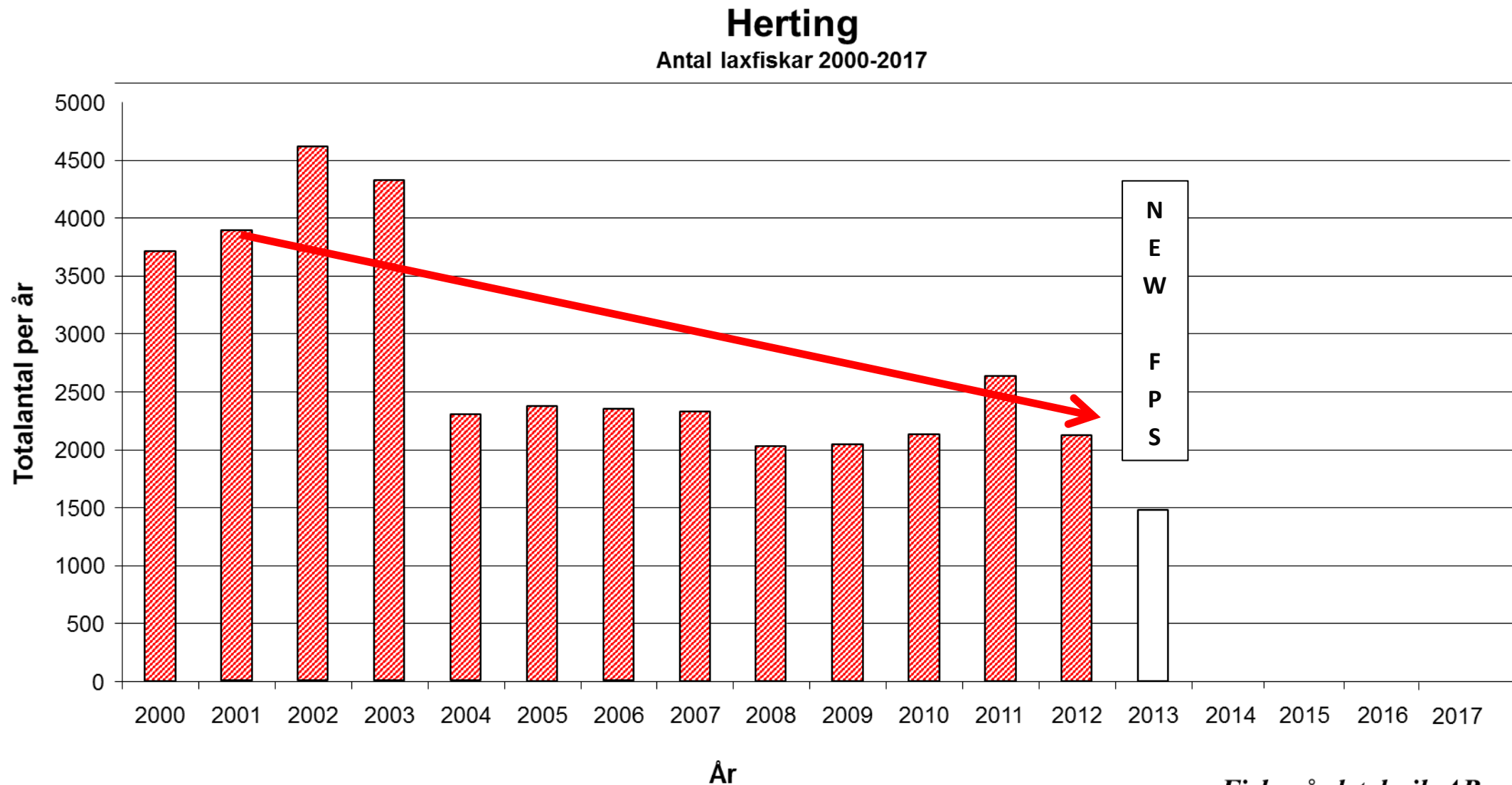
Blankål
Passage = 70%

Laxsmolt
& blankål
[↓] Före

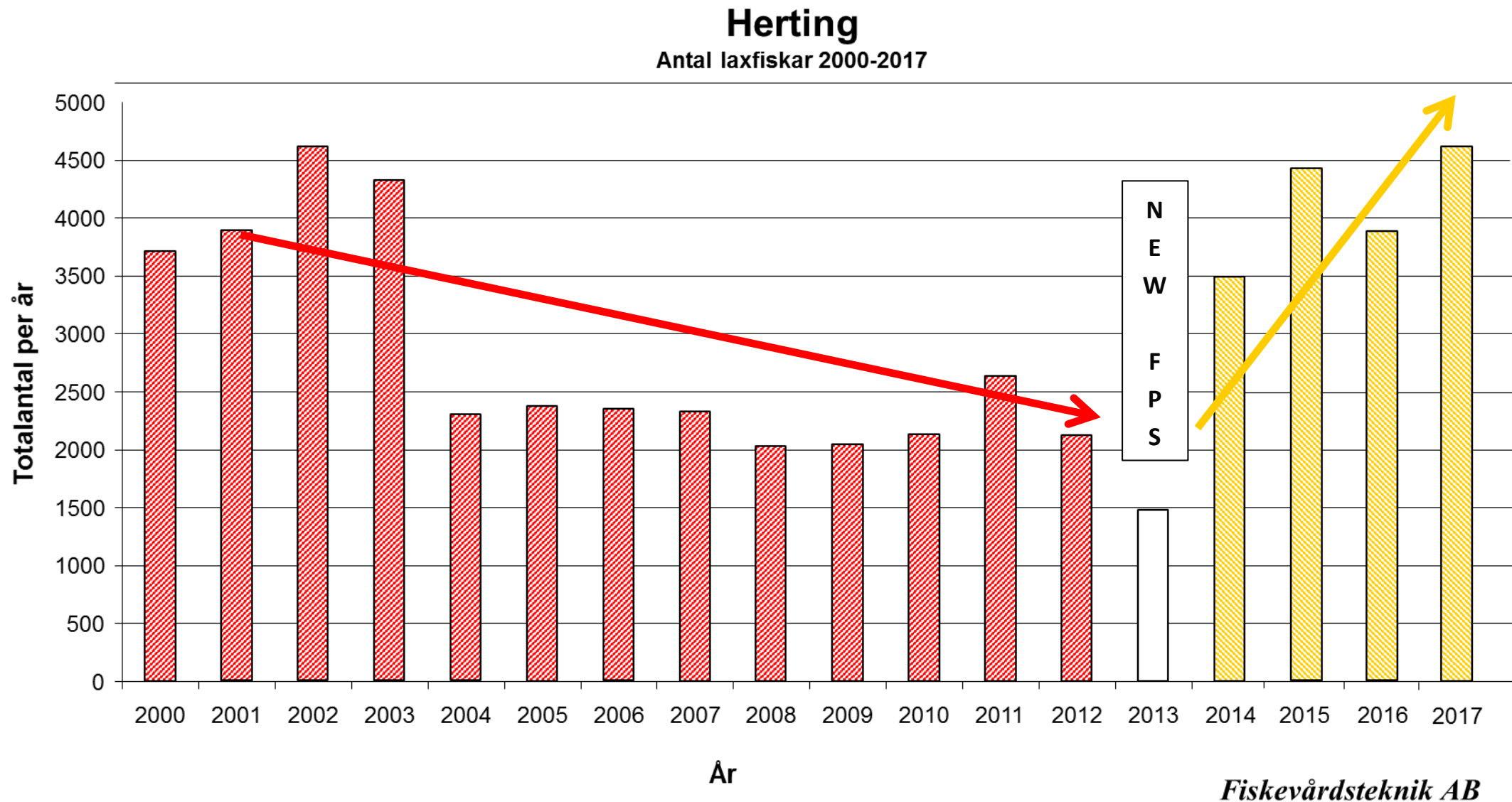




Långsiktiga effekter?



Långsiktiga effekter?





INVASIVA
ARTER!





(3)

DALÄLVEN

ÄLVKARLEBY



Laxeleratorn









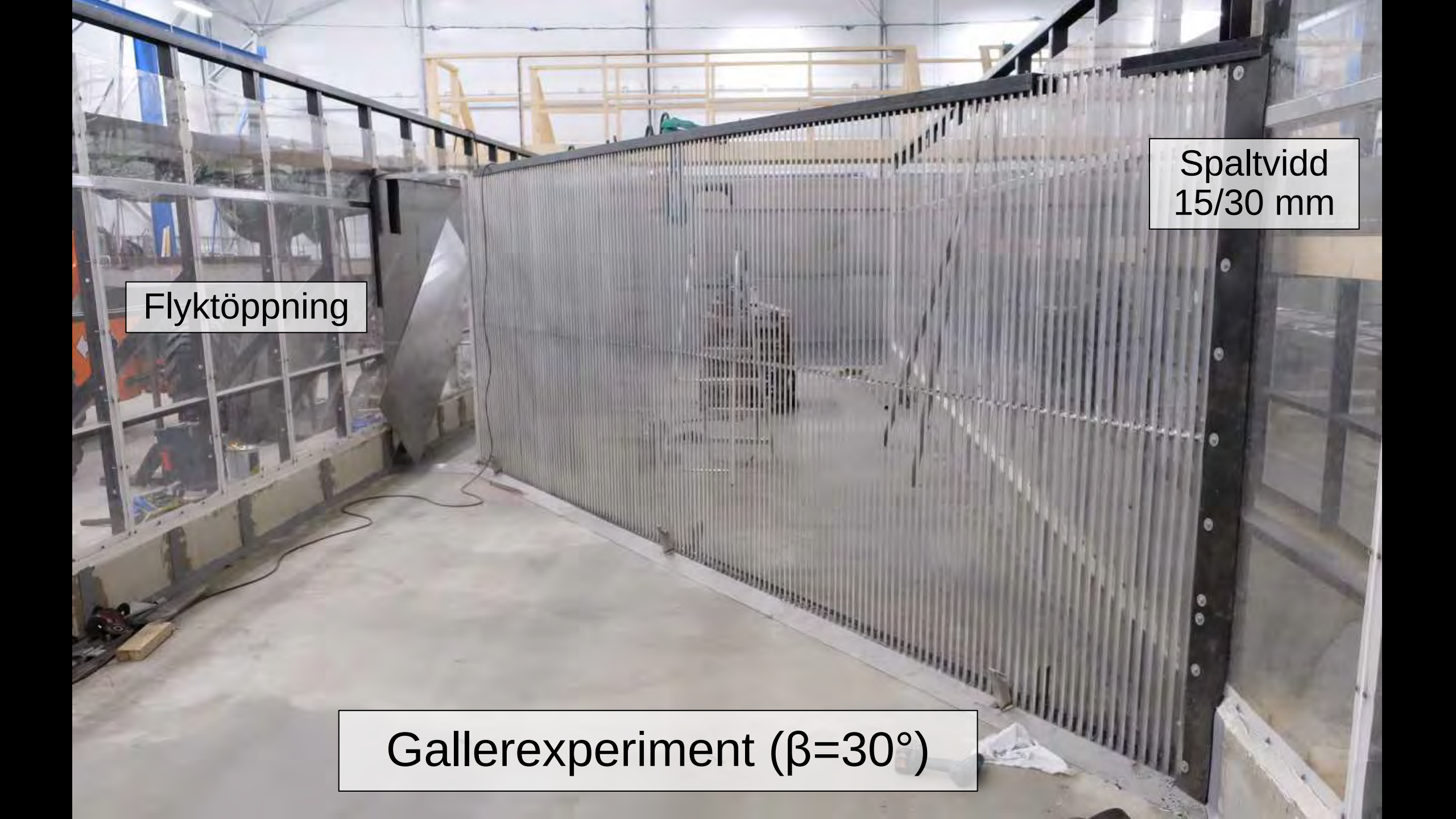
Flyktöppning

Flyktöppning

Spaltvidd
15/30 mm

Gallerexperiment ($\alpha=30^\circ$)





Flyktöppning

Spaltvidd
15/30 mm

Gallerexperiment ($\beta=30^\circ$)









Sammanfattning

- Stort åtgärdsbehov i svenska älvar – Ny lag 2019!
- Fortfarande råder kunskapsbrist om åtgärder
- Många pågående projekt utvärderar åtgärder:
 - Dammutrivning – Mörrumsån, Nianån m.fl.
 - Fiskvänlig turbin – Emån
 - Naturlik fiskväg & fiskvänligt galler i Ätran
 - Experiment vid Dalälven
- Vi kan åstadkomma massor med rätt åtgärd på rätt plats!



Naturskyddsföreningen

Frågor?