

SafePass – et løft for kunnskapsbaserte fiskevandringstiltak



Torbjørn Forseth

Finn Økland
Eva Thorstad
Ingebrigt Uglem
Richard Hedger
Karl Ø. Gjelland
Morten Kraabøl
Jon Museth
Kjetil Olstad
+Post doc

Hans-Petter Fjeldstad

Julie Charmasson

Knut Alfredsen

Jochen Aberle
+PhD og mastere

Ulrich Pulg

Shad Mahlum
Sebastian Stranzl



SafePass – status 1/2016 - sammendrag

- Norsk håndbok for fiskepassasjer
 - Levende dokument» fra i år av
 - Inkludert innlandsarter
 - Imøtekommer krav etter vannforskriften
- Forskning om nye designløsninger
 - Nedvandring
 - Passasjer for innlandsarter
- Forskning om fiskepassasjers effektivitet
- Ta del og vær en aktiv bruker!



SafePass status 1/2016

Safe and efficient two-way migration for salmonids and European eel past hydropower structures



- Et 4 årig NFR prosjekt under programmet ENERGIX
- NINA er prosjekteier, del av CEDREN

SafePass 2015-2018

- Laks, ørret, harr og ål
- 24,5 mill
 - 14 mill fra NFR
 - 9,7 mill fra bransjen
 - 0,8 mill fra Miljødirektoratet/NVE
- En stipendiat (i ansettelsesprosess)
- En post doc – Ana Silva
- NINA, SINTEF, NTNU & Uni Research Miljø
- Fem internasjonale partnere
- Energi Norge, 12 selskap, M.dir og NVE





Chris Katopodis
Daniel Boisclair



Ana Silva



Niels Jepsen



Henrik Banktoft



KARLSTAD UNIVERSITY

KAU.SE

EDUCATION FUTURE



Olle Calles



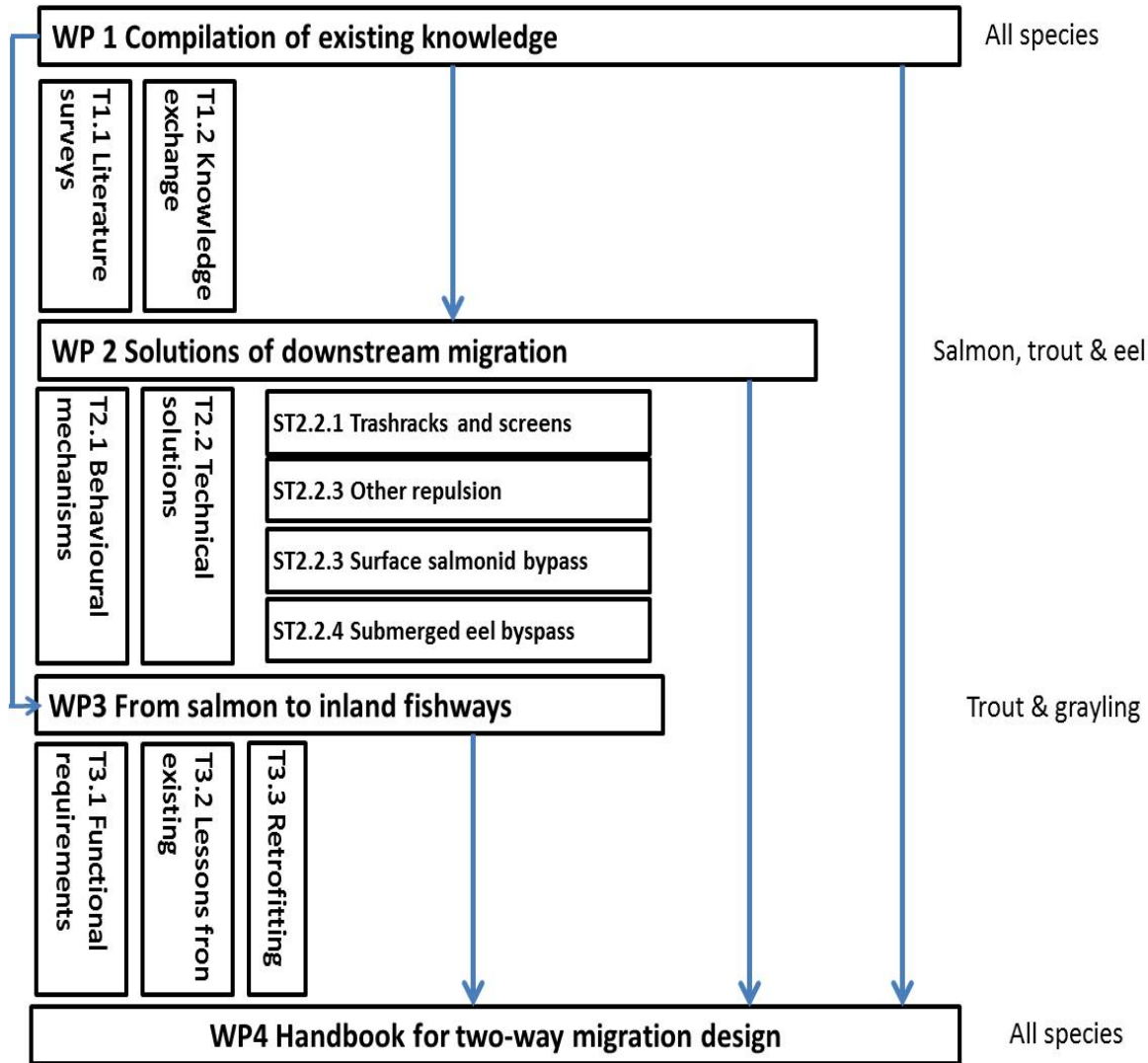
Eric de Oliveria
& Veronique Gouraud



Universität für Bodenkultur Wien

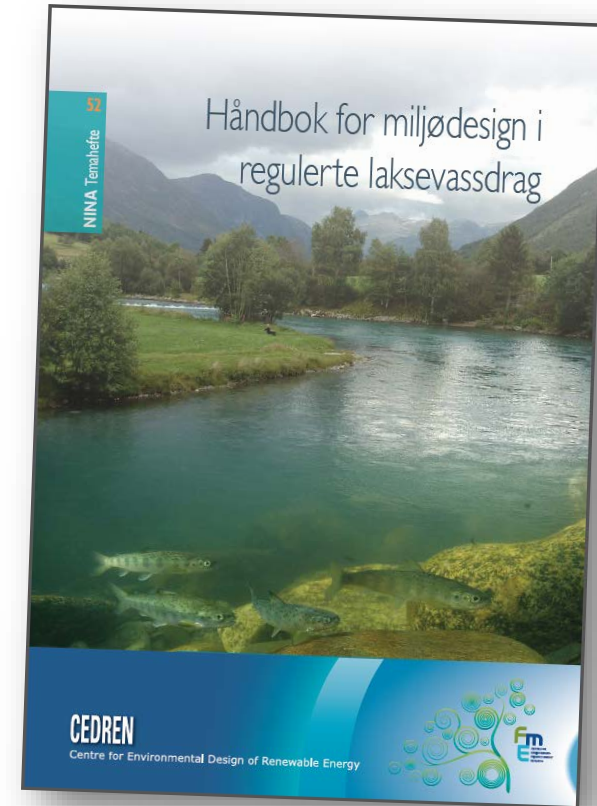
Günther Unfer

SafePass 2015-2018



WP 4: HANDBOOK FOR TWO-MAY MIGRATION DESIGN

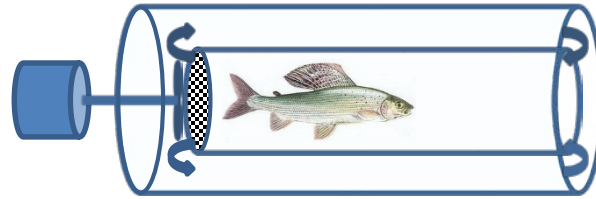
- Etter mal fra «håndboka»
- Basert på kunnskapsoppsummering og oppnådde resultater
- Til praktisk bruk



Startet – Eksempler

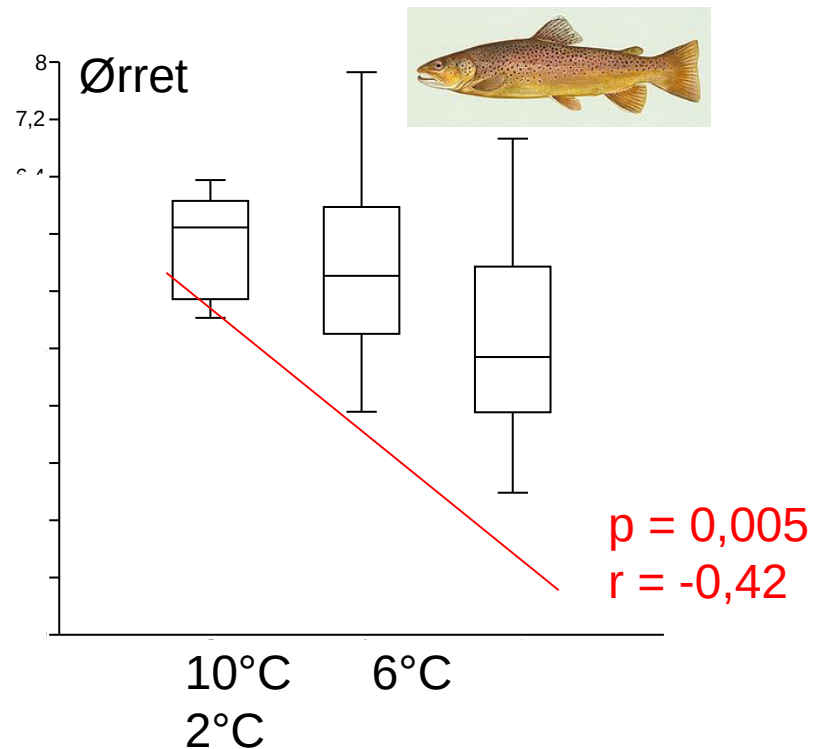
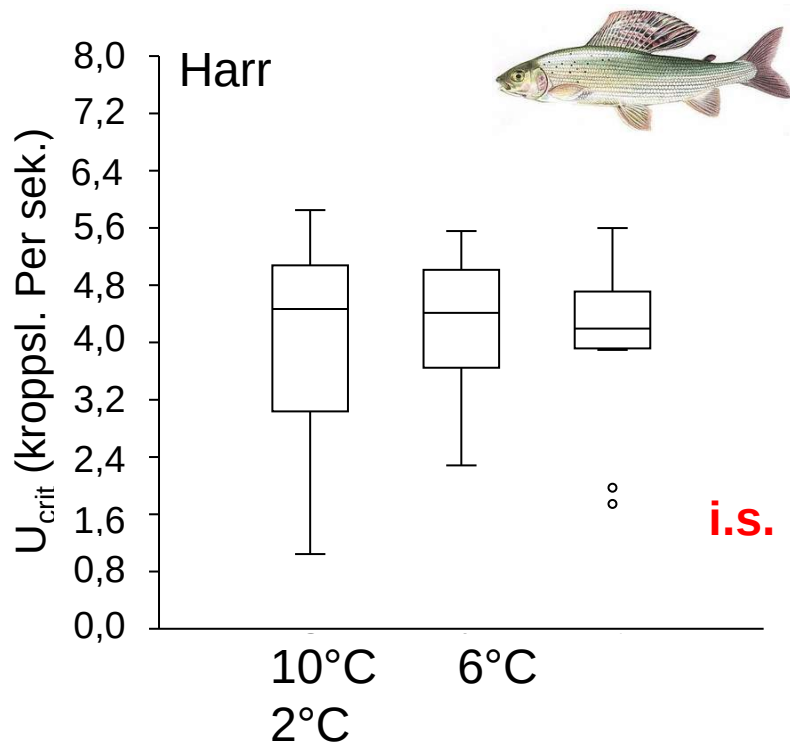
- Kunnskapsdatabase
- 3D forsøk smolt i Mandalselva
- Svømmeforsøk på harr og ørret
- Intensiv overvåking og tester Storsjødammen i Rendalen
- Planlegging og oppstart av innlandfiskepassasjer - forsøkslokalitet Høyegga
- Håndbok

- Svømmeforsøk harr og ørret, NINA, Jon Museth

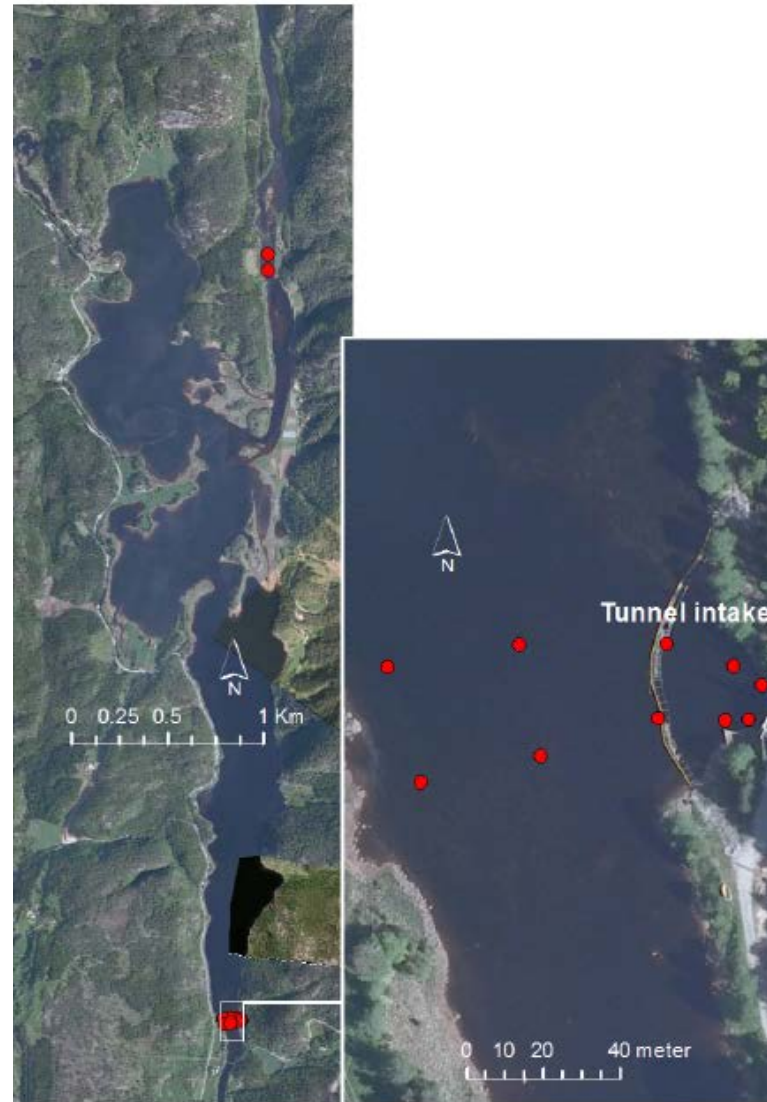


U_{crit} ved ulike temperaturer

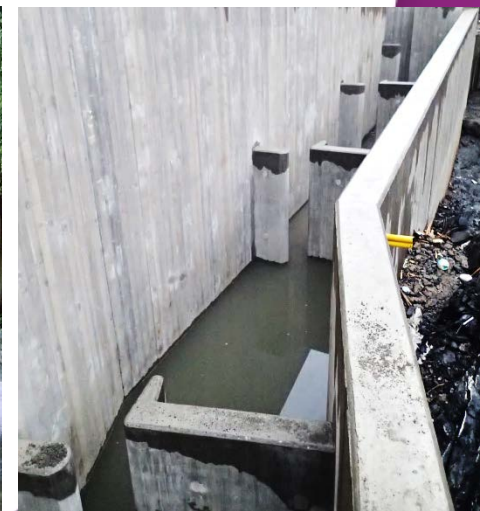
- Ørret signifikant høyere U_{crit} enn harr ved 10 og 6 °C, men ikke sign forskjellige ved 2 °C



- 3D telemetry smolt Mandal, NINA, Torbjørn Forseth



Hva er en god fiskepassasje?
Og hvordan bygges den?
SafePass - håndbok



Hvordan???

Prioritering

Oppvandring

Nedvandring

1

2

3

4

5

Viktigst: Definer målsetting

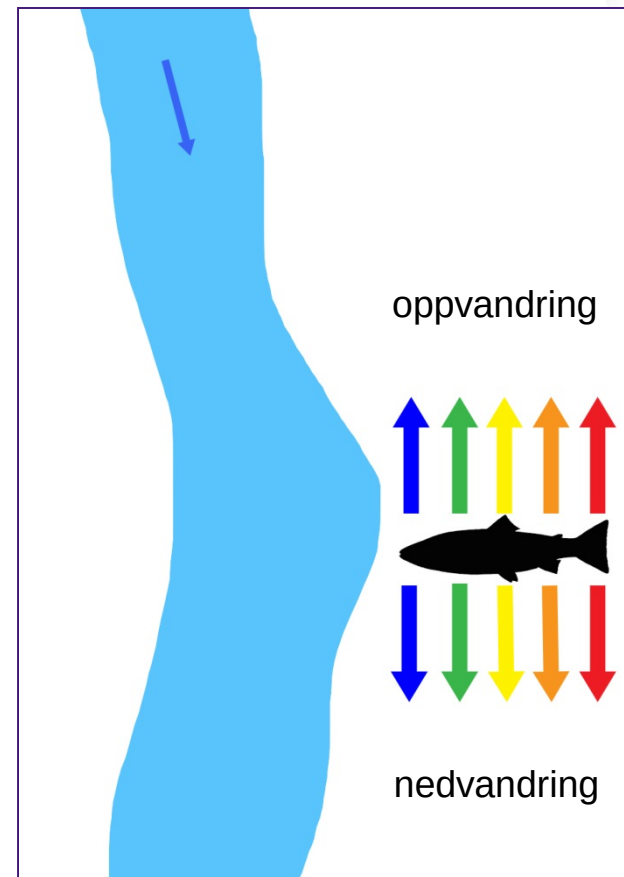
Svært god konnektivitet: Alle arter, alle aldersklasser, ingen forsinkelser

God Alle arter, alle aldersklasser, eventuell forsinkelser, > 90% av vandrende individer

Moderat Selektiv, forsinkelser, < 90% av vandrende individer

Dårlig Svært selektiv, < 50% av vandr. Individer

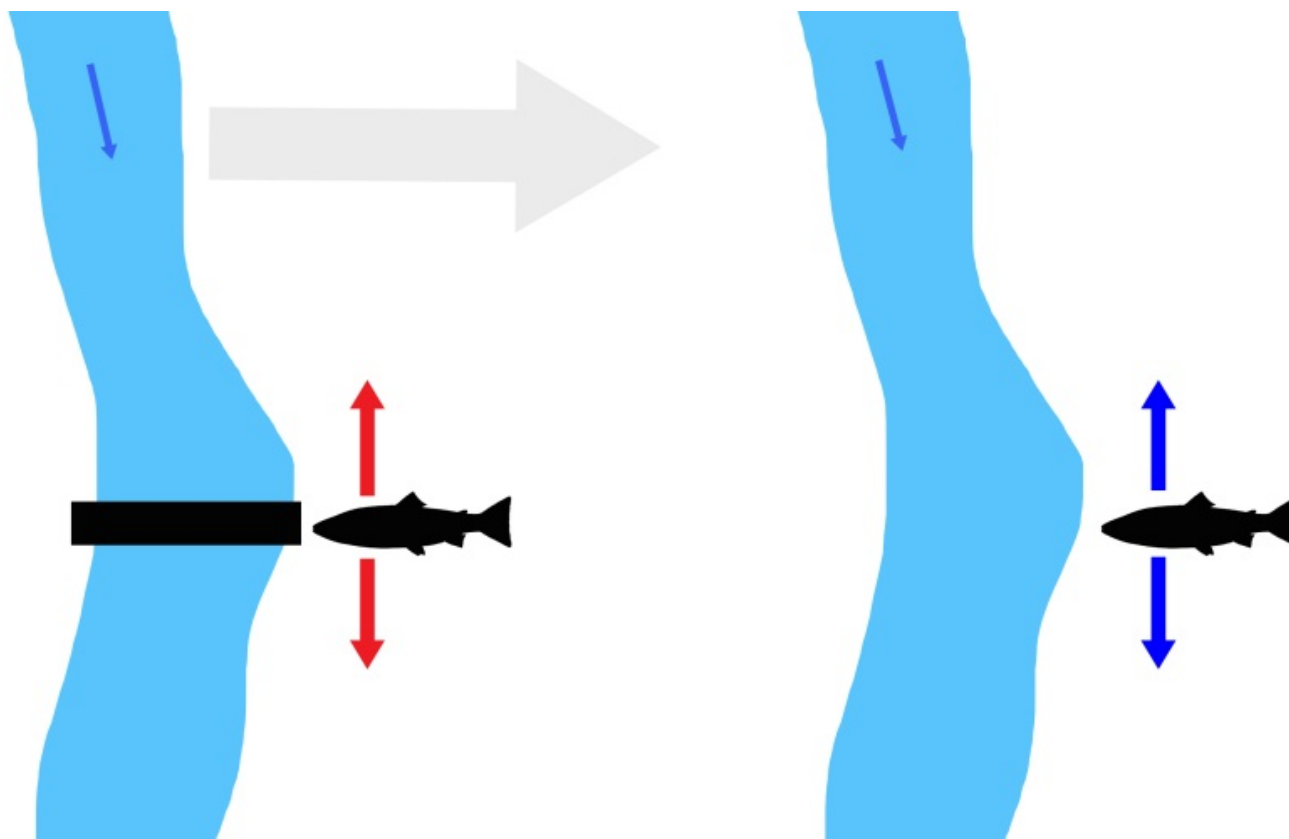
Svært dårlig ingen konnektivitet



Velg ut rett tiltak – 1 Fjerning av barrieren

Fjerning av vandringshinder

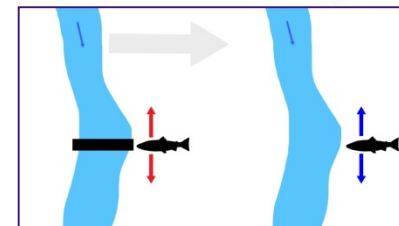
- Går oftere enn man tror
- Fungerer både opp- og nedover i tid og rom



Velg ut rett tiltak – 1 Fjerning av barrieren

Fjerning av vandringshinder

- Går oftere enn man tror
- Fungerer både opp- og nedover i tid og rom



Riving av ulønnsom småkraftverk, Schnell & Pulg 2007

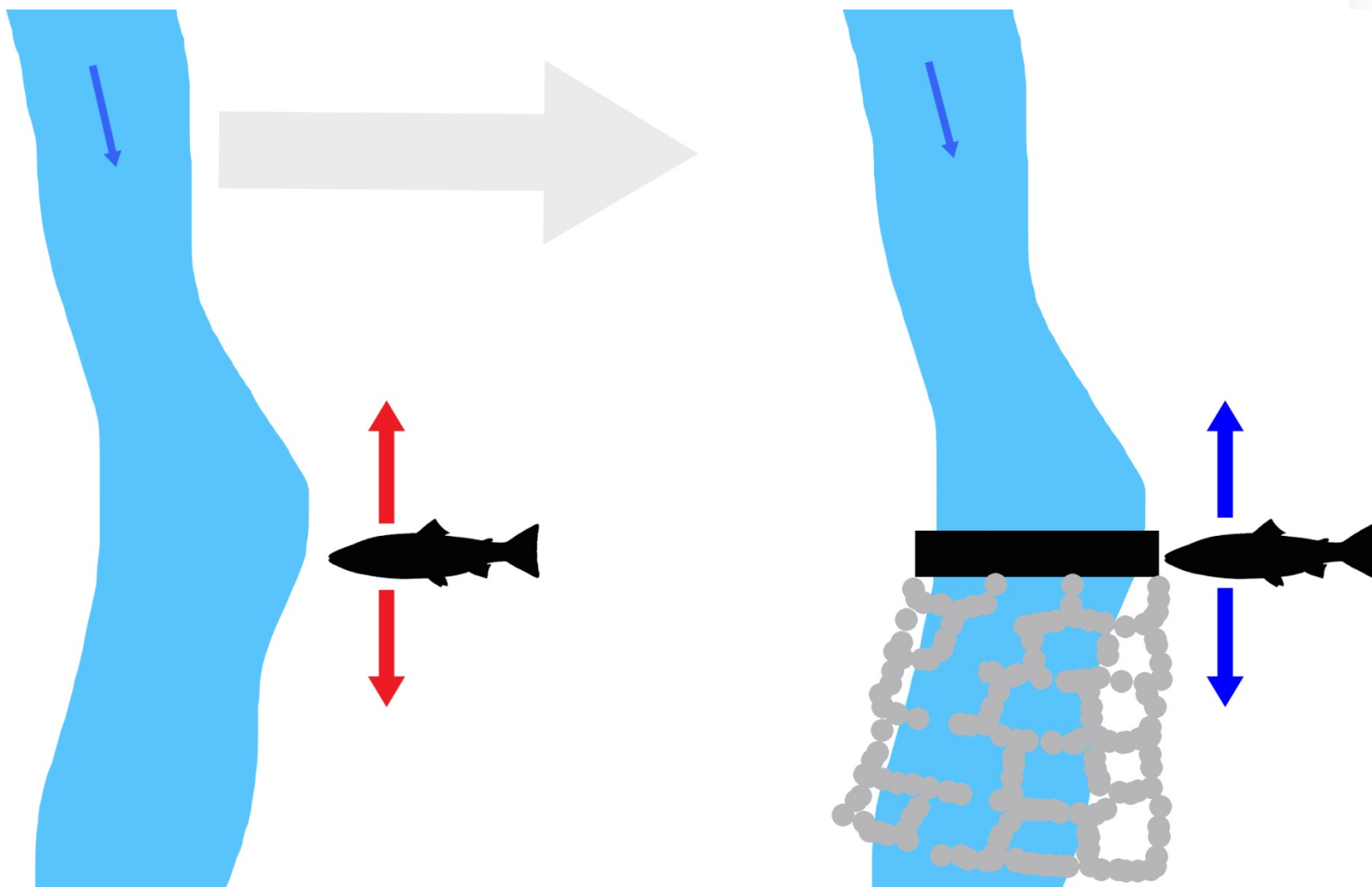


Fjerning av terskler i sideløp til Aurlandselva, Pulg et al. 2013



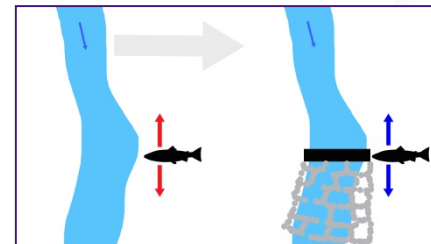
Velg ut rett tiltak – 2 passage over hele elven

- Rampe , celleterskler, Coanda/smoltfelleprinsipp

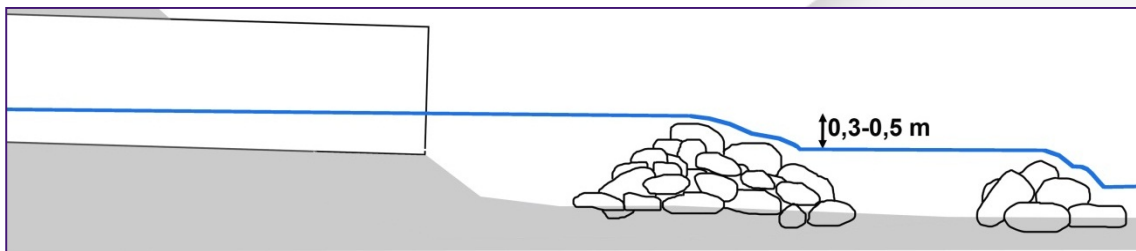
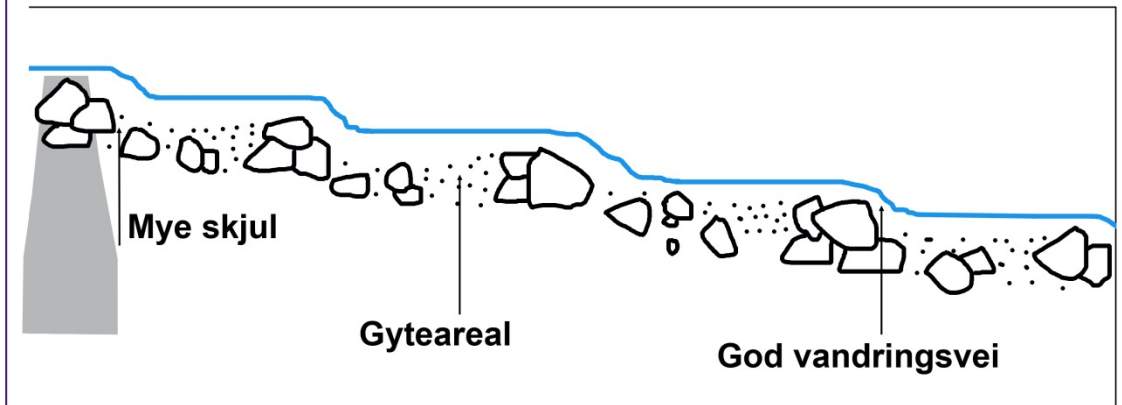


Velg ut rett tiltak – 2 passage over hele elven

Opp- og nedvandring: Ramper og celleterskler (flere mellomtrinn)

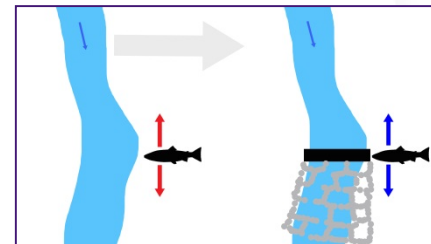


Celleterskel



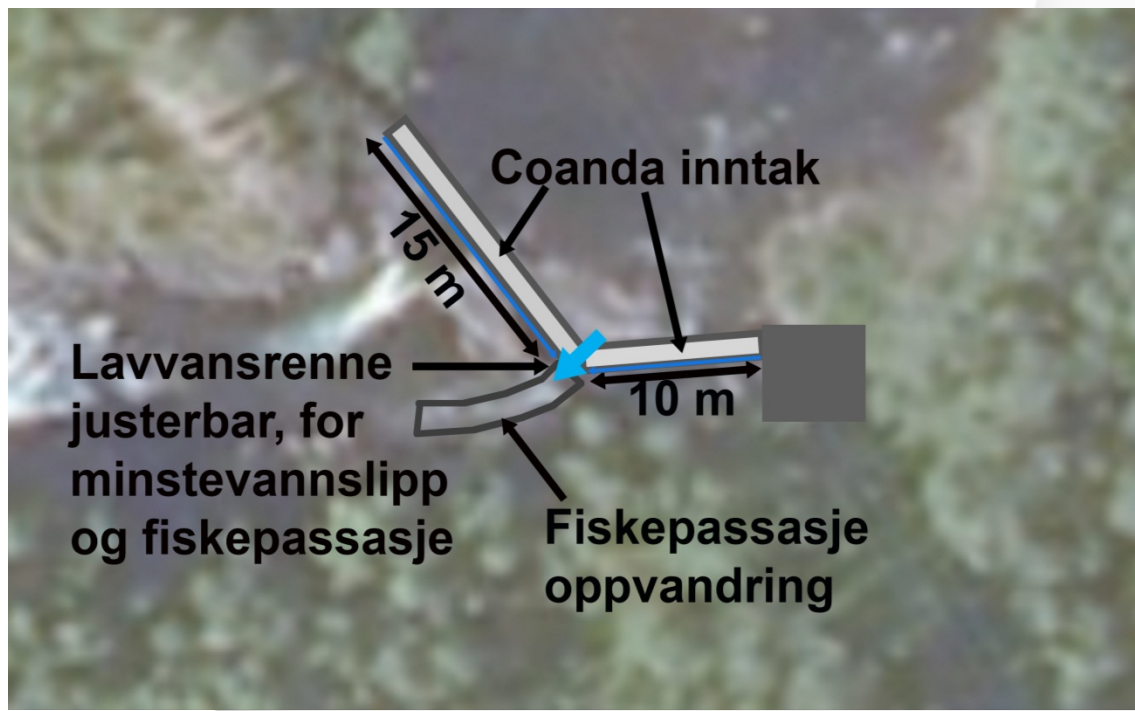
Velg ut rett tiltak – 2 passage over hele elven

Opp- og nedvandring: Ramper og celleterskler (flere mellomtrinn)



Men med kraftverk til stede? Nedvandring??

COANDA inntak, smoltfelleprinsipp



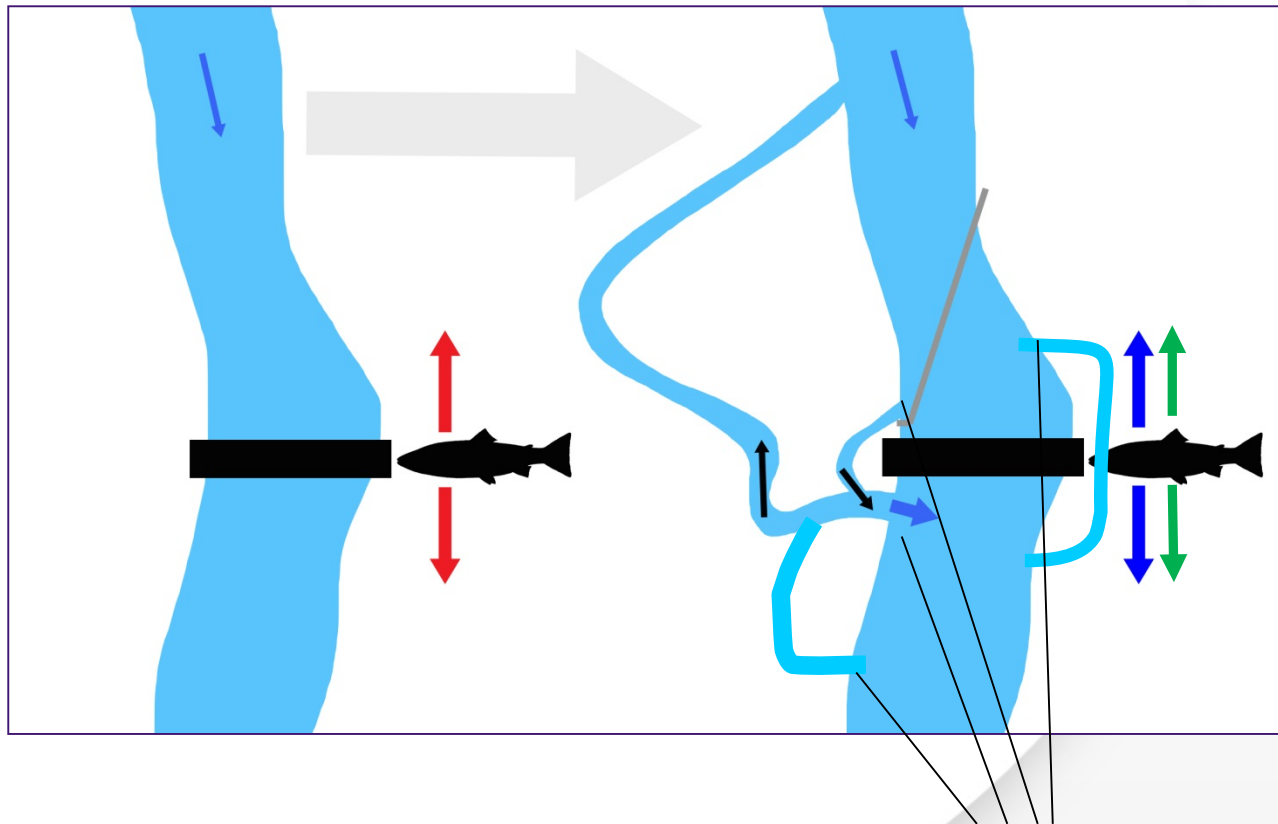
Velg ut rett tiltak – 3 Bypassløsninger

Oppvandring:

3.1.1 Natur lik sideelv

Nedvandring

3.2.1 Screens (< 10 mm) med bypass



Inngange er avgjørende:

Beliggenhet, utforming og hydraulikk

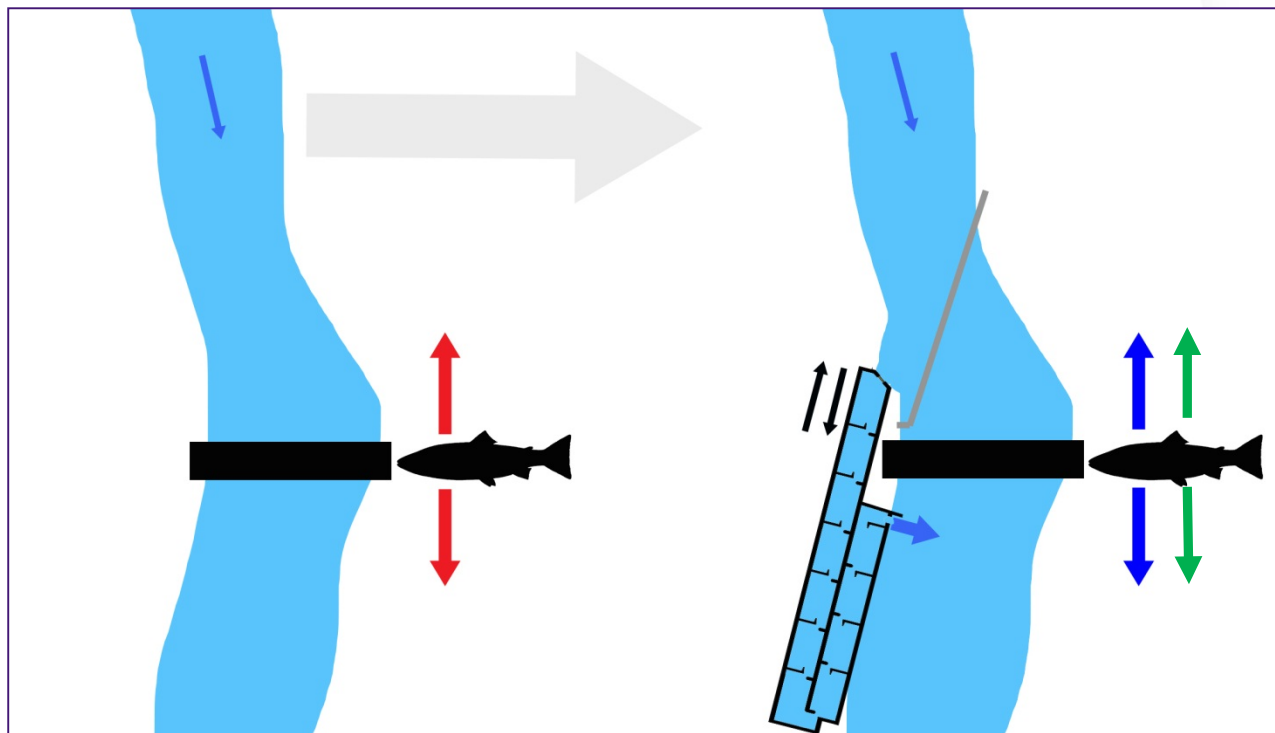
Velg ut rett tiltak – 3 Bypassløsninger

Oppvandring:

3.2 Vertical-slot-pass, spaltetrapp

Nedvandring

3.3 Screens (< 10 mm) med bypass



Velg ut rett tiltak – 3 Bypassløsninger

Eksempel: Sideløp, «Blekeløp», Otra



Bygget 2012 av
Statens Vegvesen

Utforming:
UNI Research Miljø

Q: 3-15 m³/s

Bredde: 7-24 m

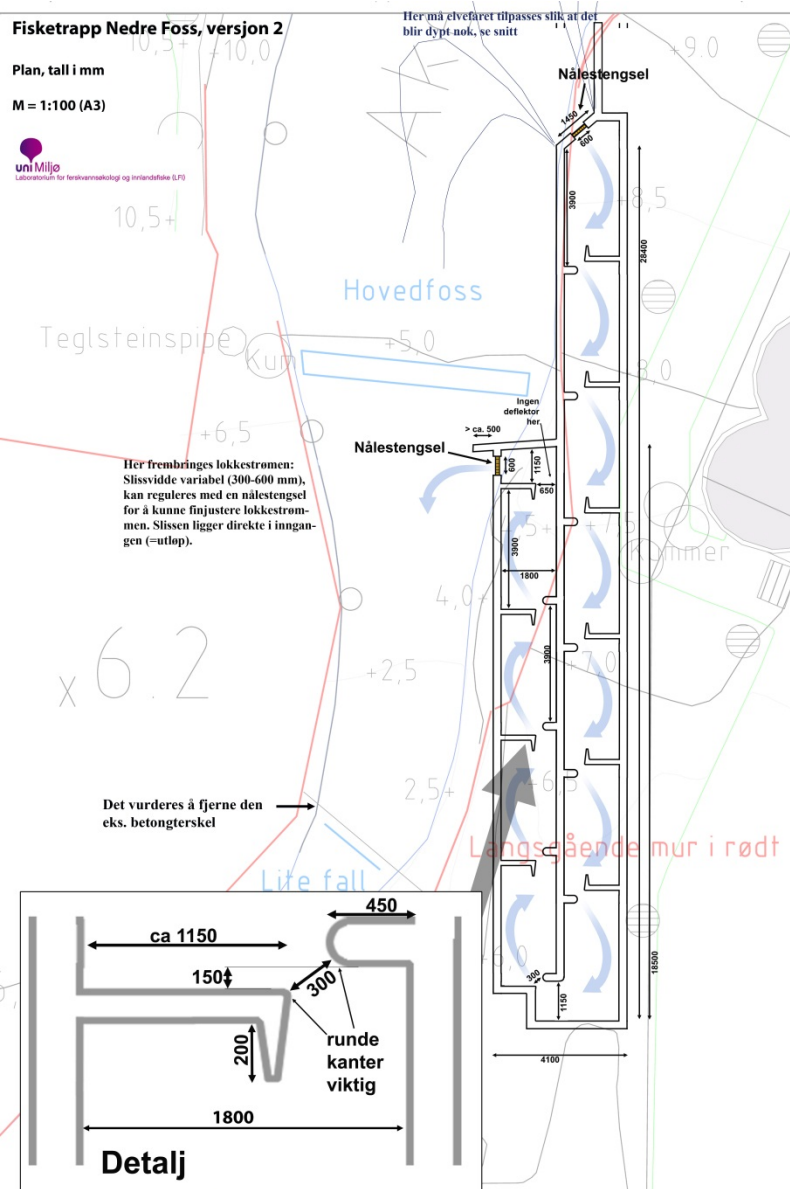
Lengde: 460 m

Gyteplasser +
Ungfiskhabitat for
bleke

Substratdynamikk
tillat

Ingen terskler,
utenom inntak

Eksempler – Spaltetrapp - Bypass (sideløp)



Bygget 2014 av VAV
etat Oslo

Utforming:
UNI Research Miljø

Q_d : 0,44 m³/s

Q : 0,1 – 20 m³/s

Bredde: 1,8 m

Lengde: 47 m

Gjennomgående
substratlag

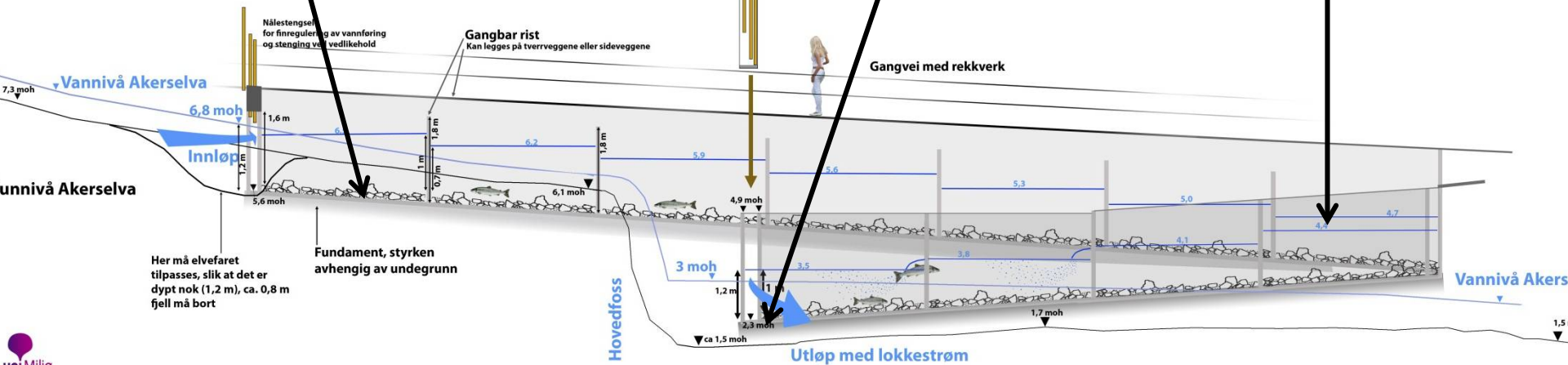
Eksempler – Spaltetrapp - Bypass (sideløp)



Elvebunn tilpasses ved INN- og Utgang,
Alltid en jevn overgang

Høydeforskjell bassenger
 $dh = 0,3 \text{ m}$
Fisk svømmer opp og ned,
trenger ikke å hoppe

Fisketrapp Nedre Foss, versjon 2, Lengdesnitt, prinsipp med høyder



Jeg elsker spalter.



Velg ut rett tiltak – 4 Bypass

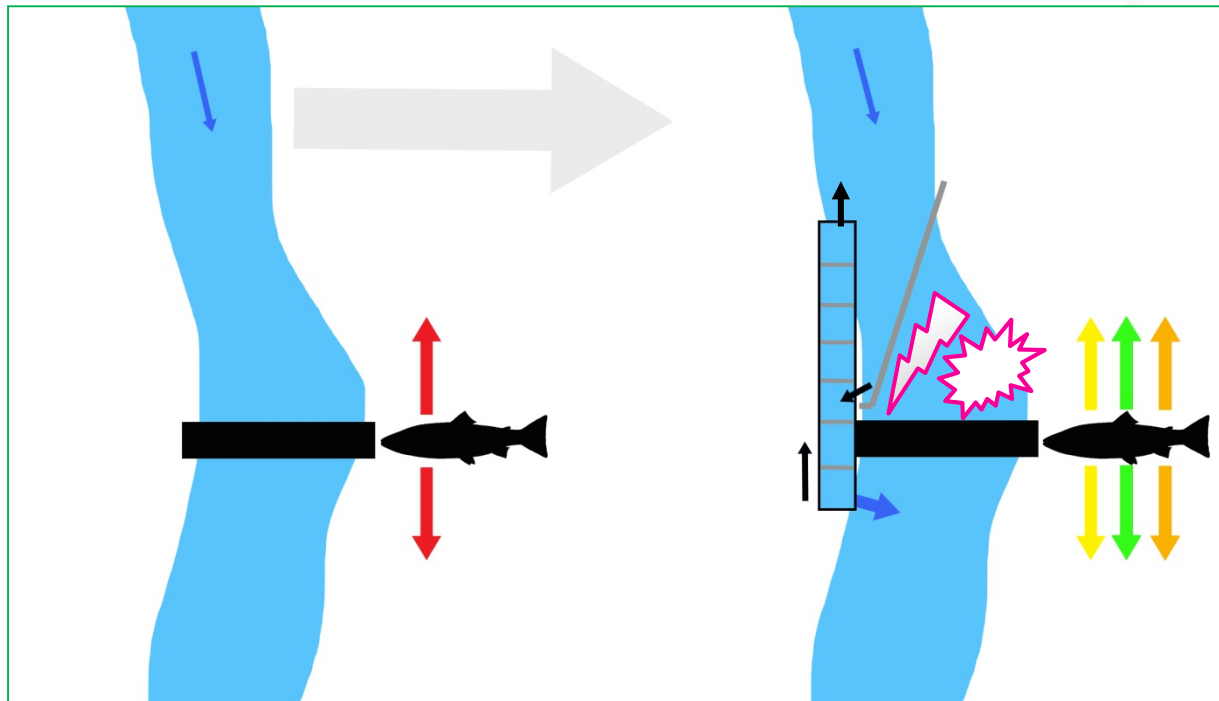
Bypassløsninger

Oppvandring:

Kulpetrapp

Deniltrapp

m.m.



Nedvandring

Bypass, reject and attract

Velg ut rett tiltak – 4 Bypass

Bypassløsninger

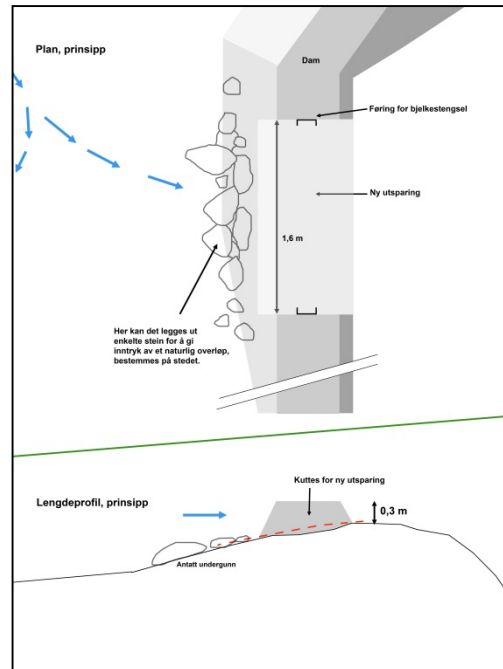
Kulpetrapp:

- Ofte dårlig ved vannstandsendringer
 - Kan håndtere svært lav vannføring
 - Ofte selektiv
 - Intet gjennomgående bunnsubstrat
 - Kan kombineres med andre typer, eks. ålepassasje
-
- En passasjetype for spesielle anledninger. Ikke standardløsningen.



Eksempler – Nedvandring av smolt: Bjoreio Tveito

- Utsparing i deming
- Gunstige strømbetingelser
- Liten vannføringsandel i kraftverk



Eksempler – Nedvandring av smolt: Bjoreio Tveito



2009: Smolt ved kamera
kraftinntak: 19 %,
demning: 81 %,
n = 304

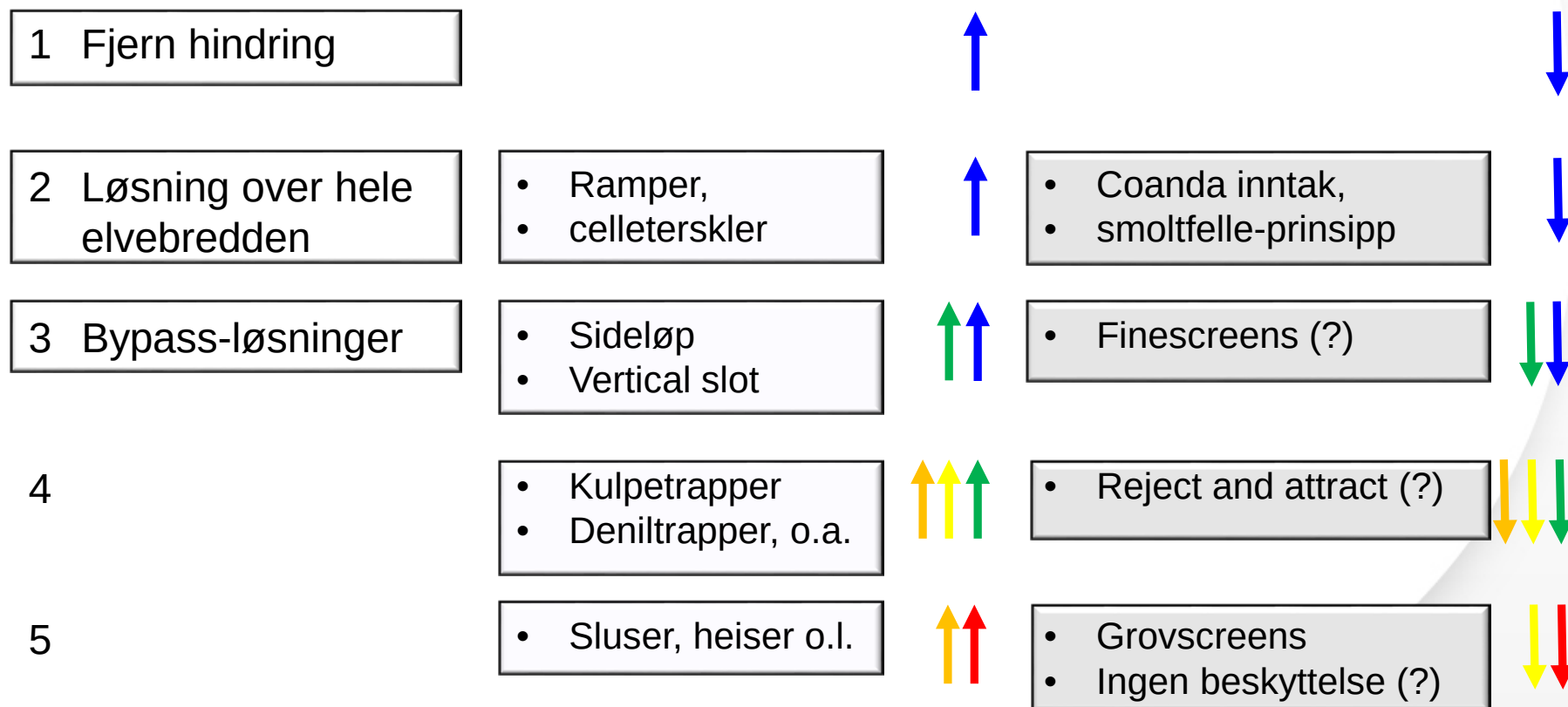
2011: Smolt ved kamera
kraftinntak: 3 %,
demning: 97 %,
n = 301

Sammendrag – decision tree

Prioritering

Oppvandring

Nedvandring



Sammendrag – designdetaljer

- Tilpass passasjens dimensjonering, morfologi og gradient til vassdraget og artene.
 - Inn- og utgang skal alltid ha en jevn overgang til elvebunnen.
 - Plasser inngang hvor fiskene er.
 - Bruk flere inngang hvis nødvendig
 - Bruk vanligvis heller spalter enn flate utsparinger.
 - Husk en lavvannsrenne
-
- Vertical slot pass: $dh = 0,1 \text{ til } 0,3 \text{ m}$ [høydeforskjell mellom bassenger]
 - Kulpetrapper: $dh = 0,1 \text{ til } 0,5 \text{ m}$ [høydeforskjell mellom bassenger]
 - Fine sreens: $ds < 10\text{-}18 \text{ mm}$ for smolt [lys stavavstand]
 - Energitetthet: $E < 100 - 300 \text{ W/m}^3$ [Turbulens i basseng]

Case: Høyegga

- Tiltak
- Forbedring av innganssituasjon



Case: Høyegga

- Tiltak
- Forbedring av innganssituasjon

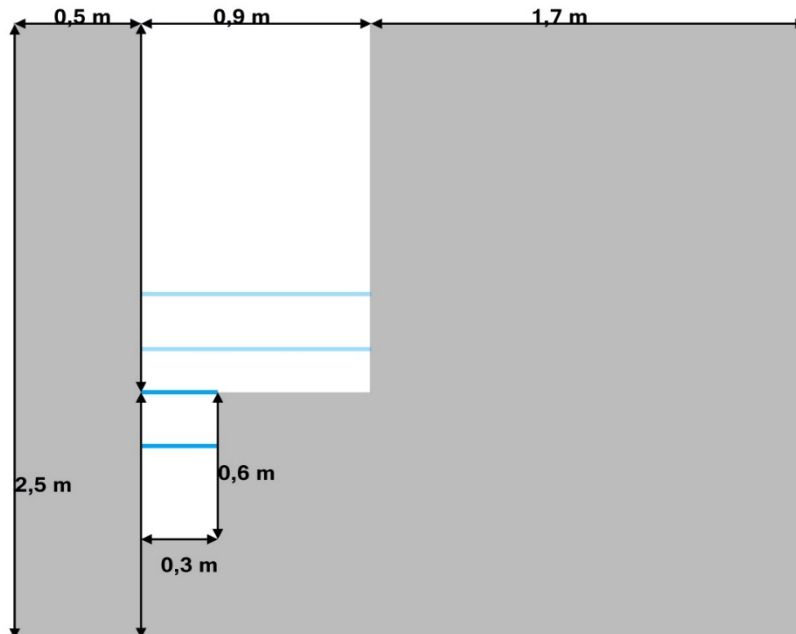


Case: Høyegga

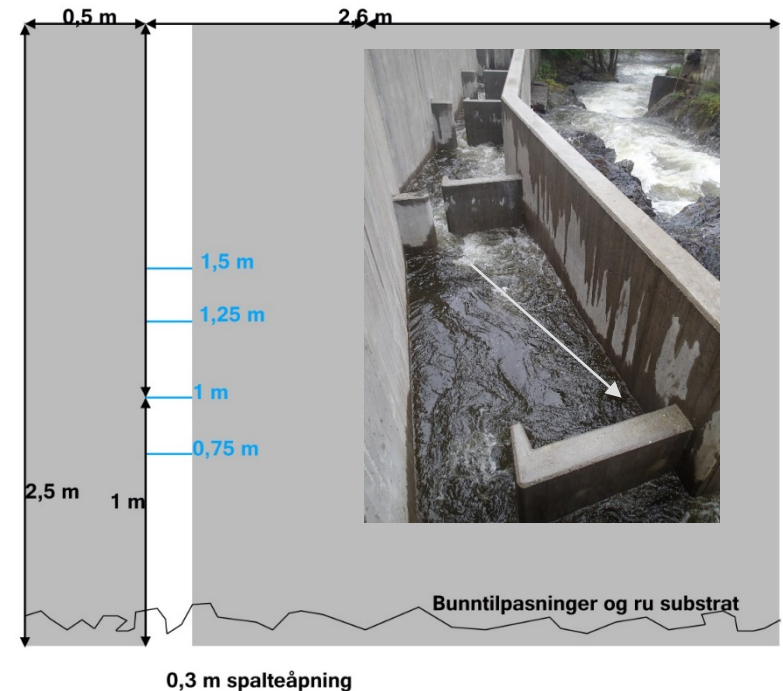
Tiltak

- Ombygging kulpetrapp til spaltetrapp eller hybridtrapp

Hybrid type



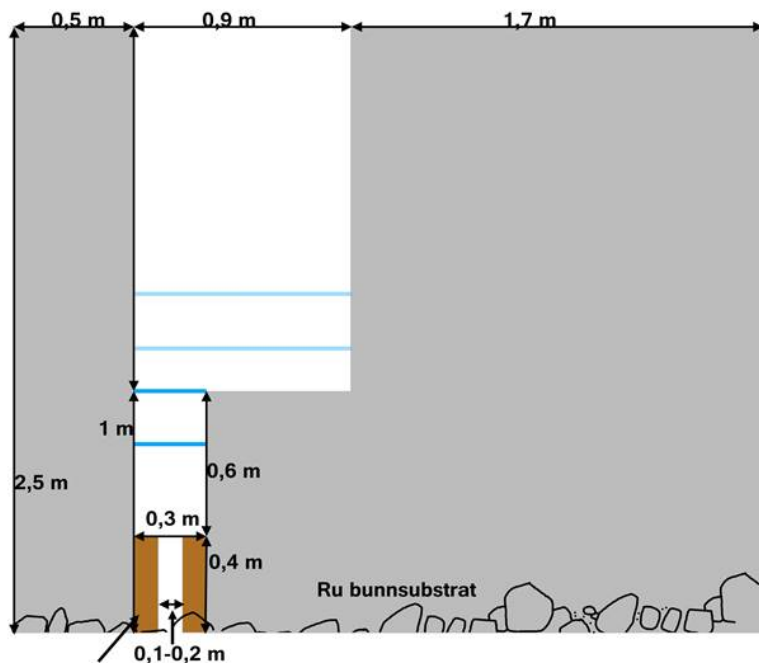
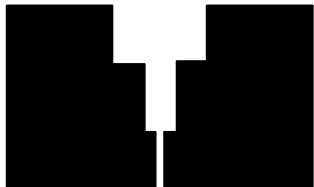
Klassisk skråstilt V-Slot



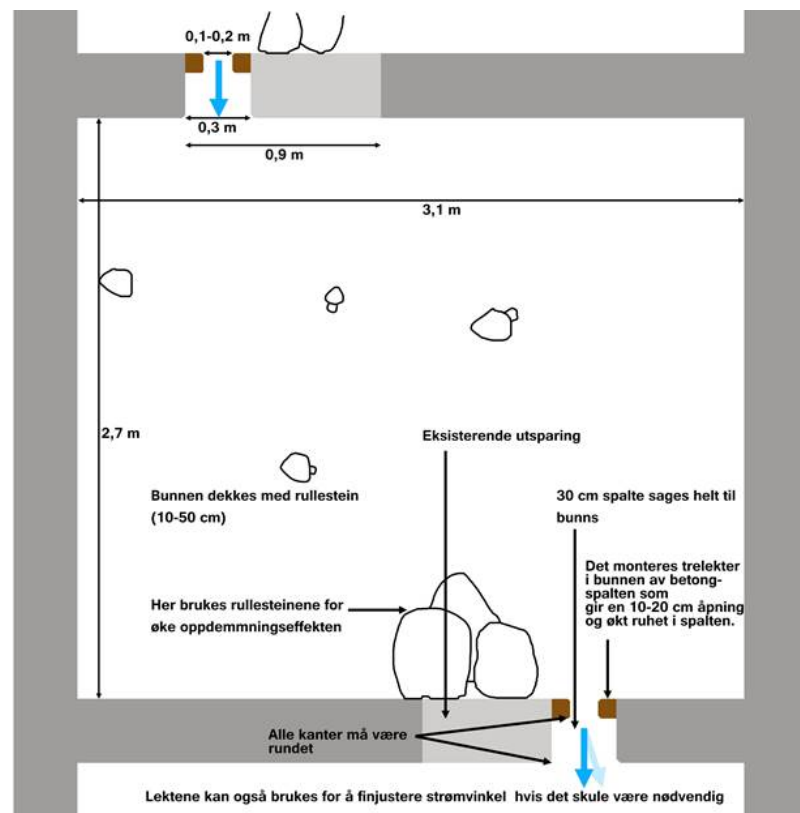
Case: Høyegga Løsning?

Ombygging kulpetrapp til Hybridtrapp *eller «SAFE PASS»?*

Aktuelt design:



Her monteres trelekter slik at det oppstår en åpning på 10-20 cm og økt ruhet i spalten



SafePass - sammendrag

- Norsk håndbok for fiskepassasjer
 - Levende dokument» fra i år av
 - Inkludert innlandsarter
 - Vannforskriften
- Forskning om nye designløsninger
 - Nedvandring
 - Passasjer for innlandsarter
- Forskning om fiskepassasjers effektivitet
- Ta del og vær en aktiv bruker!

