

Fish passages in Norway

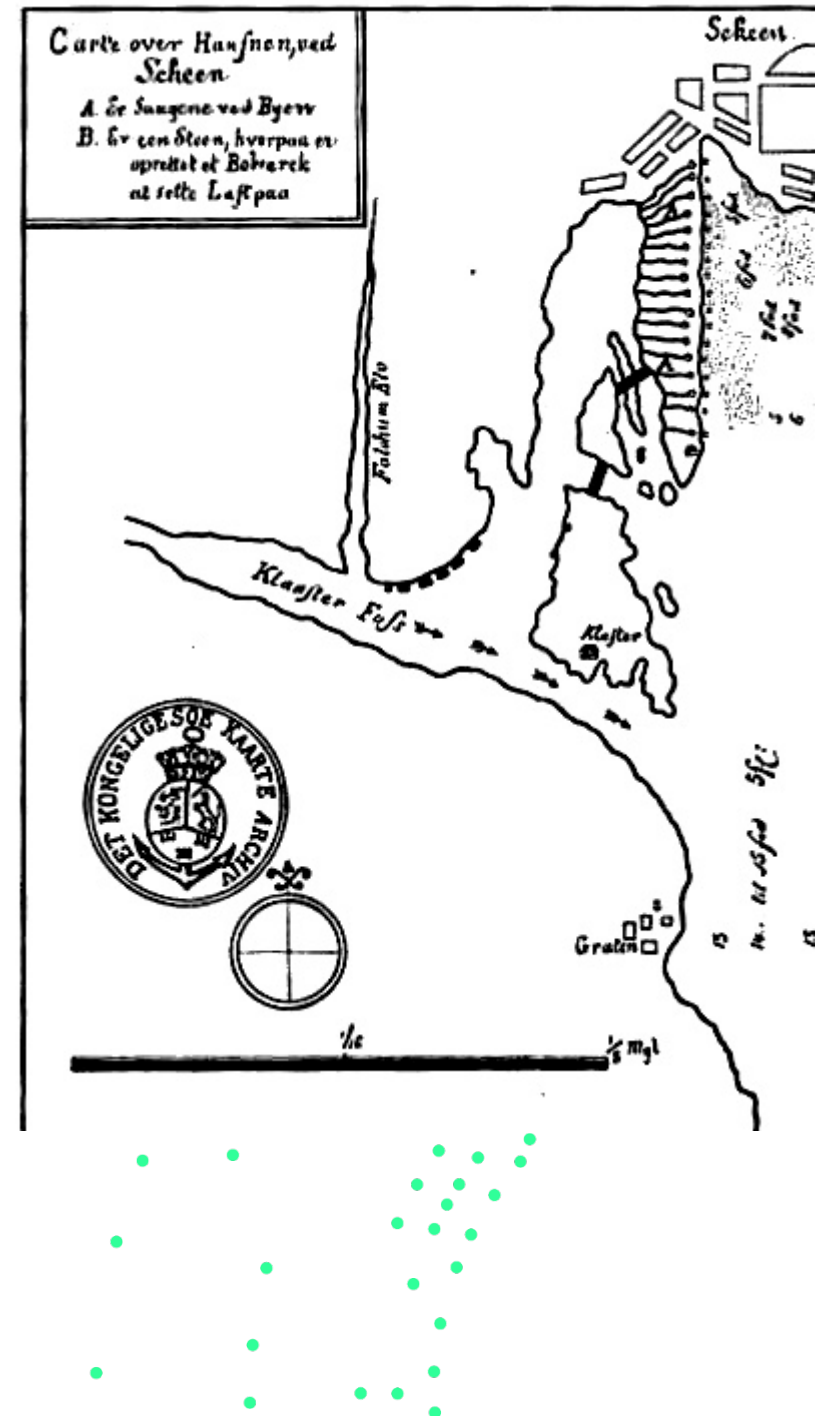


Sebastian Stranzl¹, Ulrich Pulg¹, Martin Enqvist¹, Martine Bjørnhaug², Ana Silva³

¹ LFI, ² Miljødirektoratet, ³ NINA

Background

- Reduced fish populations in Europe due to fragmentation (Baletti et al. 2020).
- Norwegian laws aim to map artificial barriers and improve connectivity (DV 2018).
- Additionally many fish passages at natural barriers to increase habitat for anadromous fishes (Fjeldstad 2012).



Background

- Reduced fish populations in Europe due to fragmentation (Baletti et al. 2020).
- Norwegian laws aim to map artificial barriers and improve connectivity (DV 2018).
- Additionally many fish passages at natural barriers to increase habitat for anadromous fishes (Fjeldstad 2012).



Miljødirektoratets database



- Miljødirektoratet (2011): 536 fish passages,
- Statsforvalterne: updated in 2020
- Different types, 433 analyzed

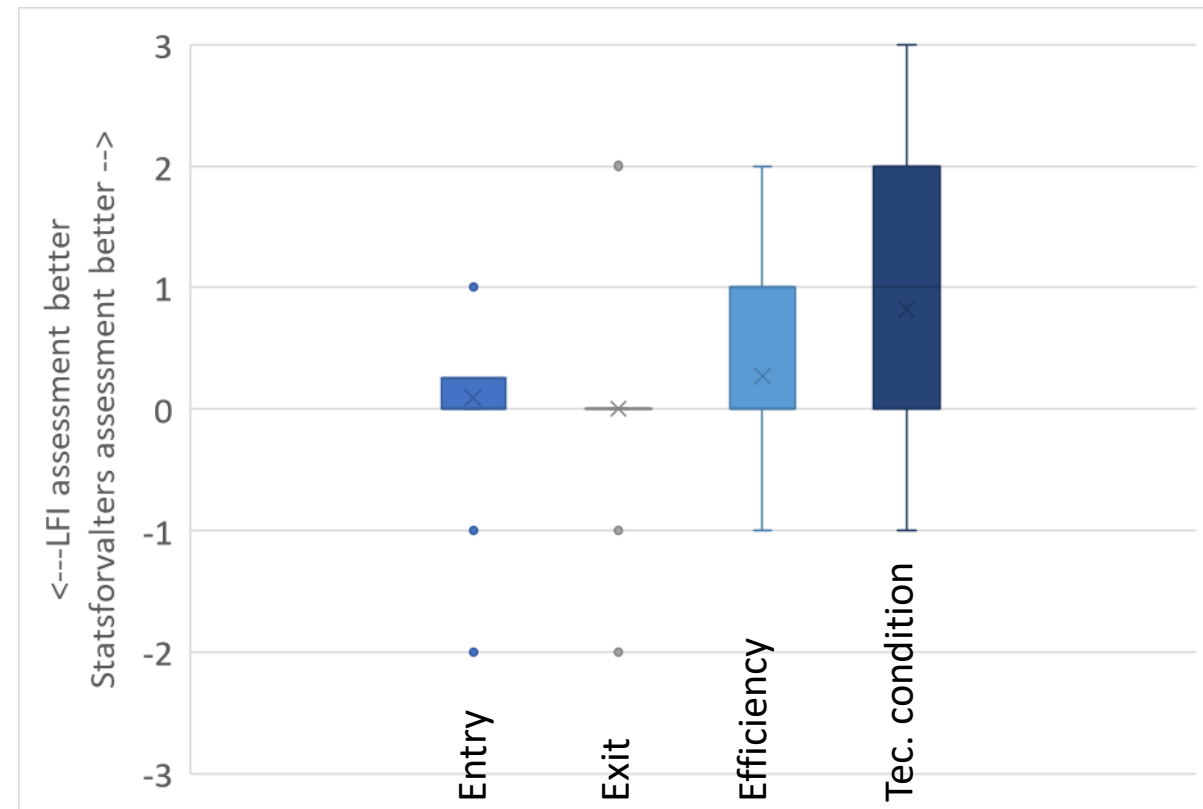


ID	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Kommune	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype
10	NO	Miljø	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype
200	NO	Miljø	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype
201	NO	Miljø	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype
202	NO	Miljø	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype
203	NO	Miljø	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype
204	NO	Miljø	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype
205	NO	Miljø	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype
206	NO	Miljø	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype
207	NO	Miljø	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype
208	NO	Miljø	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype
209	NO	Miljø	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype
210	NO	Miljø	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype	Stat	Region	Kommune	Kommunenummer	Kommunetype

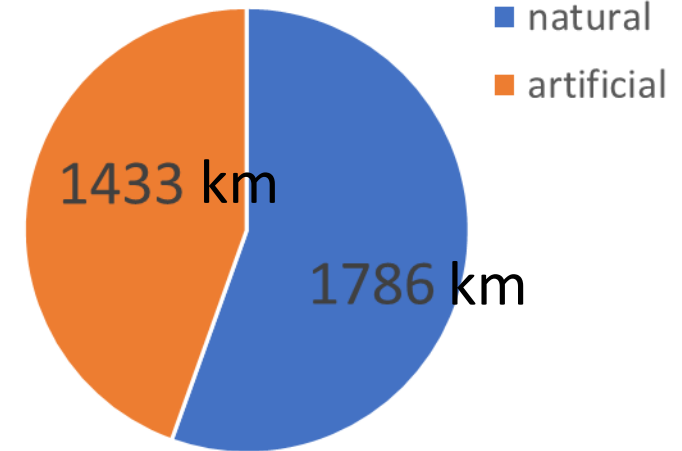
Assessment differences

- 22 passages physical assessed
- Differences:
- Weir height/Energy dissipation
- Concrete condition / building structure

Safe downstream passage	Stats - forvaltere	LFI
yes	12	12
no	6	5
NA	4	5



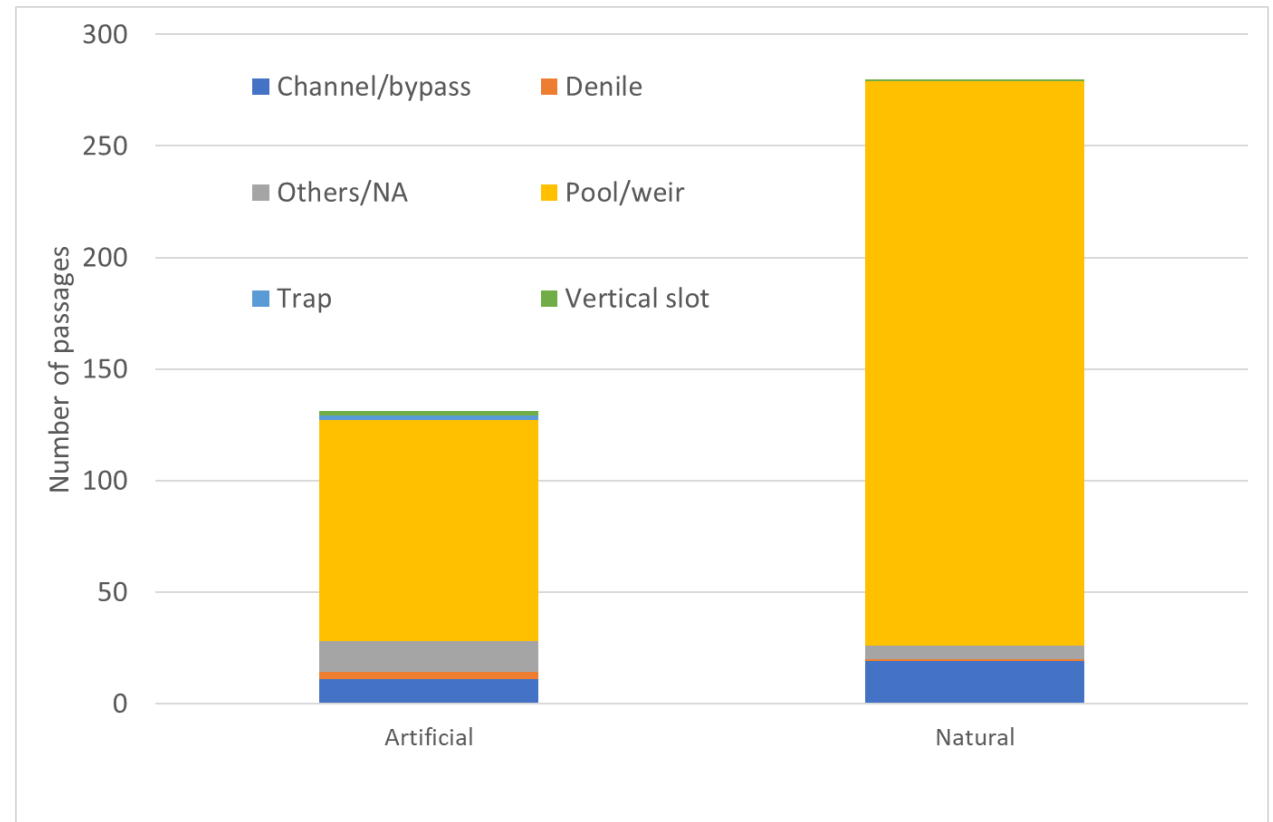
3471 km river reopened/opened



- **An average passage opens:**
- Artificial barrier: 11 km
- Natural barrier: 6 km

Passage types

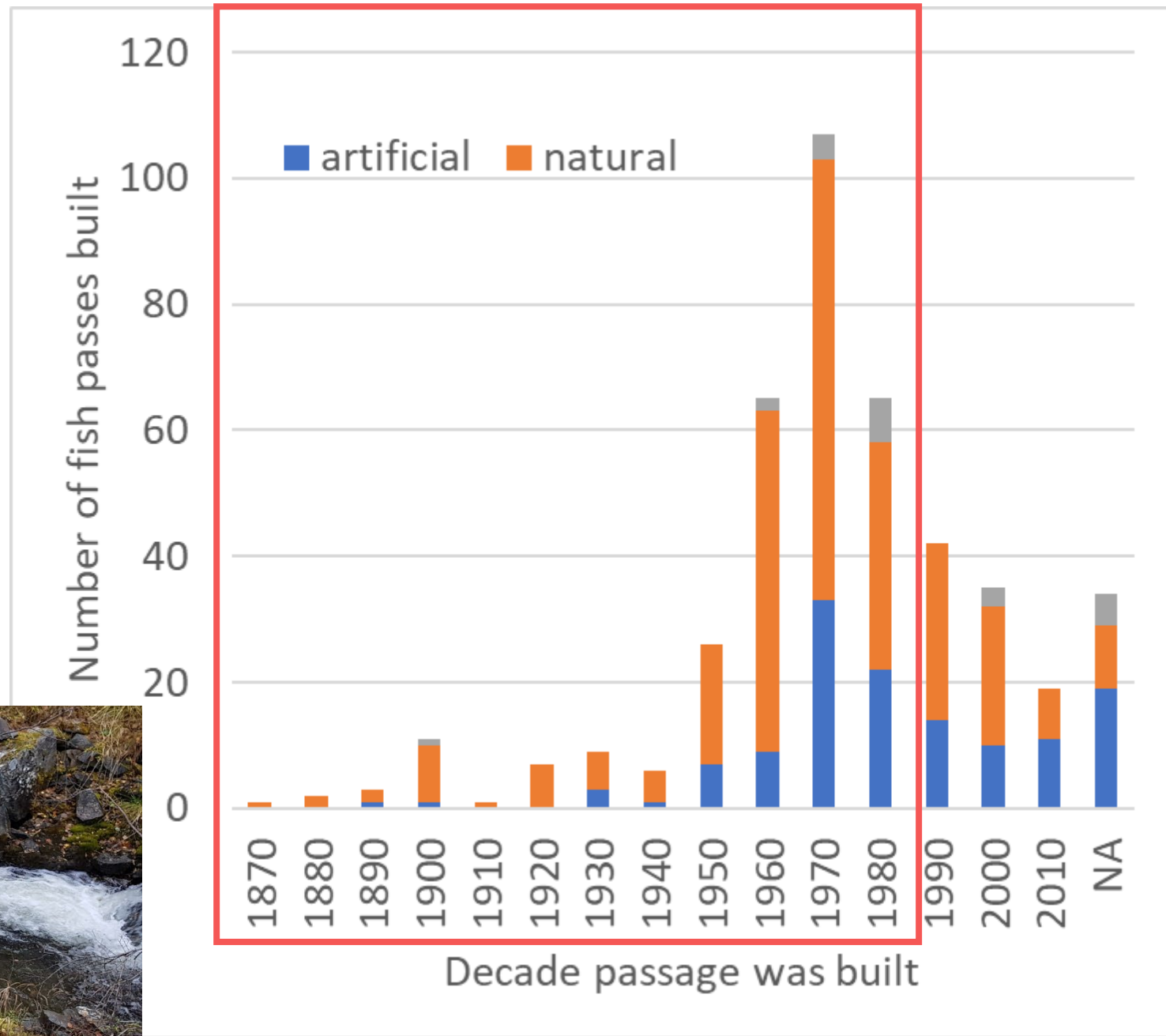
- Pool – weir pass:
 - 76 % past artificial barriers
 - 90 % past natural barriers
-
- Height difference:



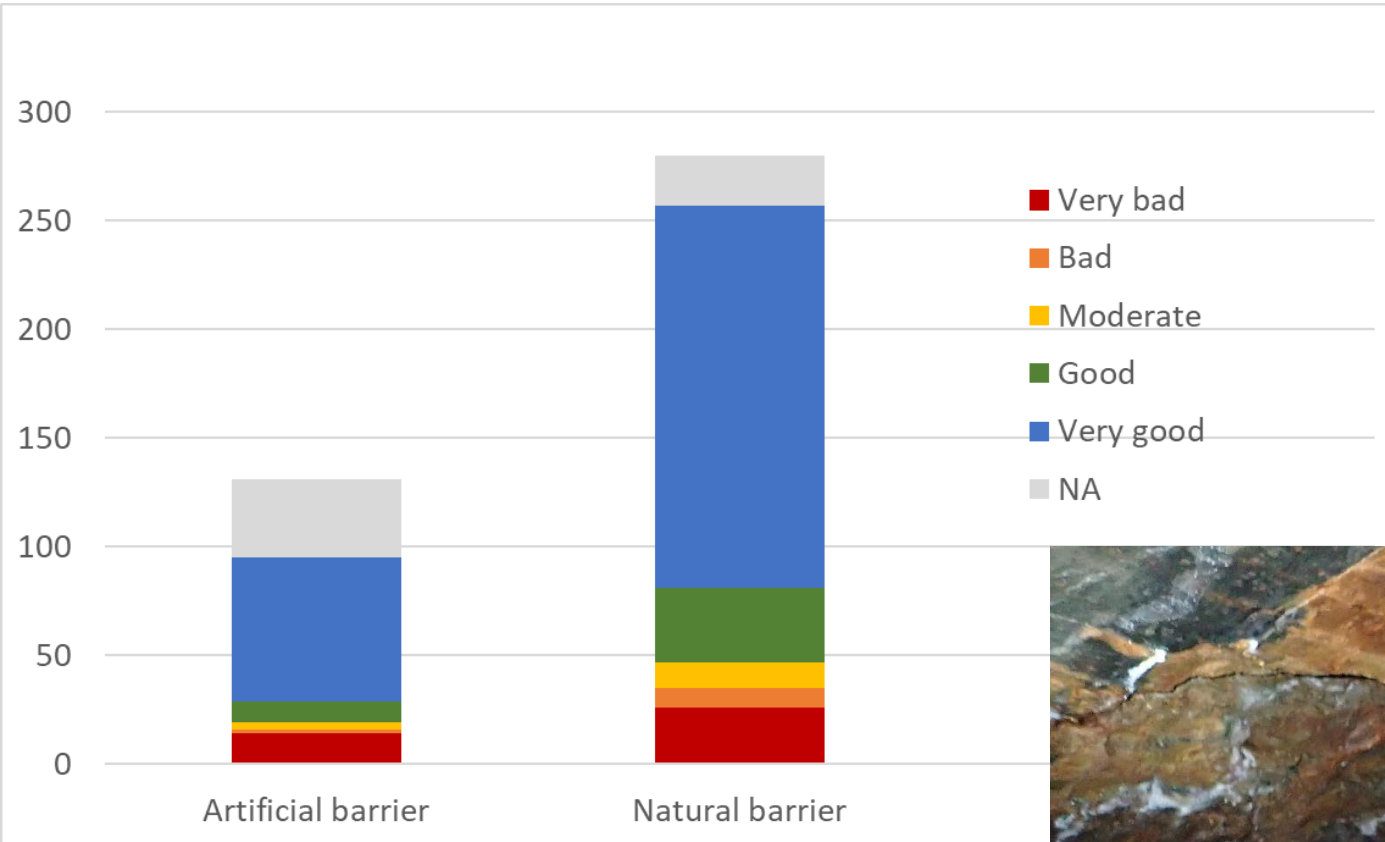
Height difference	Artificial	Natural
<= 50 cm	50%	62%
> 50 cm	9%	15%
NA	41%	24%



Decade built...



Technical condition



bad or very bad:
16 passages past artificial barriers
35 past natural barriers



Maintenance – artificial barriers

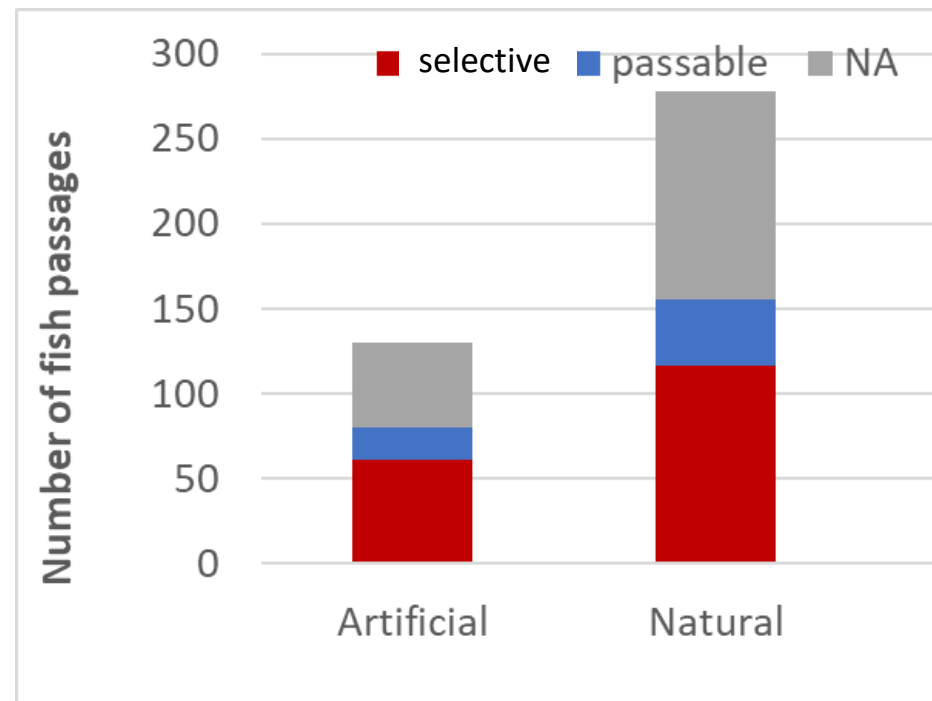
- 16 passages (4 %)
 - Elevation difference of 74 m
 - 750.000 NOK / m altitude for rebuilding¹
 - 100.000 NOK / m altitude for maintenance
-
- 56 Million NOK for rebuilding
 - 15 Million NOK for maintenance



¹Pulg et al. 2020. Effektivitet og kost-nytte forhold av fysiske miljøtiltak i vassdrag, inflasjonsjustert for 2022

Passable for target species?

- Species-or size selective¹ for at least 1 local species
- 47 % past artificial, 15 % passable
- 42 % past natural barriers
- Eel, Lamprey, inland fish
- Juvenile salmon, trout



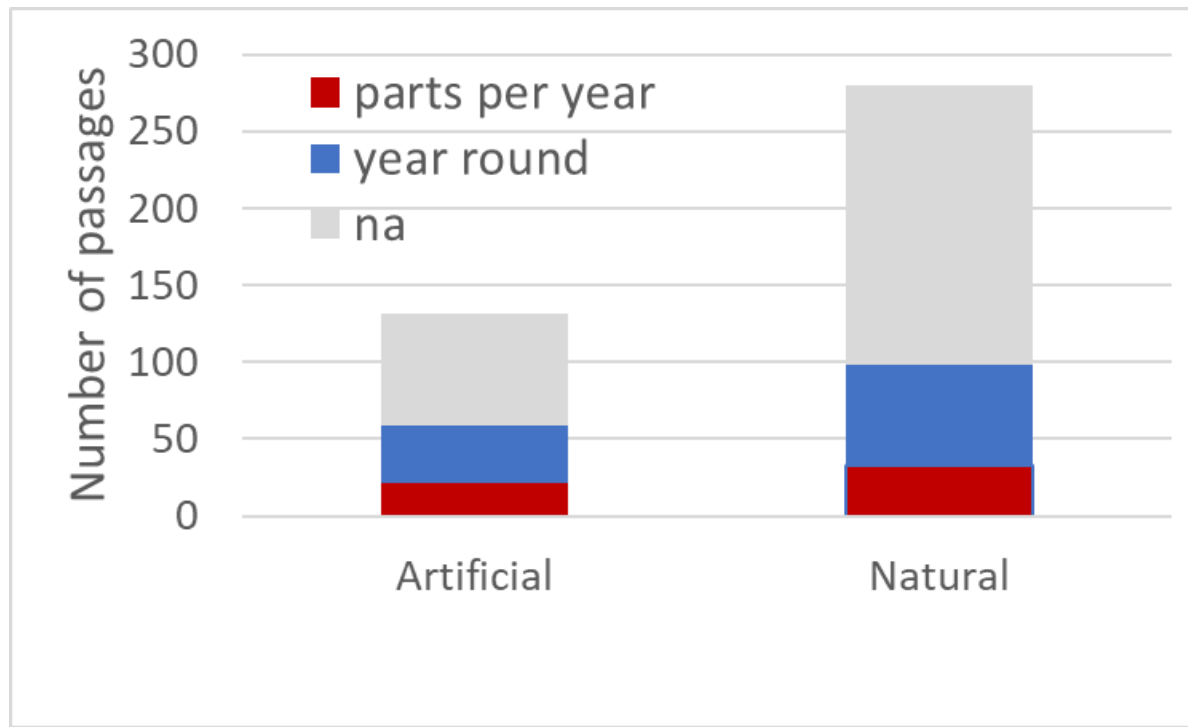
Høyegga



• ¹Fjeldstad et al. 2018

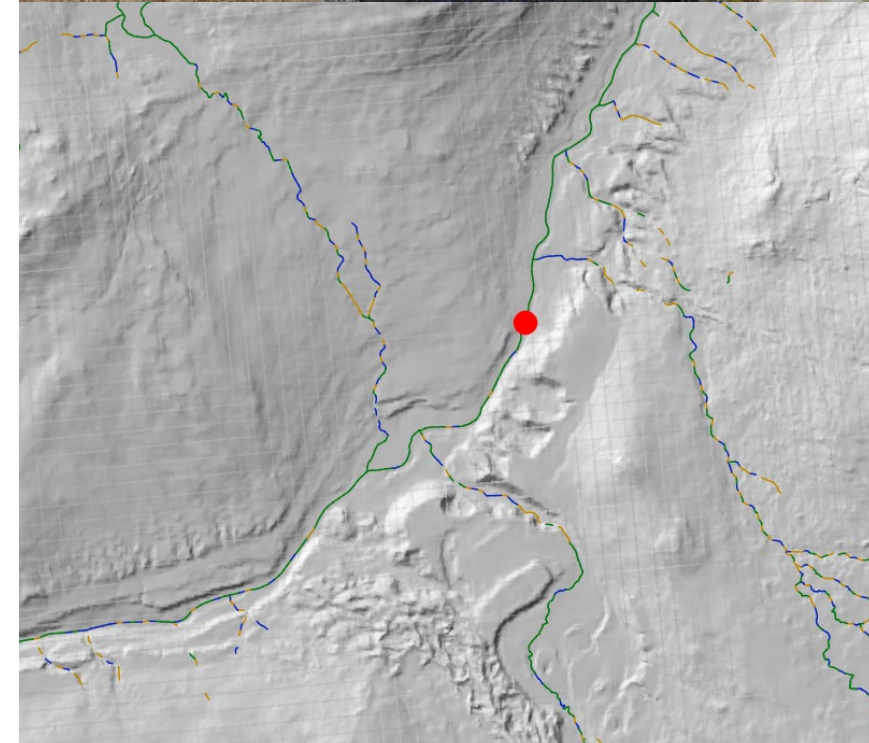
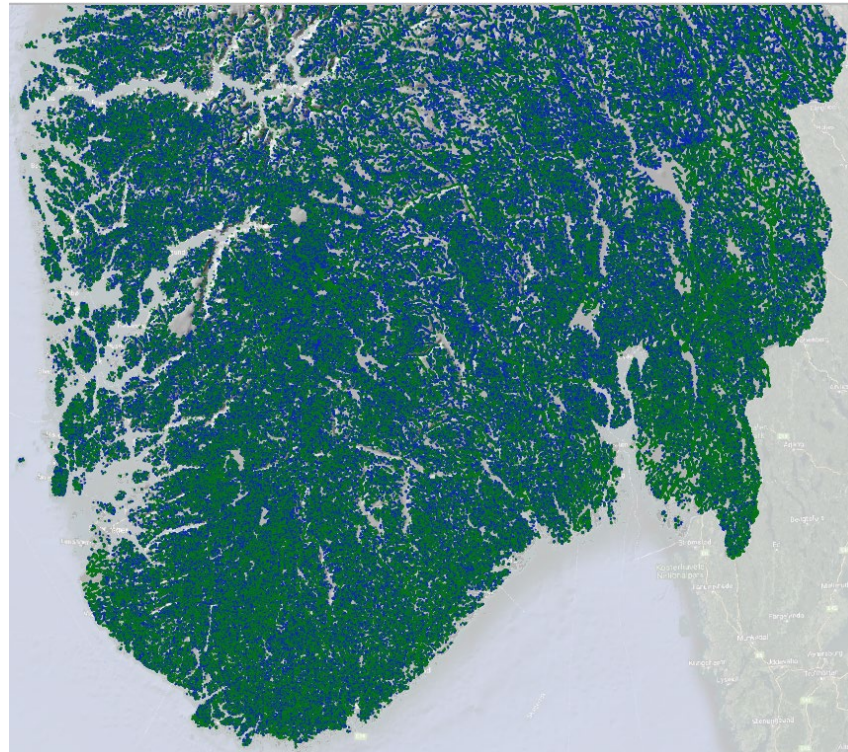
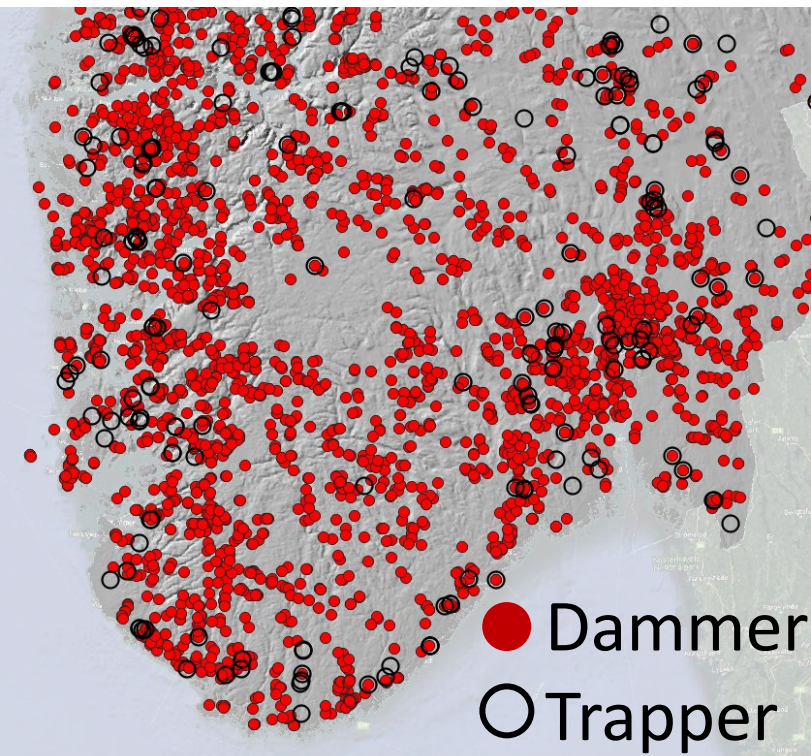
Year round operation?

- Only opened during slamon spawning migration:
- 16 % of artificial barriers (54 % unknown)
- 12 % of natural barriers (65 % unknown)

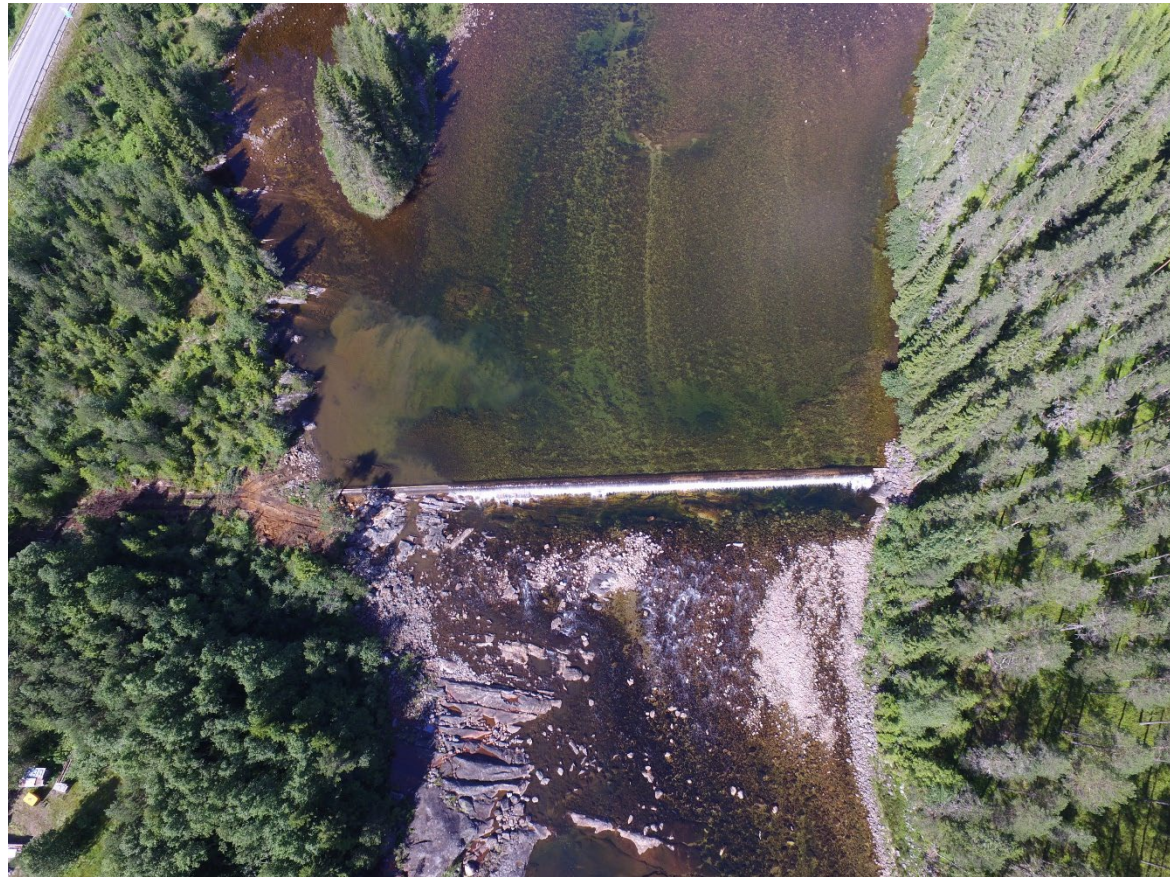


Artificial barriers without upstream passage?

- >4000 dams, additionally: weirs, sills
- ~500 fish passages

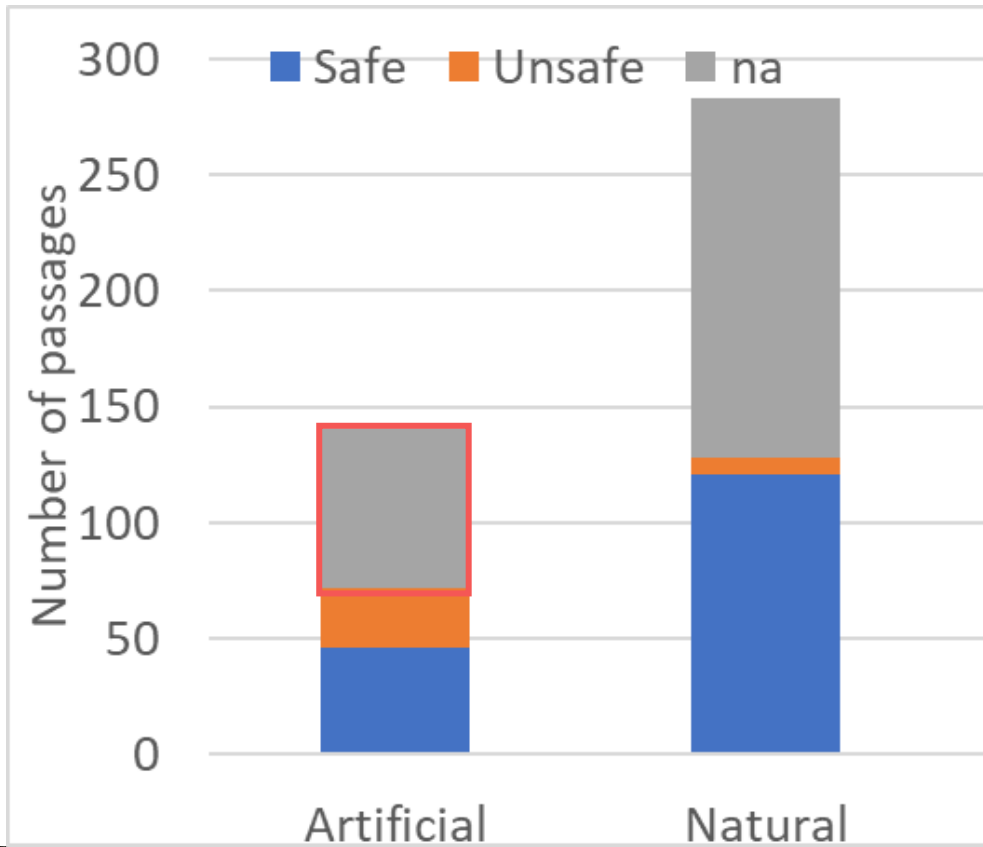


NAH...



Unsafe Downstream passage

- Artificial barriers: 19 % (25), 47 % unknown
- Natural barriers: 3 % (7), 54 % unknown



Bilde:
F. Kroglund



Good practice



- Palmafoss 30 m³/s
 - Eel, trout, salmon
 - Fish passage 0.8-4 m³/s
 - Bypass 2.7 m³/s
 - B-screen 12 mm
-
- Power company: Voss Energi
 - Concept: NINA, SINTEF, Multiconsult, NORCE LFI



Vertical slot pass



12 mm B-screen (74 m²)



Mohn-fish counter

Good practice

- Tolga 60 m³/s
- Salmonids, inland fish
- Fish passage 5 m³/s
- Bypass 4 m³/s
- alpha-screen 15 mm
- Power company: Hafslund ECO
- Concept: Norconsult, NINA



Double vertical slot pass. Picture: Norconsult



Alpha screen, 15 mm, 120 m² Picture: Norconsult

Takeaways

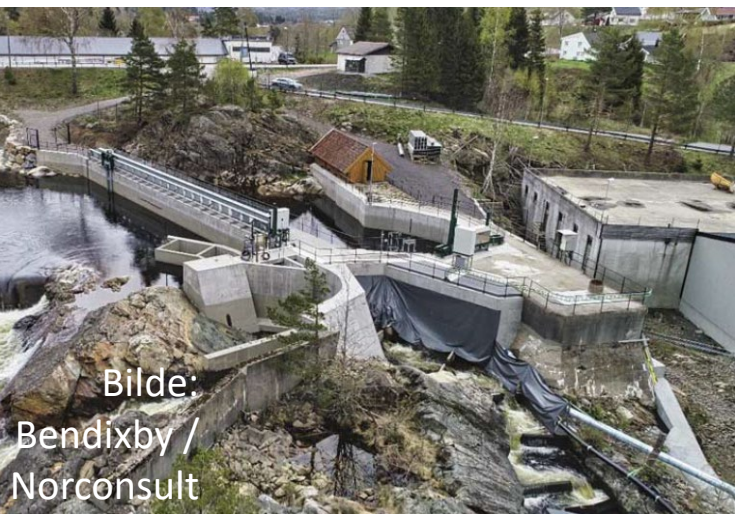
- Need for better overview over artificial barriers (incl. sills)
- Up- and downstream
- Need for refurbishments, sometimes easy solutions possible
- Awareness rising: year-round operation, whole fish community



TAKK!



- **Miljødirektoratet** for cooperation
- **Statsforvalterne** for data
- **FishPATH** for research funding



sest@norceresearch.no