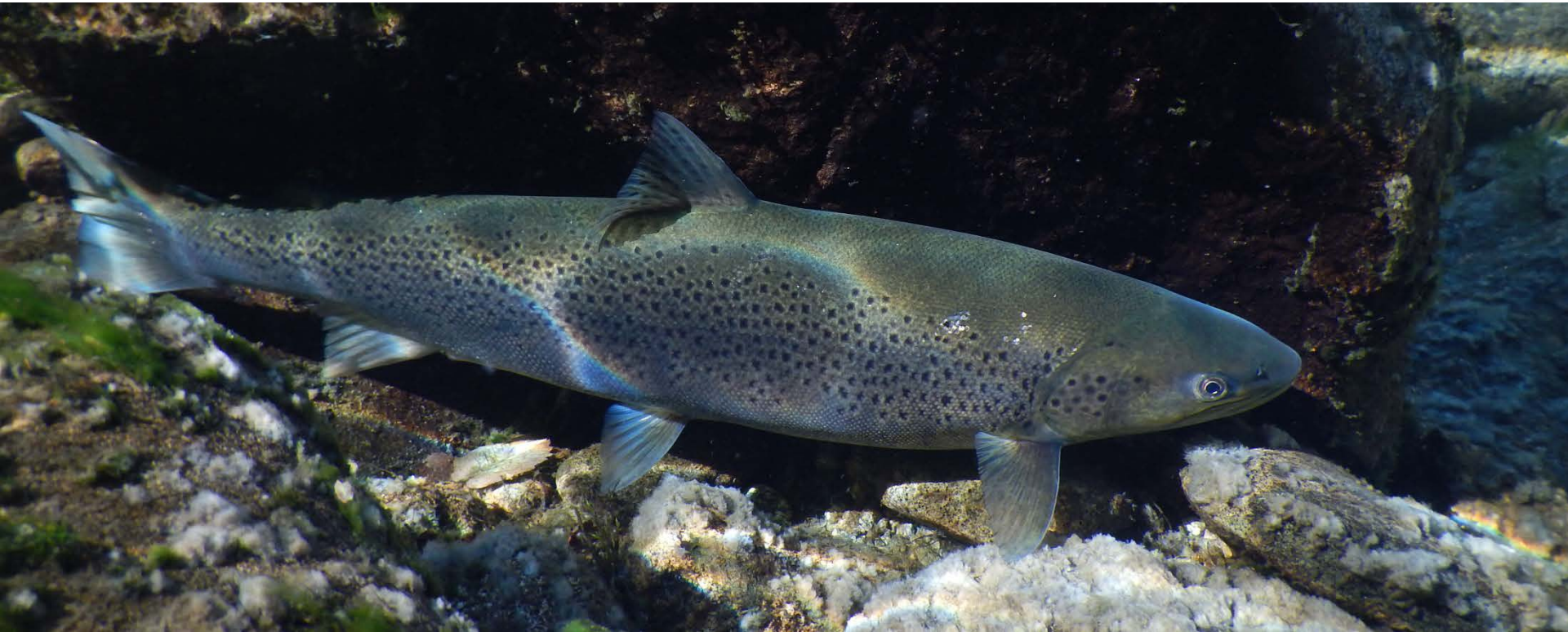


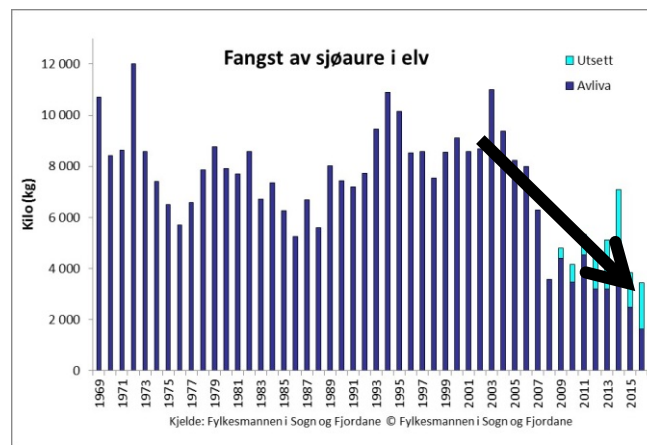
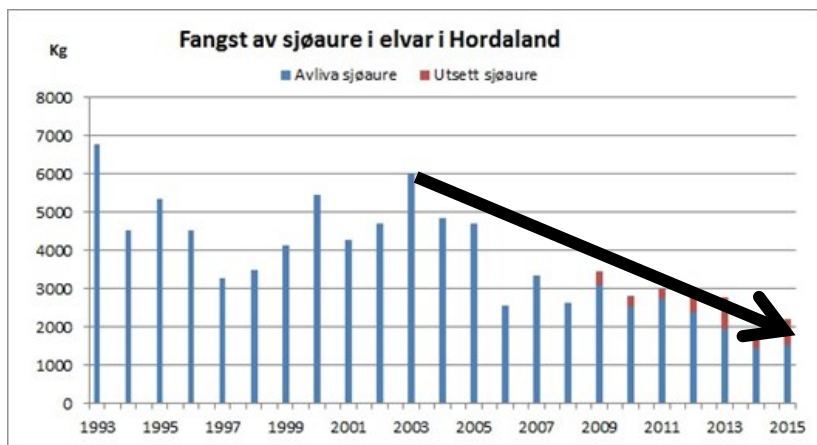
Lessons learnt – restaurering av sjøauevassdrag i Norge

*Ulrich Pulg,, Bjørn Torgeir Barlaup, Helge Skoglund, Sven Erik Gabrielsen, Espen Olsen,
Sebastian Stranzl, Tore Wiers
Uni Research Miljø LFI, Bergen
ulrich.pulg@uni.no*



Realitet på vestkysten av Norge

- Vannkvalitet i vassdrag har blitt bedre
- Kanalisering, bekkelukking og utbygging fortsetter
- Habitattiltak gjennomføres
- Lite vassdragsrestauring på Vestlandet (i motsetning til Oslo, Trondheim, Drammen, Mandal...)
- Påvirkning fra lakseoppdrett. Unntatt vannforskriften.

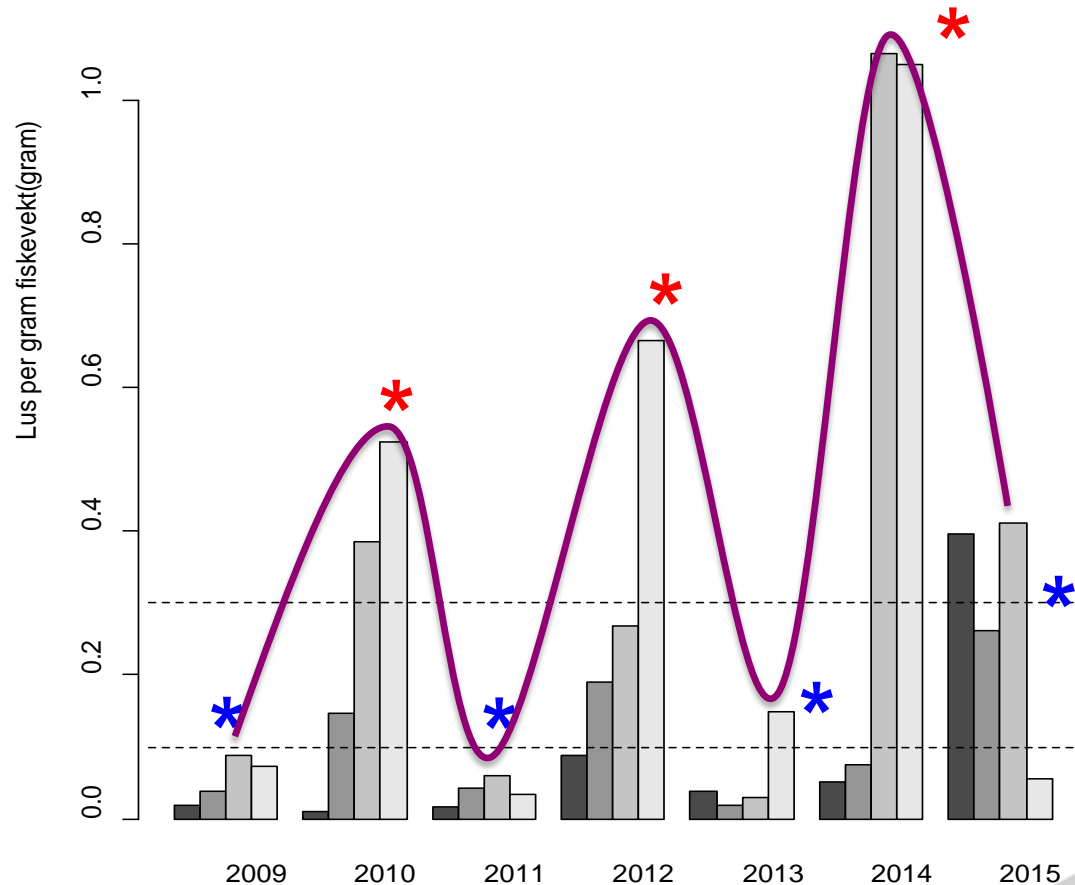


2016 i Norge



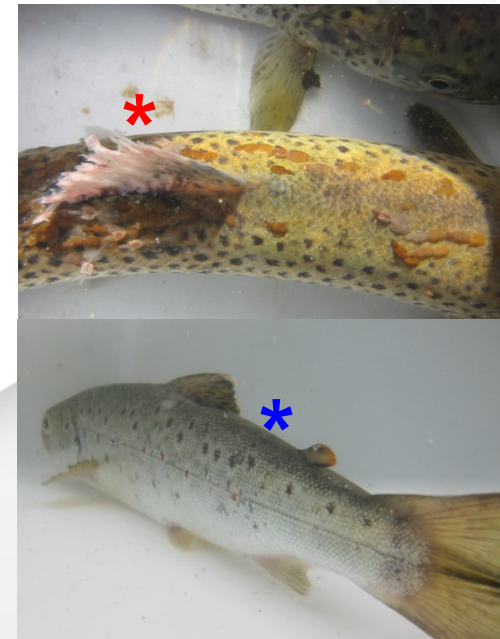
Lus per gram sjørret (Herdla)

- Klar sammenheng mellom lus på sjøaure og biomasse i oppdrettsanlegg



* Oddetallsår - første år i produksjons-syklus, relativt lite lus

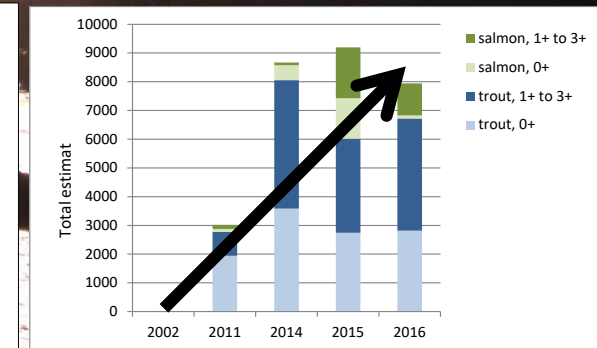
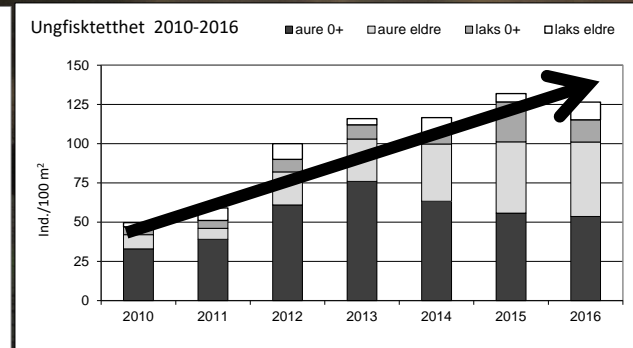
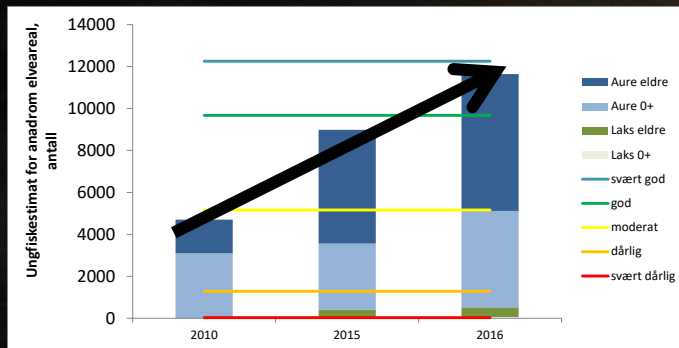
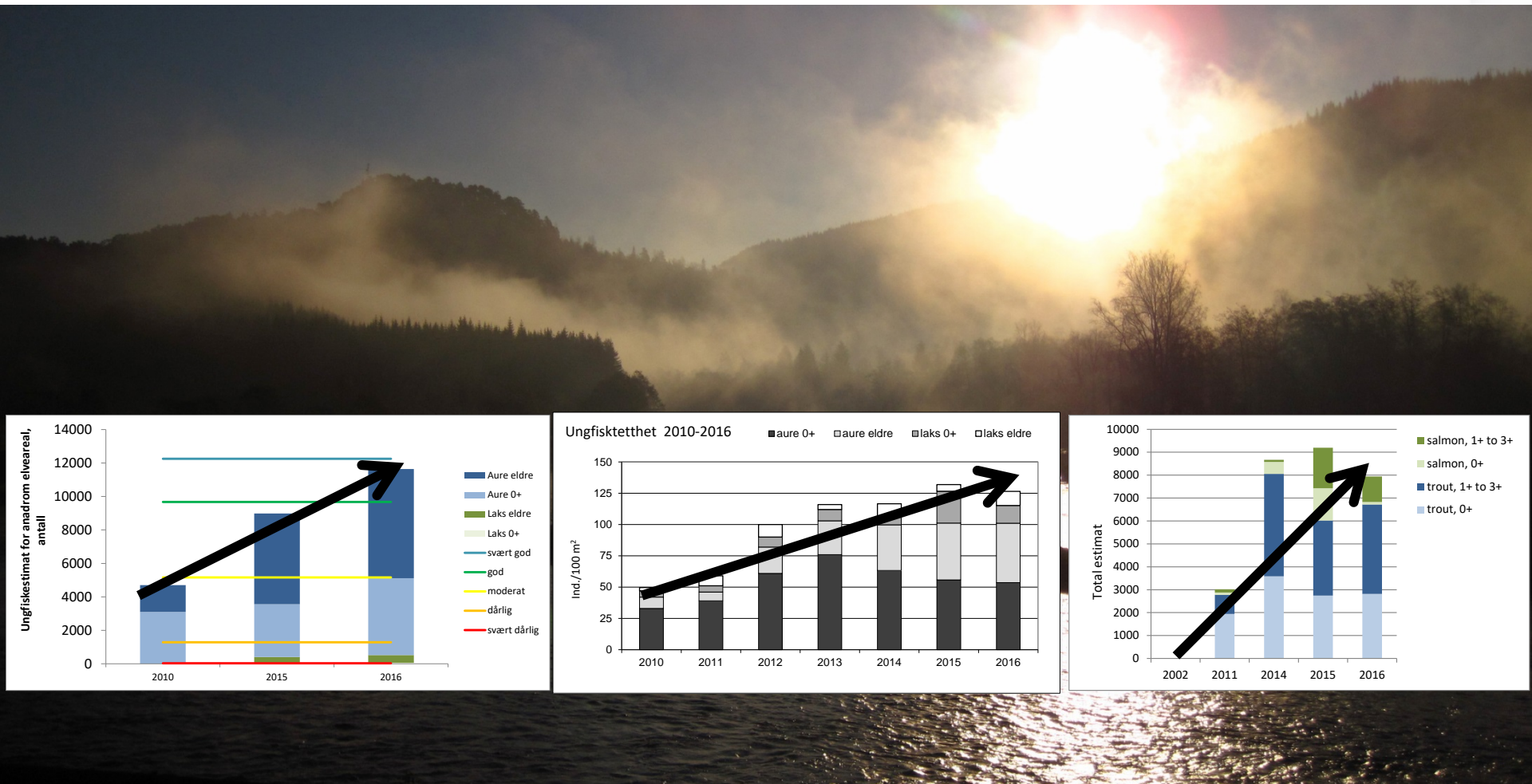
* Partallsår - andre år i produksjons-syklus, relativt mye biomasse i anlegg gir mye lus på sjøaure



Lakselus på sjøaure postsmolt



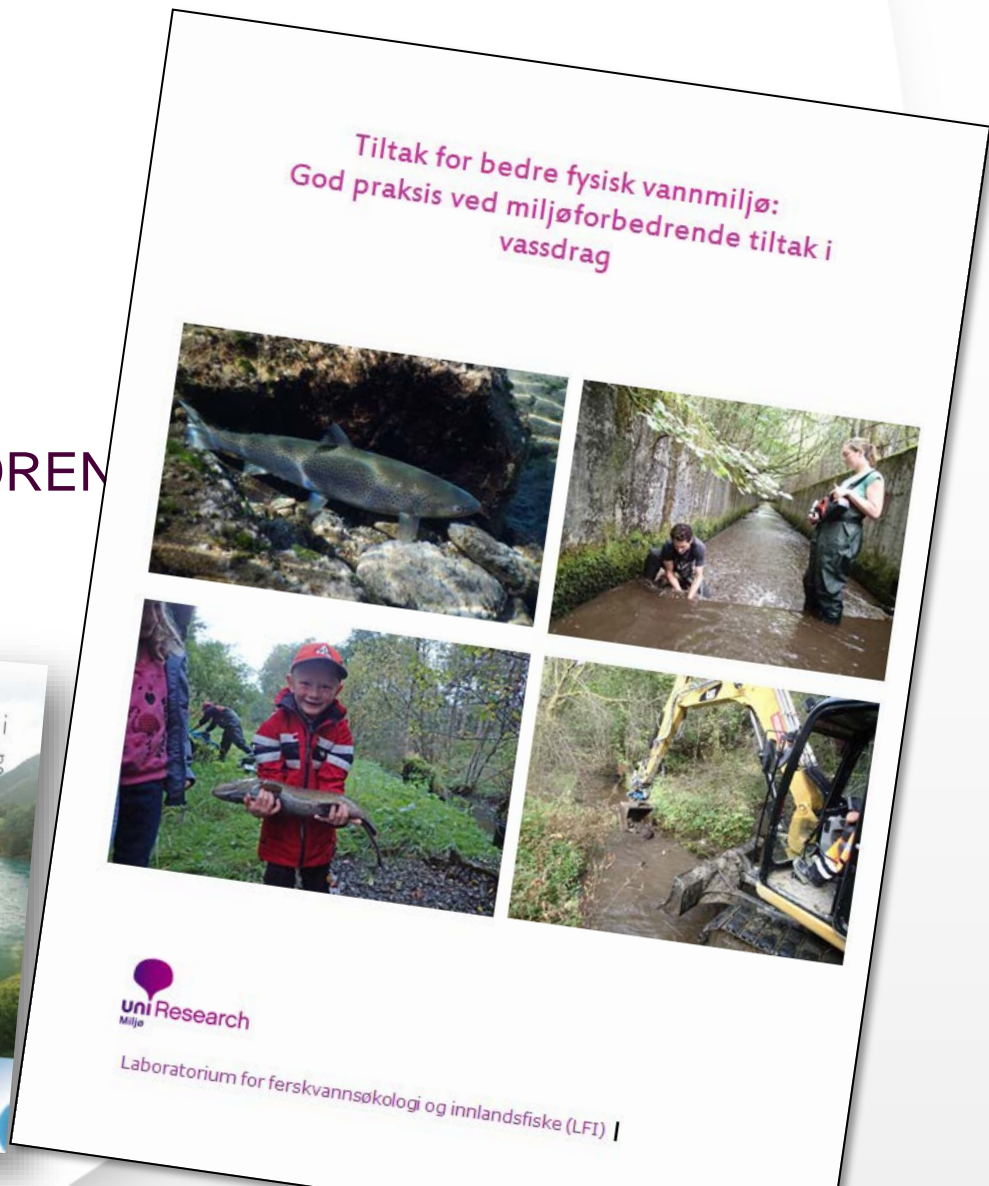
Tema: Restaurering og habitattiltak Metoder og eksempler



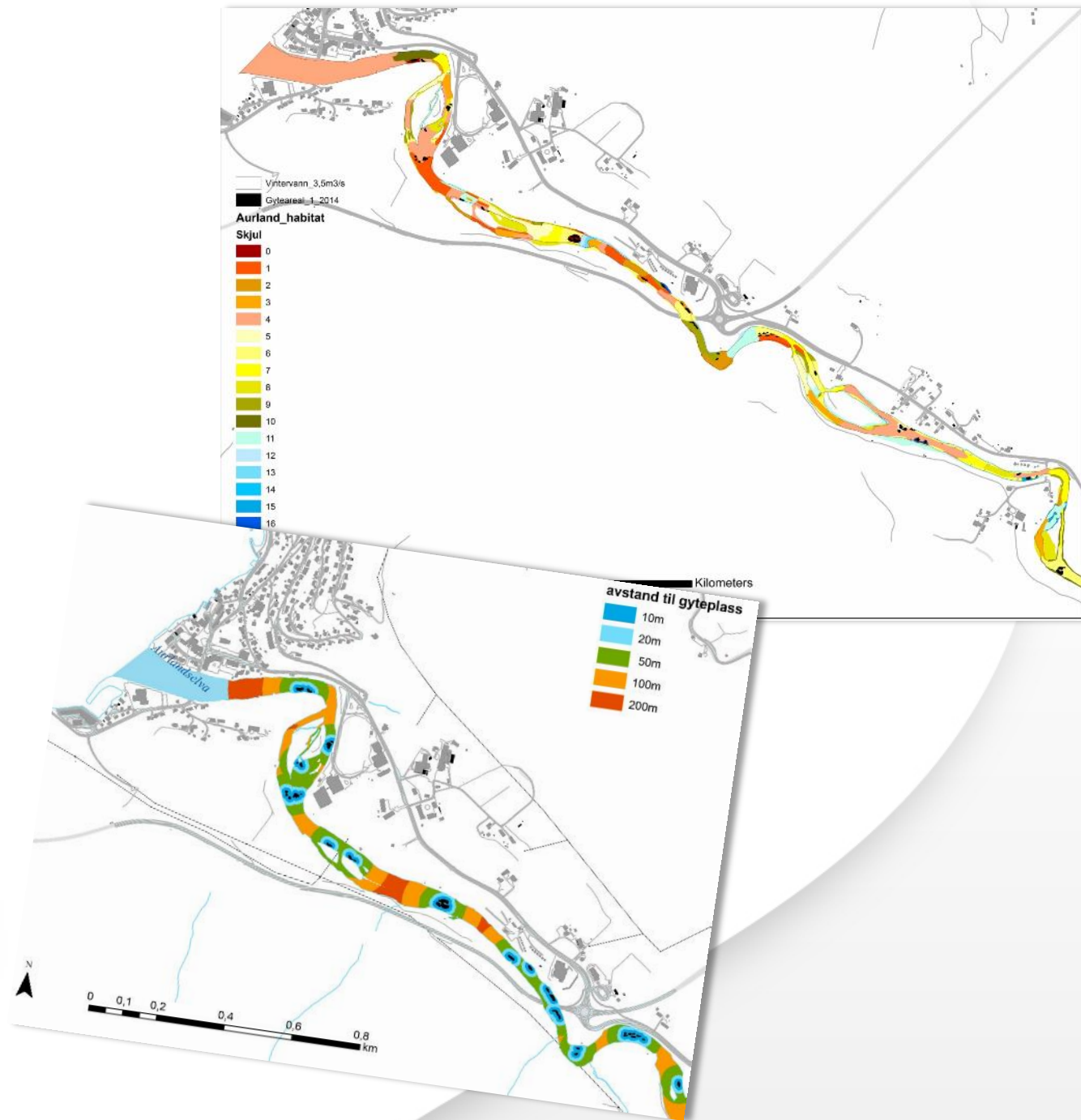
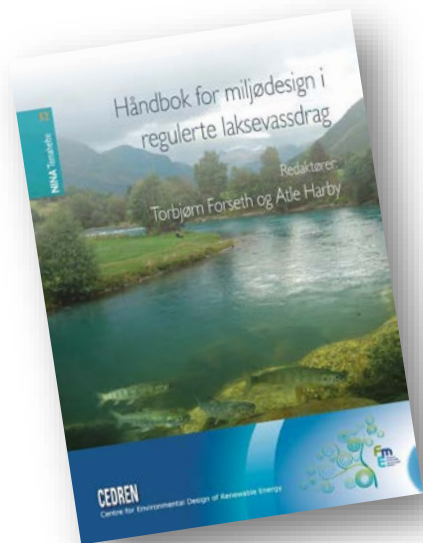
Restaurering og habitattiltak

Tiltakshåndbok

- Restaurering og habitattiltak
- Fysiske tiltak
- Pågående prosjekt
- Finansiert av Miljødirektoratet
- Del av HYMO og SUSWATER/CEDREN
- Ikke bare kraftregulering!
- Leveres sommer 2017

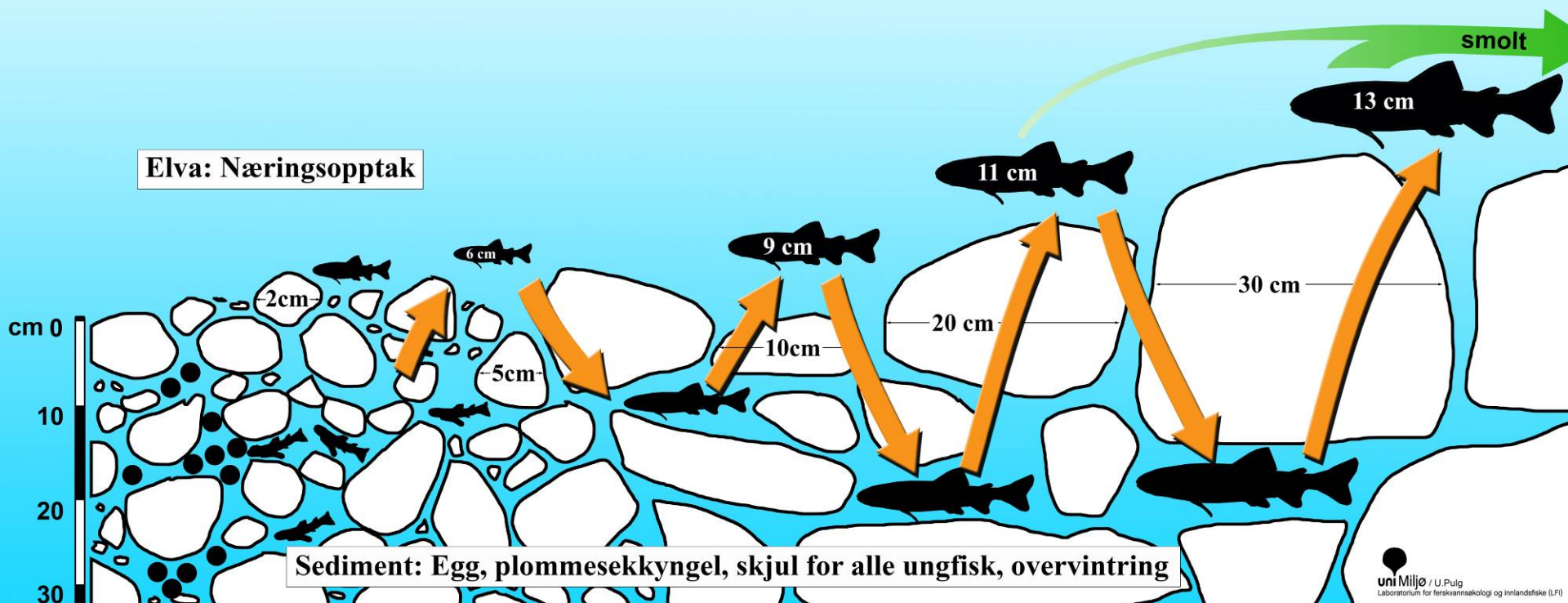


Kartlegging Diagnose Målsetting



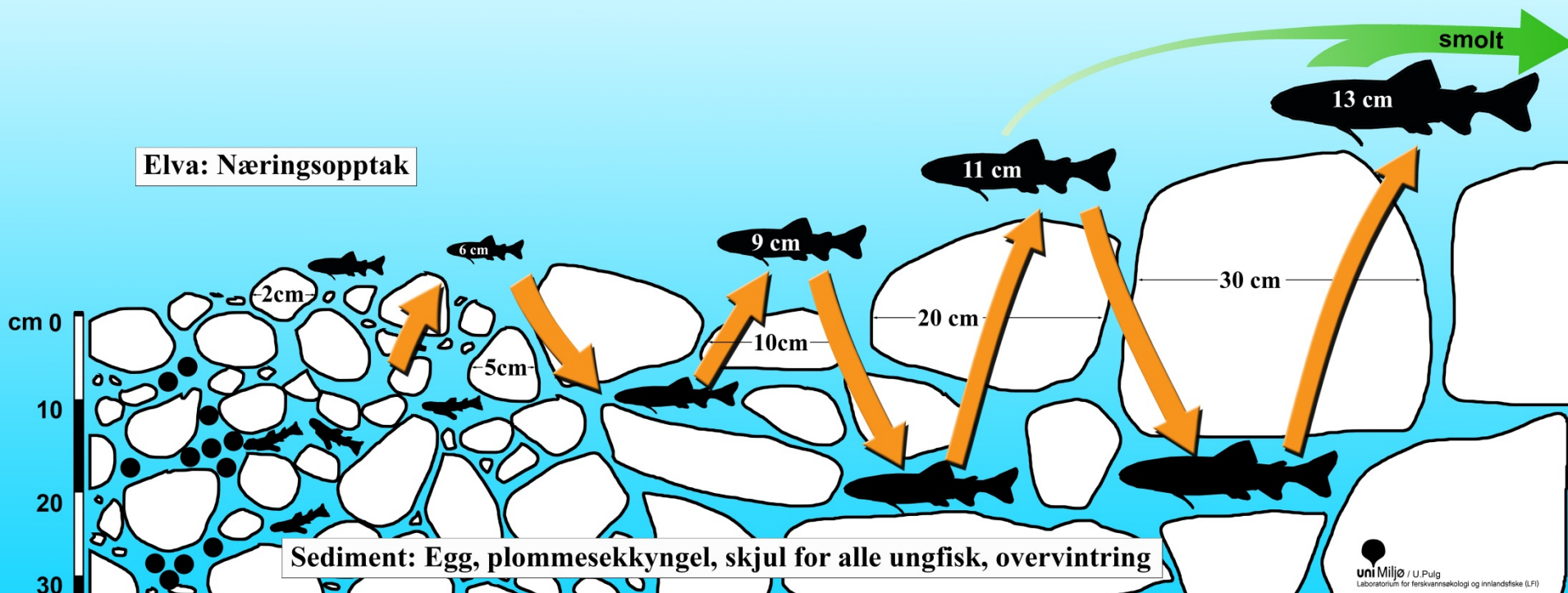
Hvorfor er substratet så viktig?

Måned:	0	6	9	12	18	24	30	36	40
Alder :		0+			1+		2+		3+



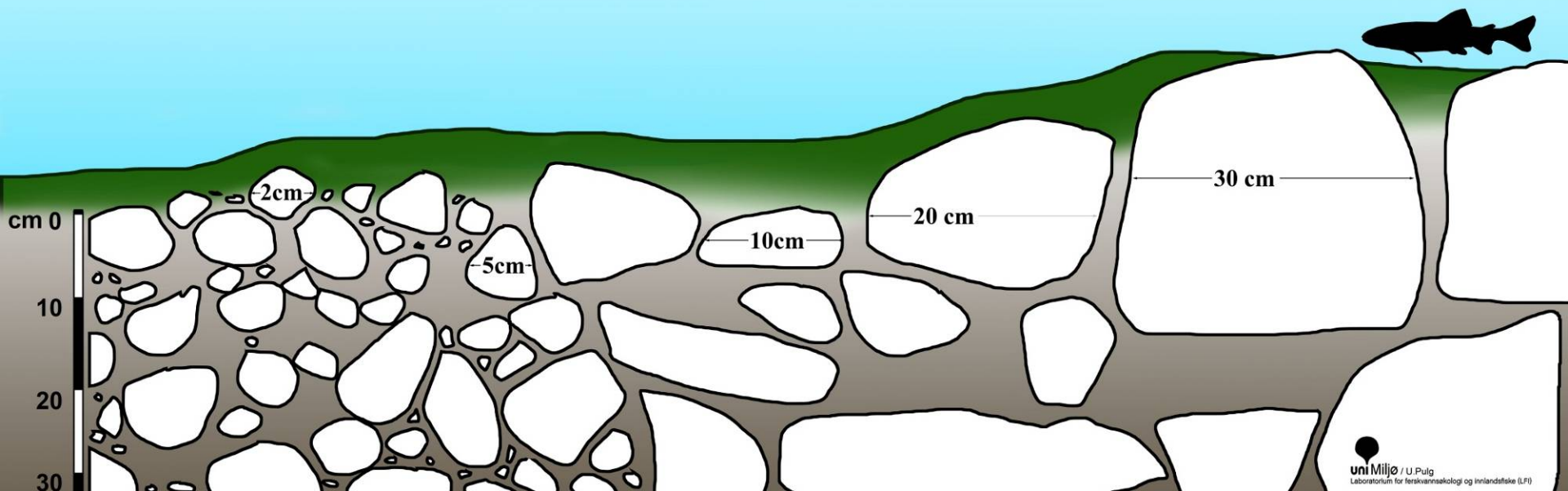
Fisk lever i vann – og i sediment.

Måned:	0	6	9	12	18	24	30	36	40
Alder :			0+		1+		2+		3+



Regulering forandrer sediment

Finsediment og groing av alger og mose



Valg av tiltak

Hendry et al. (2003), Beechie et al. (2010). og andre er kritisk – habitattiltak fungerer ikke

Hauer et al. (2013): **Langtidsvurdering** av 20 prosjekter til restaurering av gyteplasser (Norway, Germany, Austria),

- **restaurering av fluviale prosesser fungerer ofte best**
- **Habitattiltak kan fungere hvis vedlikehold innkalkuleres**

Viktig å legge det inn i **kost-nytte vurderinger**

Prinsipp:

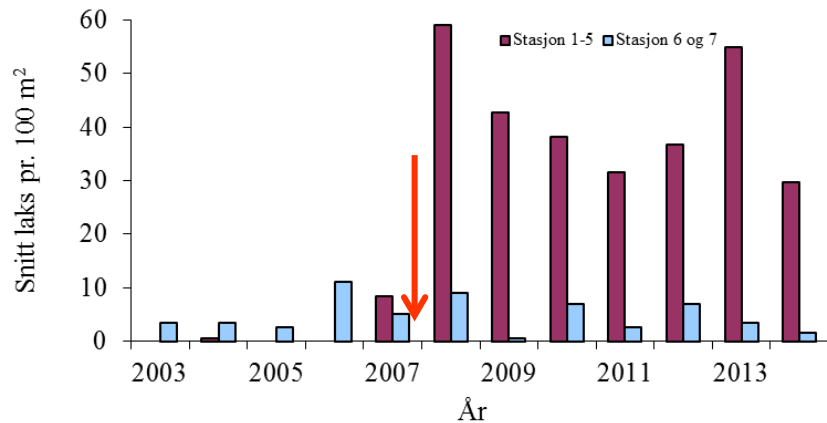
1. **Prøv restaurering av fluviale prosesser**
2. **Habitattiltak**

Restaurering av fluviale prosesser? I regulerte vassdrag???

Nidelva

Fjeldstad et al. (2013)

Gabrielsen et al. (2014)

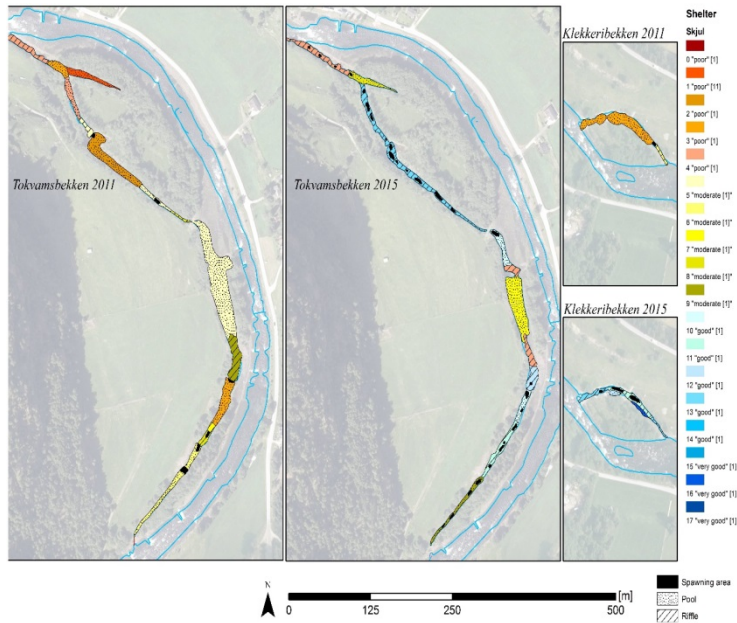
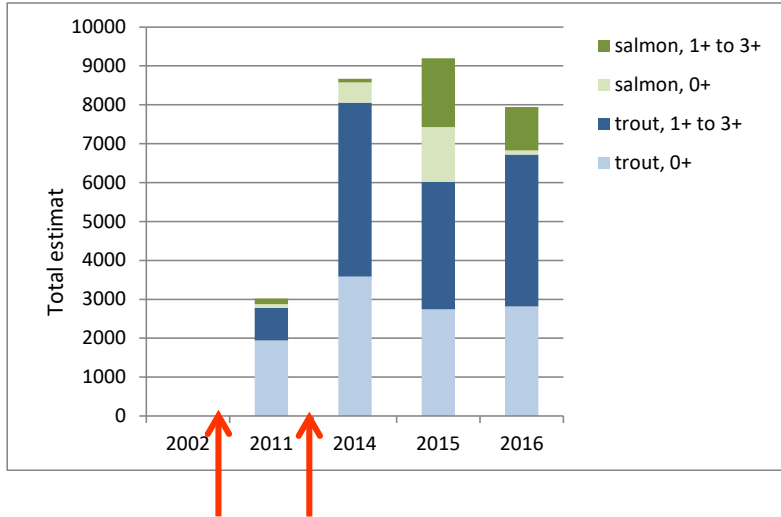


Restaurering av sidebekker i Aurland (Tokvam og Klekkeribekken) 2014



Restaurering sideløp Aurlandselva

- Fra «svært dårlig» til «svært god» tilstand (fisk)



flomsikring

Flaum og vassdragsmiljø i eit endra klima – innovative metodar for restaurering og betre miljøtilstand 2017-2021



Miljøvennlig flom og -erosjonssikring – tilbaketrukket erosjonssikring med plass til naturtypisk vassdragsdynamikk

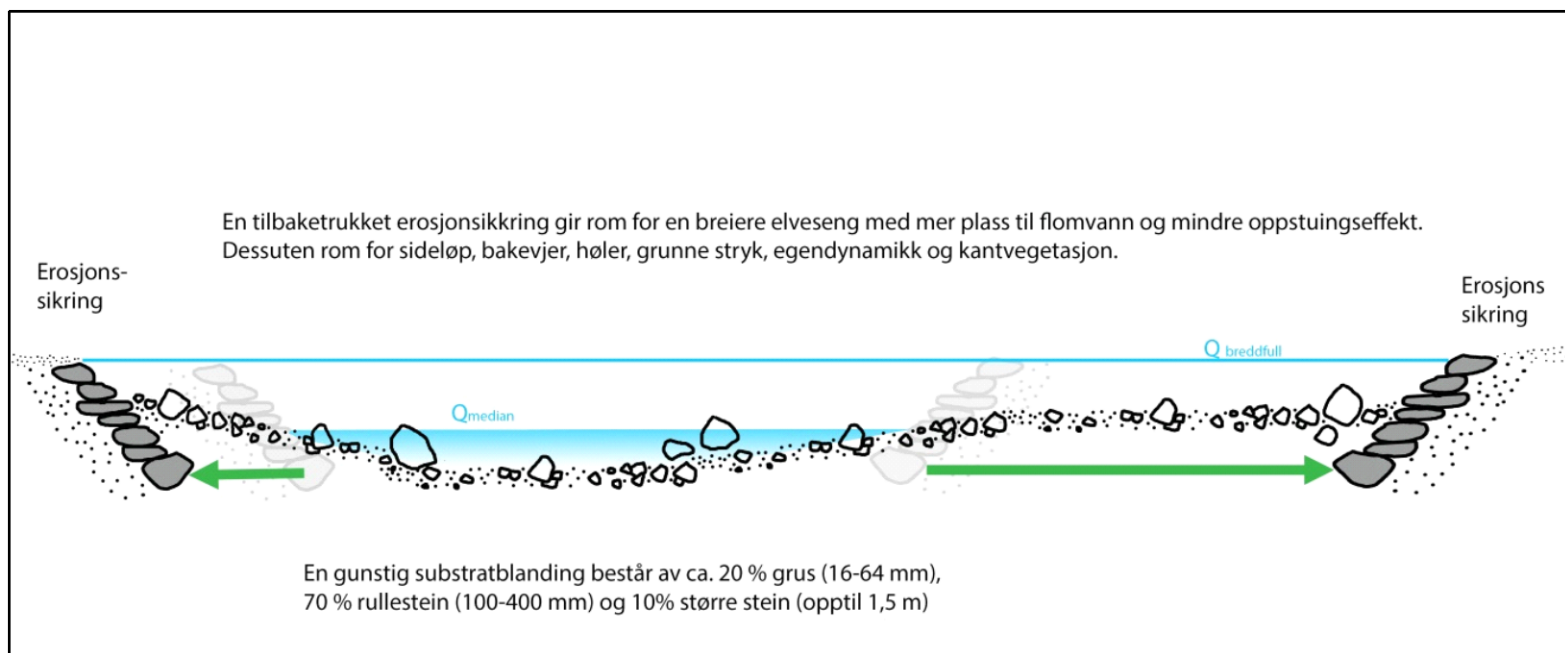


Fig. 2 Settes erosjonssikringen til sidene gjerne også gravd ned i bakken, er det plass til naturtypiske elvebredder og mer flomvann.

Miljøvennlig erosjonssikring – kantvegetasjon og faskiner



Fig. 1 Kantvegetasjon i kulturlandskap og naturlandskap med stabiliserende effekt på elvebredden. Til venstre kulturlandskap ved Forsandåna, til høyre øvre Loelva.

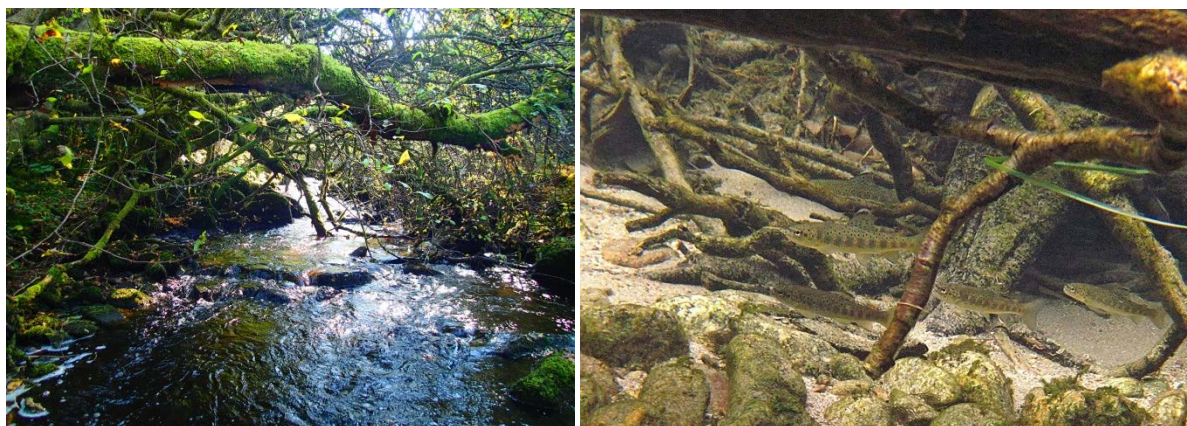


Fig. 2 Tett kantvegetasjon gir mye skjul samt næringsgrunnlag og habitat til insekter som igjen er føde til ungfisk.

Flåmselva 2016 etter miljøtiltak

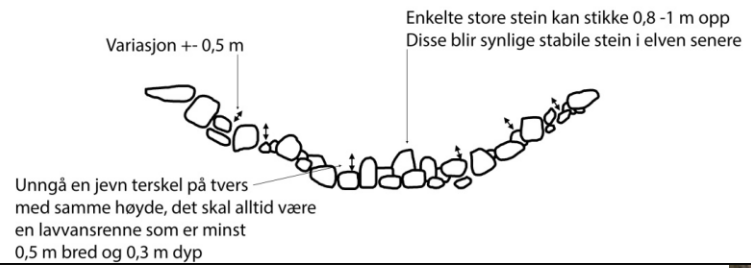


Miljøvennlig erosjonsikring

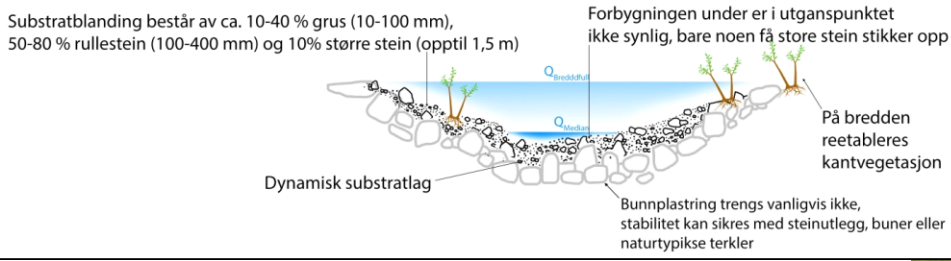
Ru steinutlegg – istd. glatt plasting



Steg 1: Størst mulig ruhet i den stabile erosjonssikringen - ingen glatt plastring



Steg 2: På og mellom den stabile forbygningen ligger elvesubstrat som er dynamisk og som kan formes ved flommer.



Tverrelvi i Flåm 2016, med NVE, fullplastret men likevel naturtypisk og dynamisk innenfor gitte rammer



Kombinere flomsikring med elverestaurering

Hvis du har valget ved ca. samme prislapp :

1. En sikring som trengs bare ved ekstremflom dvs. en gang i 50-200 år. (Diker, flomtunell, demninger...)
2. En sikring som benyttes både ved ekstremflom OG i hverdagen (blågrønne akser, park, bedre miljøtilstand)



?



Habitattiltak

Apeltunelva i Bergen

Fra **dårlig** til **god** tilstand for fisk

**LAGUNEN
STORSENTER**

STEINERSKOLEN PÅ SKJOLD



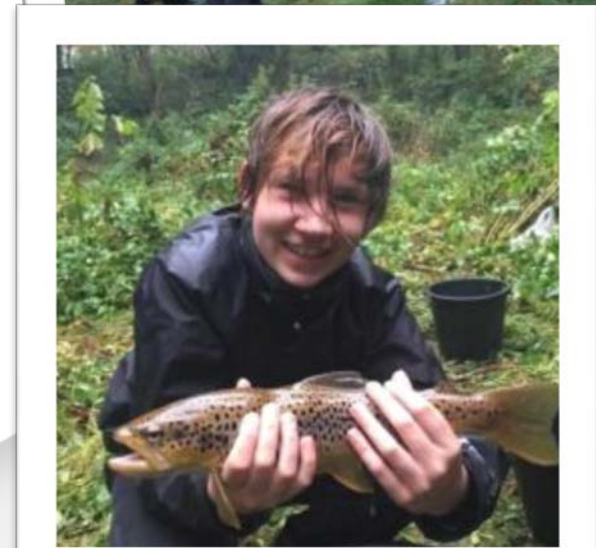
uni Miljø
Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)



BERGEN KOMMUNE



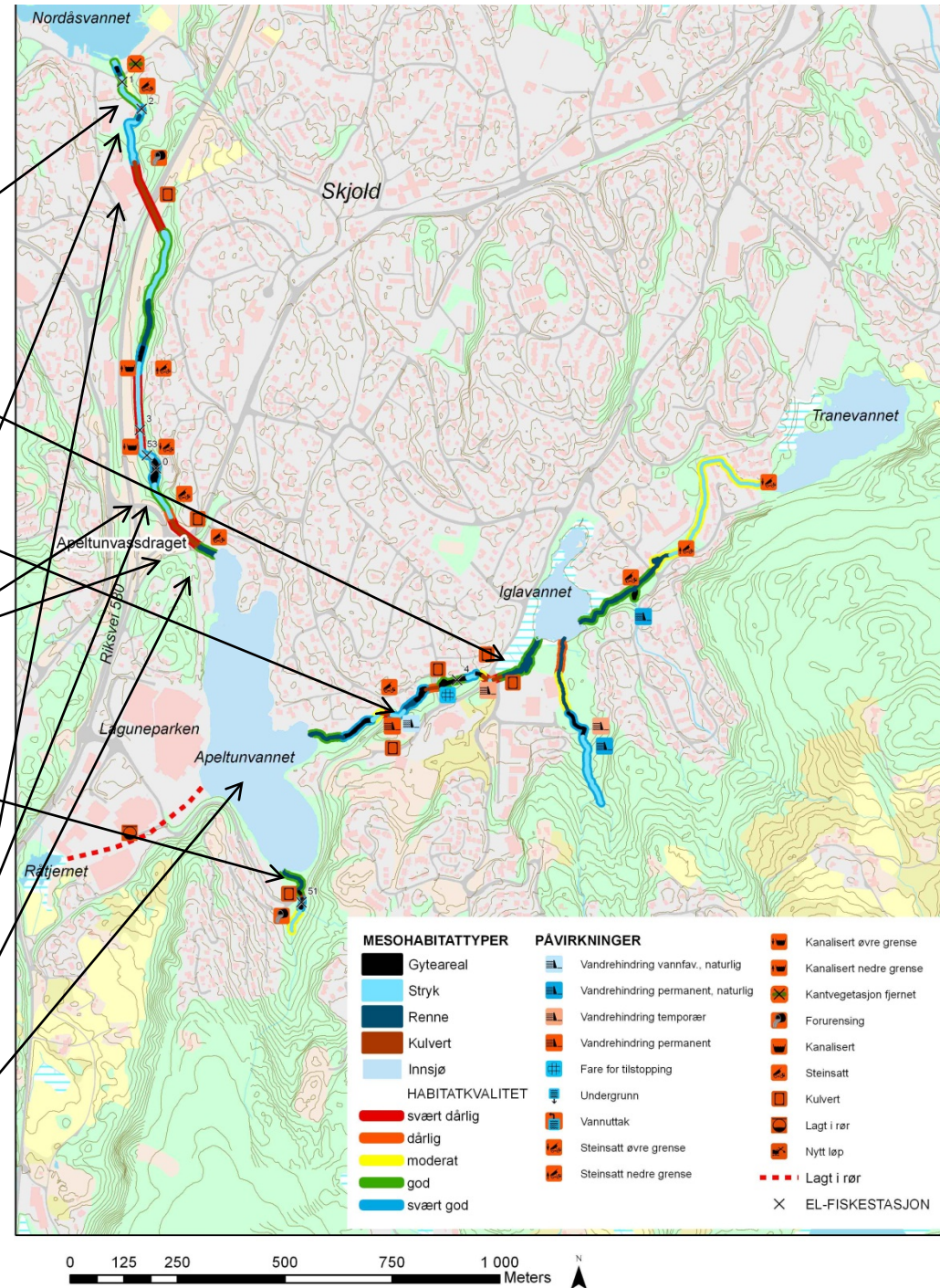
Statens vegvesen



Gjennomførte tiltak

(utvalg)

- Fiskepassasje Steinerskolen (2009)
- Fiskepassasje Apeltun Skole (2011)
- Fiskepassasje Osbanekulvert (2015)
- Restaurering av gyteplasser (2009-2015)
- Restaurering av Krohnåsbekken (2009)
- Forbedring av skjul i elvbunnen (2009-2015)
- Fiskeoppsyn og info om fiske
- Bedring av vannkvalitet (2015)



Fiskepassasje Osbanekulvert 2015



Rensing sediment 2015



Strukturer i betongkanalen 2015



Gytegrus 2014



Biologisk overvåking som fundament 2014-2016



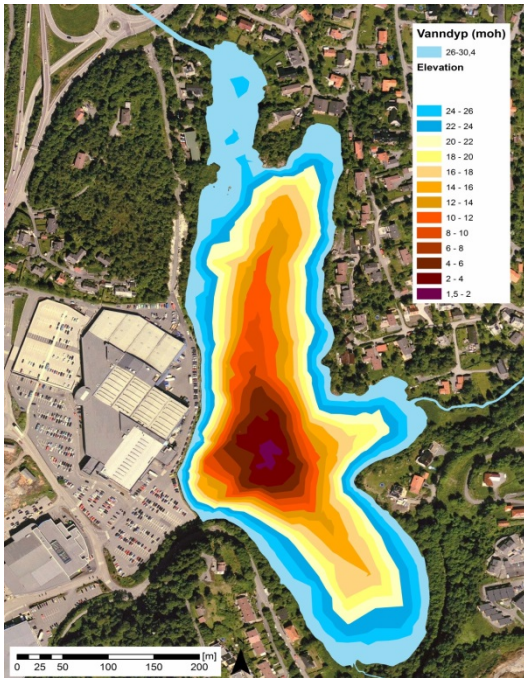
Prøvefiske og telling av fisk

Sjøåure (>90%), laks, ål, stingsild

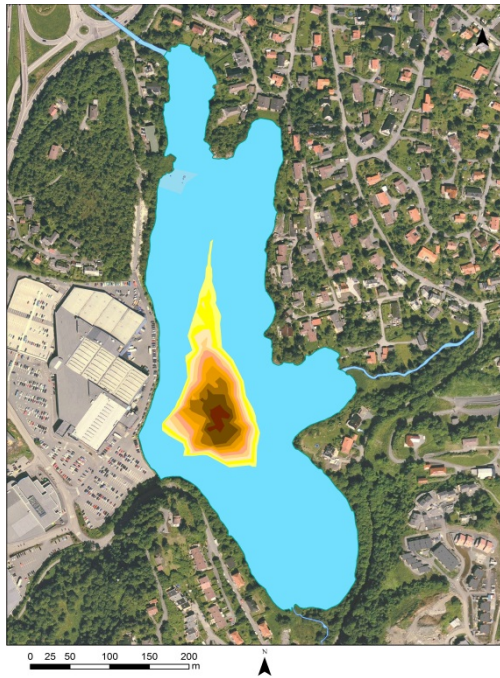


Rensing Apeltunvannet

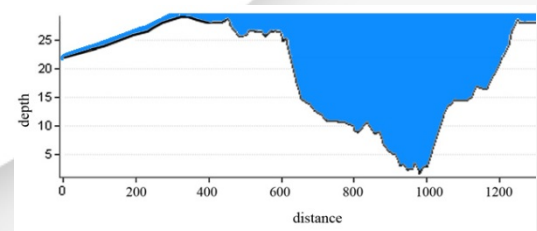
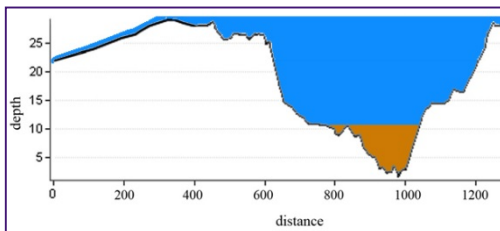
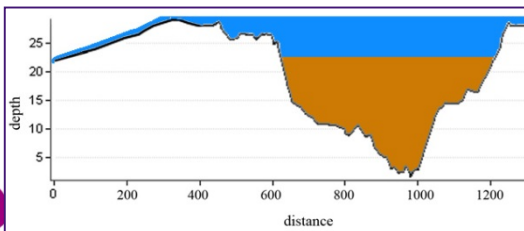
2013



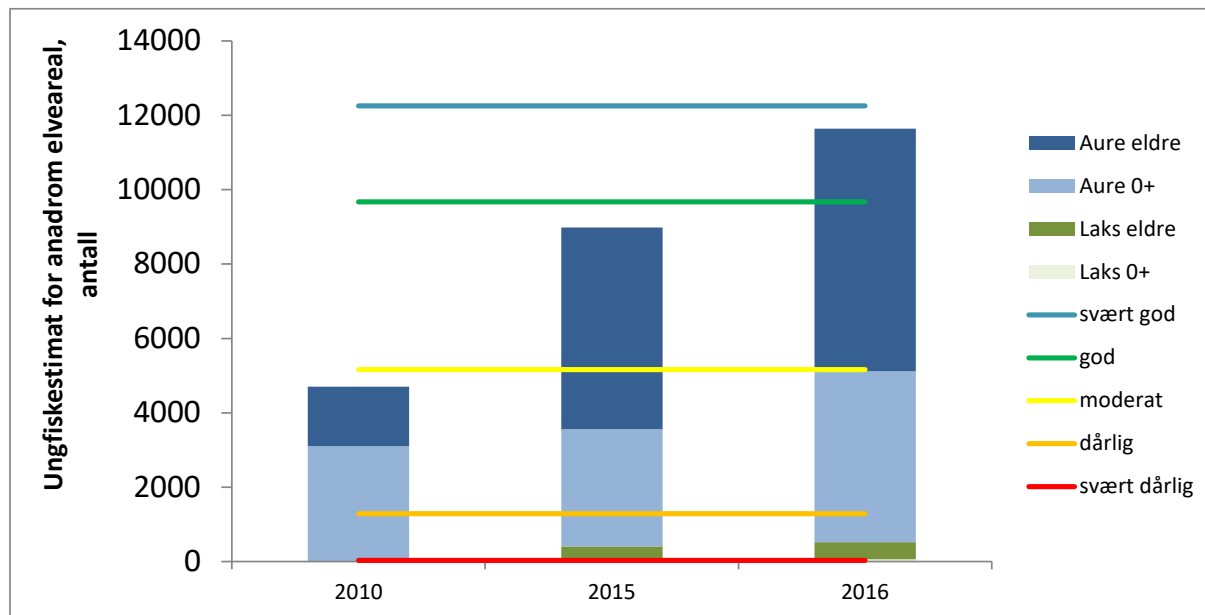
2015



2016



Ungfisk på anadrom elveareal



Innsigsestimat 2014 > 300 gytefisk

Innsigsestimat 2015 > 400 gytefisk



Til sammenligning:
Estimat 2008
50-100 gytefisk



Innsig 2014



Laks

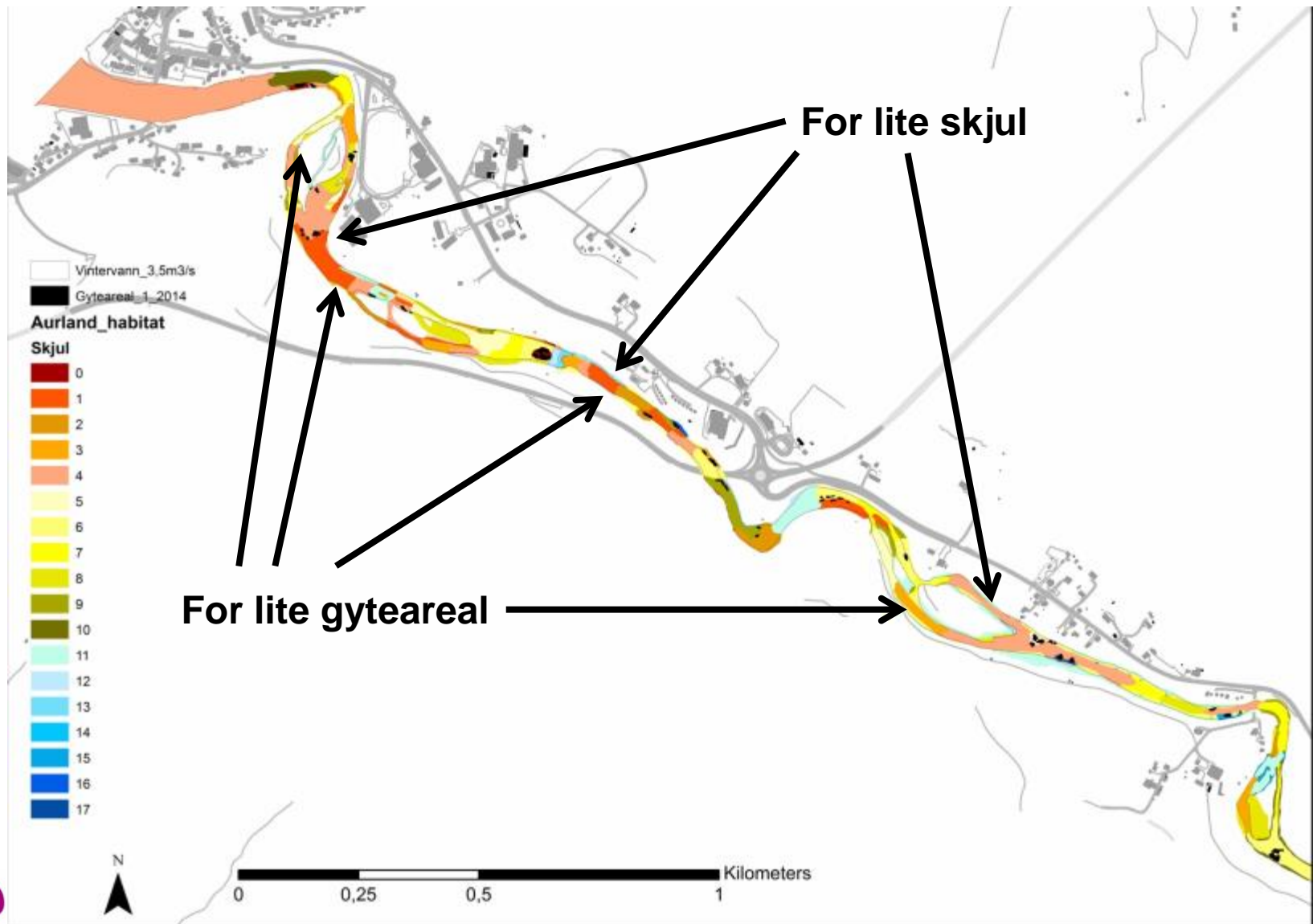
Eksempel: Aurlandselva



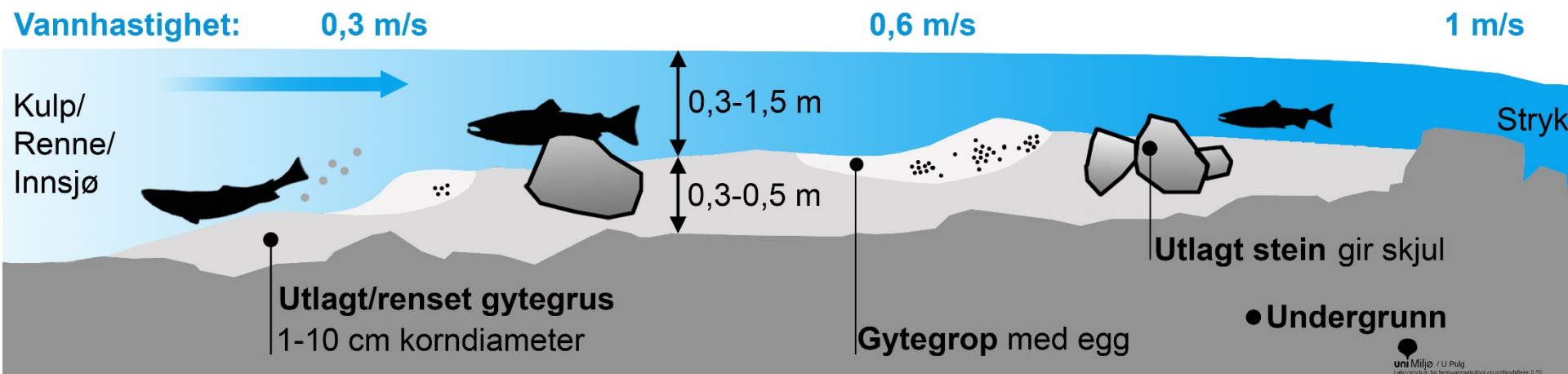
Eksempel på bunnforhold som ikke er egnet for gyting, Aurlandselva



Eksempel Aurlandselva - Diagnose



Restaurering av gyteplasser



Tiltak - Gytegrus > 1000 m³ siden 2009



Figur 1 Bunnsubstrat 200 m nedenfor demningen 2009, før grus ble lagt ut (armeringslag).



Figur 2 Samme sted 2012, 2 år etter grusutlegg i 2010



Figur 3 Grusutlegging ved Skaim 2010



Figur 4 Dykker har utvalgt et egnet sted for grusutlegget og anviser gravemaskinfører

Tiltak - Ripping > 50.000 m² siden 2009



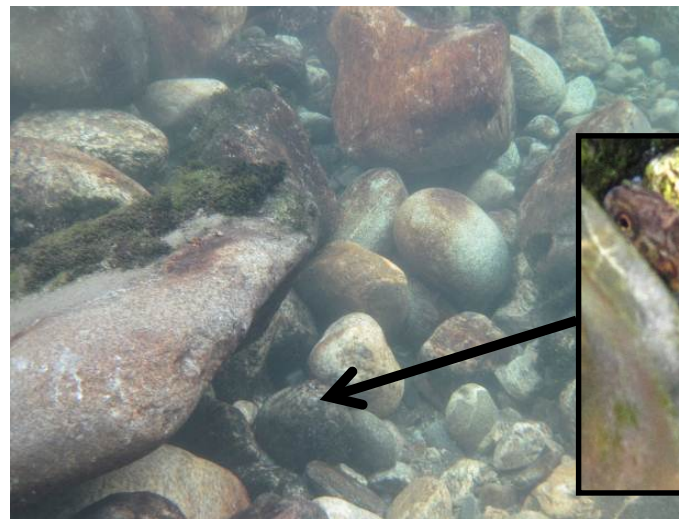
Figur 1 Harving av pakket og fast bunns substrat (armeringslag) ndf. E 16 bro 2011.



Figur 2 Harvingen sett under vann. Gravemaskinen mistet tenner i skuffen grunnet det harde armeringslaget.



Figur 3 Pakket og fast bunns substrat med få hulrom. Steinene kunne ikke snus med hånddrekt (summeringalee).



Figur 4 Samme substratet etter harving – masse nye hulrom tilgjengelig for fisk.

Tiltak - Ripping



Tiltak - Vassbygdelva? Naturlige fluviale prosesser.

Flommen 2014 leverte substratet vi trengte i Vassbygdelva.



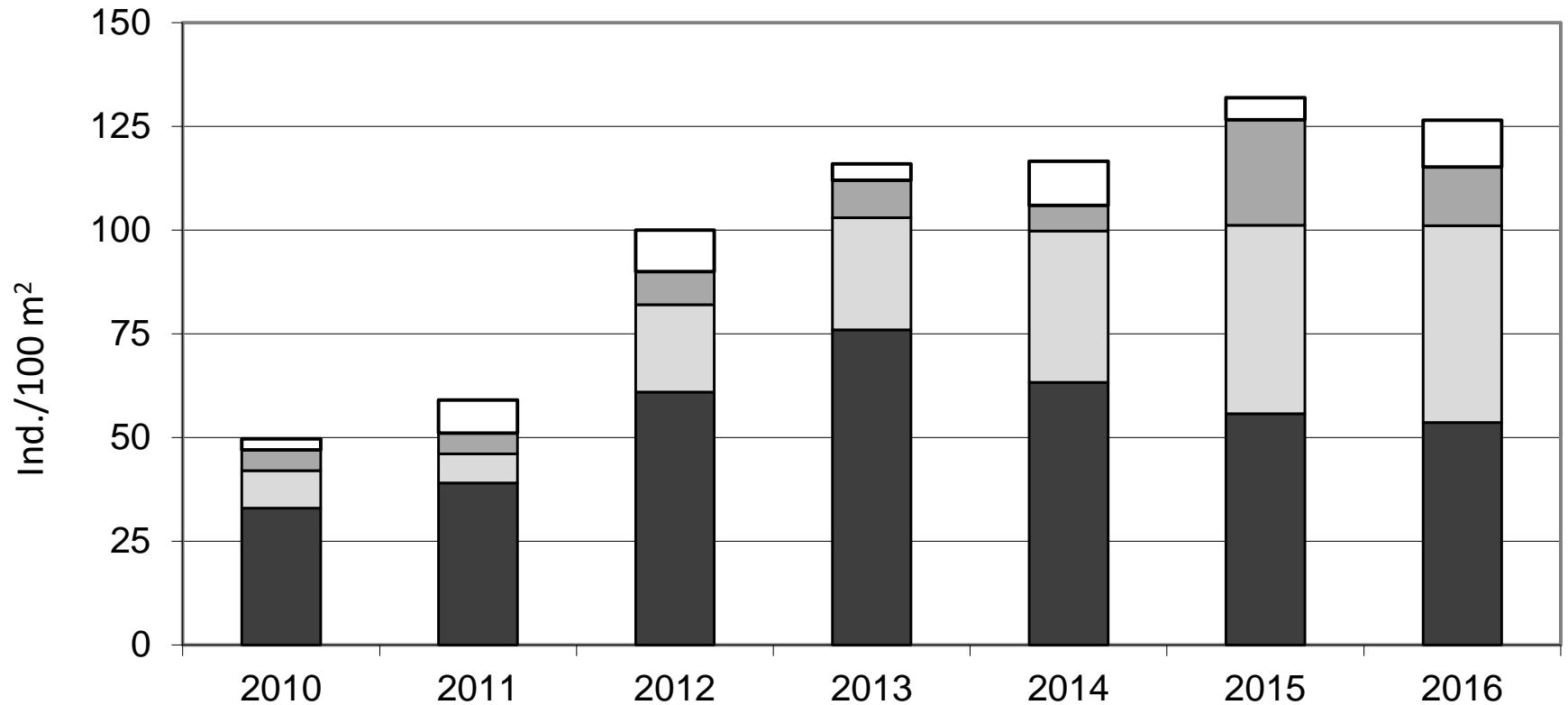
Restaurering – naturlig prosesser



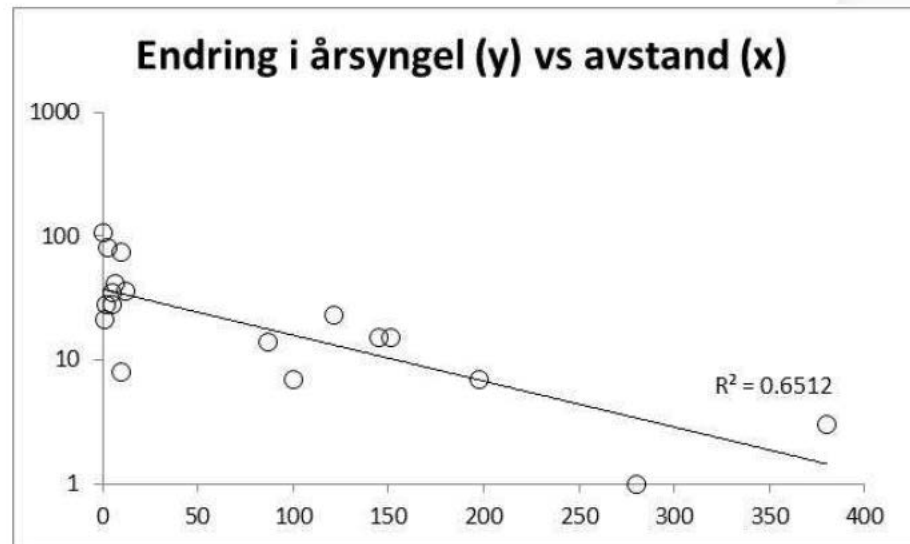
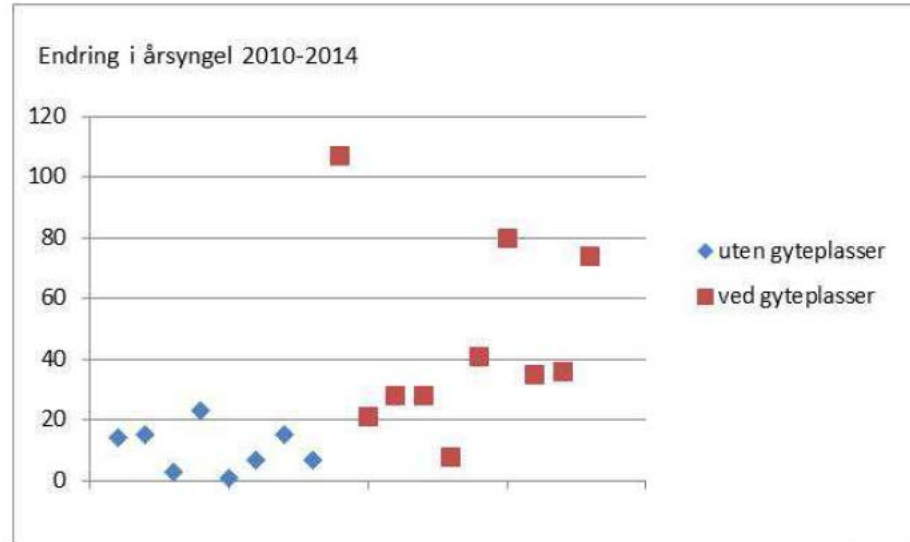
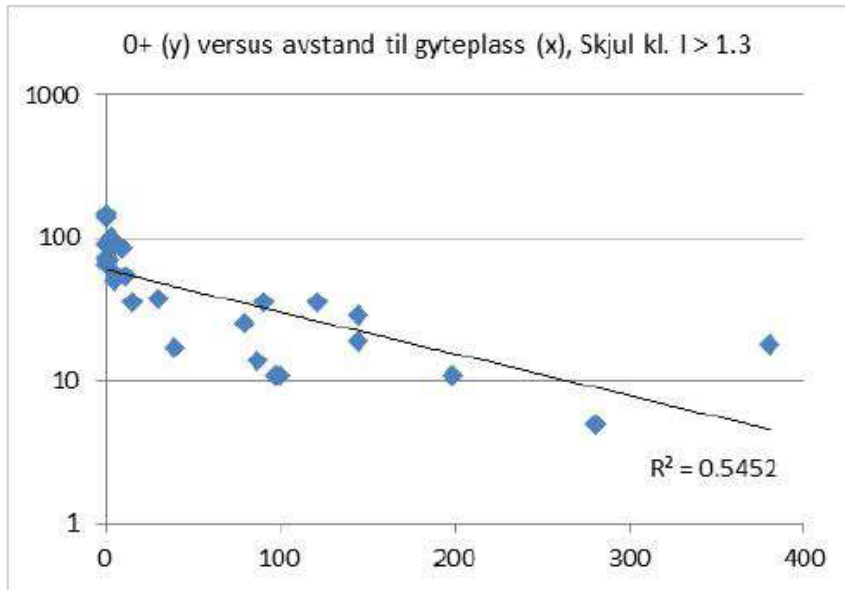
Ungfisk – utvikling på forsøksarealene fra 2010, Gytegrus, litt harving

Ungfisktetthet 2010-2016

■ aure 0+ □ aure eldre ■ laks 0+ □ laks eldre

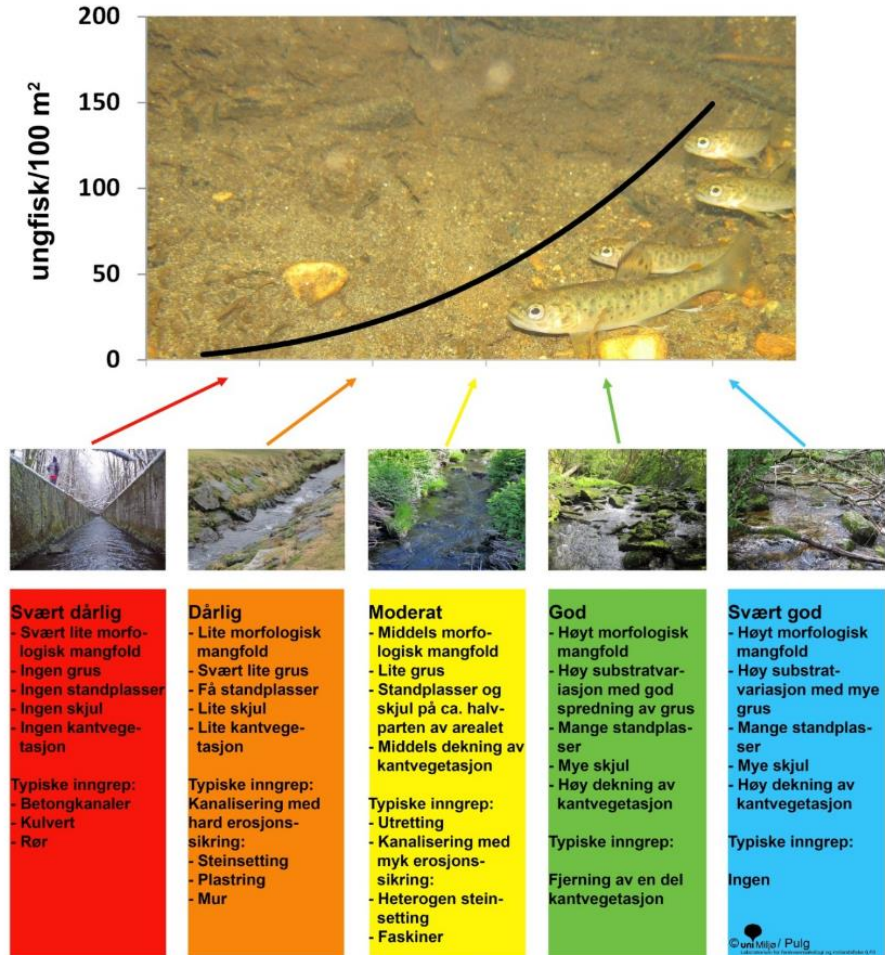


Ungfisk vs. habitat



Sjøaure – norske spesialiteter

- Fysiske miljøendringer
- Vannforskriften, oppdrett unntatt
- Større flommer
- Vilkårsrevisjoner
- Verna vassdrag
- Energimeldingen
- Naturmangfoldmelding
- Fiskeutsetting lite i bruk i dag



Staten, kommuner og norsk vannkraft

Kommuner, fylkeskommuner er
vannregionmyndighet

↓
stiller krav etter **vannforskriften** og
krav til **vilkårsrevisjon**

↓
Kraftselskapene

↑
eies stort sett av
Kommuner, fylkeskommuner og staten



Løsning for å bedre habitatforhold for sjøaure :

- Ta vare på gjenværende naturtypiske vassdrag
- Vassdragsrestaurering og målretta habitattiltak
- Kombinere flomsikring med elverestaurering
- Fiskepassasjer
- Helhetlig forvaltning, uten unntak



1937

2014

