

# Naturrestauring i vassdrag – eksempler fra Aurland kommune



Pulg, U., Hauer, C., Stranzl S., Olsen E. E., Postler, Skoglund, H.

*NORCE LFI Bergen. [ulrich.pulg@uni.no](mailto:ulrich.pulg@uni.no)*



Statsforvaltaren  
i Vestland



**Vi erkjenner:**

**Fortsetter vi som før**

- **kan vi ikke nå miljømålene satt for vassdrag i Norge**
- **Kan vi ikke holde «forverringsforbudet» (av økol. tilstand)**
- **Er det vanskelig og ofte umulig å beskytte oss mot fremtidens flommer**

**Vi trenger**

- **Mer plass til elver**
- **Mer og bedre tiltak for å avbøte og unngå reguleringseffekter**
- **Restaurering , fiskepassasjer og naturbaserte løsninger**



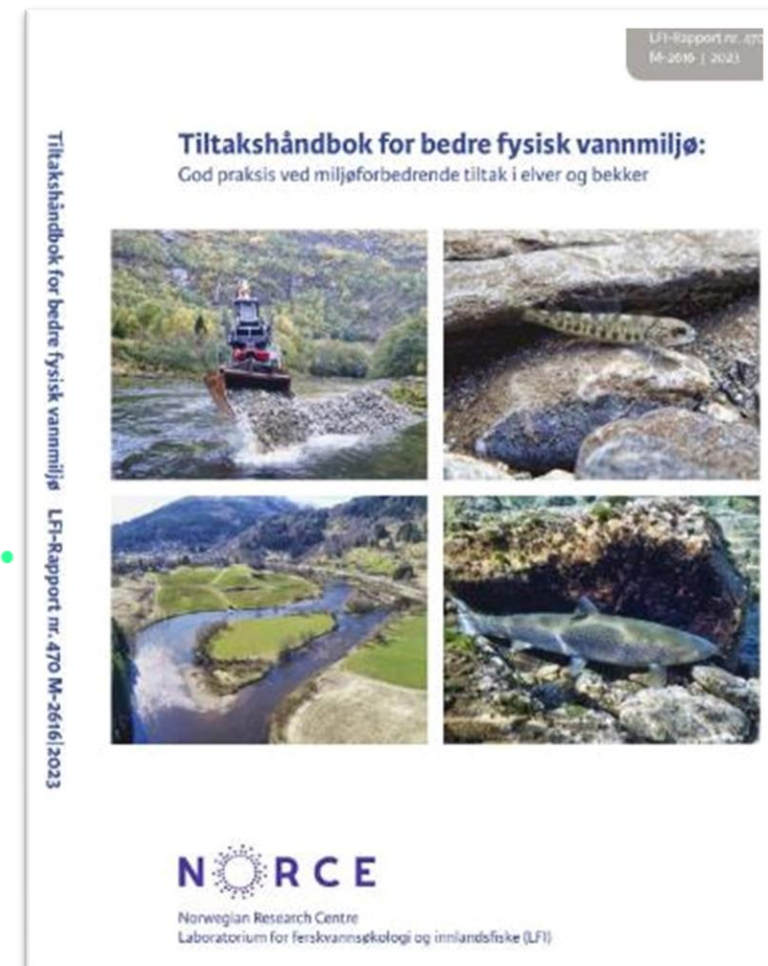
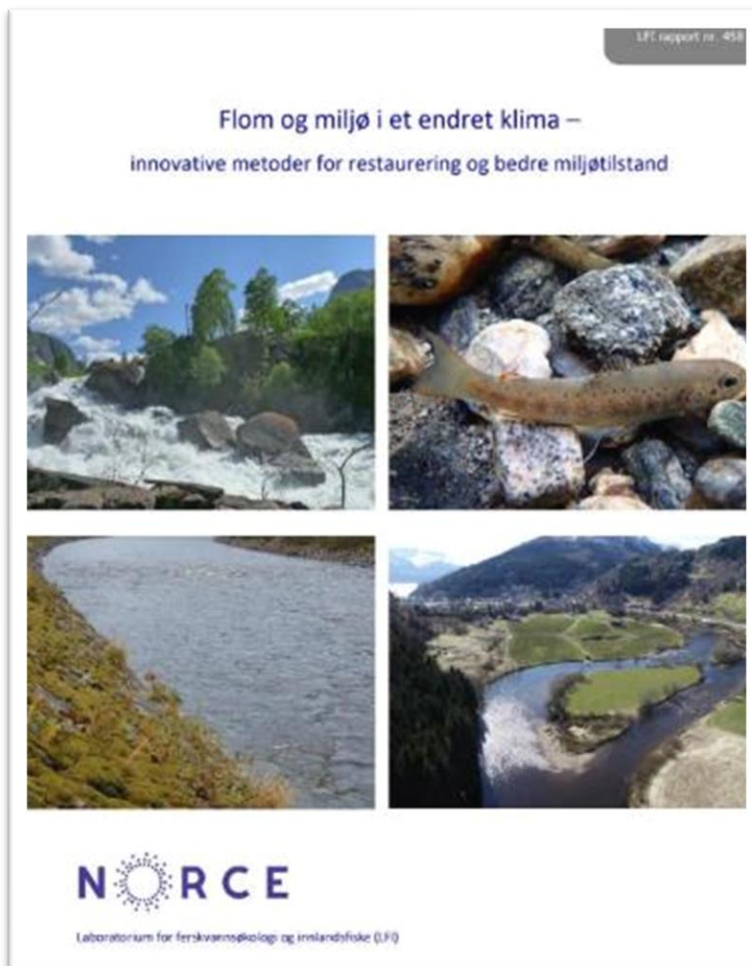


# Eksempler naturbaserte løsninger avbøtende tiltak restaurering

## Nye rapporter

### Google:

- Flom og Miljø NORCE
- Tiltakshåndbok NORCE



# Naturbasert flomrisikohåndtering

## Krav til vurdering av NBS

Dersom andre løsninger [enn naturbaserte] velges, skal det begrunnes hvorfor naturbaserte løsninger er valgt bort.

## Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning

[https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2018-09-28-1469/KAPITTEL\\_4-3#KAPITTEL\\_4-3](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2018-09-28-1469/KAPITTEL_4-3#KAPITTEL_4-3)

Miljølover gjelder også ved ikke-naturbaserte løsninger.

Avbøtende tiltak, miljødesign m.m.



Pr.	Tiltak	Effekt	Eksempel
1	<b>Arealplanlegging</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flomdemping der det er rom til fordøyning</li> <li>• Bidrar til lavere flomvannstand og erosjonskrefter der det er plass til morfodynamikk og hydraulisk kapasitet</li> <li>• Bidrar til redusert skadepotensial når verdifull bosetting og infrastruktur holdes utenfor faresonen</li> <li>• Bevarer økologiske funksjoner, naturlige habitater og bidrar å sikre miljøtilstand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arealplan som sørger for å holde flomsone fri for bebyggelse</li> <li>• Bevaring av naturlige elvestrekninger med tilhørende flomsone</li> </ul>
2	<b>Vassdragsrestaurering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bidrar til lavere flomvannstand og erosjonskrefter ved å skape plass til morfodynamikk og økt hydraulisk kapasitet</li> <li>• Gjenskaper økologiske funksjoner, naturlige habitater og bidrar å forbedre miljøtilstand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utvidelse av aktivt elveløp og elveslette</li> <li>• Fjerning eller tilbakesetting av erosjonssikring eller flomvoller</li> <li>• Fjerning av dammer og terskler</li> <li>• Gjenåpning av lukkede bekker</li> </ul>
3	<b>Miljøtilpassete sikringsmetoder</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompromiss mellom sikring og miljøutforming</li> <li>• Gir sikringens funksjon, men reduserer miljøforholdene i mindre grad enn tradisjonell teknisk utforming</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturtypisk utforming av elvebredd foran sikring</li> <li>• Steinrøys istdf. glatt plastring</li> </ul>
4	<b>Avbøtende miljøtiltak ved tradisjonell teknisk sikring</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikrer mot flomskader i henhold til dimensjonering</li> <li>• Miljøtiltak bidrar å dempe, avbøter eller kompensere negativ miljøpåvirkning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grus- og steintilførsel som kompensasjon for erosjonssikring som hindrer lateral massetilførsel</li> <li>• Fiskepassasjer gjennom flomvoller og over terskler</li> <li>• Ripping av elvebunn for å øke skjul</li> </ul>



# Naturbasert flomrisikohåndtering

Mulig overalt.

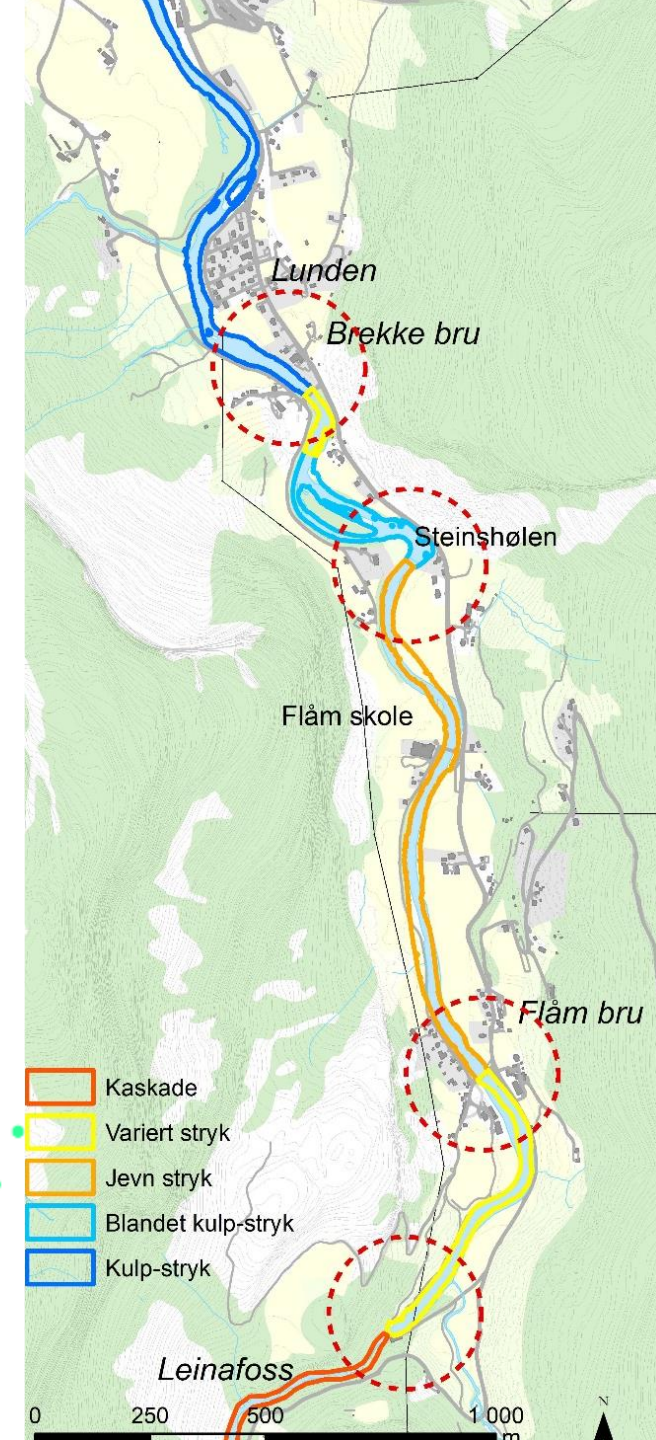


Pr.	Tiltak	Effekt	Eksempel
1	<b>Arealplanlegging</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flomdemping der det er rom til fordroyning</li> <li>• Bidrar til lavere flomvannstand og erosjonskrefter der det er plass til morfodynamikk og hydraulisk kapasitet</li> <li>• Bidrar til redusert skadepotensial når verdifull bosetting og infrastruktur holdes utenfor faresonen</li> <li>• Bevarer økologiske funksjoner, naturlige habitater og bidrar å sikre miljøtilstand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arealplan som sørger for å holde flomsone fri for bebyggelse</li> <li>• Bevaring av naturlige elvestrekninger med tilhørende flomsone</li> </ul>
2	<b>Vassdragsrestaurering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bidrar til lavere flomvannstand og erosjonskrefter ved å skape plass til morfodynamikk og økt hydraulisk kapasitet</li> <li>• Gjenskaper økologiske funksjoner, naturlige habitater og bidrar å forbedre miljøtilstand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utvidelse av aktivt elveløp og elveslette</li> <li>• Fjerning eller tilbakesetting av erosjonssikring eller flomvoller</li> <li>• Fjerning av dammer og terskler</li> <li>• Gjenåpning av lukkede bekker</li> </ul>
3	<b>Miljøtilpassete sikringsmetoder</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompromiss mellom sikring og miljøutforming</li> <li>• Gir sikringens funksjon, men reduserer miljøforholdene i mindre grad enn tradisjonell teknisk utforming</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturtypisk utforming av elvebredd foran sikring</li> <li>• Steinrøys istdf. glatt plastring</li> </ul>
4	<b>Avbøtende miljøtiltak ved tradisjonell teknisk sikring</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikrer mot flomskader i henhold til dimensjonering</li> <li>• Miljøtiltak bidrar å dempe, avbøter eller kompensere negativ miljøpåvirkning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grus- og steintilførsel som kompensasjon for erosjonssikring som hindrer lateral massetilførsel</li> <li>• Fiskepassasjer gjennom flomvoller og over terskler</li> <li>• Ripping av elvebunn for å øke skjul</li> </ul>

# Hvordan kan det se ut i praksis? Flåmselva - løsningsalternativer

Elvestrekninger med typiske egenskaper  
(morfologiske elvetyper)

- Flomrisiko
- Sårbarhet
- tiltak

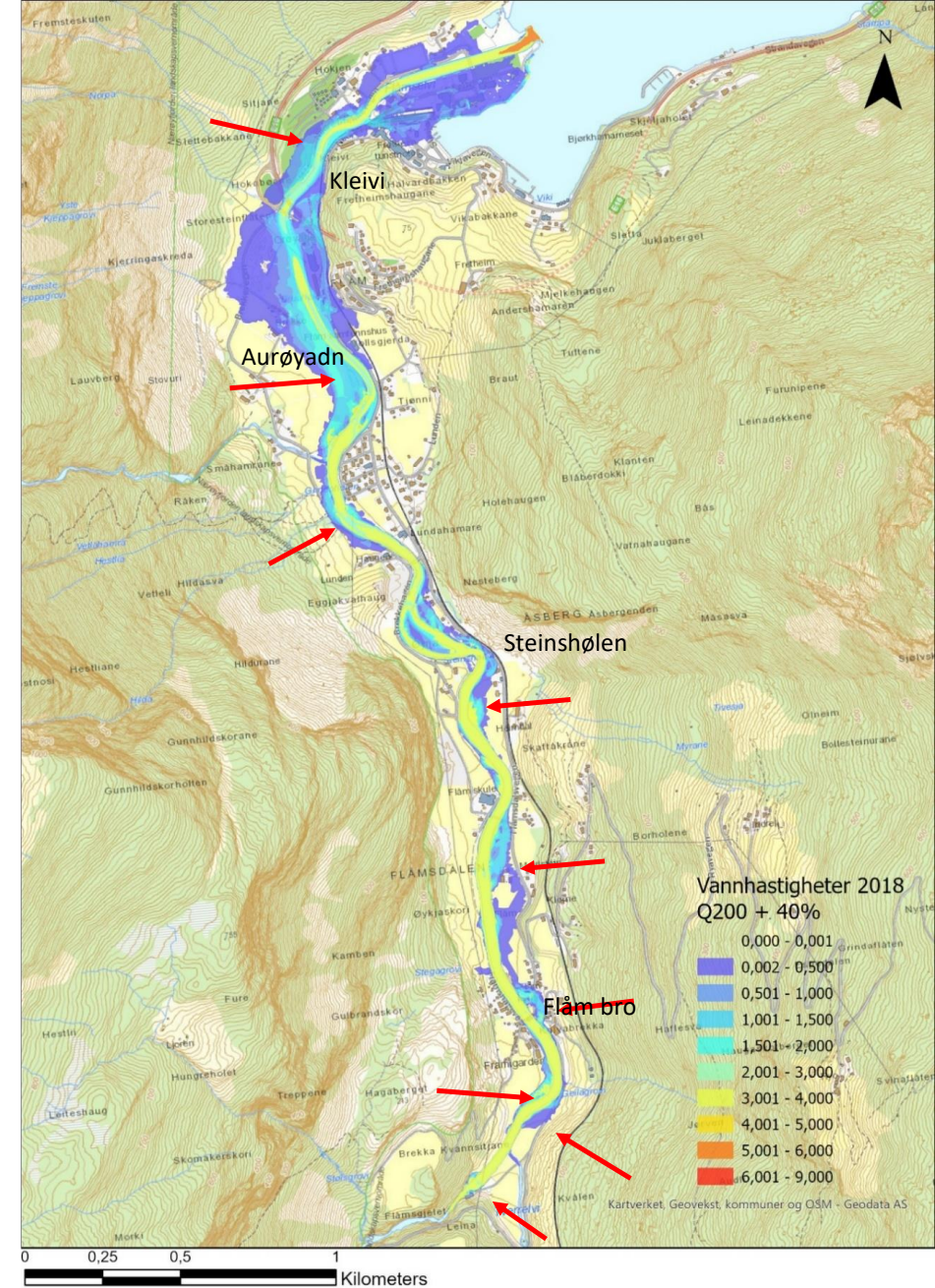




# Hvordan kan det se ut i praksis? Flåmselva - løsningsalternativer

## 2D - Hydraulisk modell

- Oversvømmelses (flomsone)
- Morphodynamikk (erosjon, piler)



Figur 1. Modellerte vannhastigheter for Q 200+40 % i elvegeometrien før flommen i 2014. Pilene i røde områder med høy erosjonsrisiko.

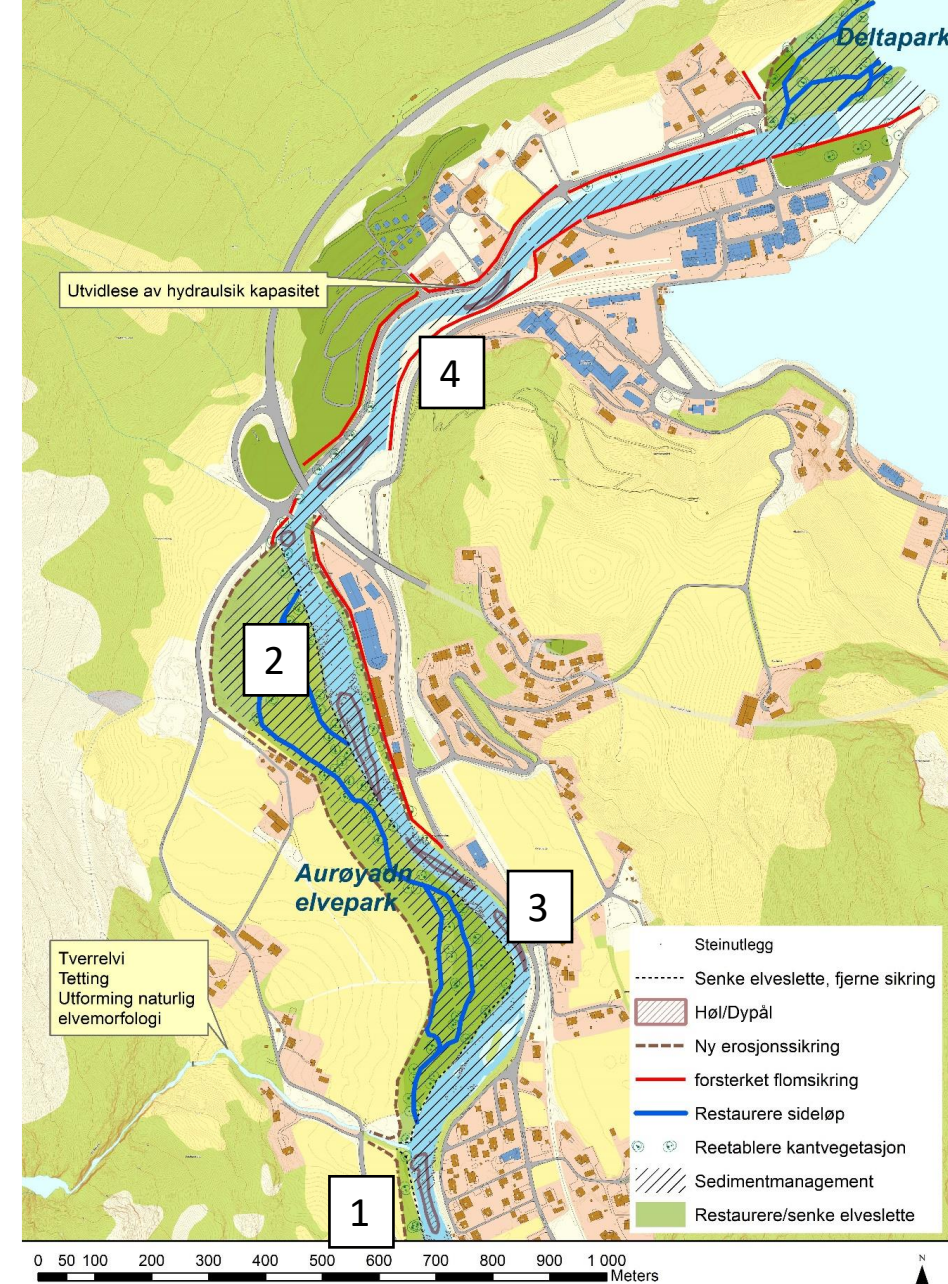


# Hvordan kan det se ut i praksis? Flåmselva - løsningsalternativer

Kategori

1. Bevaring av ubebygget flomsone
2. Restaurering av elveslette og flomsone inkl. sedimentregime og morfodynamikk
3. Miljøtilpasset sikring
4. Teknisk sikring med avbøtende tiltak (grusutlegg, kantvegetasjon mm.)
4. Flomdemping i magasiner

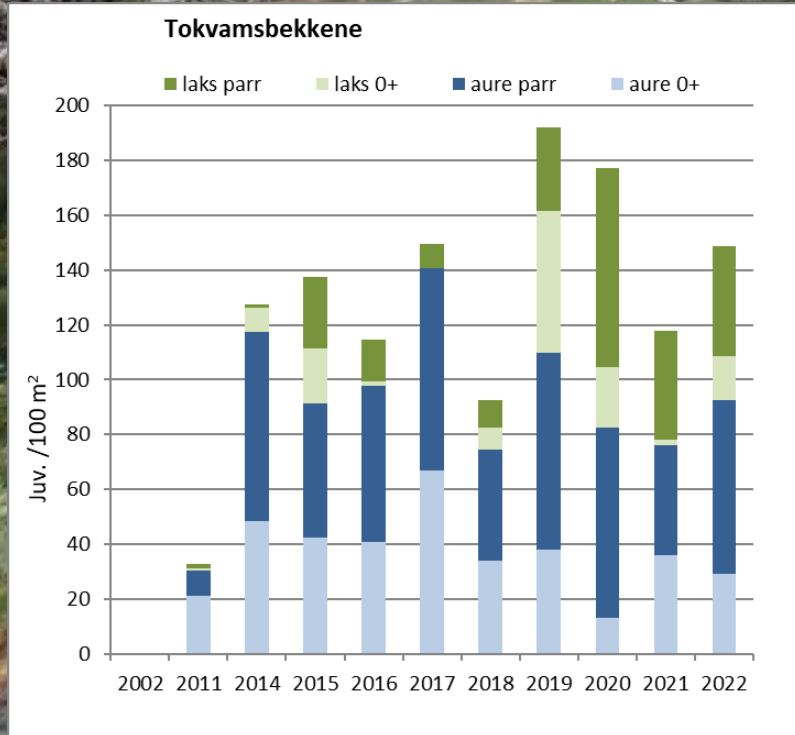
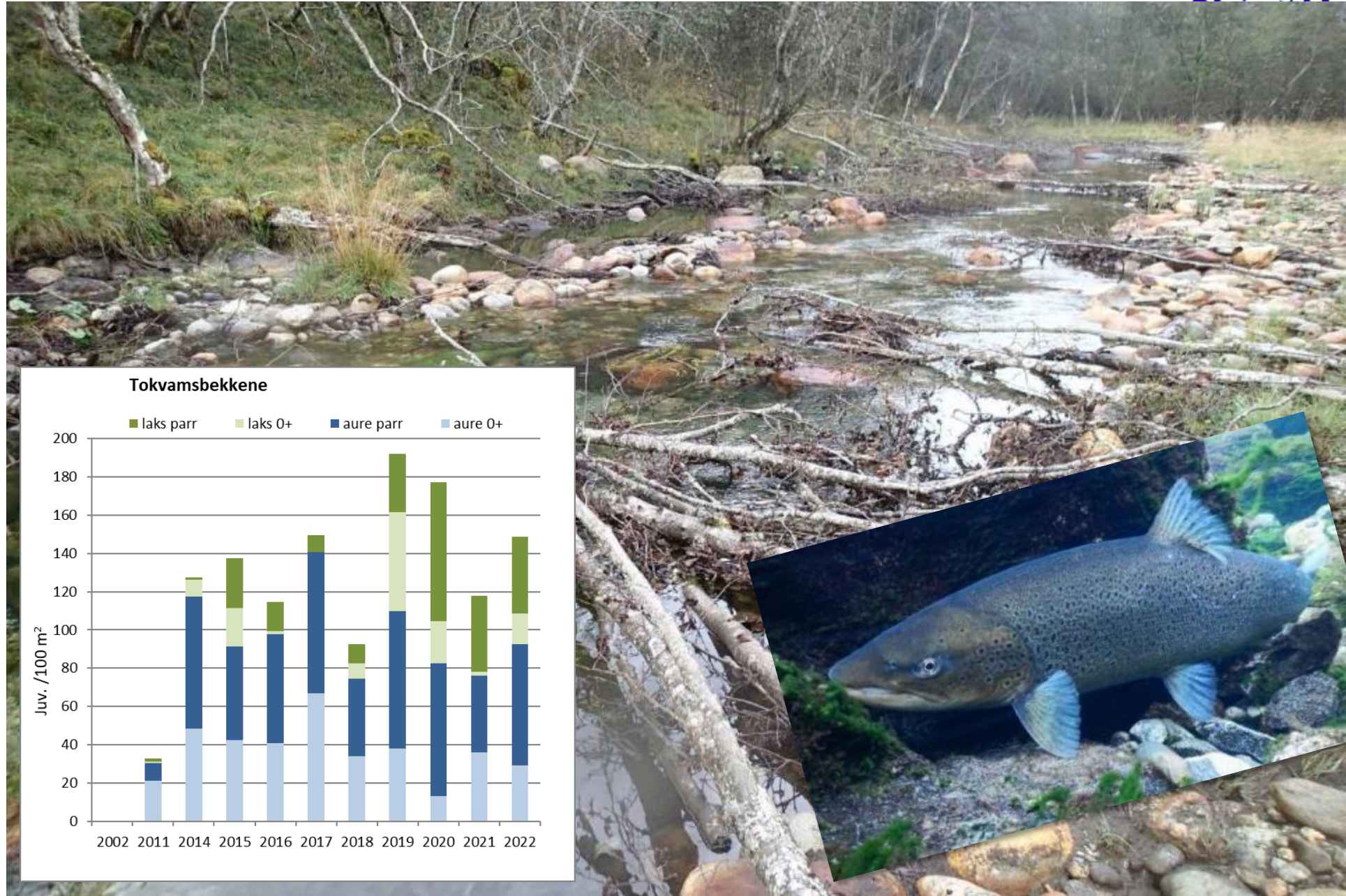
4



Figur 1. Integrativ plan til flomsikring og miljøtiltak for nedre Flåmselva. Elveutvidelsene gir mulighet for elverestaurering og kan brukes som elveparker og miljøtiltak slik som tegnet her – men kan også utformes som beite- eller slåttemark.



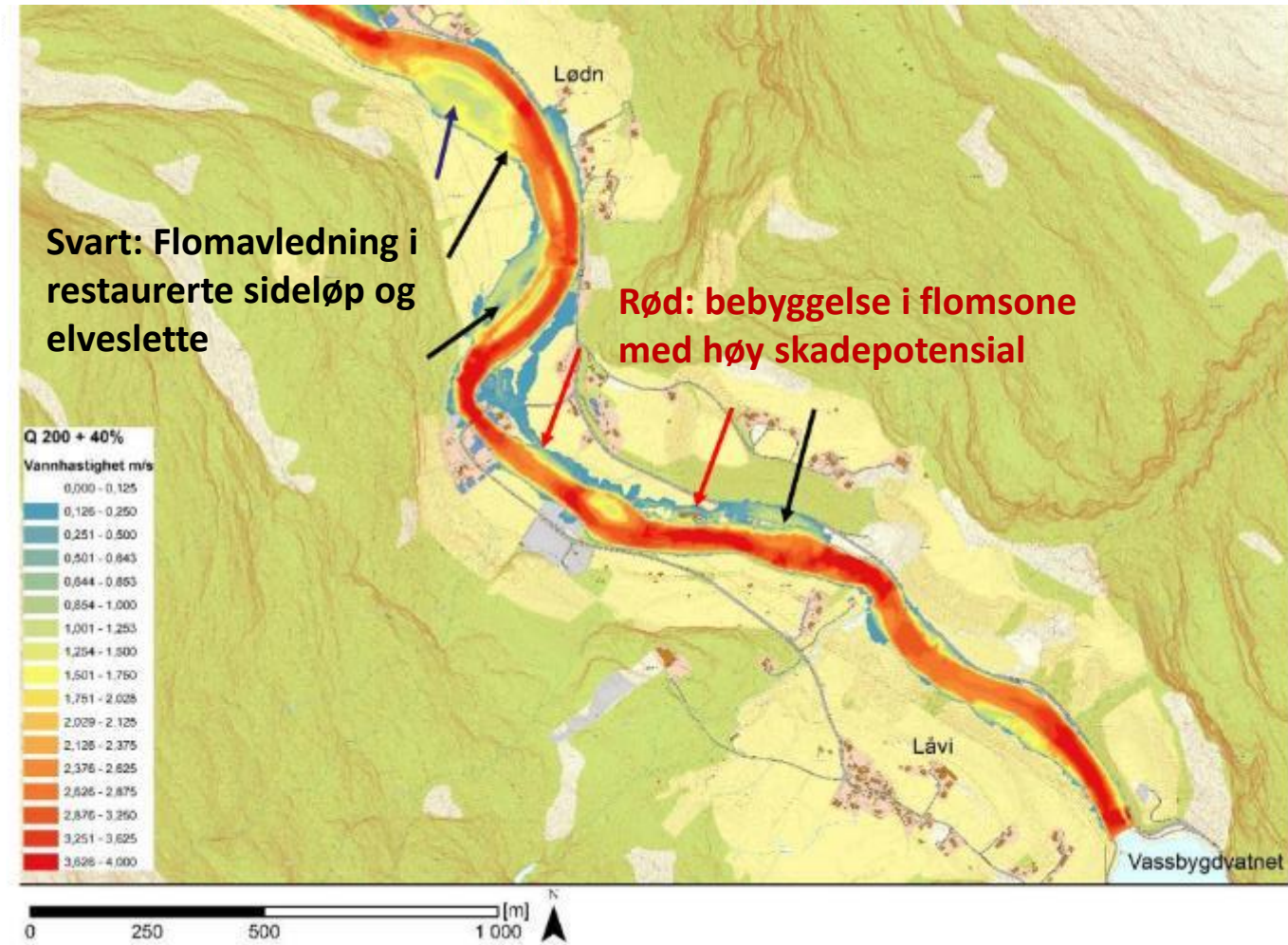
# Tiltak - Restaurering av flomsone med sideløp





# Naturbaserte løsninger og elverestaurering som flomsikring

- Mer plass til flomvann er svært effektiv for å unngå skader
- Hjelper mot oversvømmelse men også morfodynamikk og erosjon

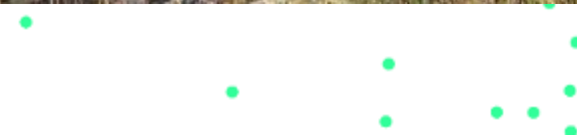




## Hvordan kan det se ut i praksis? Flåmselva - løsningsalternativer

Eksempel på naturbasert løsning for erosjonsikring:

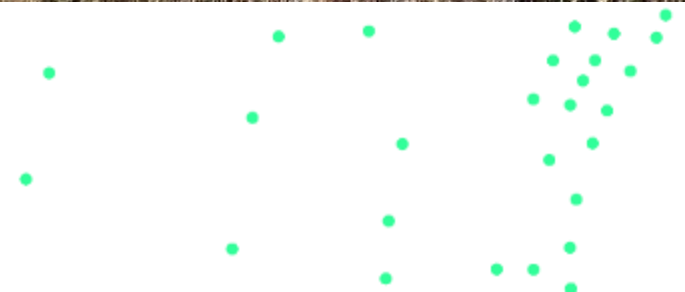
- Plass til naturtypisk elvebredd
- Stein og kantvegetasjon
- Vanlig plastring gjemt bak
- Mer fisk, bunndyr og vegetasjon





# Nye Forsandåna (Ryfylke)

- Utformet etter naturlige elvetyper
- 50 m bred elveslette og flomsone der elven kan utvikle sitt løp selv
- Sikringer og flomvoll er satt til randen av flomsone , ikke elvebredden
- Grunneiere får sikret sine arealer mot 200 års flom + klimapåslag

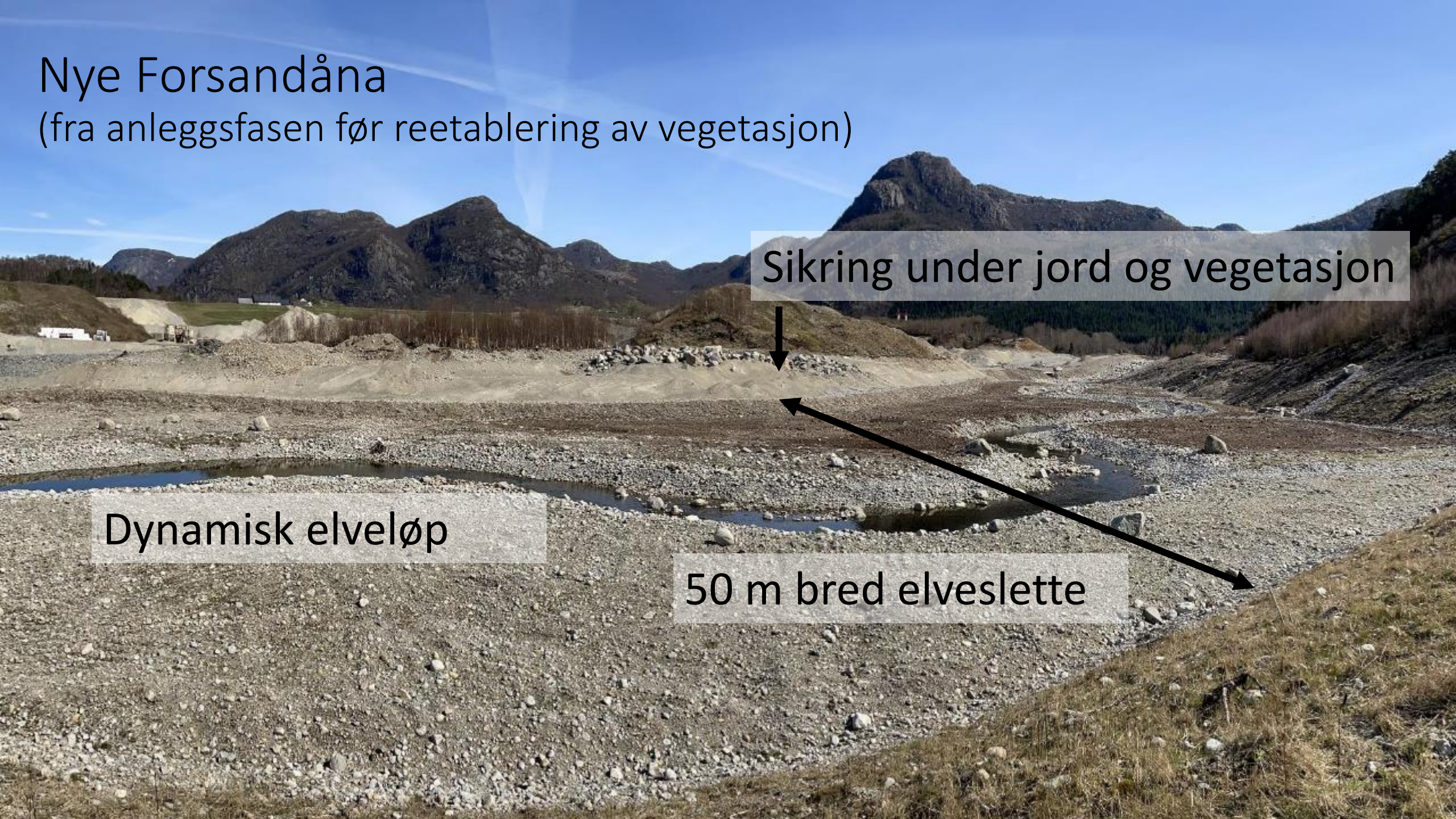




# Nye Forsandåna

(fra anleggsfasen før reetablering av vegetasjon)

Sikring under jord og vegetasjon



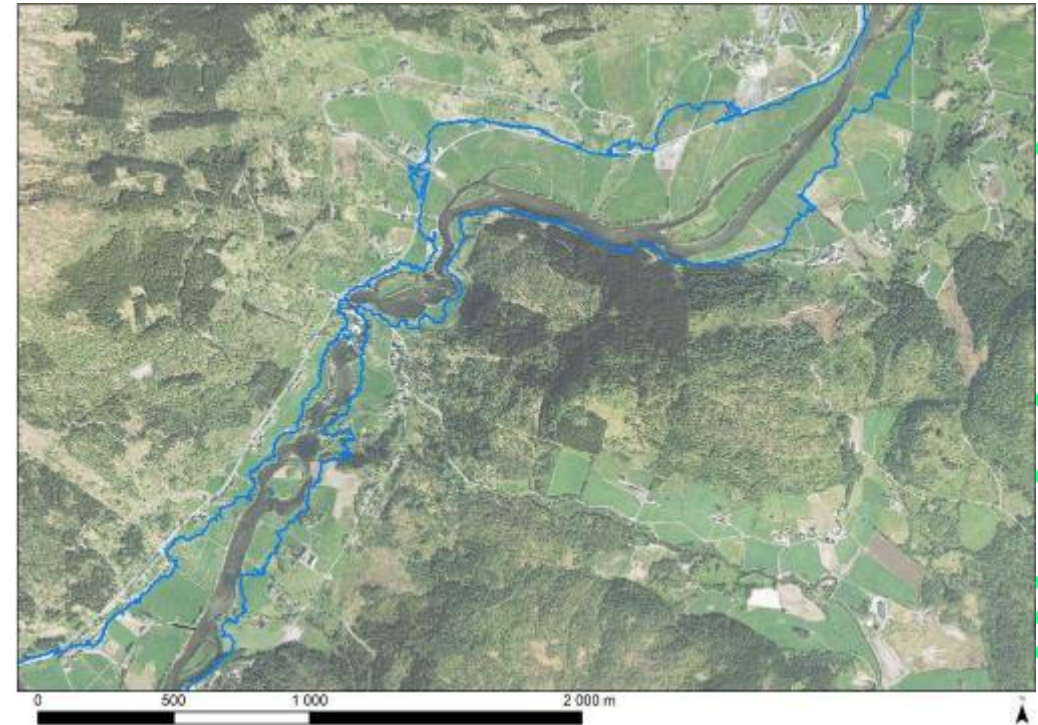
Dynamisk elveløp

50 m bred elveslette



# Ikke plass- ikke mulig?

- Jo da. Gode eksempler i Norge og ellers i verden
- Flomsone Nausta, nesten uten bebyggelse
- Gran kommune, Brandbu med grunnerverv, elveutvidelse, fjerning av bebyggelse, elvepark
- Utvidelse på kritiske punkter er nok – vi må ikke flytte fra Norge





Klimatilpasning –  
Det trengs hele verktøykassen,  
inkludert naturbaserte løsninger, vern  
og restaurering.

Og vi må handle:

- Arealbruk
- Planløsninger
- Kompetanseheving
- Masterplan for vassdrag

Flom og miljø i et endret klima –  
innovative metoder for restaurering og bedre miljøtilstand



NORCE

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)



# Ny tiltakshåndbok ute!

Handling i fokus:

Nytt er

- Mer om kostnader
- Kapitler om handling og gjennomføring
- Utvidet god-praksis del
- Aktualiseringer og ny layout

Google tiltakshåndbok 2023

## Bygge opp bedre etter flommer.

### Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø:

God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker





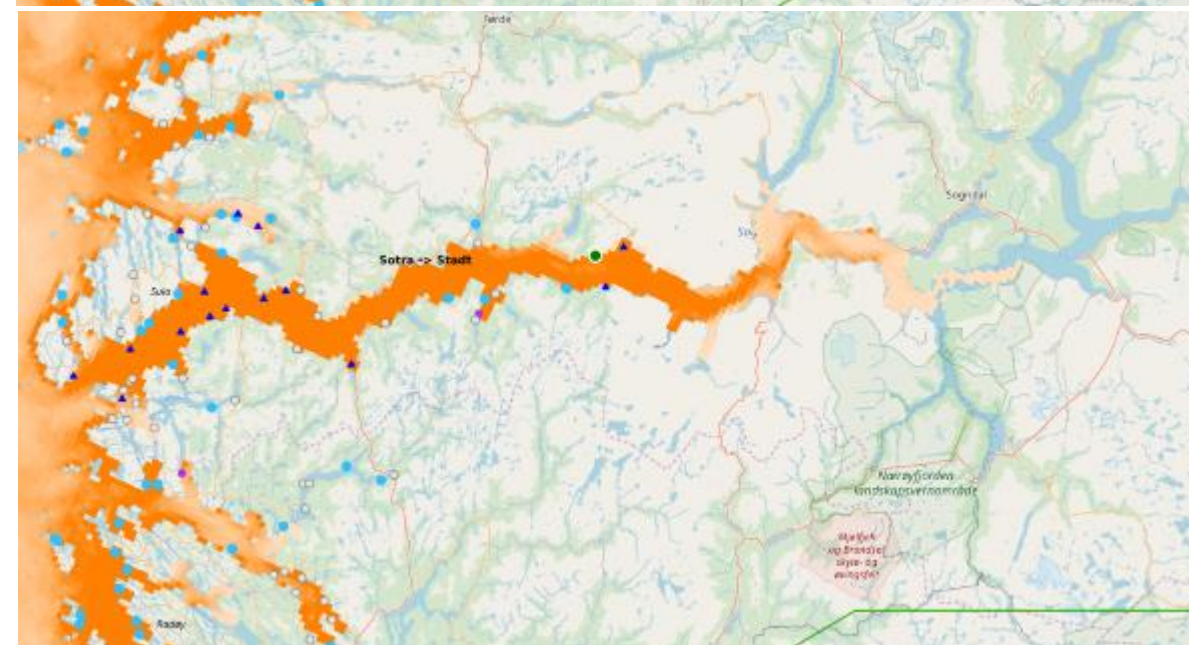
**Naturrestauring gjelder ikke bare ferskvann**

**Eksempel lakselus i Sognefjorden, PO4**

**19. Oktober 2019**

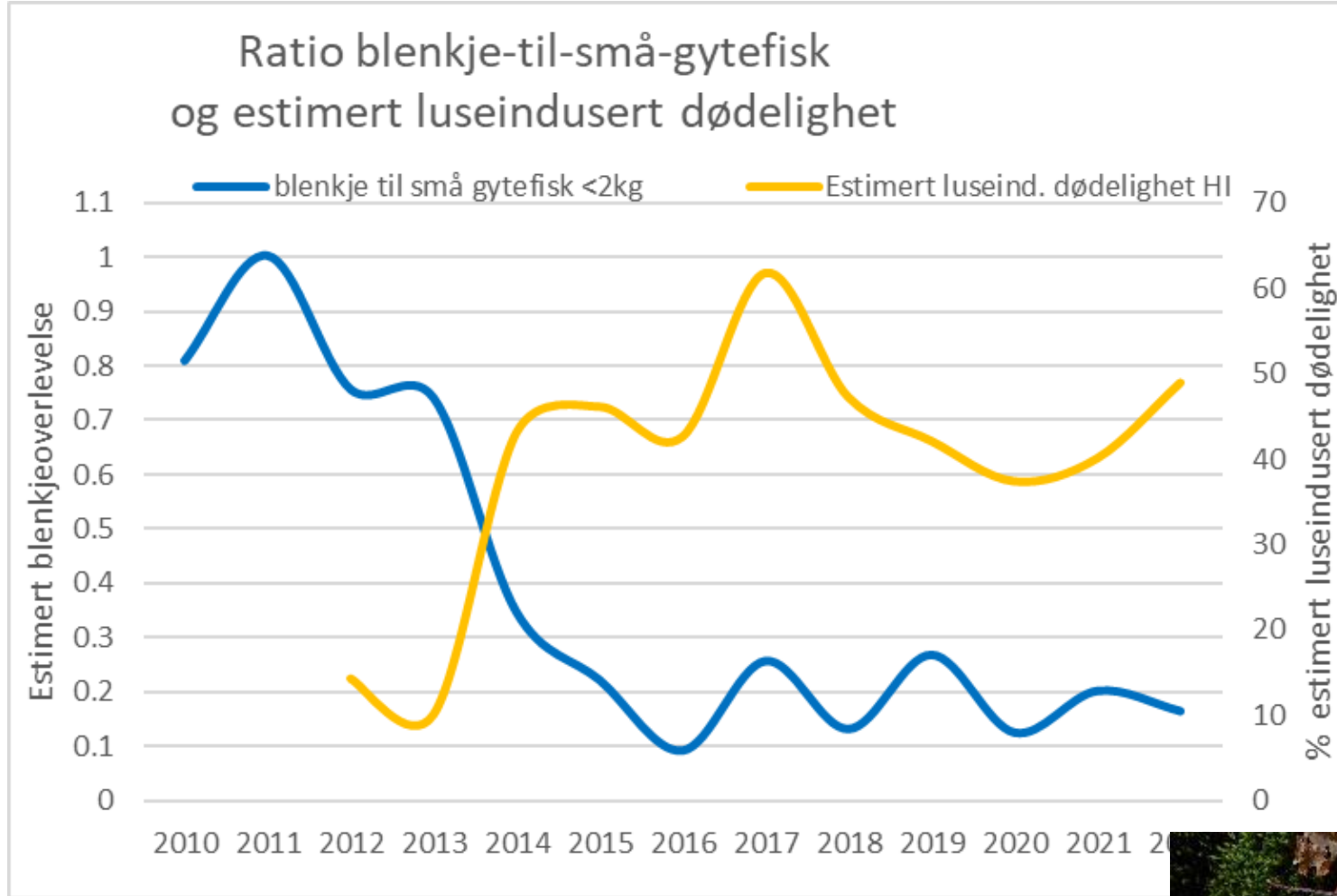


**29. Juni 2019**





Blenkje med lus og luseskader i Aurlandselva



Blenkje med lus og luseskader i Brekkeelva





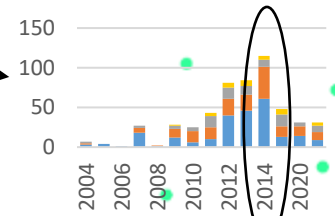
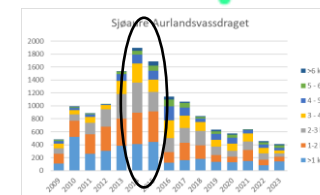
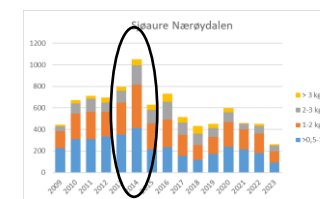
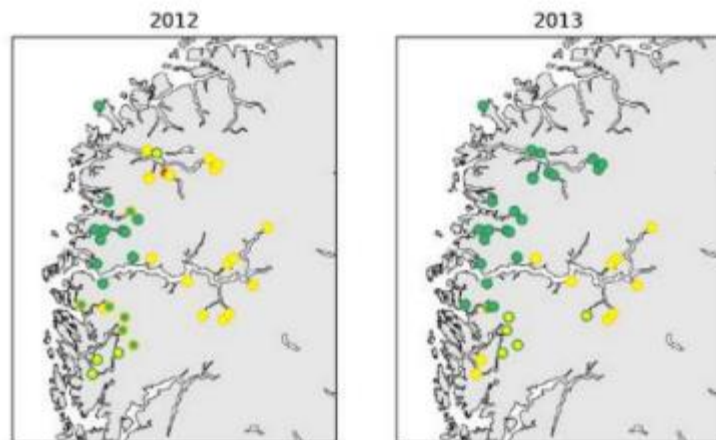
# Restaurering

## stort potensiale for folk og fisk

Restaurering Tokvamsbekken



Lusenivåer 10-14 %



Topper i

- Lærdalselva
- Flåm
- Vikja
- Nærøydalselva
- Aurlandselva
- Dalselva





Vi har de elvene vi fortjener

