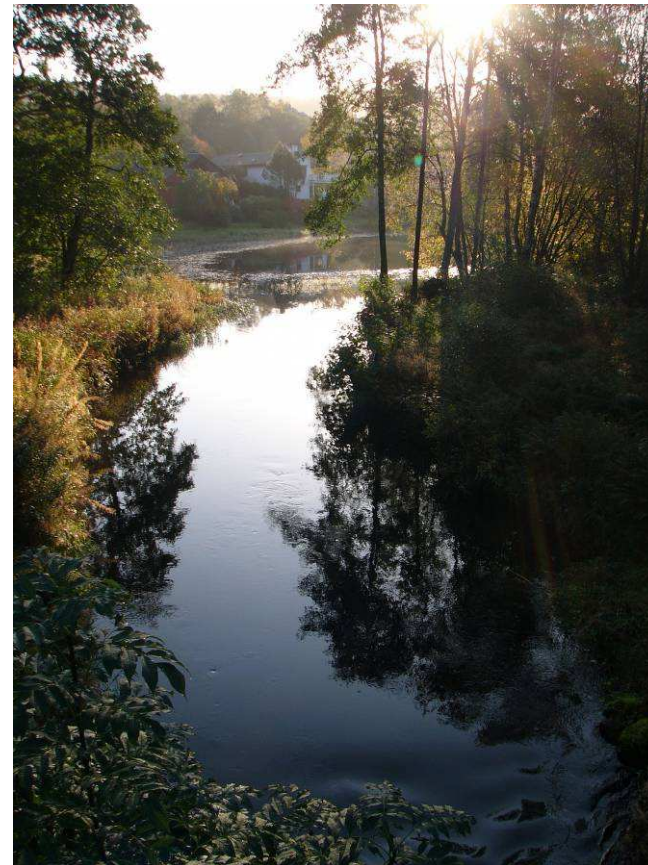


Restaurering av byvassdrag – for folk og fisk

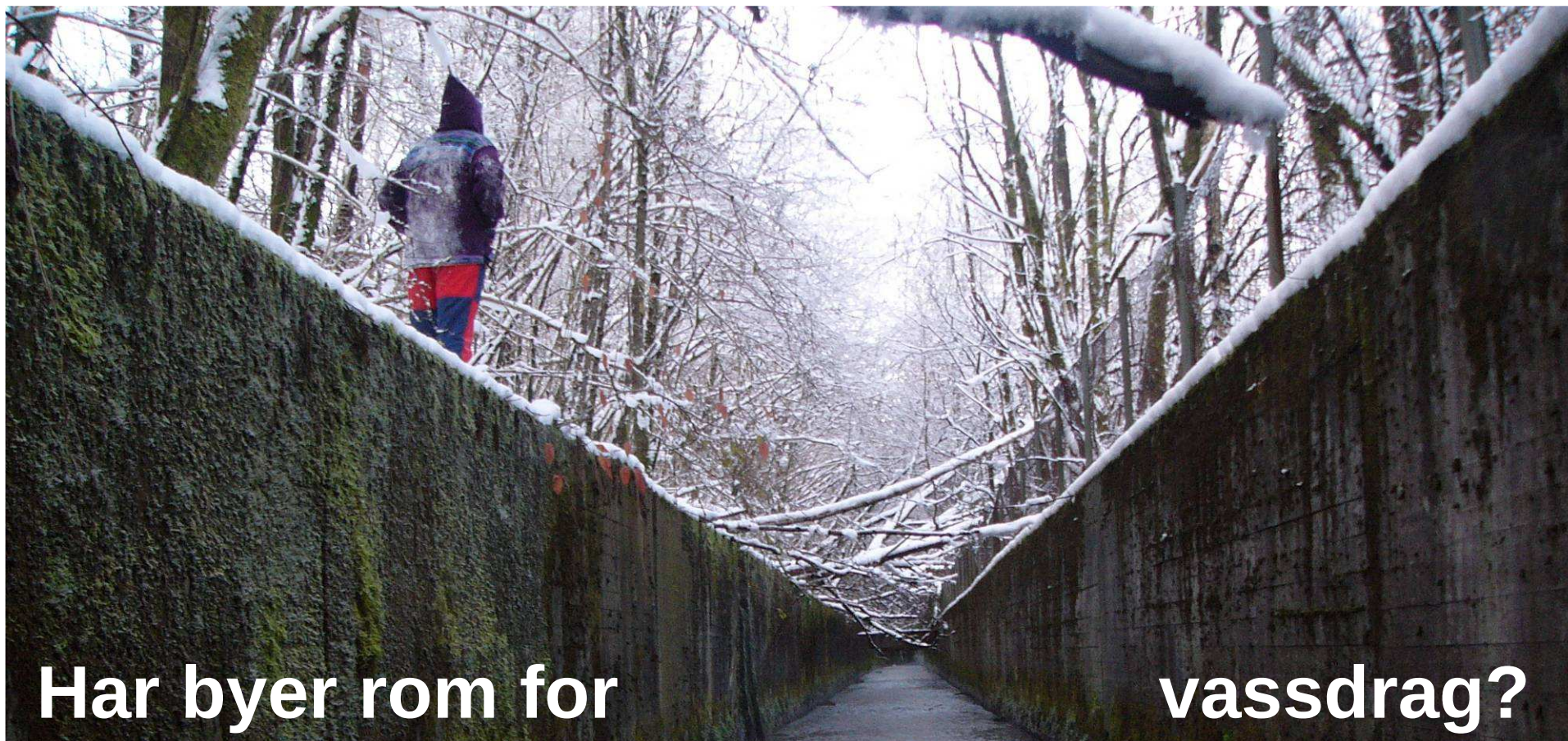


Slutter landskap ved vannoverflaten?



Slutter landskap ved vannoverflaten?



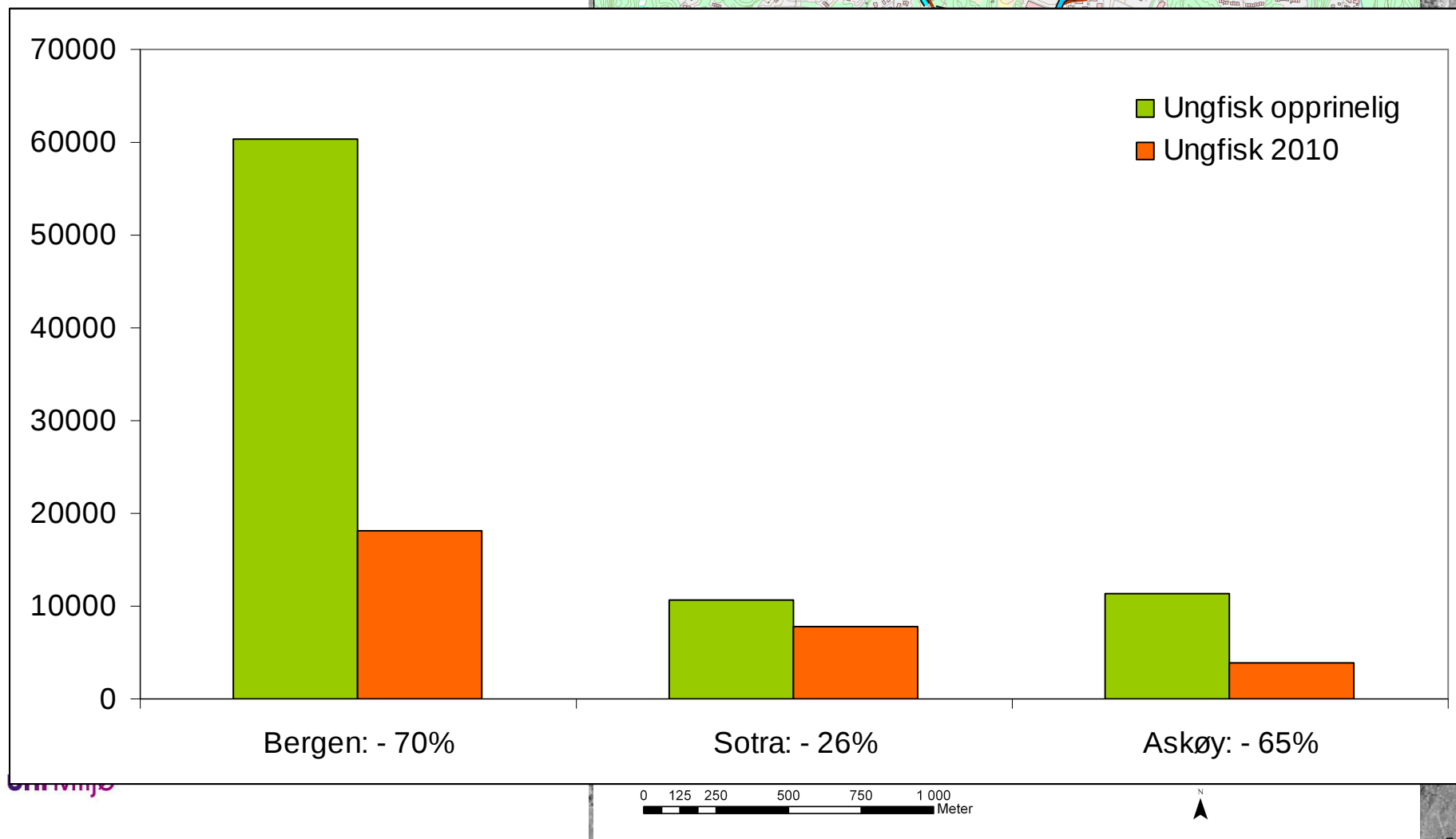
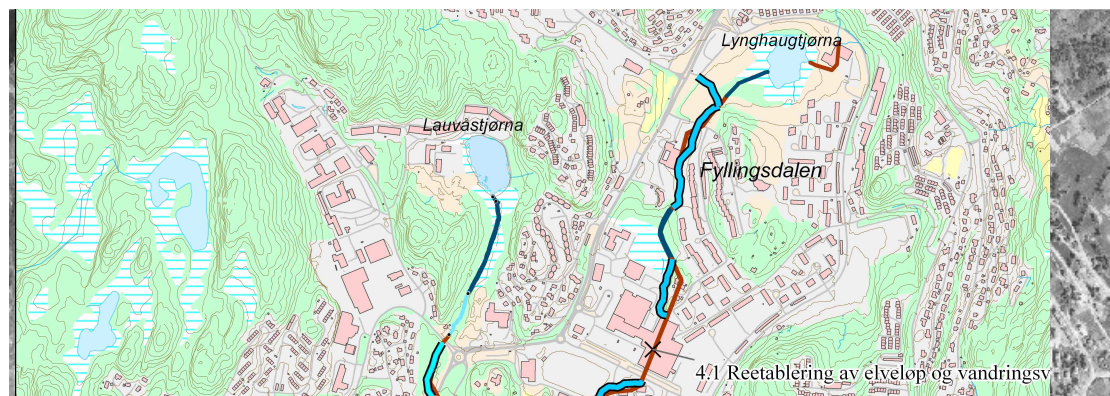


Har byer rom for

vassdrag?

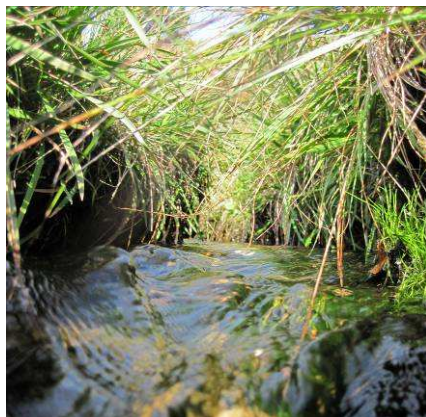


Eksempel:
Fjøsangervassdraget og
Sælenvassdraget i Bergen:



Hvordan skal fremtidens byvassdrag se ut?

- Hydrobiologi
- Eksempler
- 4 bud for vassdragsplanlegging



Hydrobiologi

Hvordan fungerer en elv?

Rennende vann:

- Stofftransport (O₂, næring, substrat...)
- Ständig forandring og delvis store krefter

Næringsnett:
Ekstern vegetasjon

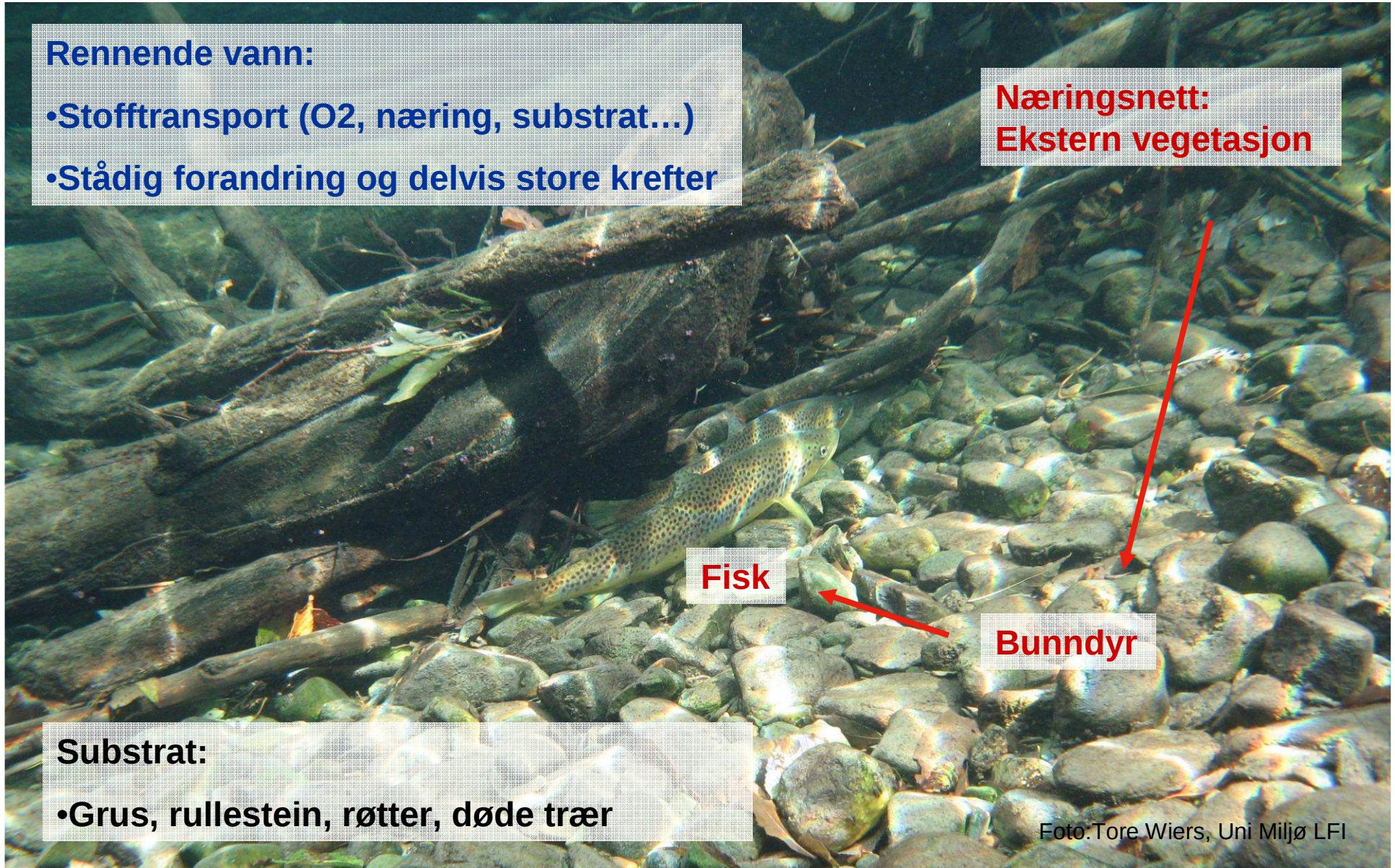
Fisk

Bunndyr

Substrat:

- Grus, rullestein, røtter, døde trær

Foto: Tore Wiers, Uni Miljø LFI



Hydrobiologi

Film: Tore Wiers, Uni Miljø LFI



Hva må jeg passe på?

- **Hydrologi**
- **Vannkvalitet**
- **Vandringsmuligheter**
- **Dynamikk**



Hydrologi

Krav:

- Kapasitet for flom
- Størst mulig vanndekket areal
- Varierende vannføring

Løsning:

- Flomvannføring dimensjonerer øvre grense
- Lavvannføring dimensjonerer nedre grense
- Unngå vannuttak. Overvann bør ende opp i elven, ikke i avløpsnett

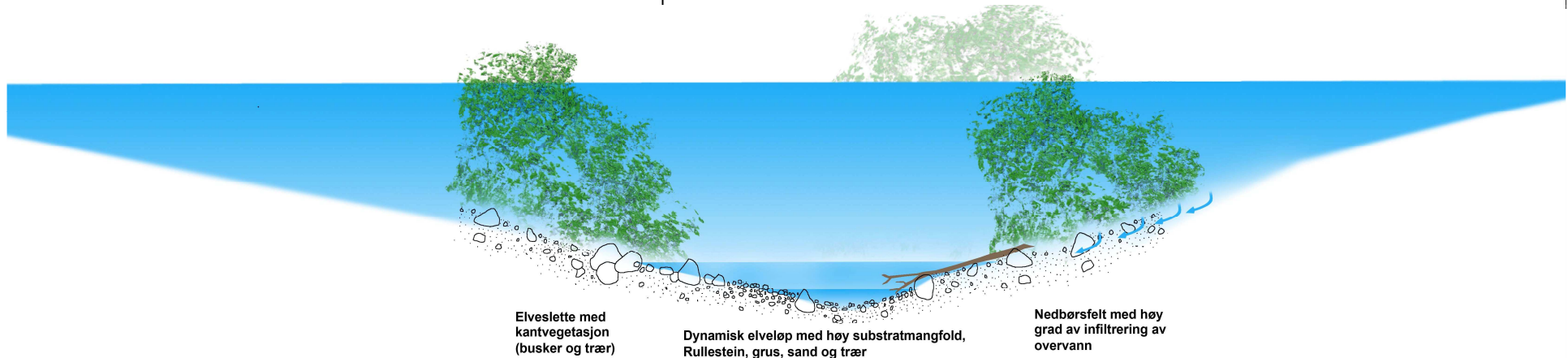
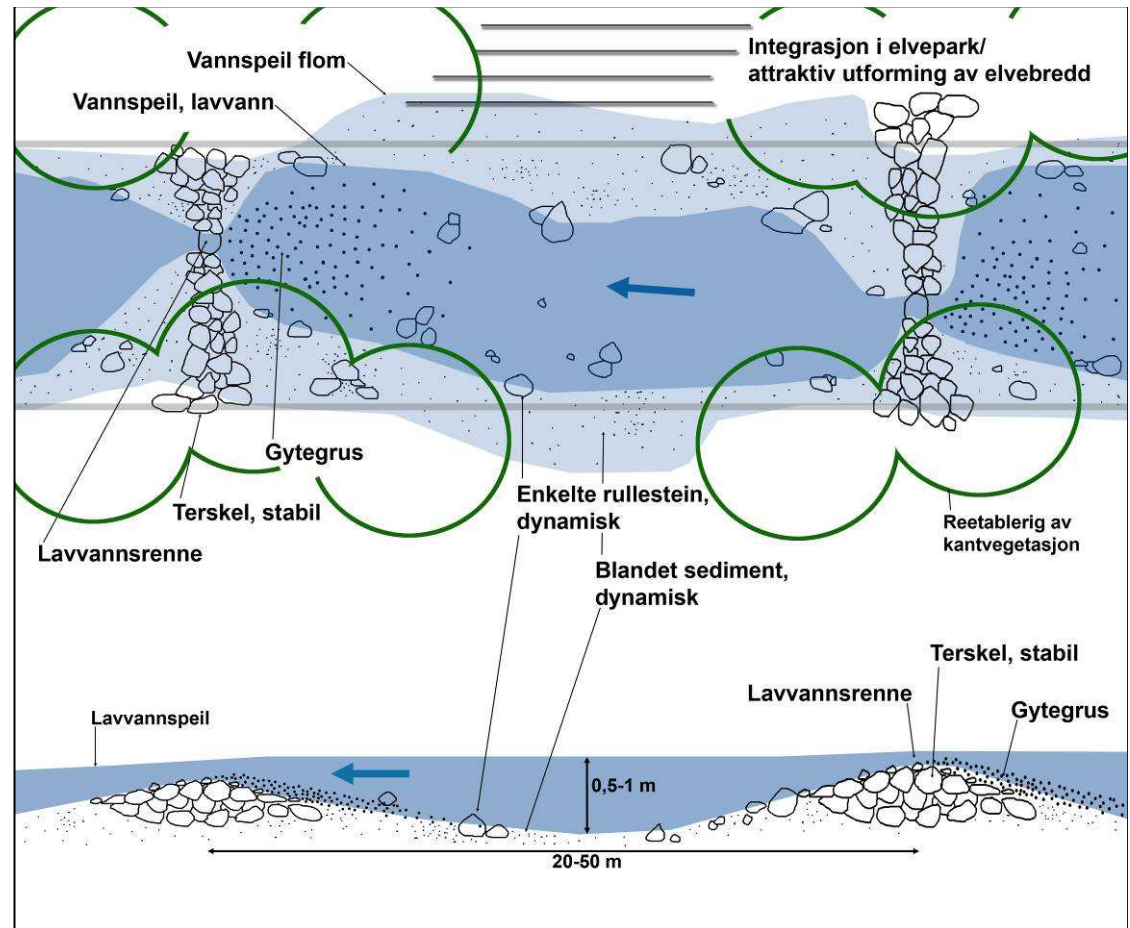


Hydrologi

Ikke glem flom
eller
lavvannføring!

Eksempel:
Møllendalselven
(Bergen)

Elv i tverrprofil:



Vannkvalitet

Krav:

- Nok oksygen
- Lite forurensing (kloakk, veisalt, miljøgifter ...)



Løsning:

- Lokal overvannshåndtering
- Innfiltrering av overvann
- Kloakknett og renseanlegg

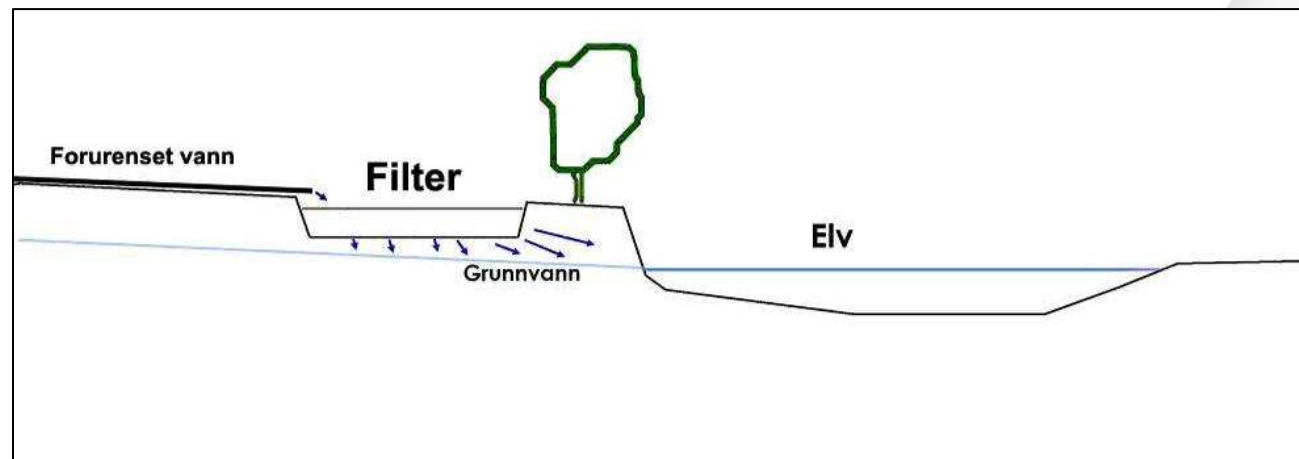
Vannkvalitet

Ikke før forurenset vann direkte i elven:

- Kloakk og spillvann (utslipp, lekkasjer, overløp)
- Overvann fra veier og forurensede overflater
- Grunnvann fra deponier

Kloakk i renseanlegg

Filtreringsprinsipp



Vandringsmuligheter

Krav:

- De fleste dyr i vassdrag må kunne vandre
- I lengden – fra sjøen og oppover
- I bredden – inn i sidebekker
- I høyden – ut i elvesletten ved flom



Løsning:

- Unngå vandringshinder
- Bruk fiskepassasjer dersom nødvendig

Vandringsmuligheter

Typiske hindringer:

- Demninger
- Terskler
- Kulverter

Fiskepassasjer:

- Unngå trinnhøyder større enn 0,5 m



Kunstige
vandringshinder i
Akerselva (Oslo)

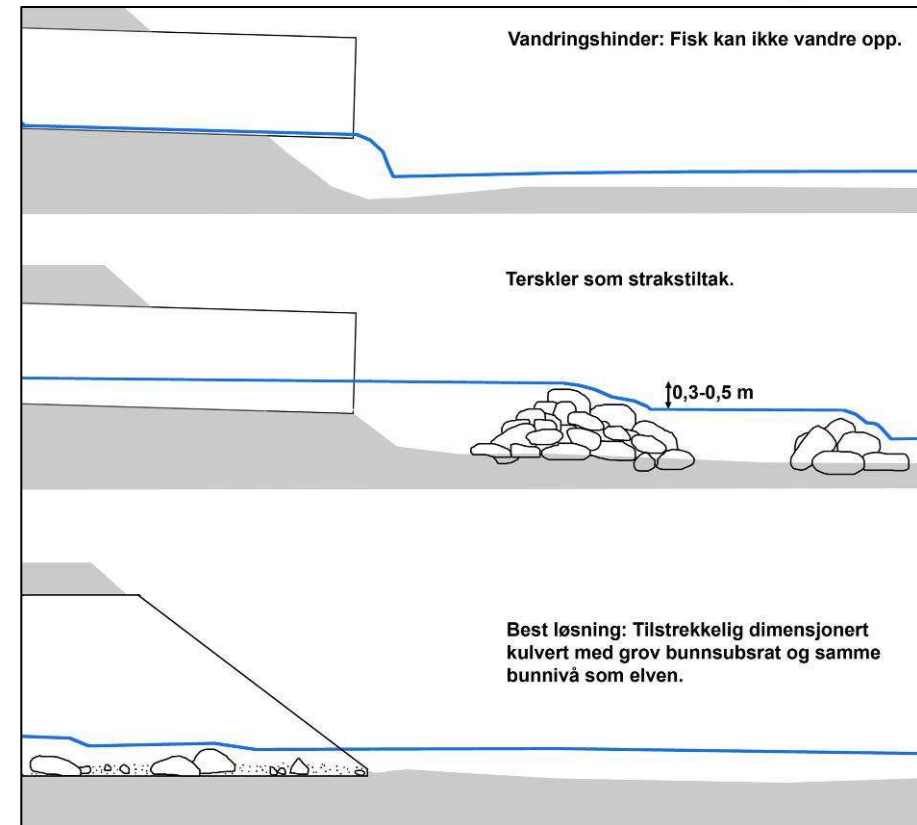
Vandringsmuligheter

Typiske hindringer:

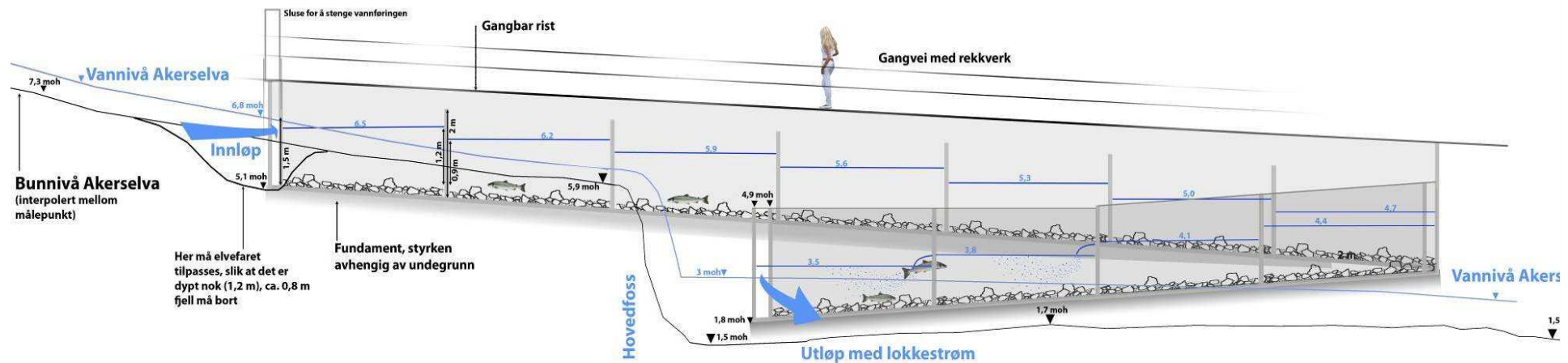
- Demninger
- Terskler
- Kulverter

Fiskepassasjer:

- Unngå trinnhøyder større enn 0,5 m



Fisketrapp Nedre Foss, Lengdesnitt M = 1:100 (A3)



Dynamikk



Vassdragsdynamikk, eksempel Donau i Wachau (Østerrike) 1775-1991

Kilde: Severin Hohensinner, BOKU Wien

Krav:

- Elver forandrer seg hele tiden
- Forutsetning for typiske landskapsformer og biologisk mangfold

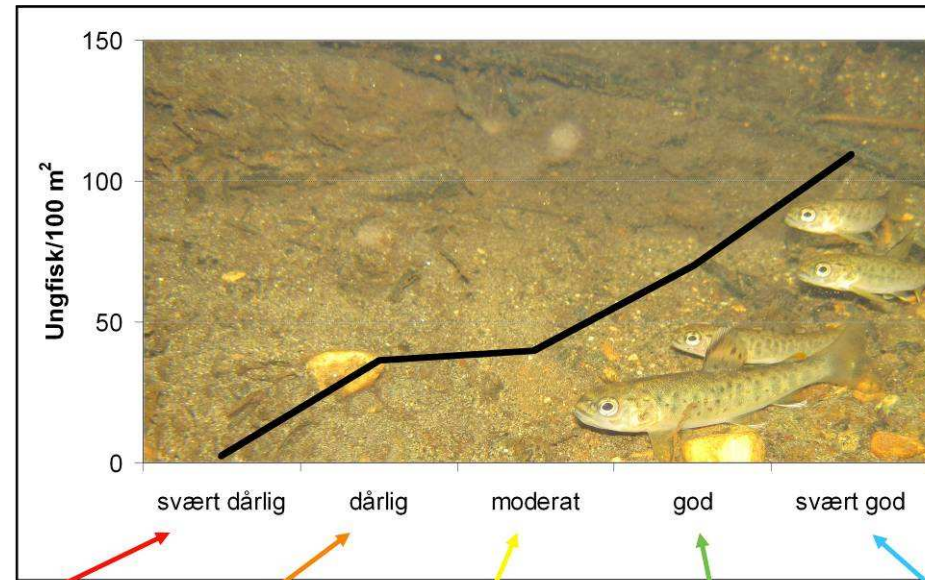
Løsning:

1. Minst mulig erosjonssikring
2. Dersom nødvendig: Miljøvennlig erosjonssikring
3. Minstekrav: Naturlig elvebunn med grus og rullestein

Resultater fra Prosjektet "Sjøaurebekker i Bergen og omegn"

25 bekker, 64 el-fiske-
stasjoner

http://www.miljo.uni.no/?page_id=1063



Miljøstatus:

Svært dårlig:

- Svært lavt morfologisk mangfold
- Ingen substratvariasjon, ingen grus
- Ingen standplasser
- Ingen skjul
- Ingen kantvegetasjon

Typiske inngrep:

- Betongkanaler
- Kulverter
- Rør

Dårlig

- Lavt morfologisk mangfold
- Liten substratvariasjon, ingen grus
- Få standplasser
- Lite skjul
- Lite kantvegetasjon

Typiske inngrep:

- Kanalisering med hard erosjonssikring:
- Steinsetting
- Plastring
- Mur

Moderat

- Middels morfologisk mangfold
- Middels substratvariasjon
- Enkelte standplasser og skjul finnes gjennomgående
- Middels dekning av kantvegetasjon

Typiske inngrep:

- Utretting
- Kanalisering med myk erosjonssikring:
- Heterogen steinsetting
- Faskiner

God

- Høy morfologisk mangfold
- Høy substratvariasjon med flekkvis grus
- Mange standplasser
- Mye skjul
- Høy dekning av kantvegetasjon

Typiske inngrep:

- Fjerning av en del kantvegetasjon
- Inngrep ovenfor med inndirekte virkninger som reduksjon av grus

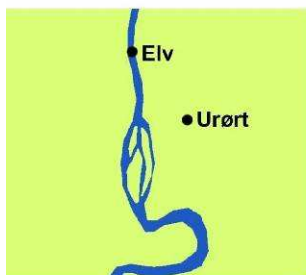
Svært god

- Høy morfologisk mangfold
- Høy substratvariasjon med grus, rullestein, vegetasjon og døde trær
- Mange standplasser
- Mye skjul
- Høy dekning av kantvegetasjon

Typiske inngrep:

- Ingen

Vassdragsmiljø og arealbruk - en motsigelse? Nei.



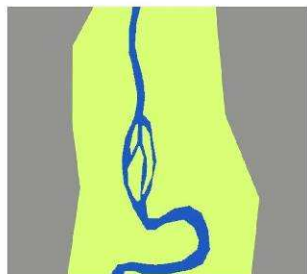
Naturtilstand:

Naturlig vassdragsmorfologi avhengig av hydrologi, topografi, vegetasjon og geologi

Miljøstatus: svært god

Produksjonspotensialet for fisk stort

Svært god



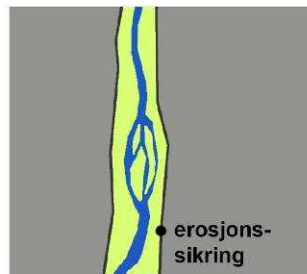
Bebyggelse langs vassdraget med bred buffersone som dekker flomsone (ca. 5-50 ganger elvebredde på hver side, avhengig av topografi):

- rom for oversvømmelse og fordrøyning
- ingen økt flomfare nedenfor
- rensing av overvann
- naturlig kantvegetasjon
- naturlige elvemorfologiske prosesser
- rom for friområde, parker, beite, eng, skog, gang og sykkelveier

Miljøstatus: svært god

Produksjonspotensialet for fisk stort

God



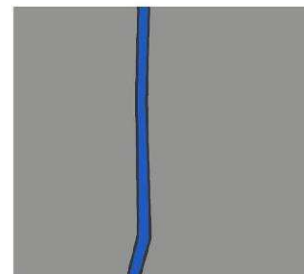
Bebyggelse langs vassdraget med smal buffersone (ca. 2-5 ganger elvebredde på hver side)

- Delvis erosjonssikring og utretting
- muligens økt flomfare nedenfor
- naturlig kantvegetasjon mulig
- redusert rom for elvemorfologiske prosesser og overvannshåndtering

Miljøstatus: god til moderat

Produksjonspotensialet for fisk middels til stort

Moderat



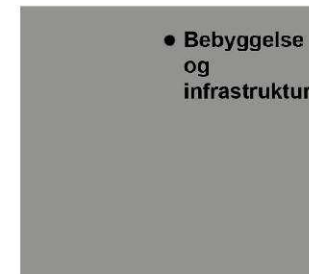
Bebyggelse langs vassdraget uten buffersone:

- Forbygging og erosjonssikring langs vassdraget
- Delvis terksler nødvendig (pot. vandringshindrer)
- Kanalisering
- Forurensing sannsynlig
- Økt flomfare langs elven og nedenfor
- Ingen rom for elvemorfologiske prosesser

Miljøstatus: dårlig

Produksjonspotensialet for fisk er lite ved naturlig elvebunn, svært lite ved plastret elvebunn

Dårlig



Bebyggelse overalt:

- Elv er lagt i rør
- Økt flomfare ovenfor og nedenfor
- Forurensing sannsynlig
- Ingen rom for elvemorfologiske prosesser

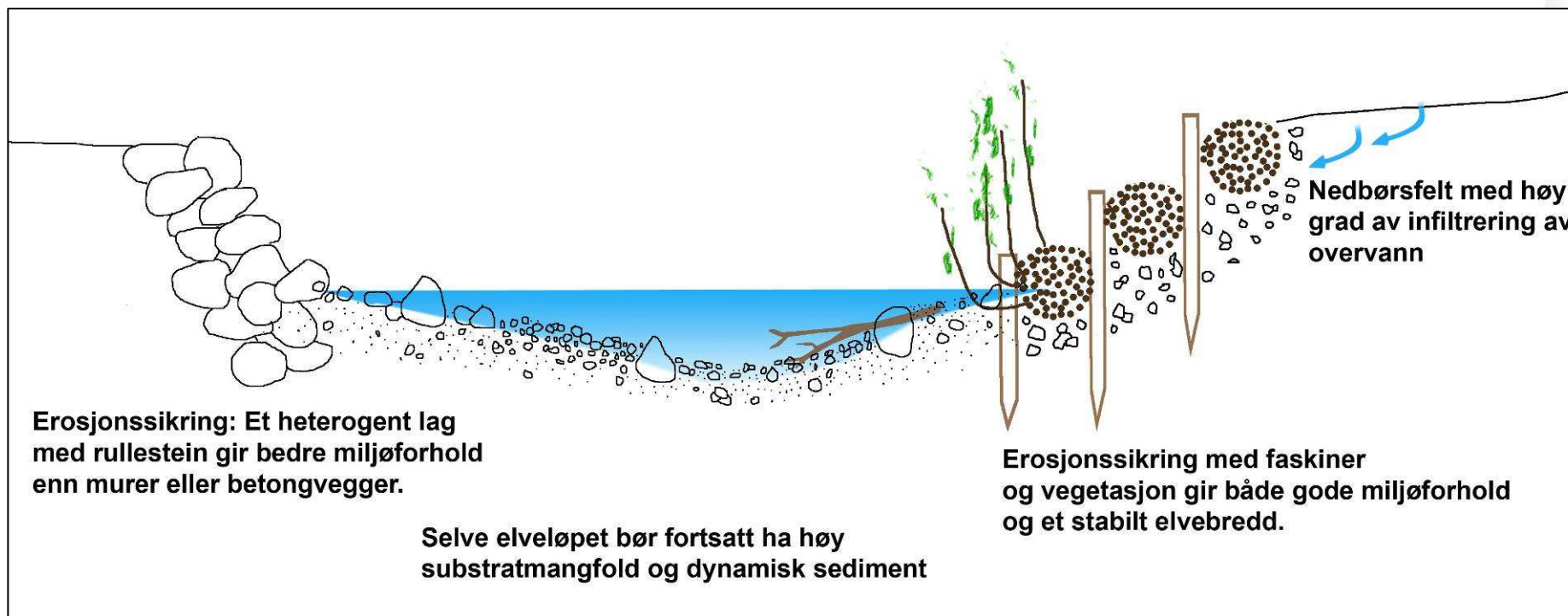
Miljøstatus: svært dårlig

Ingen produksjonspotensial for fisk

Svært dårlig

Dersom nødvendig:

- Bruk miljøvennlig erosjonsikring
- Sørg for naturlig substrat: Rullestein, grus, trær, sand



UTFORMING



Eksempler

Restaurering av elva Isar i Munchen (Tyskland)

Mål:

- Flomsikring
- Friluftsliv
- Miljøstatus

Tiltak:

- Fjerning av kanalisering
- Bedring av vannkvalitet

Kostnader:

Ca. 300 000 000 NOK



Eksempler

Restaurering av elva Isar i Munchen (Tyskland)

Før



Etter



Foto: LFV Bayern e.V.

Eksempler

Restaurering av elva Isar i Munchen (Tyskland)

Mål:

- Flomsikring
- Friluftsliv
- Miljøstatus

Tiltak:

- Fjerning av kanalisering
- Bedring av vannkvalitet

Kostnader:

Ca. 300 000 000 NOK



Eksempler

Restaurering av Skjern å i Danmark

Mål:

- Vannkvalitet
- Flomsikring
- Friluftsliv
- Miljøstatus

Tiltak:

- Fjerning av kanalisering
- Endring av landbruk

Kostnader:

Ca. 296 000 000 NOK

(Pedersen et al. 2007)



Eksempler

Mange småprosjekter i hele Europa

Mål:

- Miljøstatus
- Byutvikling
- Friluftsliv
- Fiske
- Vannkvalitet
- Flomsikring

(www.ecrr.org)



Eksempler

Norge

- Drammenselva (Drammen)
- Akerselva (Oslo)
- Alnaelva (Oslo)
- Ilabekken (Trondheim)
- Bergen: Vannkvalitet i byfjordene, arealplanlegging, flere småprosjekter
- Vannforskriften 2015/2021



De fire bud for vassdragsplanlegging:

- **Hydrologi:**

Du skal alltid sørge for nok vann og nok plass for vannet.

- **Vannkvalitet:**

Du skal alltid sørge for rent vann.

- **Vandringsmuligheter**

Du skal alltid sørge for at vannorganismer kan vandre.

- **Dynamikk**

Du skal aldri legge en elv i lenker.