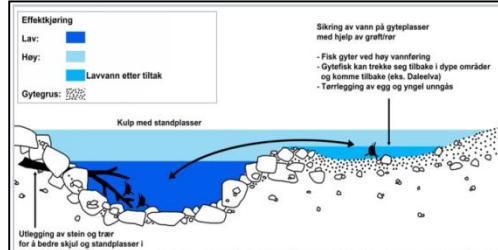
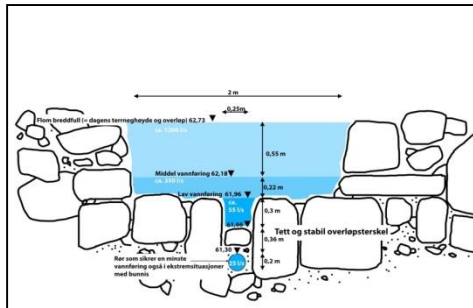


EnviPeak - Hvilke tiltak virker?

Ulrich Pulg, Christoph Hauer, Helge Skoglund, Knut W. Vollset, Bjørn Barlaup, Tore Wiers. ulrich.pulg@uni.no



Type tiltak

1. Driftsmessige eller operasjonelle tiltak som endrer forekomst, hastighet og størrelse på endringer i vannføring
2. Fysiske tiltak i elveleiet som kompenserer for negative effekter
3. Tekniske tiltak i selve kraftverket, vannveiene eller dammen, for eksempel forbitappingsventil, luker og mer fleksible turbiner som har større bredde i mulige driftsvannføringer

Mål:

		Påvirkning			
		Svært stor 21-32	Stor 15-20	Moderat 10-14	Liten 4-9
Sårbarhet	Høy 16-21				
	Moderat 10-15				
	Lav 4-9				



Figur 5.4. Samlet vurdering av påvirkning og sårbarhet.

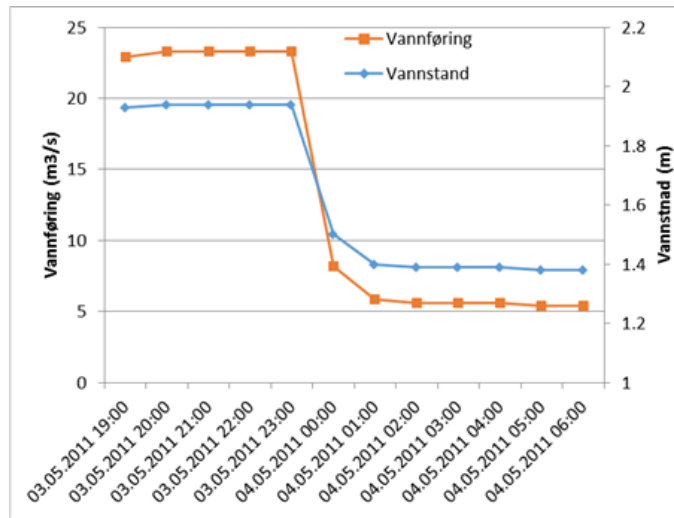
Type tiltak

Fysiske tiltak

Driftsmessige tiltak

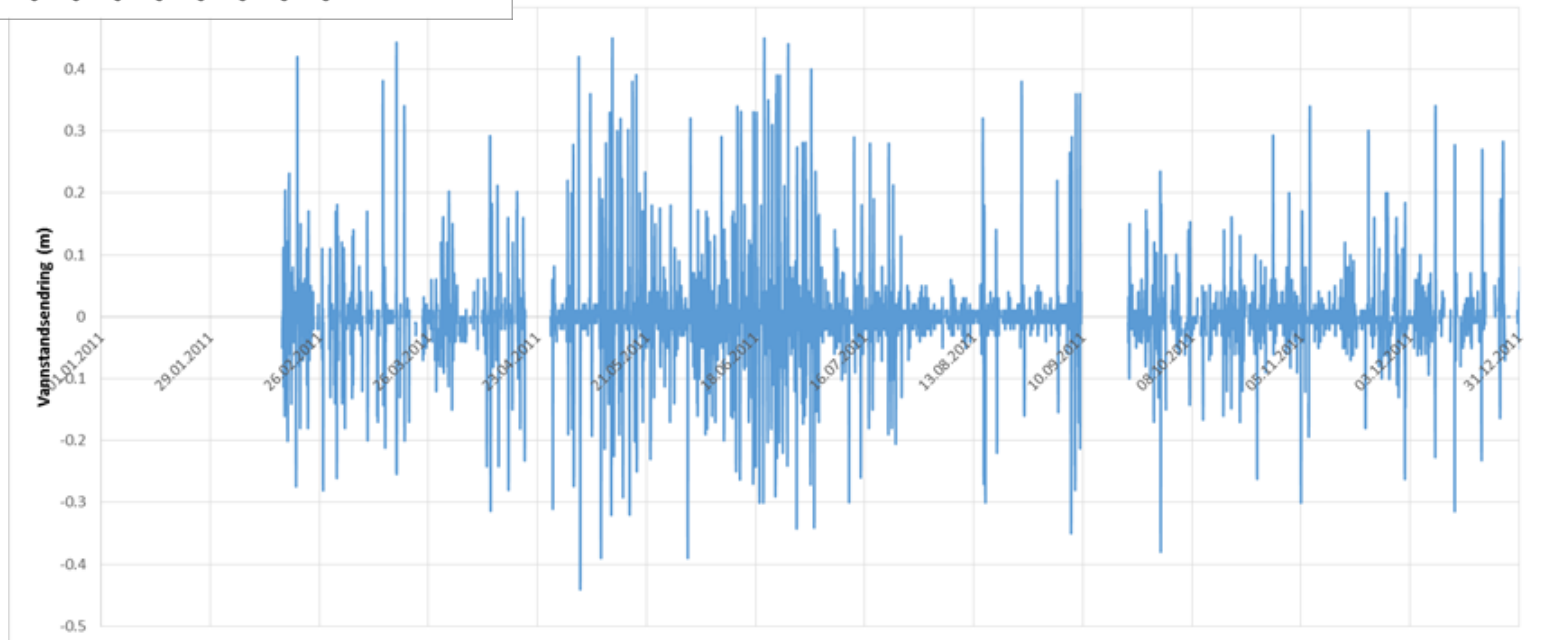
Tiltak	Problemtype				
	Stranding	Økt energiomsetning	Endret artssammensetning/ konkurransforhold	Armering av bunnforhold	Isproduksjon/isganger
Terskler	+	++	÷	÷	+
Restaurere og/eller sikre vannføring i sideløp	++	++	+	+	0
Modifisere elveleiet	+++	0	0	+++	0
Habitatforbedrende tiltak for ungfisk på permanent vanndekte områder	++	++	++	++	0
Restaurering/tillaging av trygge gyteplasser	+++	0	++	++	0
Fjerne gytegrus på elvebunn som tørlegges	++	0	+	0	0
Fordrøyningsbasseng og andre morfologisk dempingstiltak	++	+	÷	÷	+
Endre kraftverksutløp	++	+	+	÷	++
Redusere kraftproduksjon gradvis (oppstart mhp. is)	+++	+	+	0	++
Unngå effektkjøring i visse perioder	+++	++	+	0	+++
Redusere forholdet høy vannføring og lav vannføring ved effektproduksjon	+++	++	++	0	++

1. Driftsmessige tiltak og 3. Tekniske tiltak i kraftverk



Eksempel Daleelva (BKK)

- Redusert nedtrapping
- Viktig med høy dataoppløsning
- Tekniske begrensninger



Driftsmessige tiltak

Tekniske tiltak i kraftverk

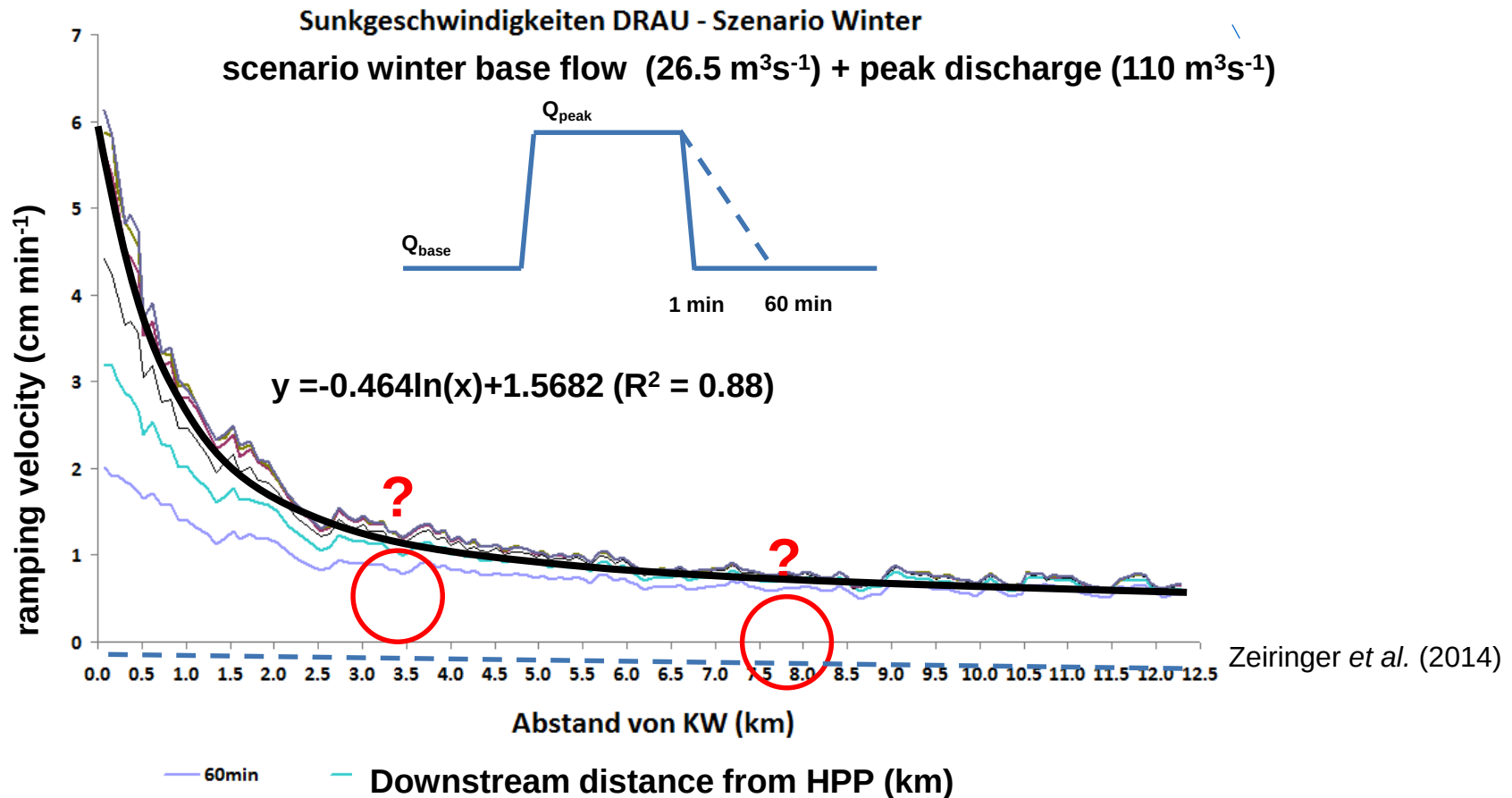
- Omfang av effektkjøring
- Tidsrom

Tabell 4.2. Oversikt over operasjonelle tiltak for å motvirke uønskede miljøeffekter ved effektkjøring og beskrivelse av virkemåte. Det understrekes at tiltaket for å oppnå den ønskede miljømessige virkningen kan ha ulemper eller kostnader for kraftverksdriften. Foreslåtte grenseverdier for tiltakene er presentert i Kapittel 5.

Operasjonelle tiltak	Virkemåte
Redusere kraftproduksjon gradvis over tid	• Vannføring ut av kraftverket vil reduseres gradvis med redusert risiko for stranding av fisk og bunndyr • Saktere oppkjøring av kraftverket kan redusere risikoen for uønsket driv av bunndyr og yngel, raske endringer i vanntemperatur, samt isganger
Unngå effektkjøring i visse perioder på døgnet og året	• Tiltaket vil båndlegge effektproduksjon i perioder av året og døgnet når fisk og bunndyr er ekstra sårbare for raske endringer i vannføring og vannstand og risikoen for stranding av ungfisk, egg eller bunndyr er størst, eller når effekten på populasjoner er mest dramatisk • Redusert effektkjøring vinterstid vil redusere problemer med isganger
Øke laveste vannføring eller redusere høyeste vannføring	• Tiltaket vil redusere størrelsen på variasjonene i vannføring/ vannstand og redusere strandingsutsatte områder. Tiltaket vil pålegge produsenten et konstant høyere minstenivå på produksjon og dermed redusere muligheten for prisoptimal kjøring, og tilsvarende begrense hvor mye kraft som kan produseres ved en høy pris • Tiltaket vil trolig også redusere energiomsetningen hos fisk • Reduksjoner i vannføringsintervallene kraftverkene opererer på vil kunne redusere risikoen for isganger • Økt minstevannføring vinterstid vil trolig redusere sarrproduksjonen i elva

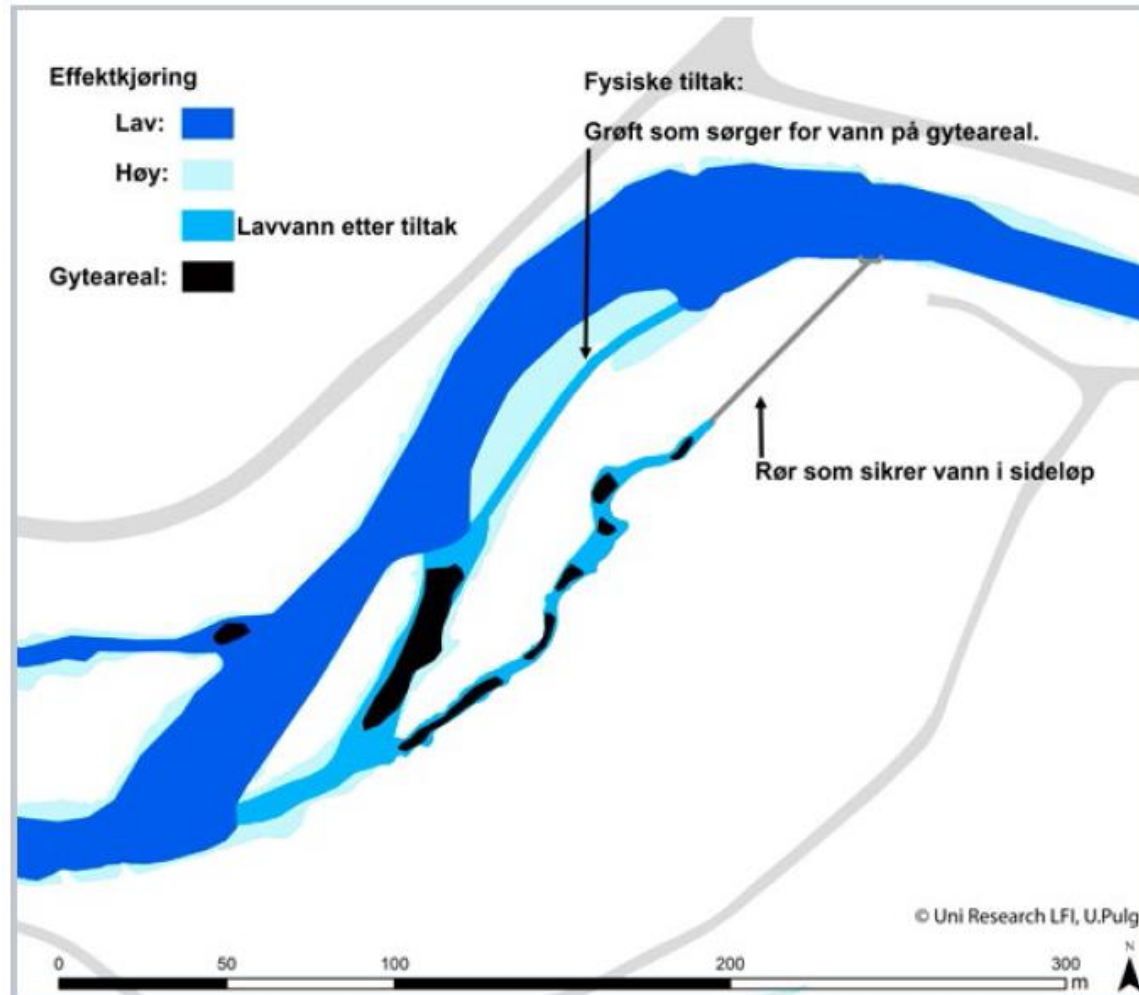
Fra Østerrike:

Hauer *et al.*, 2016 in prep.



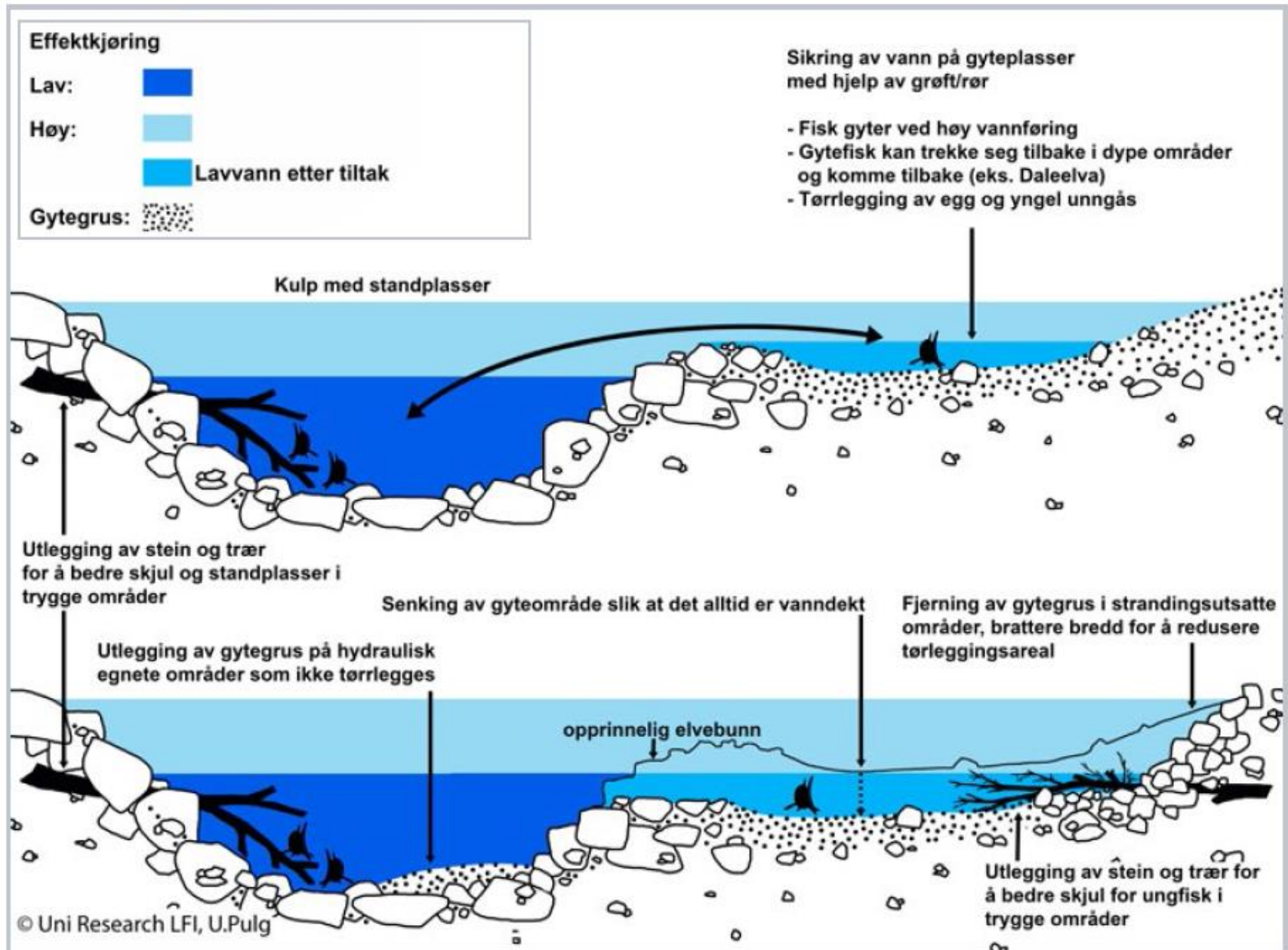
Kartlegging og diagnose viktig. Faktorer varierer mellom elver men også innenfor en elv.

2. Fysiske tiltak – terskler, brekk og sideløp



Morfologiske tilpasninger - sikre vanddekt areal på viktige habitater

- lokke fisken til trygge habitater



Vedlikehold og oppfølging. Nødvendig.



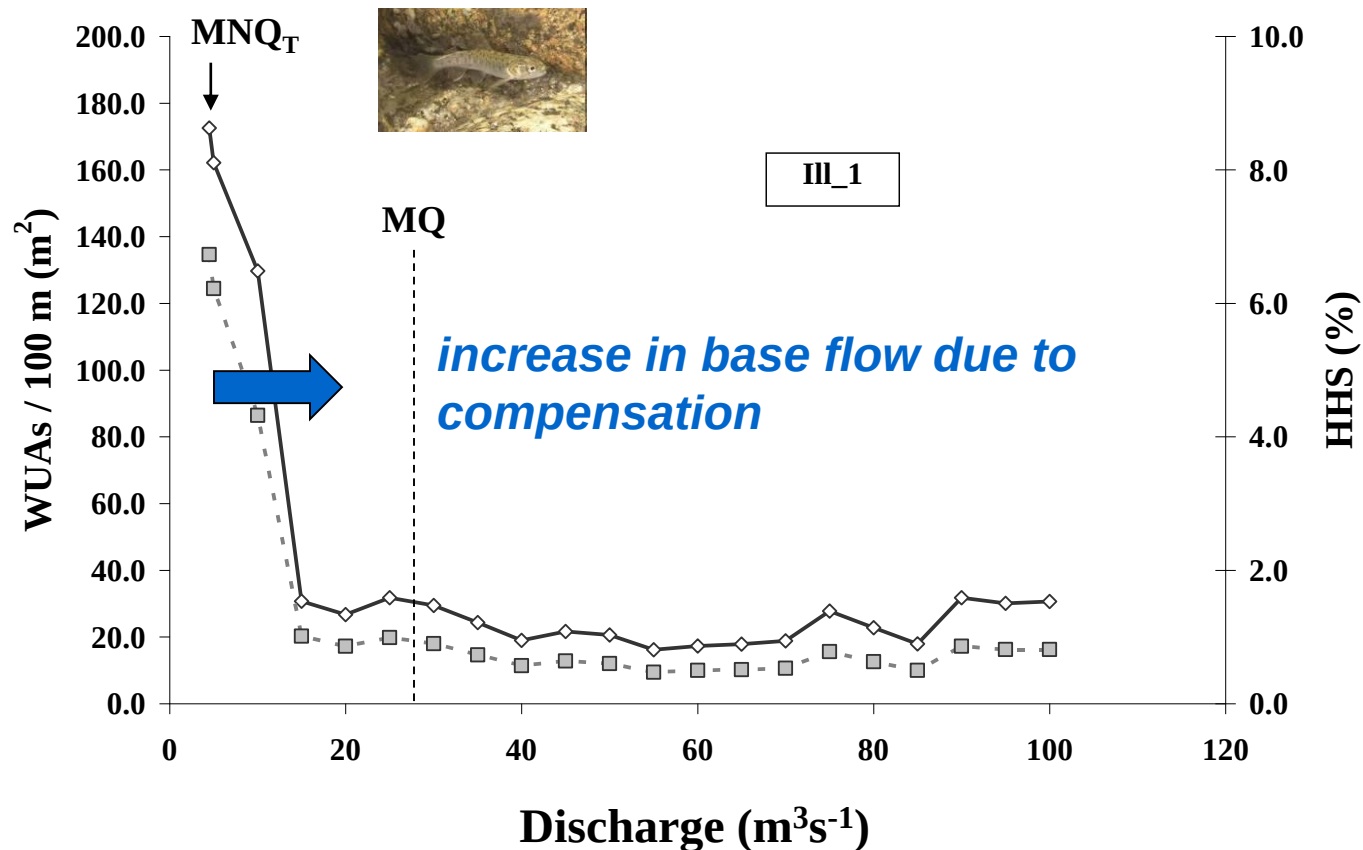
«Gytestudio» i Dale i mai 2016. Tilførselsrinne tilstoppet. Tore Wiers med Dale jeger og fiskerlaget oppdaget det og fisket det.

Habitatkvalitet? (fra Hauer et al. 2014)

Peak flow mitigation based on compensation reservoirs



Ill River

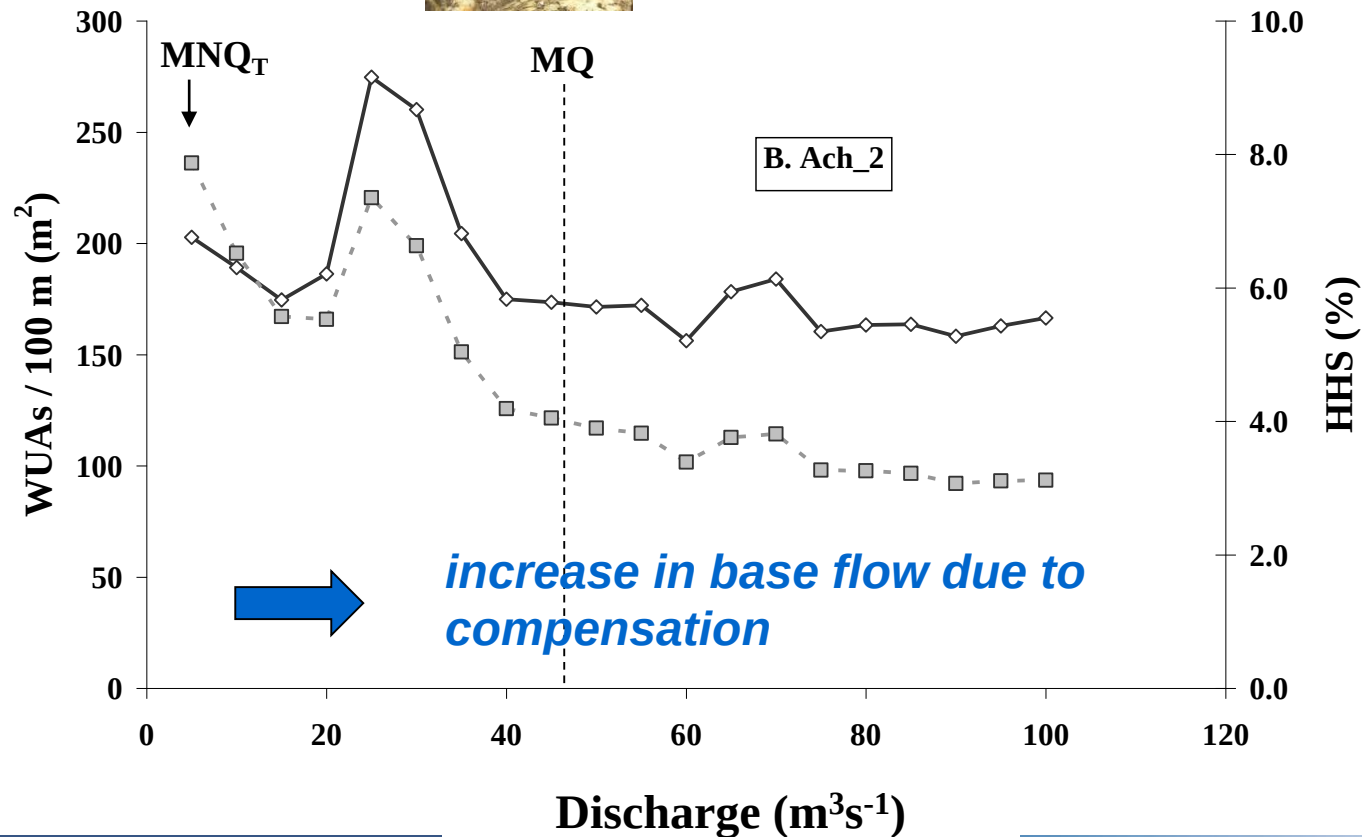


Habitatkvalitet? (fra Hauer et al. 2014)

Peak flow mitigation based on compensation reservoirs



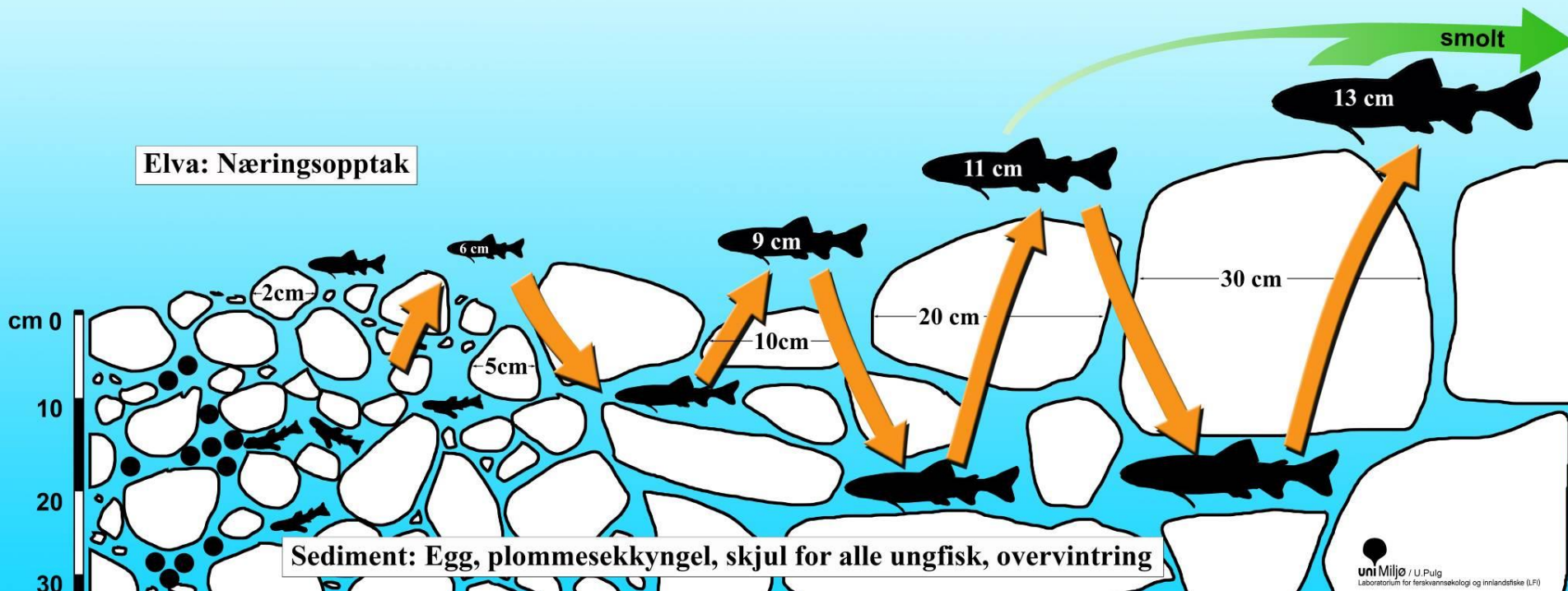
Bregenzerach River



Habitatkvalitet er avgjørende.

- Kunnskap om elvebunn og morfologi
- Kart over habitatkvalitet, gyteplasser og oppvekstområder

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



Habitatkvalitet er avgjørende.

- Kunnskap om elvebunn og morfologi
- Kart over habitatkvalitet, gyteplasser og oppvekstområder



Tiltak - Restaurering av gyteplasser (Eks. Aurlandselva, E-CO Energi)



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 gravemaskin-

Tiltak - Harving (Eks. Aurlandselva, E-CO Energi)



Figur 1 Harving av pakket og fast bunnsbstrat (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 bunnsbstrat med fyllrom. Steinene har en tilknytning med løst løst (armeringslag).



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



Tiltak - Sedimentmanagement (Eks. Aurlandselva, E-CO Energi)

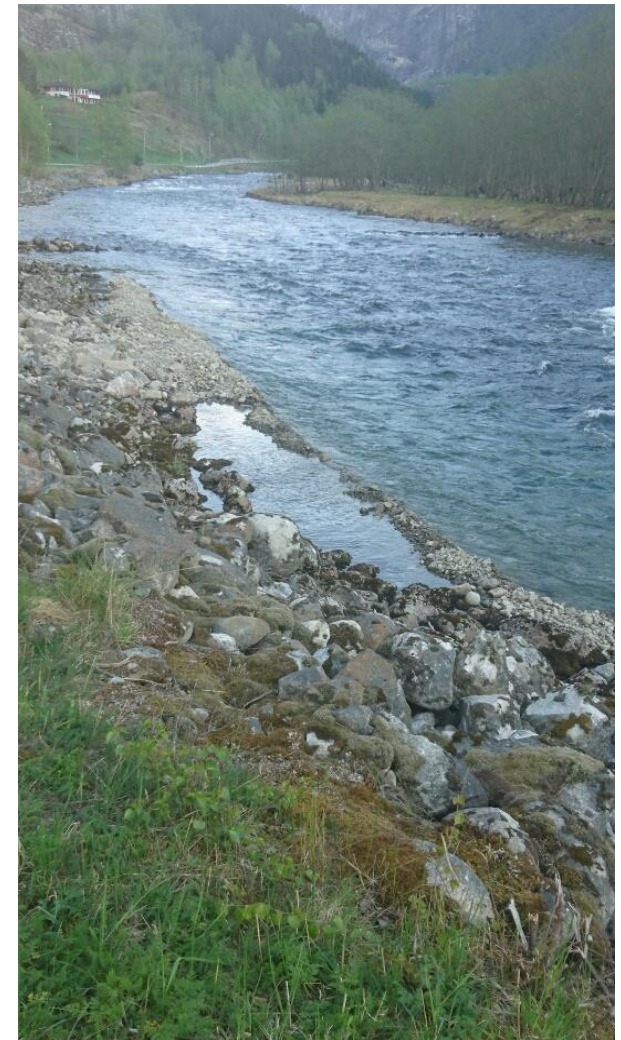


Foto: Bjørn Ebne

Tiltak - Vassdragsrestaurering og fluviale prosesser? Ja takk! Først og fremst.

Vassbygdelva: Flommen 2014 leverte substratet vi trengte.



EnviPeak

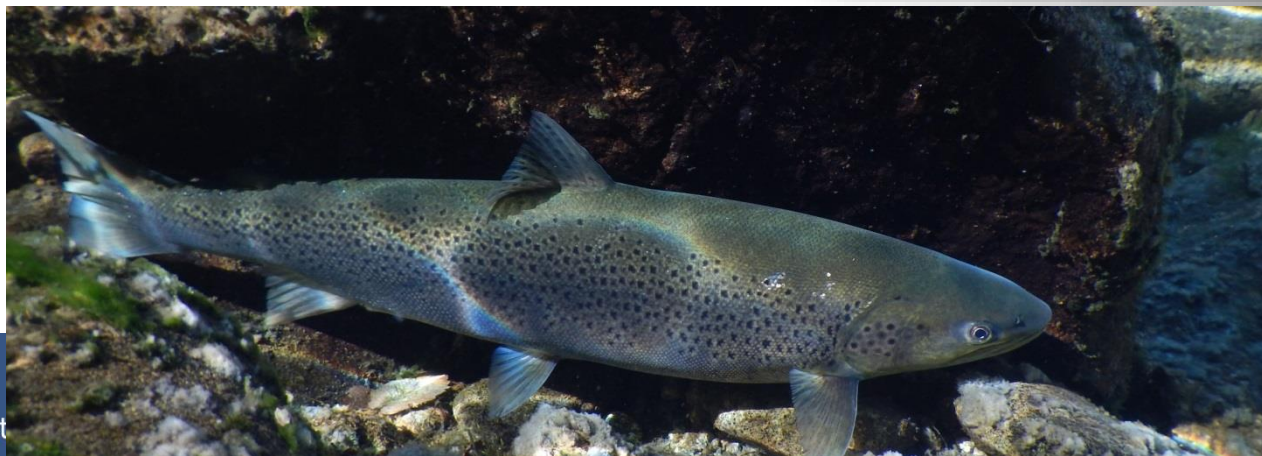


EnviDorr



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENT-
FRIENDLY ENERGY
RESEARCH