

Effektkjøring og miljø



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

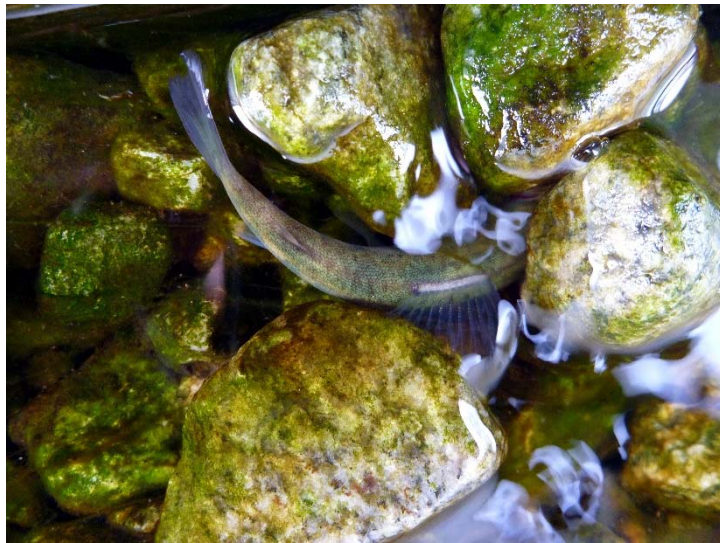
f m
CENTRE FOR
ENVIRONMENT-
FRIENDLY ENERGY
RESEARCH

Svært god kunnskap om virkninger i elver



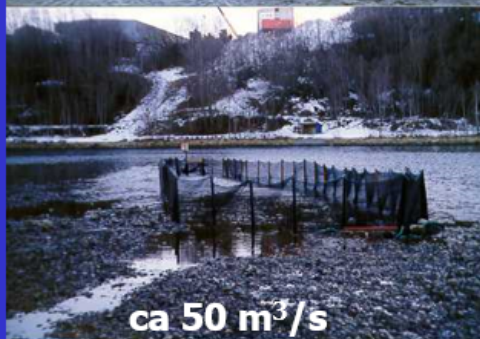
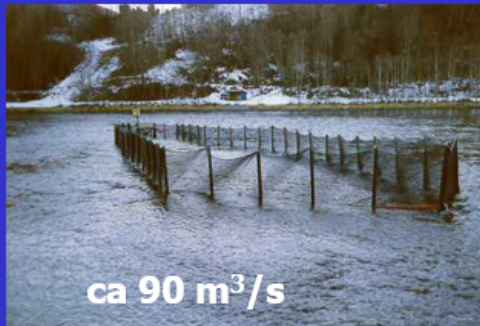
- Endringene i vannstand overskrider det som skjer naturlig i ei elv
- Effektkjøring er alltid en tilleggsbelastning for elveøkosystemet i et regulert vassdrag
- Belastningen kan reduseres betydelig med tilpasninger i effektkjøringen
- Vi har kunnskap om hvordan effektkjøring kan gjennomføres mest skånsomt

Ungfisk kan strande og dø



Mars 2002

Innhegninga i Nidelva



Notposen
sett fra innsiden av
innhegningsområdet



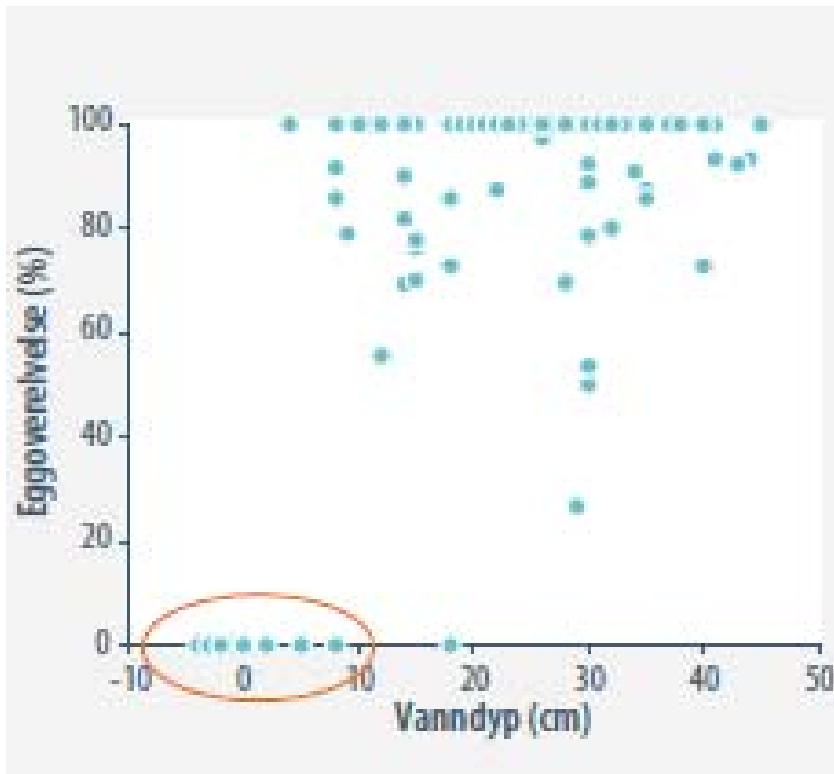
Ungfisk som ikke strander kan gjøre det dårligere i et variabelt miljø?



Lavvannperiodene kan stoppe gyting



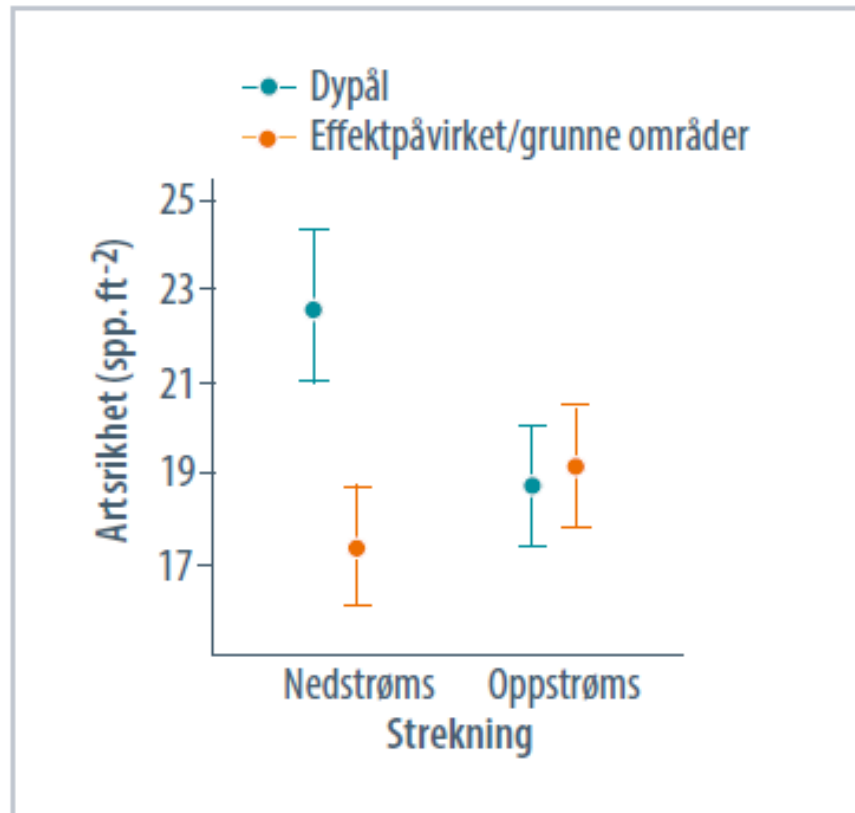
Rogna kan dø i grusen



Bunndyr strander!



- Tetthet og artsmanndfold kraftig redusert i tørrlegging
- Bunndyr svært lite
- → Totale forholdet permanente
- Effektkjø bunndyr



vanndekke blir i

engig av
eggingsareal vs

rofedrift av



Bestandseffekter laksefisk

- Bare ~3-7 % av rognkorna lagt i elv blir til smolt, resten dør av naturlige årsaker
- Vekst og dødelighet er tetthetsavhengig, i alle fall i deler av livet i elva
- Dette innebærer at ikke all strandingsdødelighet gir mindre smolt ut av elva



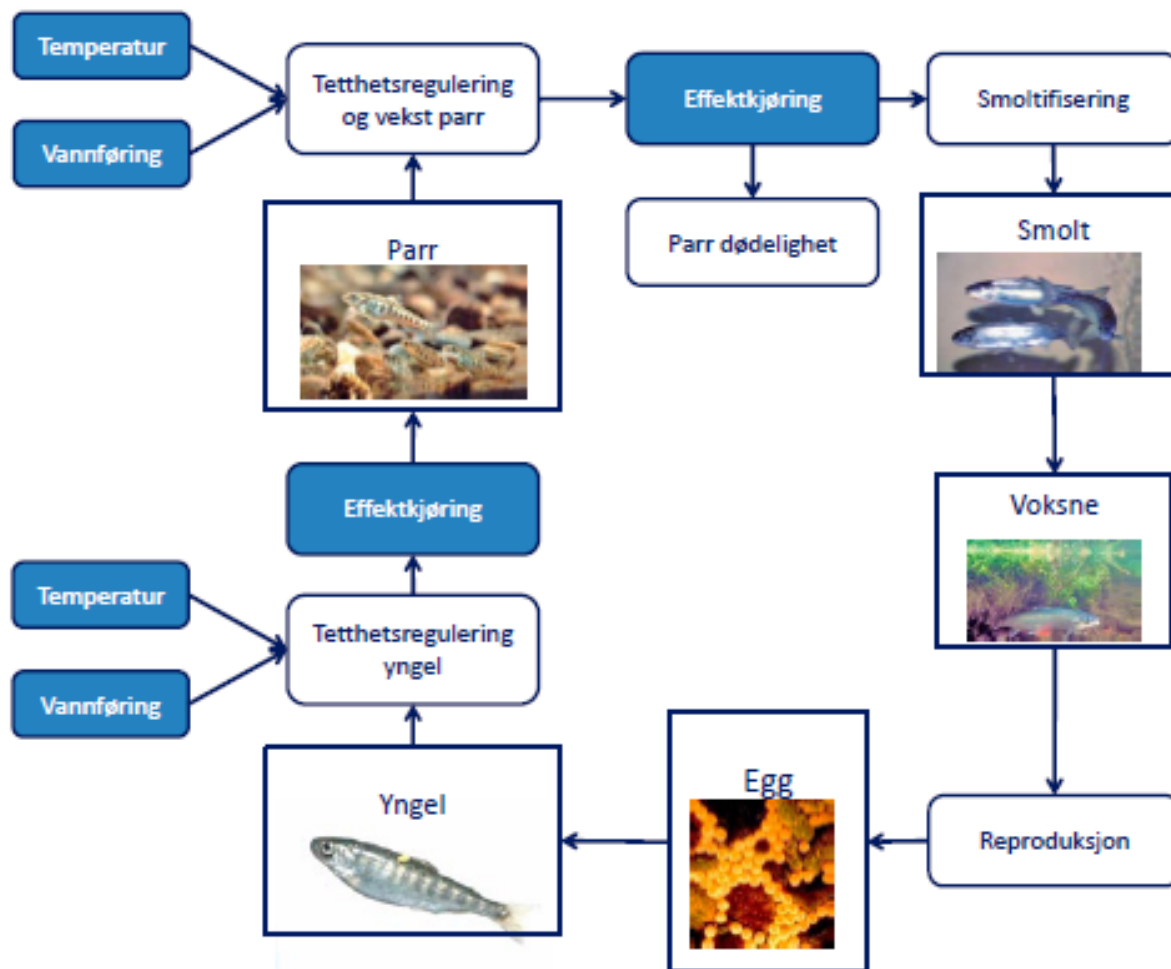
Bestandseffekter av stranding – utledet fra generell kunnskap

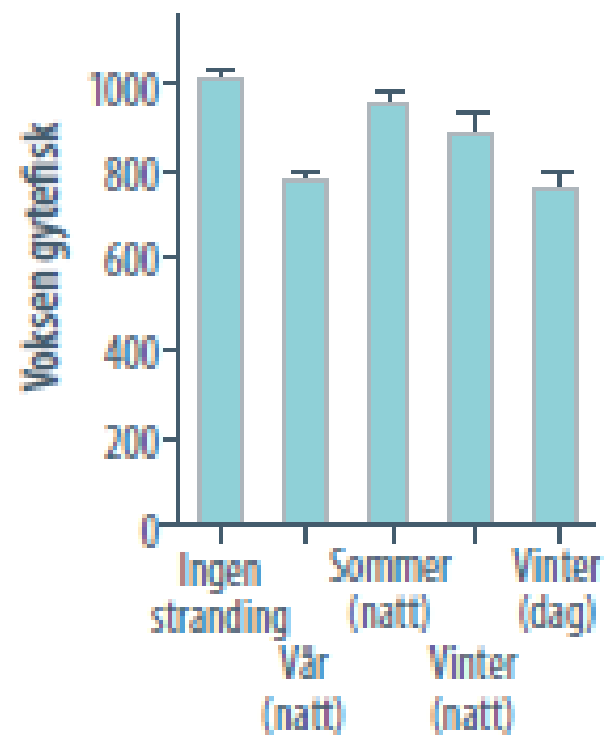
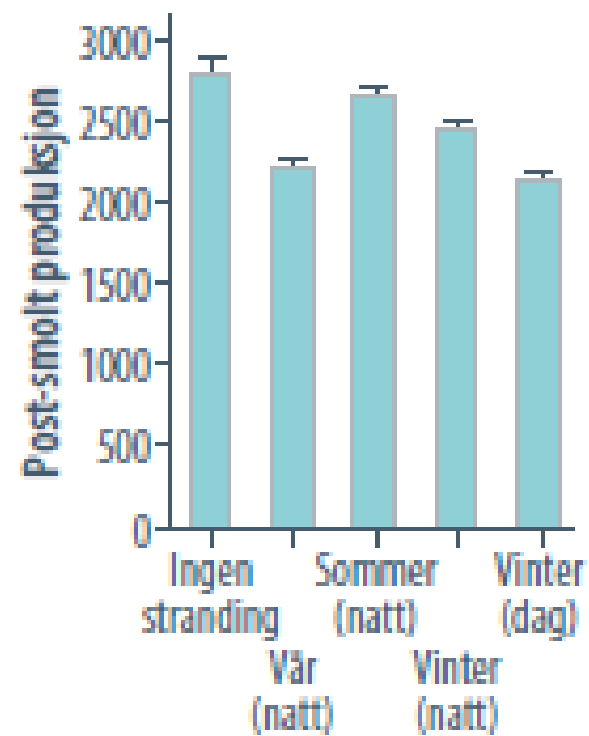
- Den minste fisken strander mest
- Noe av dødeligheten til yngel kompenseres gjennom bedre overlevelse hos gjenværende yngel
- Stranding av parr varierer med sesong og tid på døgnet
- Effektkjøring som rammer større fisk gir størst bestandseffekt

Strandingsdødeligheter (% av fisk i tørrlagt område) for nedtappinger om dagen eller natta i ulike sesonger (sommer, vår og vinter) for nyklekket yngel, 0+ parr og eldre parr.

Sesong og tid på døgnet	Yngel	0+ parr	>0+ parr
Sommer (dag)	90	10	5
Sommer (natt)	90	10	5
Vinter (dag)	90	40	30
Vinter (natt)	90	15	10
Vår (dag)	90	20	15
Vår (natt)	90	20	15

Bestandseffekter av stranding – fra bestandsmodellering





Elvemusling

- Forsøk ga ingen dødelighet av individer
- Muslinger som blir tørrlagt har større vandringsuro enn de som ikke blir tørrlagt
- Muslinger på dypt vann utsatt for effektkjøring (ikke tørrlagt), viste større vandringsuro enn muslinger ikke eksponert for effektkjøring
- Studier fra utlandet viser at bestander av muslinger eksponert for kraftig effektkjøring reduseres kraftig



Bever, oter og fugl



Miljøtilpasset effektkjøring

Hjelpemiddel for vannkraftindustrien og forvaltningen i arbeidet med å:

- Vurdere hvilken miljøbelastning en eventuell effektkjøring vil gi i et bestemt vassdrag
- Utvikle driftsstrategier for kraftverk og tiltak i effektkjørte vassdrag som sikrer en best mulig miljøtilpasset effektkjøring

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

Påvirkning og sårbarhet

Påvirkning:

- Senkningshastighet
- Tørrlagt areal
- Størrelse på vannføringsendringer
- Frekvens
- Fordeling
- Tidspunkt

Sårbarhet:

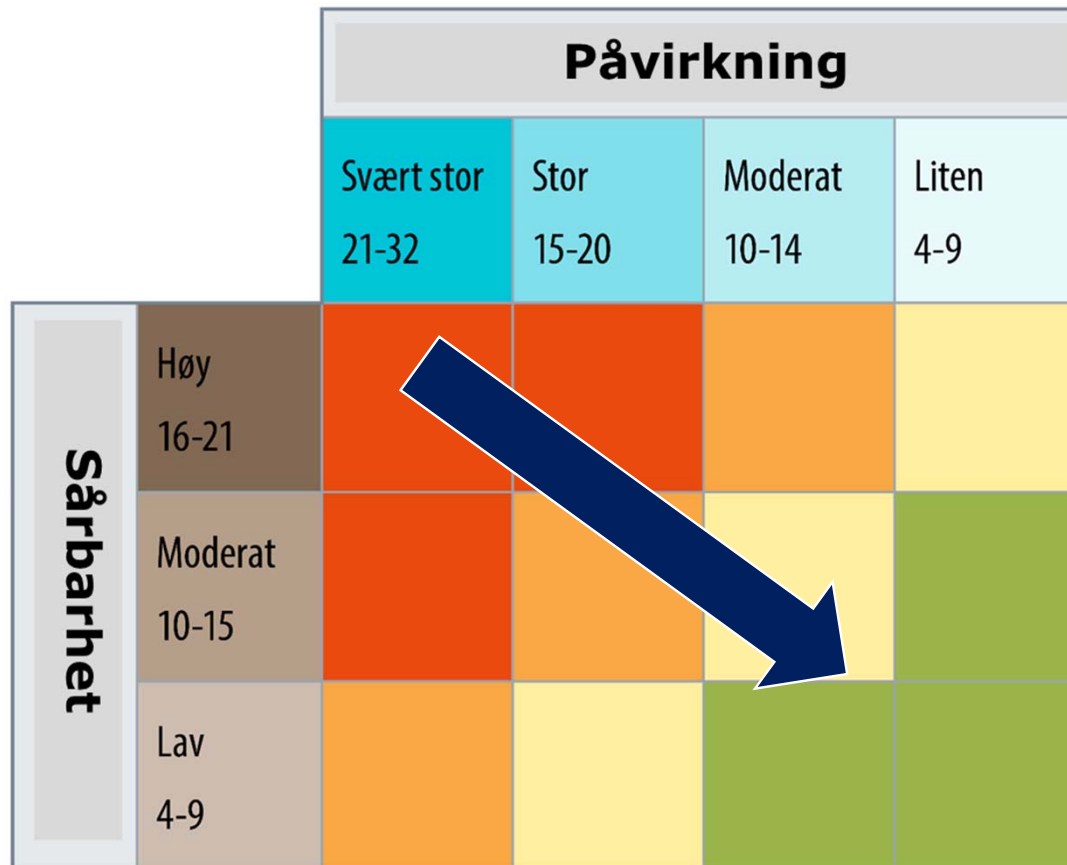
- Effektiv bestandsstørrelse
- Grad av rekrutteringsbegrensning
- Lavvannsperioder som flaskehalser
- Habitatdegradering
- Redusert vanntemperatur
- Eventuelle andre påvirkninger
- % berørt strekning av total



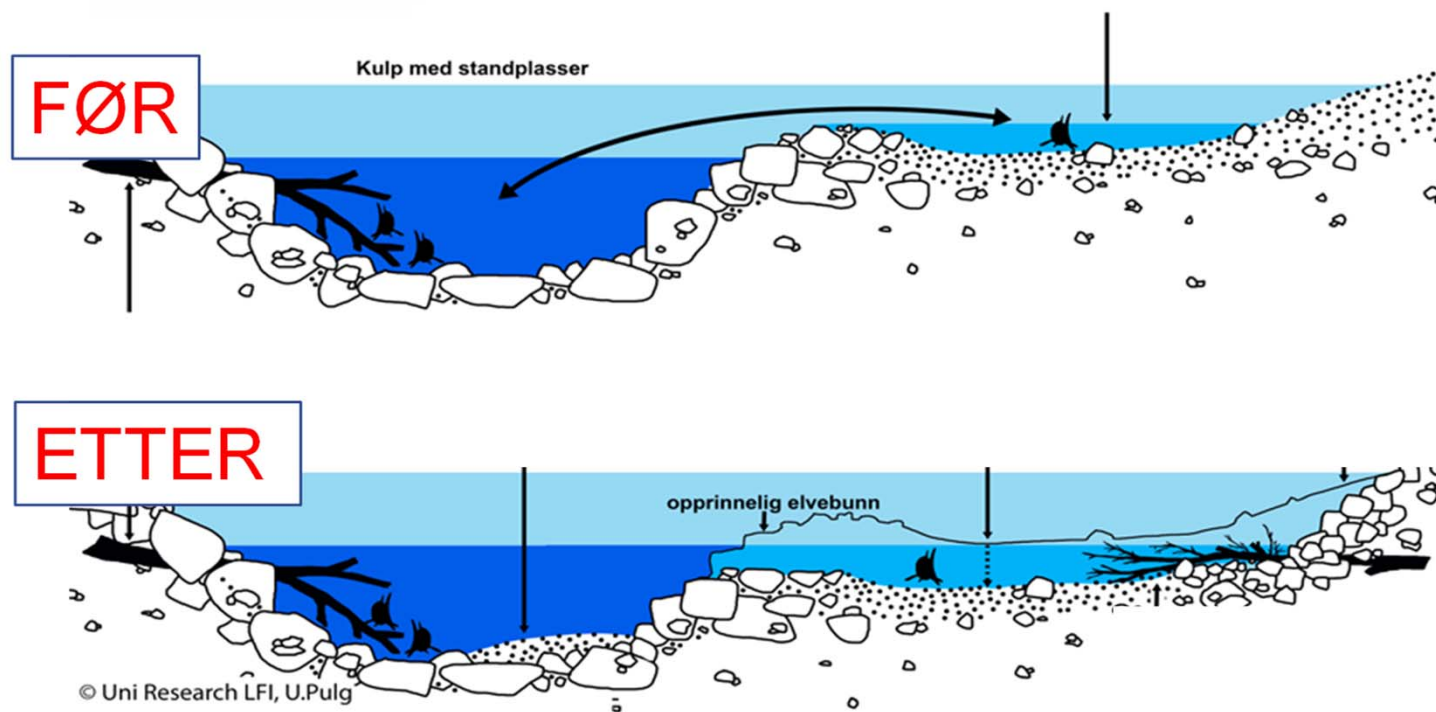
		Påvirkning			
		Svært stor 21-32	Stor 15-20	Moderat 10-14	Liten 4-9
Sårbarhet	Høy 16-21				
	Moderat 10-15				
	Lav 4-9				

Påvirkningsfaktor	Indikator	Kriterium for klasseplassering			
		Svært stor (verdi 4)	Stor (verdi 3)	Moderat (verdi 2)	Liten (verdi 1)
P1: Senkningshastighet	Vannstands-endring, angitt pr time [cm/t]	> 20	13-20	5-13	< 5
P2: Tørrlagt areal	Endring i vanndekt areal ved vannførings-reduksjon fra Qmaks til Qmin [%]	> 20	10-20	5-10	< 5
P3: Størrelse av vannførings-svingningene (amplitude)	Vannføringsforholdet Q_{maks} / Q_{min}	> 5	3-5	1.5-3	< 1.5
P4: Frekvens	Årlig frekvens (andel/ antall dager per år med effektkjøring)	>40 % (>146 d)	25-40 % (92-146 d)	10-25 % (37-91 d)	<10 % (< 37 d)
P5: Fordeling		Irregulært over hele året	Irregulært i perioder	Døgn-regulering i flere perioder	Døgn-regulering i inntil to perioder
P6: Tidspunkt	Vannstands-reduksjon i kritiske perioder	I dagslys om vinteren	I mørke om vinteren	Sommer og høst	Vår og forsommer

Det går an å bedre kraftverksdriften



Eller gjøre fysiske tiltak



Konklusjoner elver

- Effektkjøring er alltid en tilleggsbelastning
- Konsekvensene er avhengig av hvor kraftig og hyppig effektreguleringen er
- Vi har kunnskap om hvordan effektkjøring kan miljøtilpasses for å minimalisere miljøkonsekvenser

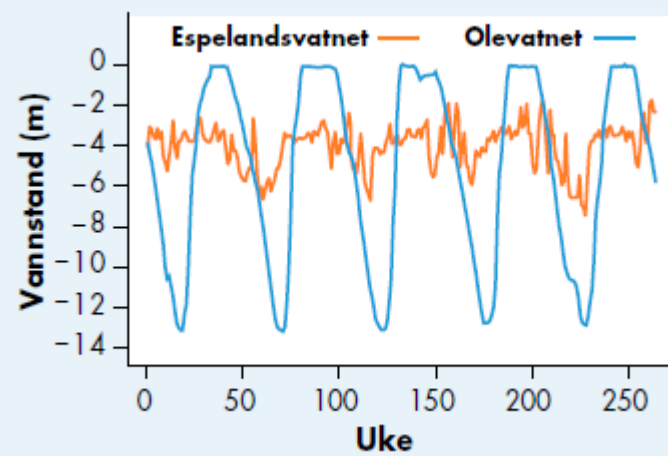
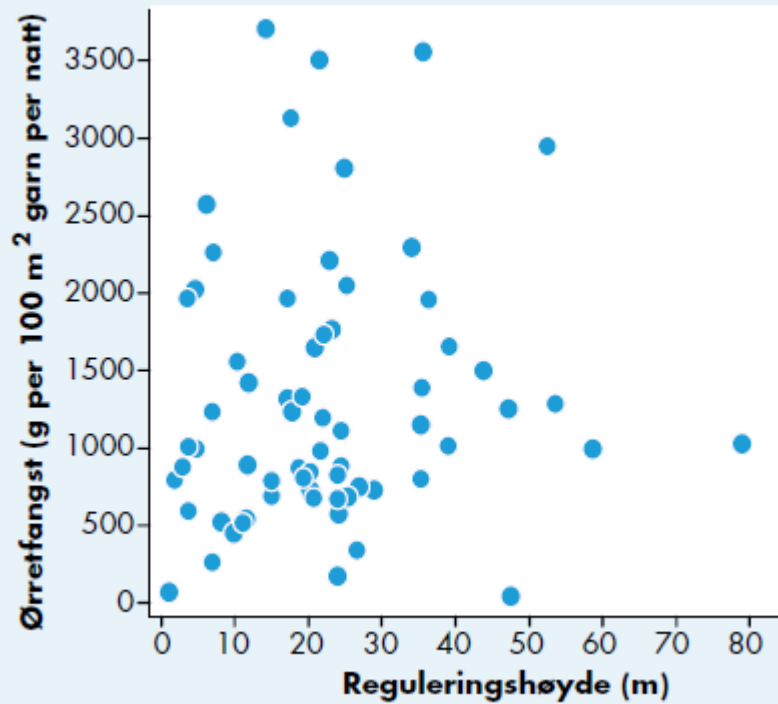


Virkninger i magasin?



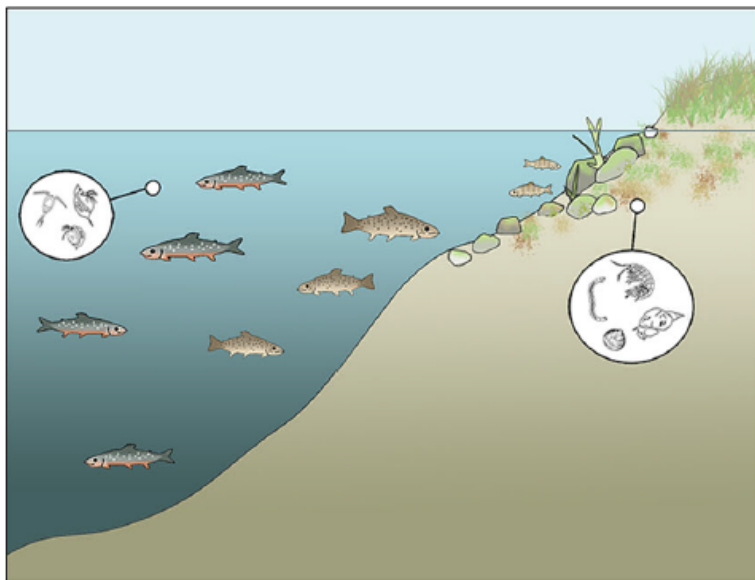
Mye dårligere kunnskap enn i elver

- Saktere endringer i vannstand (innenfor HRV-LRV)
- Nivå og endringsfrekvens kan være viktig
- Magasinene er svært forskjellig og vi har manglende beskrivelse av fysiske karakteristika
- Det har vært lite forskning i de siste tiår
- ...men noen gamle «sannheter» står for fall...

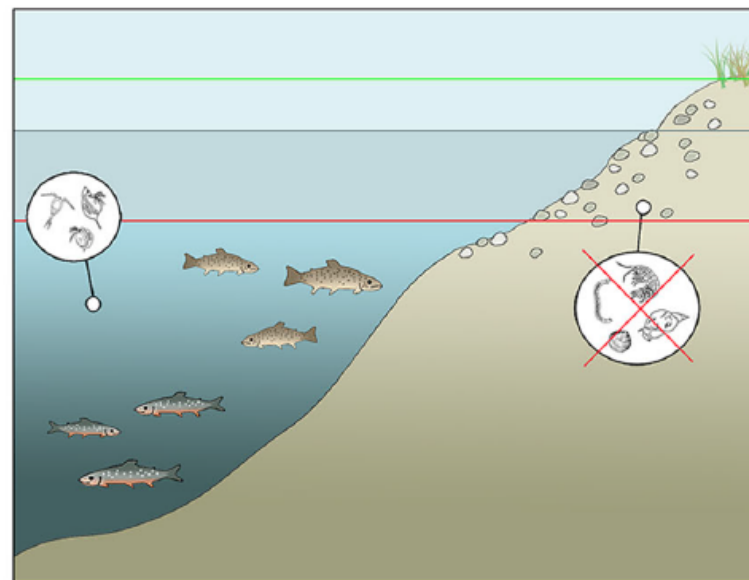


Kjent flaskehals

Ødelagt næringshabitat i strandsonen

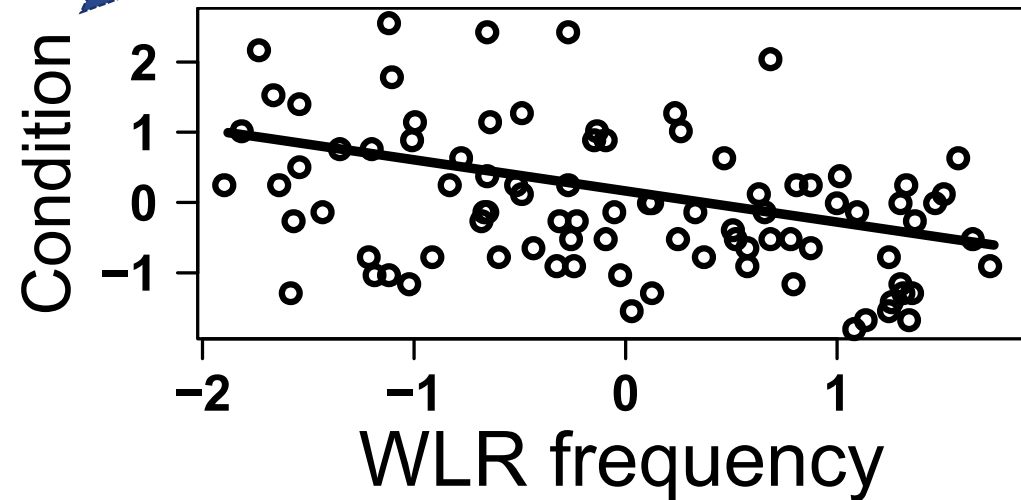
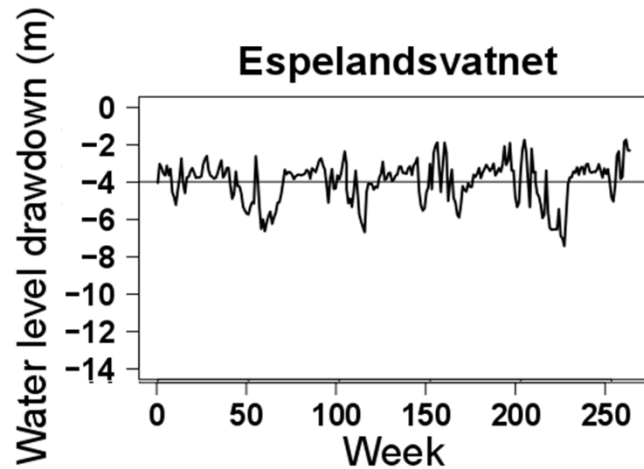


Ill.: S.Skoglund



Påvist effekt

Hyppige vannstandsendringer gir større
bestander av tynnere ørret



Mulig effekt

Endringer i temperatur og isforhold påvirker konkurranse



Noen konklusjoner magasin

- Relativt svakt kunnskapsgrunnlag
- Vi kan ikke automatisk anta at framtidens magasindrift **ikke vil ha negative** effekter på naturmiljøet
- Men vi kan heller ikke automatisk anta at **effektene alltid vil være negative**
- Kunnskap kan identifisere magasin som er mer eller mindre miljømessig egnet til effektregulering
- Og hvordan den kan gjennomføres for minimale eller positive miljøeffekter

- Effektkjøring er en nødvendig del av et energisystem
- Tilleggsbelastningen på vassdragsnaturen kan være fra små til svært store
- Jeg tror det viktigste framover ikke er om, men hvordan effektkjøring skal gjennomføres

