

EnvipeAK

Miljøvirkninger av effektkjøring

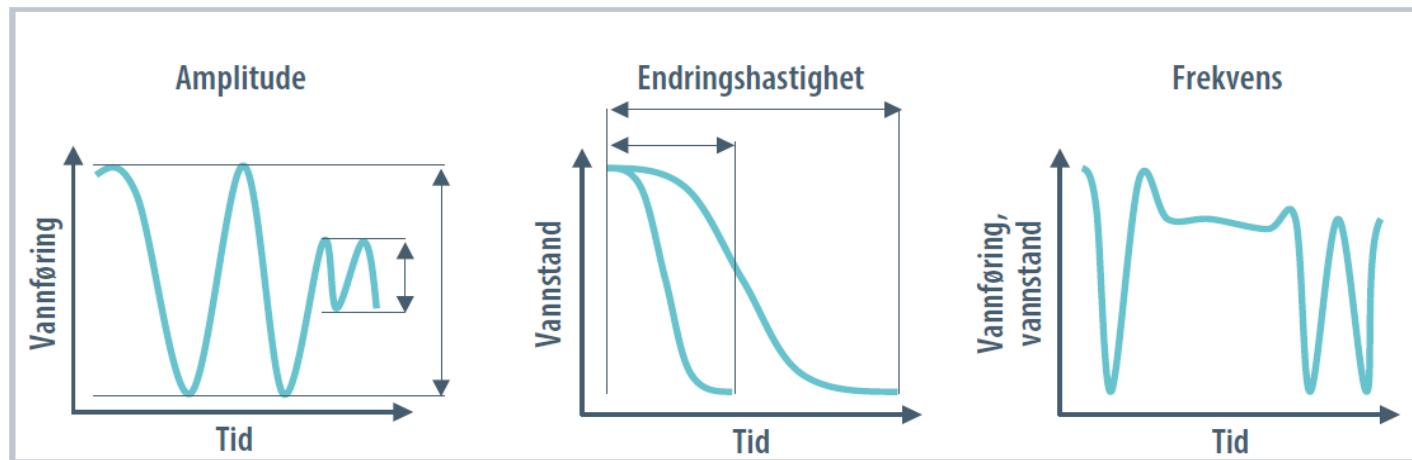
Tor Haakon Bakken, SINTEF Energi

Hvor står vi etter EnviPEAK

- *Vi vet hvordan livet i elva responderer på effektkjøring*
- *Vi har effektive og presise metoder til å diagnostisere miljøtilstand i elver, og analysere effektene på økosystemet av endringer i kjøremønster og fysiske tiltak i vassdraget*
- *Vi kan nå finne løsninger som både ivaretar behovet for produksjon av ikke-regulerbar kraft og en levende elv*

Hva er effektkjøring?

«Effektkjøring er variabel drift for å møte behov for stabilisering av nett eller kortsiktige variasjoner i etterspørsel i kraftmarkedet»



Defineres primært utfra hvordan et kraftverk driftes, og ikke responsen i resipienten

Fysiske versus biologiske studier



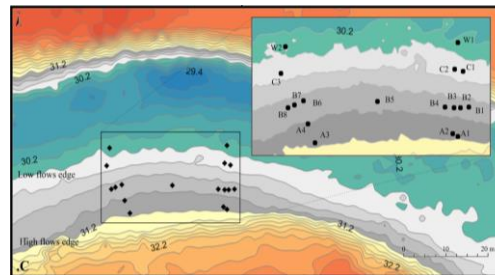
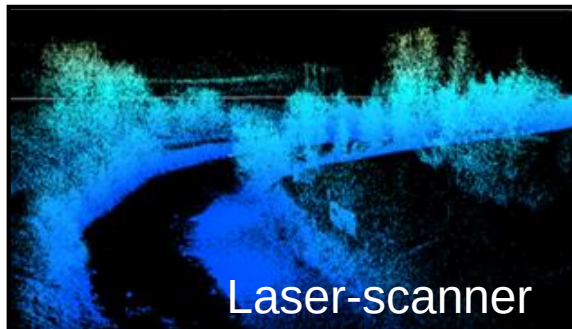
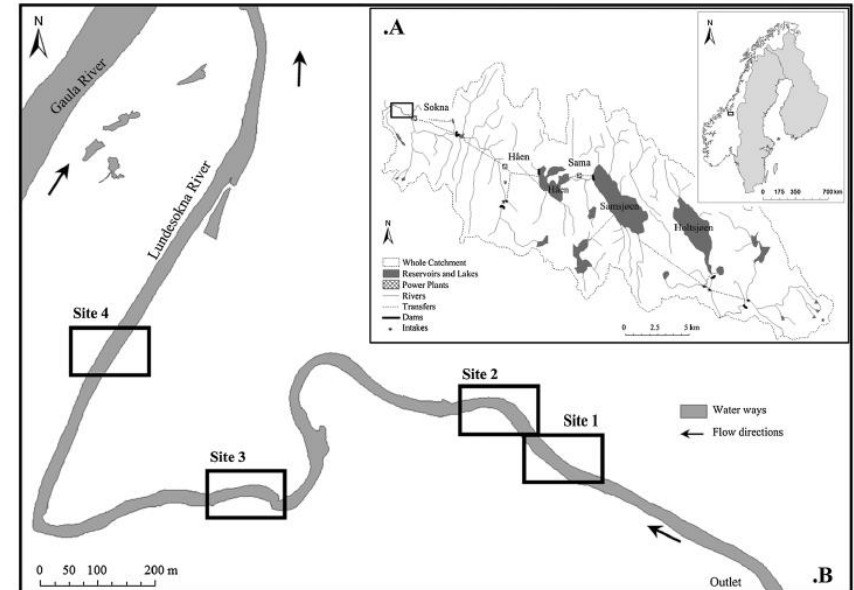
Fysiske versus biologiske studier



Bølgeforplantning i vassdrag

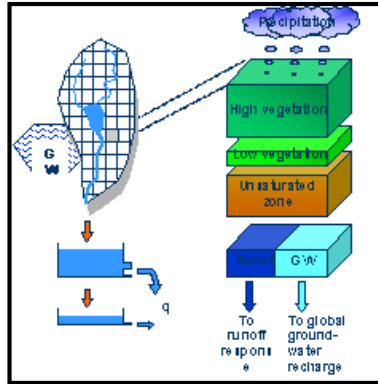
Mikro-, meso, og makrostudier i
Lundesokna:

- Tilgjengelighet av vann i hyporheisk sone bestemmende for overlevelse av strandet fisk, egg og bunndyr
- Geometri av elv bestemmende for hvordan strandingsanalyser bør gjennomføres
- Testing av nye instrumenter og modeller

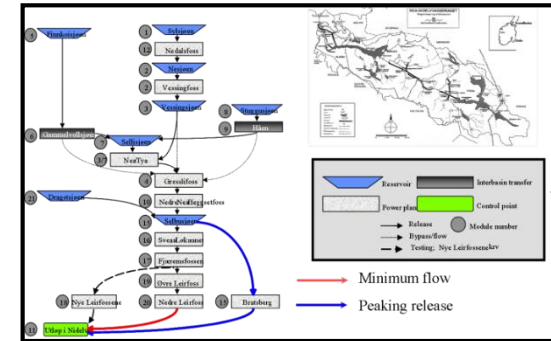


Kobling av modellsimuleringer

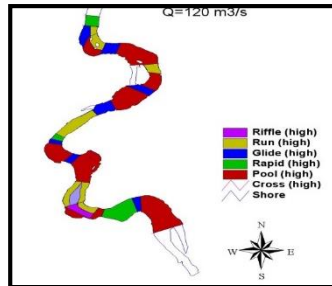
Hydrologi



Produksjonssimulering



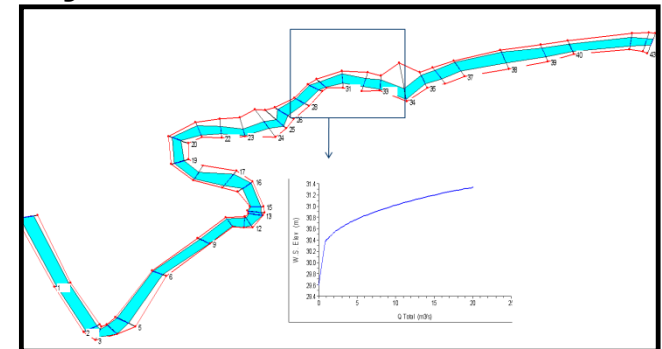
Habitat- kvalitet



Egg-overlevelse

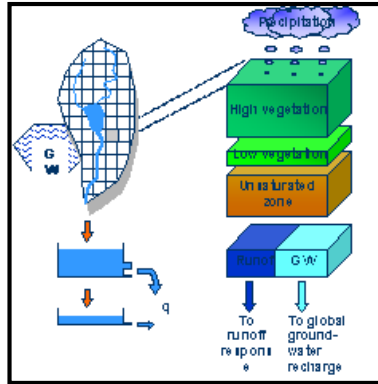


Hydraulikk

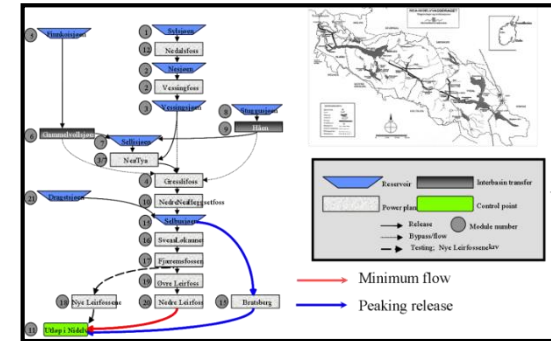


Scenario: endring i produksjon

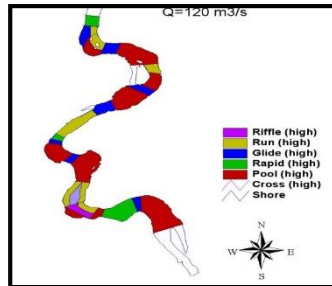
Hydrologi



Produksjonssimulering



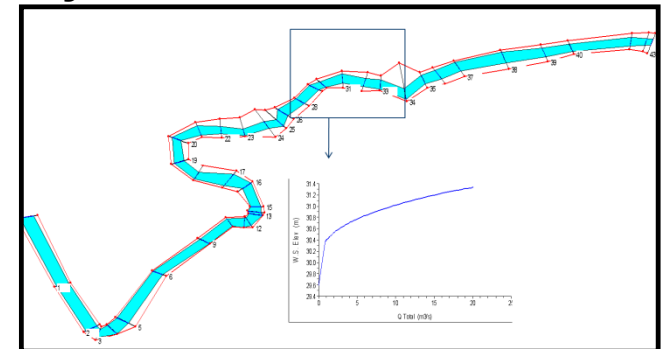
Habitat-kvalitet



Egg-overlevelse



Hydraulikk



Bunnforhold

- Armering av bunnen?
 - Utvasking av finstoff?
 - Kobling kornfordeling og skjul
- Dårligere gytehabitat, mindre skjul

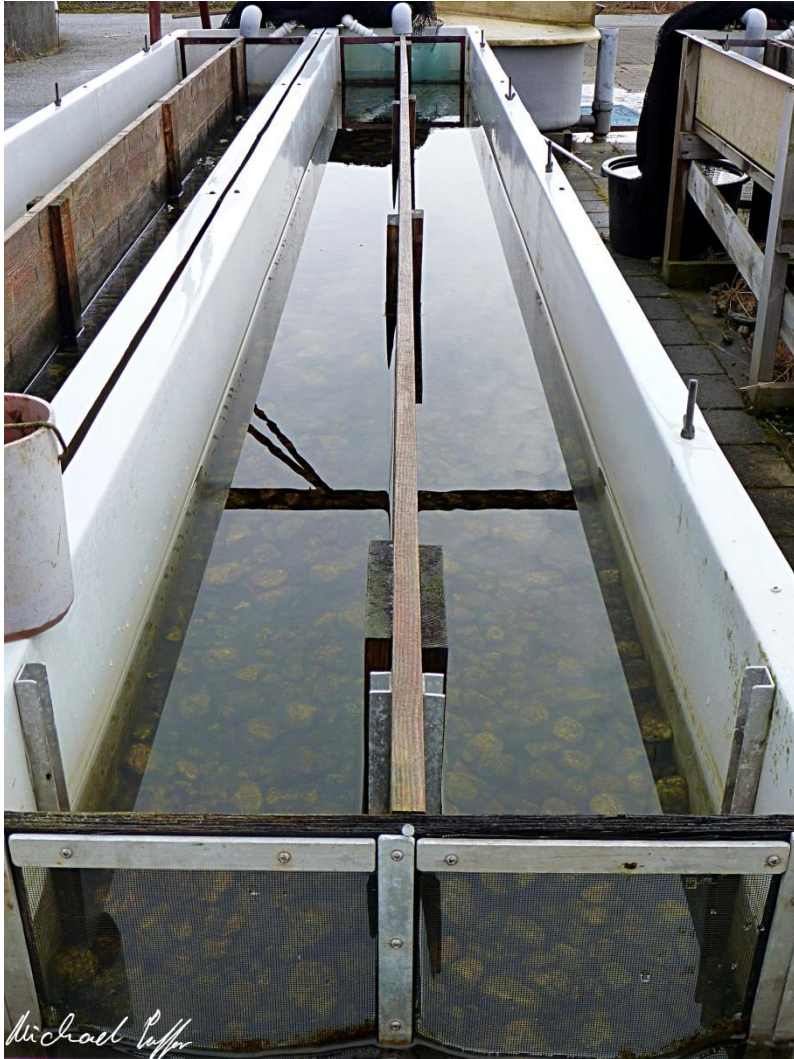
Isforhold

- Mindre overflate-is
- Økt sarrproduksjon
- Flere isganger?

Stranding og energibruk hos fisk



Eksperimenter på Ims, Rogaland



Vekststudier – Paltamo, Finland



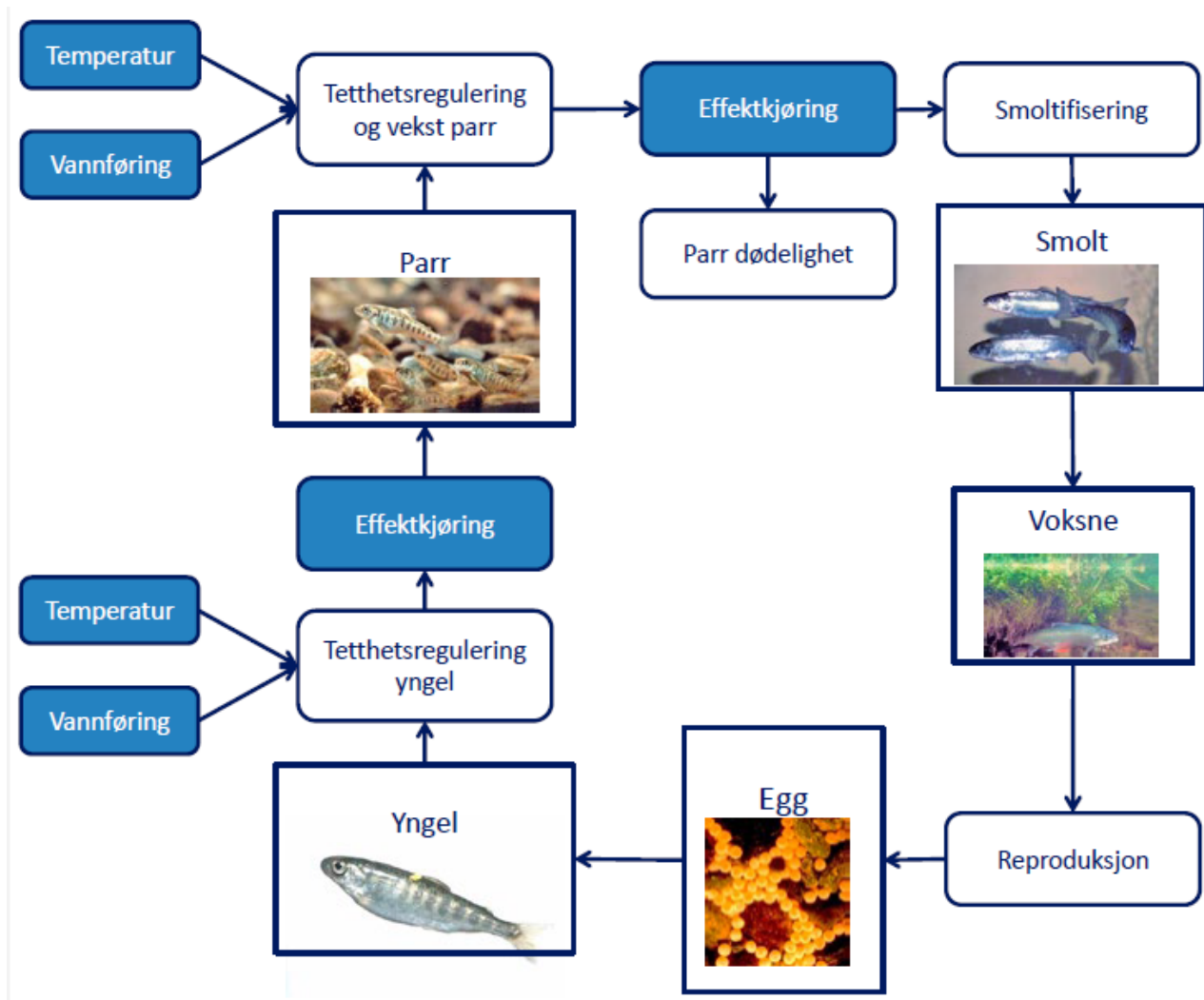
Gytestudio - Daleelva



Gyteadferd og eggoverlevelse



Bestandseffekter – modellering av langtidsutvikling av populasjoner (IBSalmon)



Konklusjoner - Fisk

Gyting:

- Effektkjøring kan forstyrre gyting
- Lave vannføringer kan hindre tilgang til gyteområder
- For høye kan senere gi tørrlegging av egg
- Foregår ofte rett etter at vannføring er gått markant opp (oppstart kraftverk)



Stranding:

- Omfanget avhenger av når på døgnet og året den inntreffer
- Hvor kraftig og hyppig effektkjøring
- Hvor store strandingsutsatte områder det er i elva
- Sjørørret i sameksistens med laks har større strandingsrisiko enn sjørørret uten tilstedeværelse av laks

Konklusjoner - Fisk

Stranding:

- Fisk kan overleve stranding hvis vann er tilgjengelig
- Hvis tørrleggingen ikke er for langvarig
- Ved fravær av predatorer
- Det er størst sannsynlighet for overlevelse vinterstid selv om økt risiko for frost

Stranding og bestandseffekt:

- Effekten på bestanden avhenger av bestandsreguleringen og sårbarheten

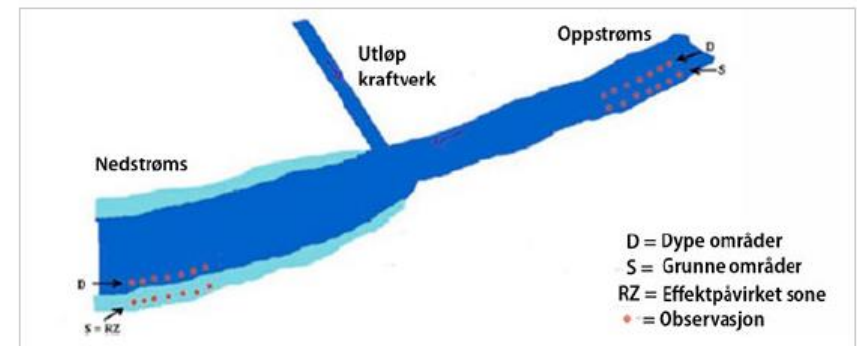
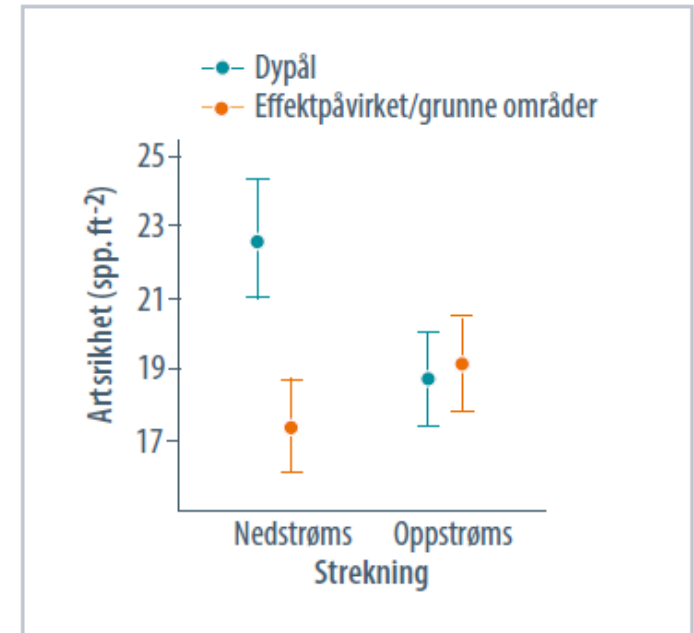
Energibruk:

- Fisk eksponert for effektkjøring uten å strande vinterstid har like god vekst som fisk som lever under mer konstant vannføringsregime
- Tilsvarende om sommeren gir redusert vekst



Konklusjoner - Bunndyr

- I effektkjørte elver er både tetthet og artsmangfold kraftig redusert i områder som vekselvis blir tørrlagt og vanddekket.
- Områder med permanent vanddekke (dypål) blir i svært begrenset grad negativt påvirket.
- Forsøk viste flere oppdelere på dypt enn på grunt vann og flere på kontrollstrekninger enn på strekning med effektkjøring.
- Effektkjøring kan medføre katastrofedrift hvor det meste av drivet foregår de første 15 minuttene.



Konklusjoner - 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



Tiltak

Typen tiltak:

1. Operasjonelle
2. Fysiske i elva
3. På kraftverket

FØR

Kulp med standplasser

ETTER

opprinnelig elvebunn

© Uni Research LFI, U.Pulg

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.
- Kombinerer påvirkning og sårbarhet

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

Miljøtilpasset effektkjøring

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				

Kunnskapsutvikling

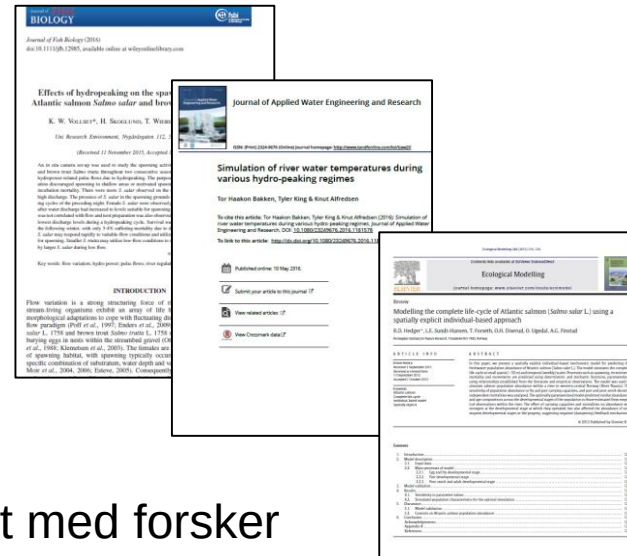
> 30 vitenskapelige artikler med fagfelleevaluering

11 rapporter

> 70 konferansebidrag (artikler, posters med presentasjon)

2 doktorgrader

18 mastergrader



Alt tilgjengelig via www.cedren.no eller direkte kontakt med forsker

Kunnskapsoverføring og mediekontakt

Statssekretær



Gyrobekjemper



Konsulent



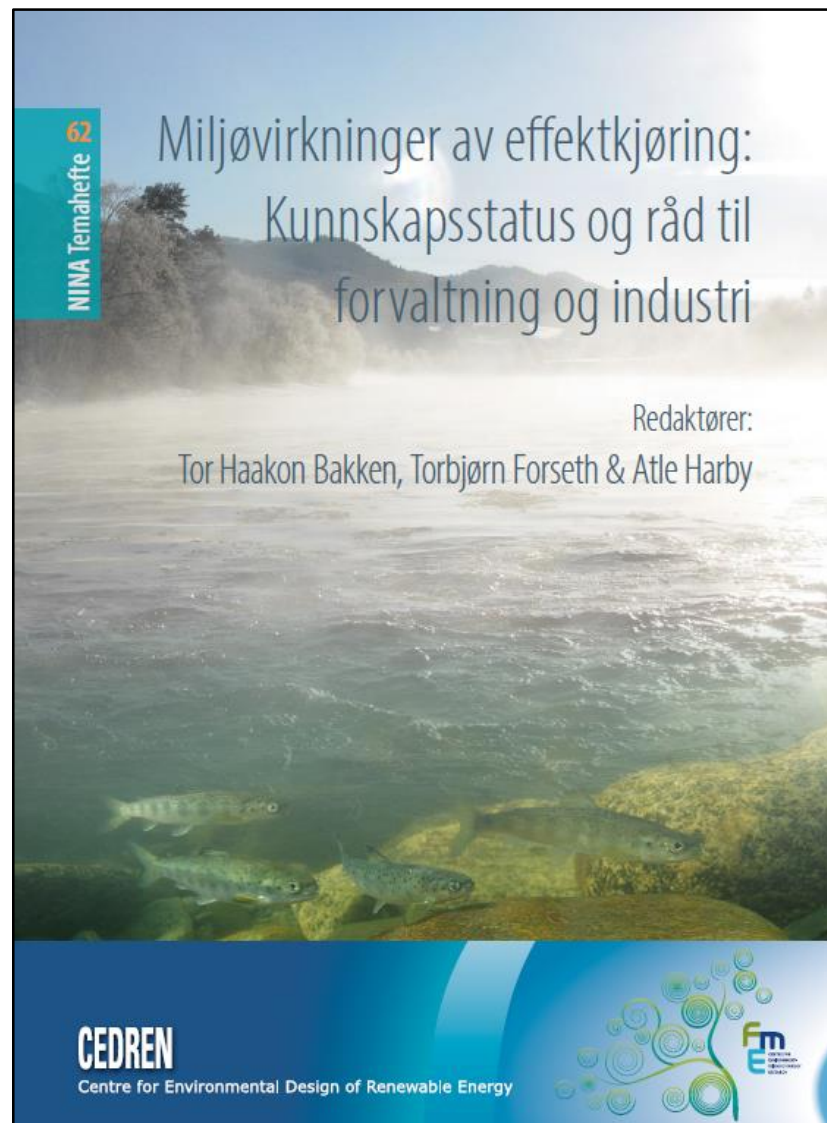
Energiteknikk



Schrödingers Katt på NRK.no

Kunnskap dokumentert og operasjonalisert

- Kunnskap om miljøvirkninger av effektkjøring i elver
- Ny kunnskap fra EnviPEAK
- Inkluderer all annen relevant forskning
- Mulighetsorientert bok
- Viderefører «Håndbok om laks i regulerte elver»



Ansvarlig effektkjøring kan gjennomføres

Kunnskapsbasert forvaltning kan utøves

Fornybar energi på lag med naturen