

HydroBalance

Miljøvirkninger i magasiner

Ingeborg Palm Helland
Arbeidspakkeleder WP4 HydroBalance

Forskningsleder, NINA, Vice director CEDREN

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

www.cedren.no/Projects/HydroBalance



fme
CENTRE FOR
ENVIRONMENT-
FRIENDLY ENERGY
RESEARCH

WP4: Environmental impacts of new operational regimes

Task 4.1

Modelling ecological consequences along environmental gradients

→ Biotic effects

Task 4.2

Modelling hydro-dynamic changes introduced by new operational regimes.

→ Abiotic effects

Task 4.3

Mitigating ecological effects of new operational regimes

→ Combined model



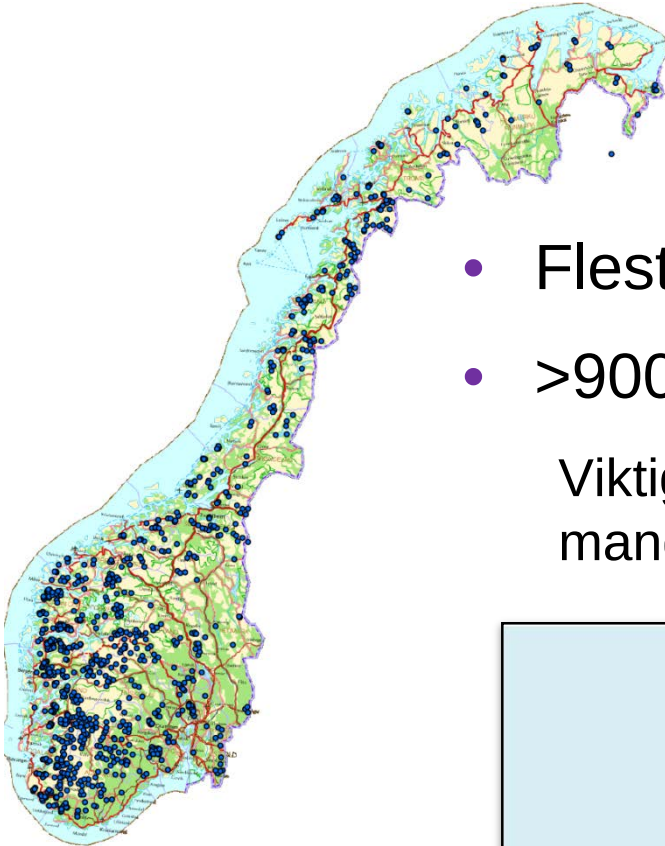
Antti Eloranta



Julie Charmasson

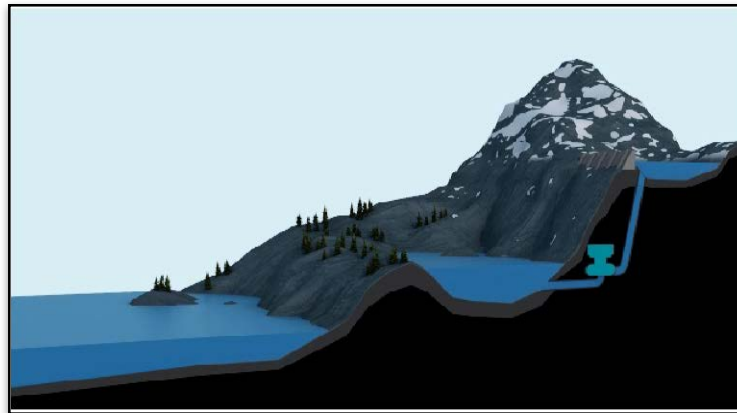


WP4 fokuserer på magasiner

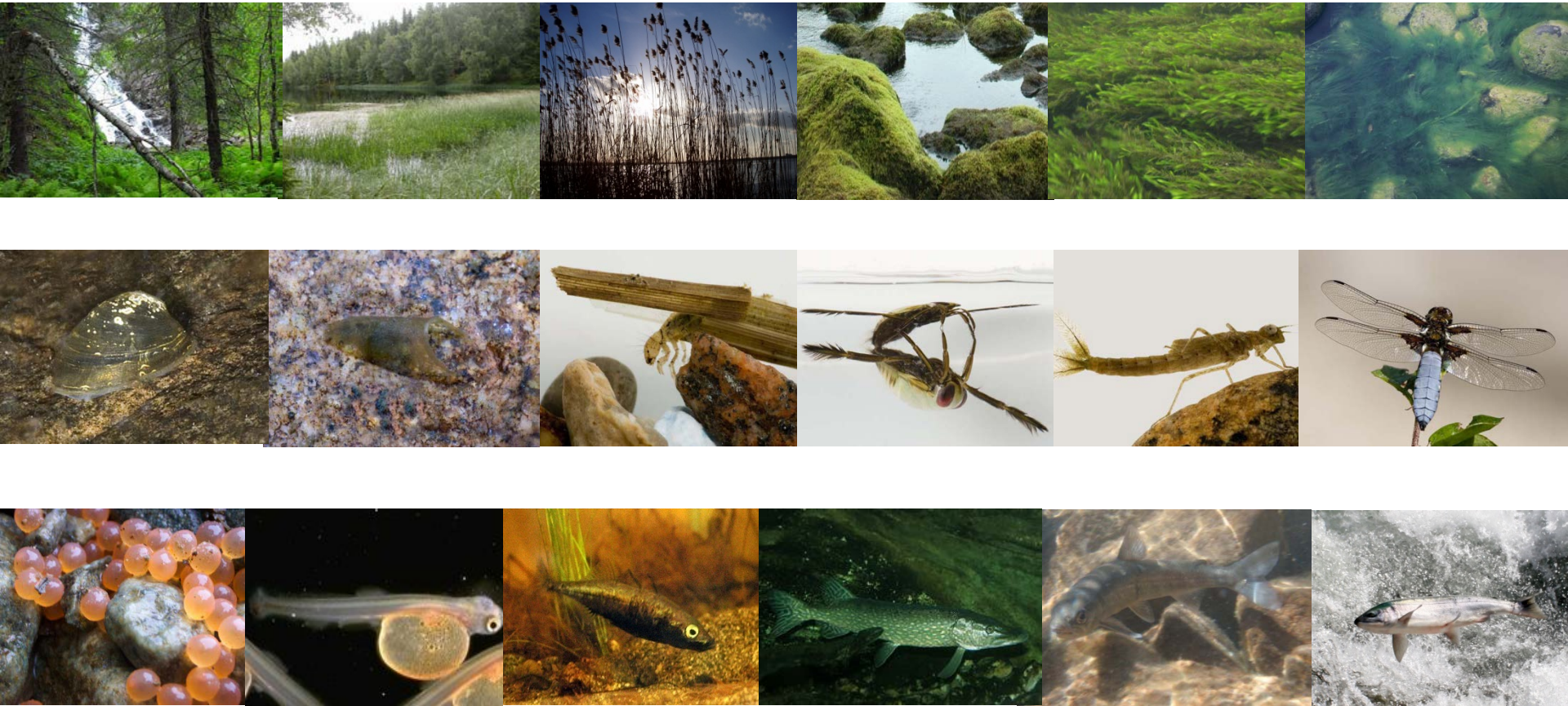


- Flest studier i elv
- >900 magasiner i Norge

Viktige rekreasjonsområder med mange naturgoder

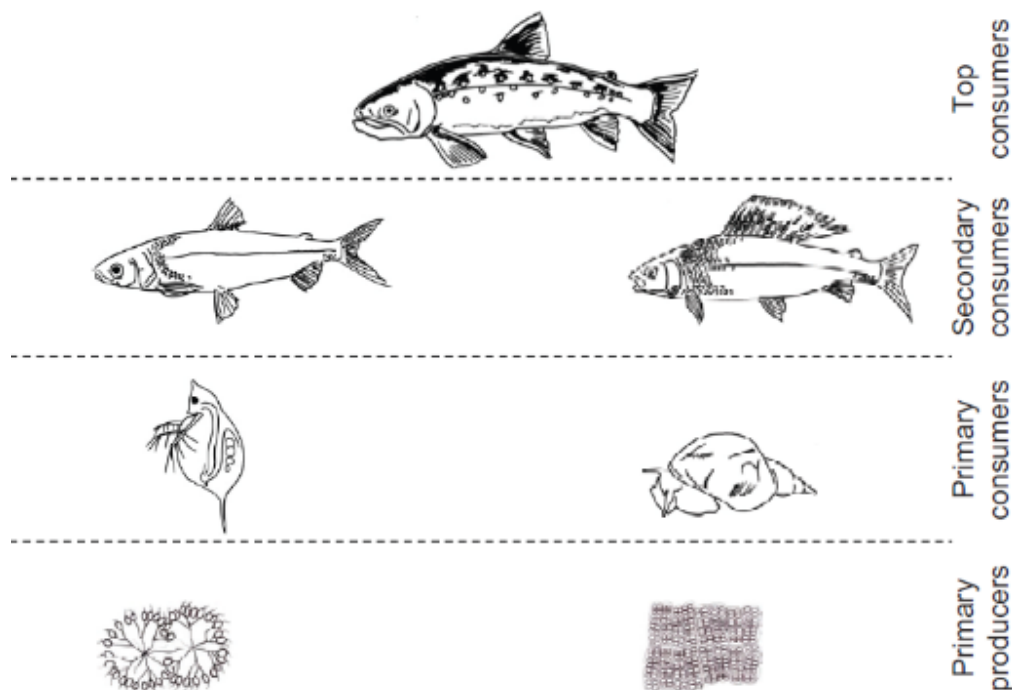


Biotiske effekter



Fokus på fisk

Fisk som toppredator – Bioindikator for økologisk tilstand



Fokus på nåtid...

... før fremtid



Økologiske konsekvenser
av dagens
reguleringsmønster

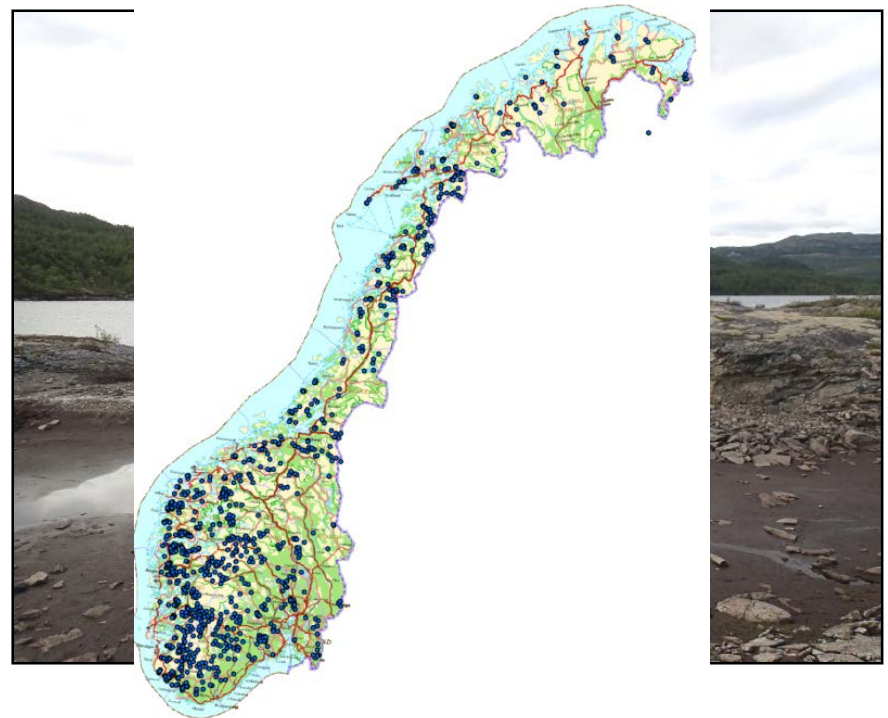
+

Hydro-dynamiske endringer
som følge av nye
reguleringsregimer

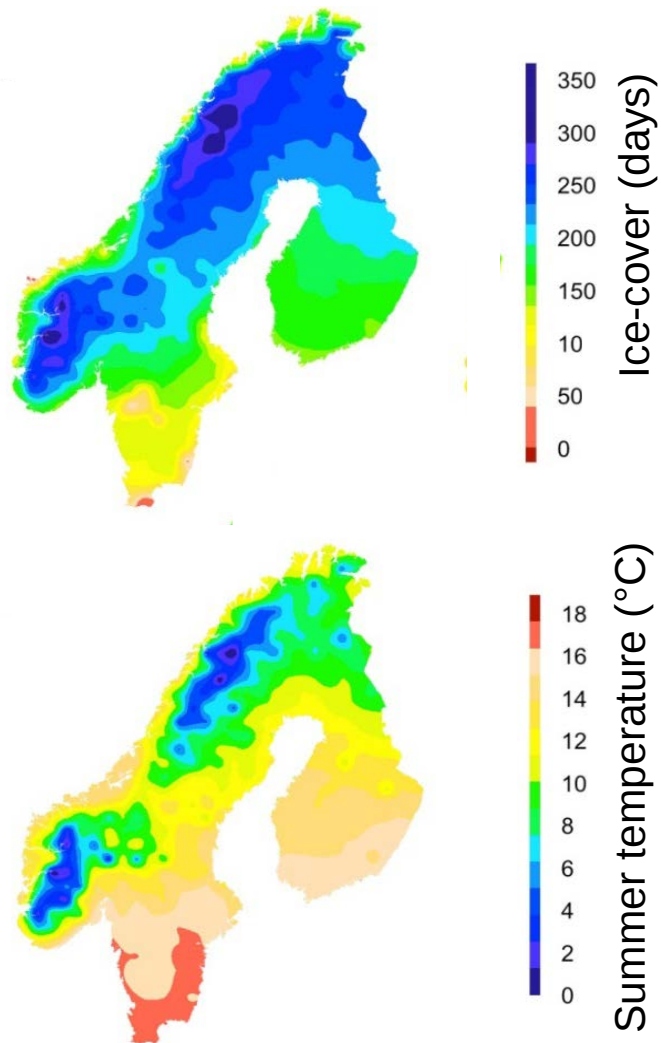
- Predikere økologiske effekter av framtidens regulering
- Finne tiltak for å minske negative framtidige effekter

Mulige effekter av raske vannstandsendringer i magasiner

- Abiotiske endringer
 - Strandlinja, vannkvalitet, temperatur, isdekt periode...
- Biotiske endringer
 - Biologisk produktivitet, artssammensetning, fiskens diett, vekst og produksjon...



Naturlig variasjon i klima

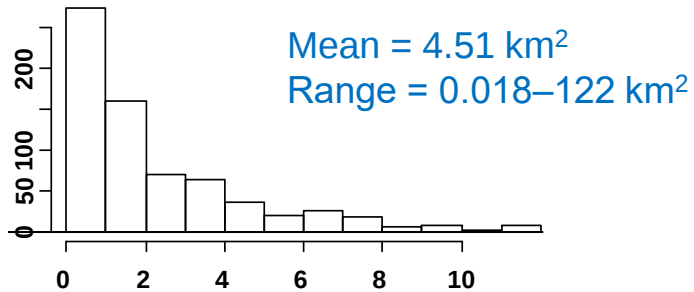


Naturlig variasjon i nedbørsfelt

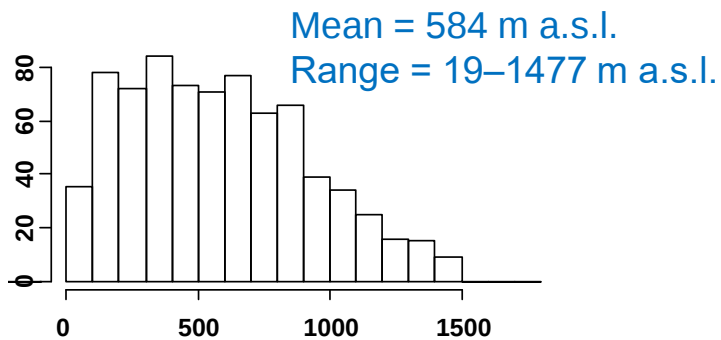


Naturlig variasjon i morfologi

Area

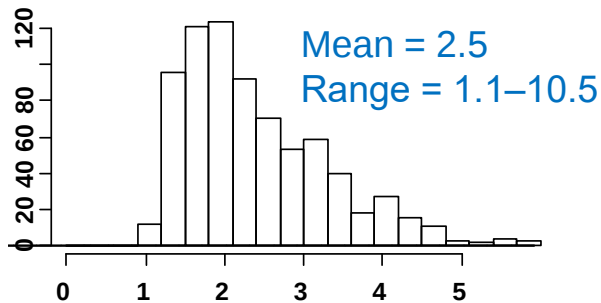


Altitude



Shape

$$\text{Shape} = \frac{L}{2\sqrt{\pi A}}$$



Naturlig variasjon i fiskevekst



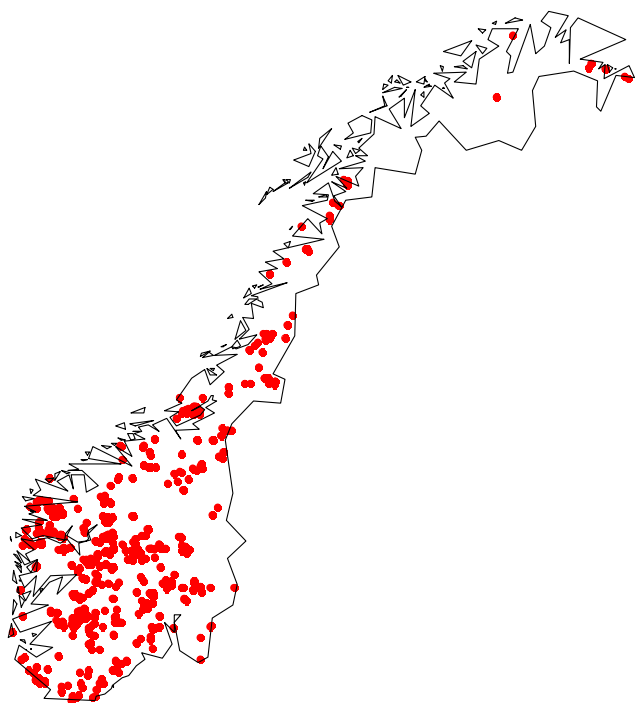
Hvordan skille effekter av vannkraft fra naturlig variasjon?



Datainnsamling

Store datasett fra tidligere innsamlete data:

- Sammenlikne høyt antall innsjøer og magasiner
- Forstå storskala mønstre langs miljøvariasjon



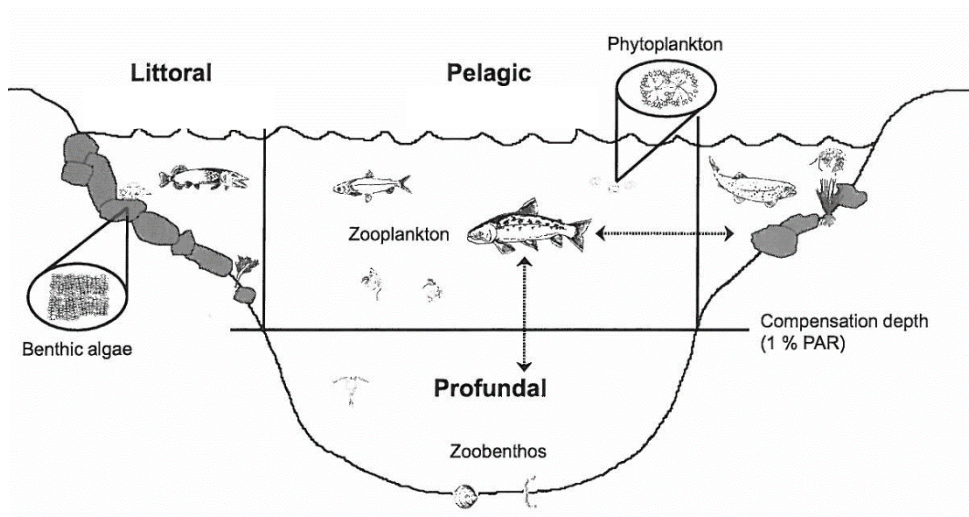
Nytt feltarbeid i 2014:

- Detaljer fra individfisk
- Forstå lokale effekter

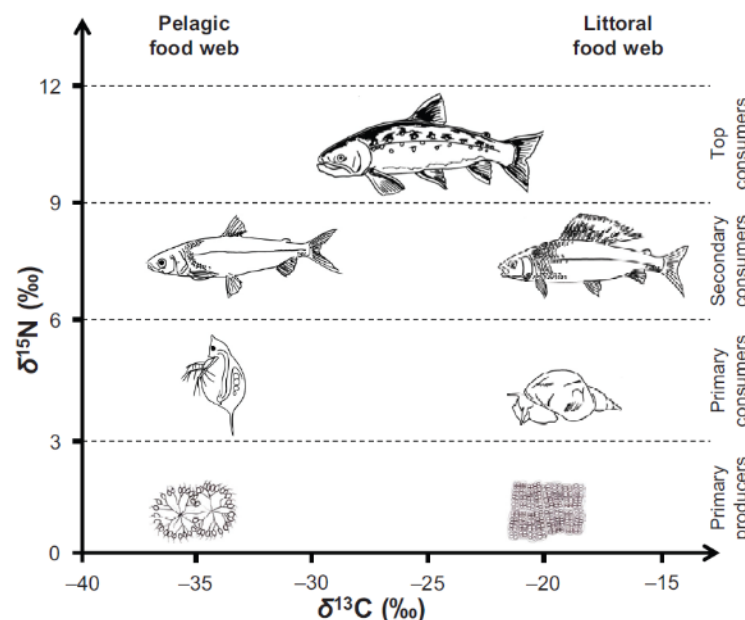
Data om fiskepopulasjoner

- Tetthet, vekst, reproduksjon, diett
- Forstå strukturen og funksjonen til næringskjeden
 - Stabile isotopanalyser

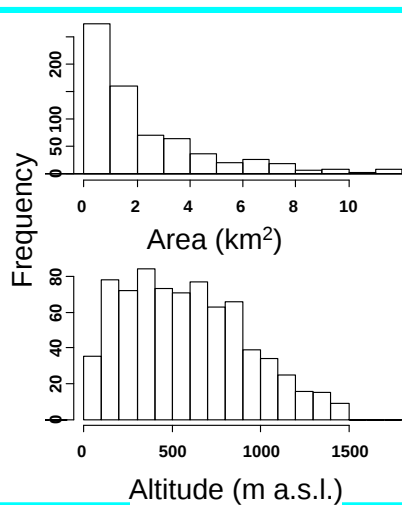
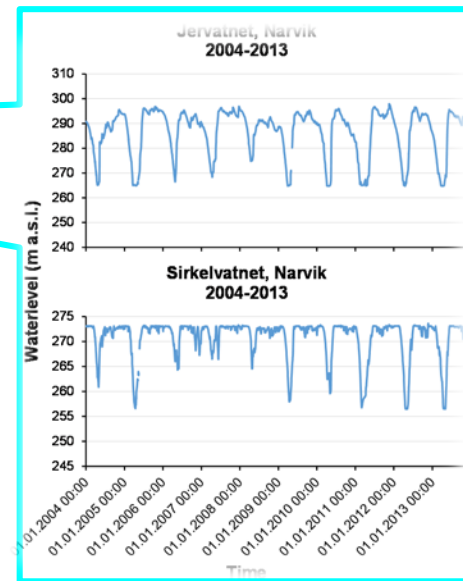
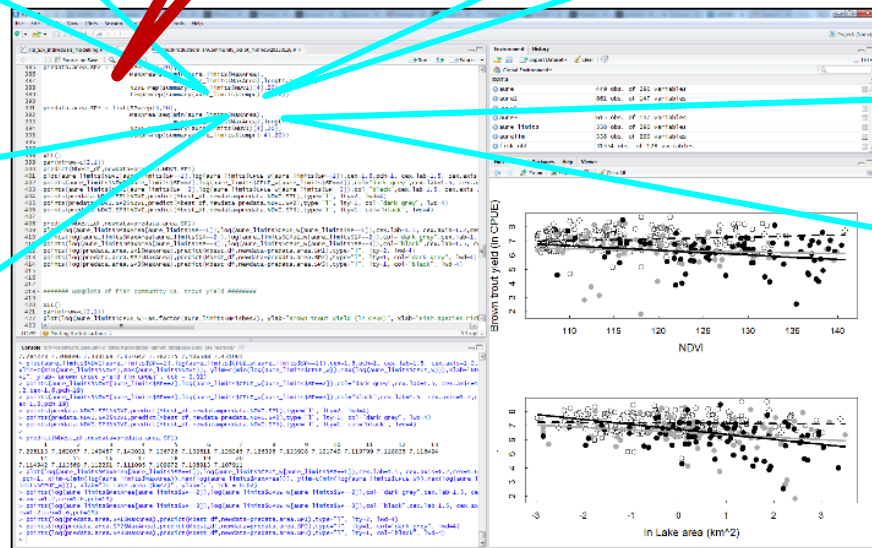
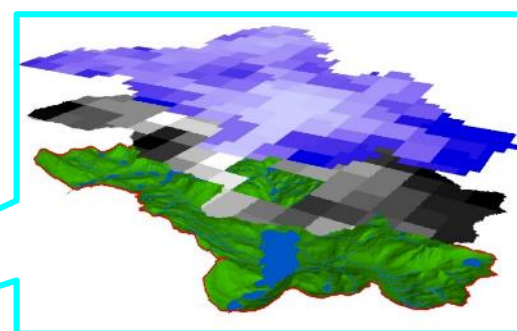
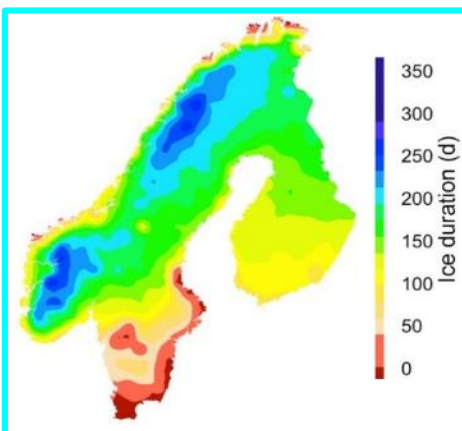
Habitatbruk



Næringsnett



Økologisk modellering kan hjelpe oss å skille effekter av vannkraft fra naturlig variasjon



Publikasjoner

Community structure influences species' abundance along environmental gradients

AP Eloranta, IP Helland, OT Sandlund, T Hesthagen, O Ugedal, AG Finstad

Journal of Animal Ecology

Water level regulation affects niche use of a lake top predator

AP Eloranta, J Sánchez-Hernández, IP Helland, PA Amundsen, S Skoglund, J Brush, M Power

Manuskript til *Freshwater Biology* under arbeid

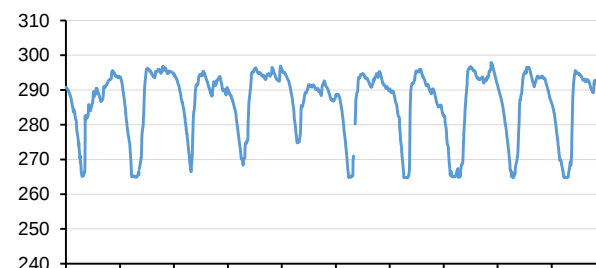
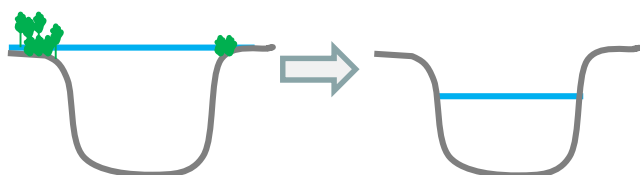
Effects of anthropogenic water level fluctuations in hydropower reservoirs – an ecosystem approach

AP Eloranta, PE Hirsch, J Sauterleute, IP Helland, H Yang, J Charmasson, OT Sandlund, J Sánchez-Hernández, PA Amundsen, S Skoglund, Å Brabrand, KØ Gjelland, M Power

Manuskript til *Ambio* under arbeid

Hva nå?

- Bedre modellene av storskala variasjon ved å inkludere flere datapunkter (dvs. fiskepopulasjoner/innsjøer)
- Gå fra HRV-LRV til faktisk reguleringsmønster



- Metodologisk utfordring: Koble tidsserie over vannstand til punktmål av fiskebestand

Abiotiske effekter

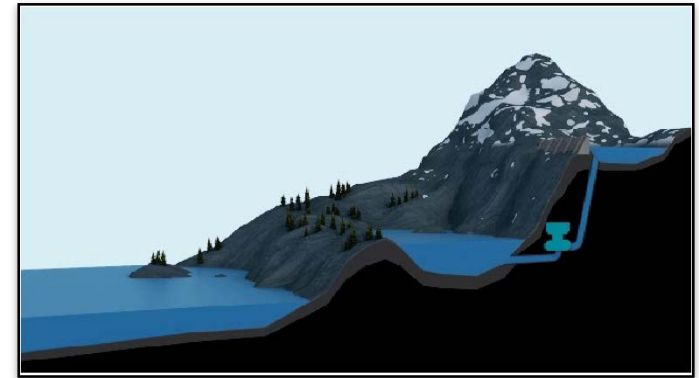
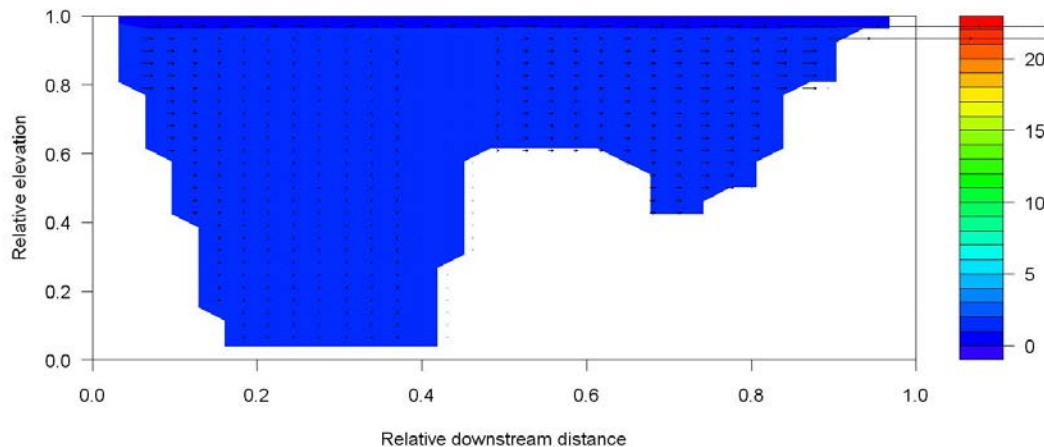


Modellere hydro-dynamiske endringer fra nye reguleringsmønstre

1. Kalibrere en ekte case med dagens kjøremønstre

CE-QUAL-W2

2008-1-1



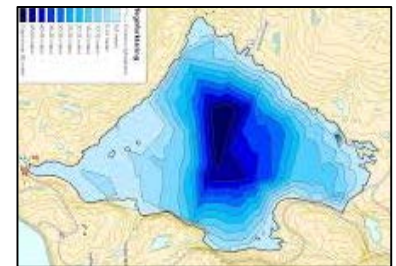
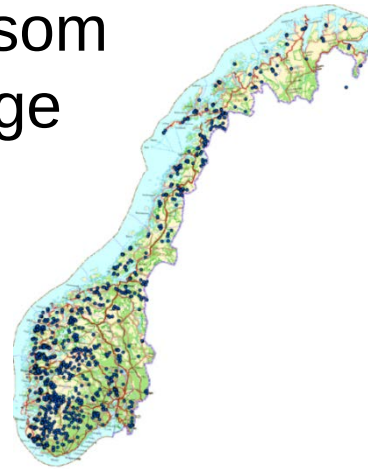
Modellere hydro-dynamiske endringer fra nye reguleringsmønstre

1. Kalibrere en ekte case med dagens kjøremønstre
2. «Flytte» denne case rundt som ulike typer magasiner i Norge

Justere:

Vannstand
Areal
Dybde
Klimaregion

Studere mekanismene, ikke enkelt-case

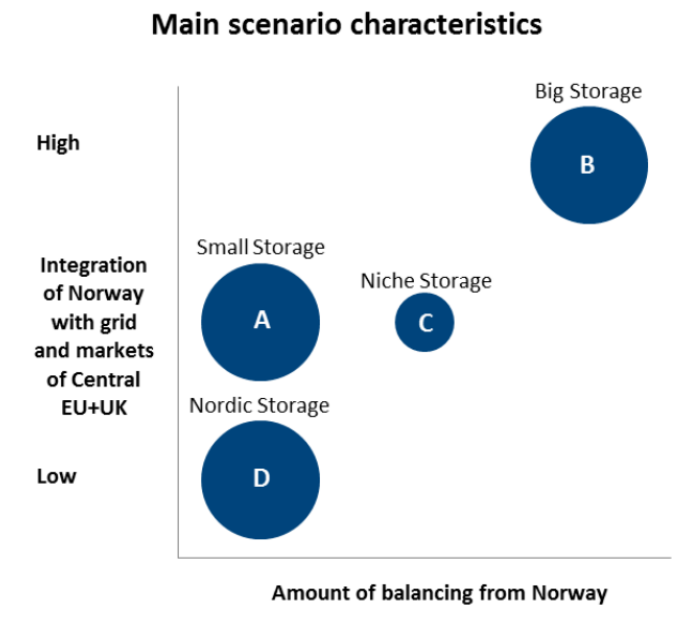


	Area		0.75 – 2 km ²			20 km ²			> 45 km ²		
Climate	ΔH	Mean Depth (m)	8-15	25	> 85	8-15	25	> 85	8-15	25	> 85
warm	2-5 m		WH-1a	WH-1b	WH-1c	WH-2a	WH-2b	WH-2c	WH-3a	WH-3b	WH-3c
	20 m		WM-1a	WM-1b	WM-1c	WM-2a	WM-2b	WM-2c	WM-3a	WM-3b	WM-3c
	> 40 m		WH-1a	WH-1b	WH-1c	WH-2a	WH-2b	WH-2c	WH-3a	WH-3b	WH-3c
mild	2-5 m		MH-1a	MH-1b	MH-1c	MH-2a	MH-2b	MH-2c	MH-3a	MH-3b	MH-3c
	20 m		MM-1a	MM-1b	MM-1c	MM-2a	MM-2b	MM-2c	MM-3a	MM-3b	MM-3c
	> 40 m		MH-1a	MH-1b	MH-1c	MH-2a	MH-2b	MH-2c	MH-3a	MH-3b	MH-3c
cold	2-5 m		CH-1a	CH-1b	CH-1c	CH-2a	CH-2b	CH-2c	CH-3a	CH-3b	CH-3c
	20 m		CM-1a	CM-1b	CM-1c	CM-2a	CM-2b	CM-2c	CM-3a	CM-3b	CM-3c
	> 40 m		CH-1a	CH-1b	CH-1c	CH-2a	CH-2b	CH-2c	CH-3a	CH-3b	CH-3c

Justere:
Vannstand
Areal
Dybde
Klimaregion

Modellere hydro-dynamiske endringer fra nye reguleringsmønstre

1. Kalibrere en ekte case med dagens kjøremønstre
2. «Flytte» denne case rundt som ulike typer magasiner i Norge
3. Kjøre de ulike typene under framtidige scenarier



WP4: Environmental impacts of new operational regimes

Task 4.1

Modelling ecological consequences along environmental gradients

→ Biotic effects



Antti Eloranta



Task 4.2

Modelling hydro-dynamic changes introduced by new operational regimes.

→ Abiotic effects



Julie Charmasson



Task 4.3

Mitigating ecological effects of new operational regimes

→ Combined model

WP4: Environmental impacts of new operational regimes

Task 4.1

Modelling ecological consequences along environmental gradients

→ Biotic effects



Antti Eloranta



Task 4.2

Modelling hydro-dynamic changes introduced by new operational regimes.

→ Abiotic effects



Julie Charmasson



Task 4.3

Mitigating ecological effects of new operational regimes

→ Combined model

Forventet resultat

Kombinere økologiske og hydro-dynamiske modeller:

- Forstå hvilke mekanismer som ligger bak effektene vi ser dagens magasiner
- Predikere hvordan framtidig kjøremønster vil påvirke
- Identifisere mulige avbøtende tiltak



Kontakt

Ingeborg Palm Helland: Arbeidspakkeleder
ingeborg.helland@nina.no



Antti Eloranta: Biotiske effekter
antti.eloranta@nina.no



Julie Charmasson: Abiotiske effekter
julie.charmasson@sintef.no

