



HydroBalance – Nøkkelutfordringer for utvikling av storskala balansekraft og energilagring fra norsk vannkraft

Ingeborg Helland (forskningsjef)¹ og Ingeborg Graabak (forsker/PhD kandidat)²

¹ Norsk institutt for naturforskning (NINA)

² SINTEF Energiforskning og NTNU



HydroBalance (2013-2017)

- Gi svar på nøkkelspørsmål ifm. bruk av norsk vannkraft for fleksibel drift (magasinering) og energilagring (pumpekraft)
- Beskrive utfallsrom for utviklingen av norsk vannkraft som del av det europeiske energisystemet mot 2050
 - Behovet for balansekraft
 - Marked og forretningsmodeller
 - Miljøkonsekvenser
 - Samfunnsaksept og regulatorisk rammeverk



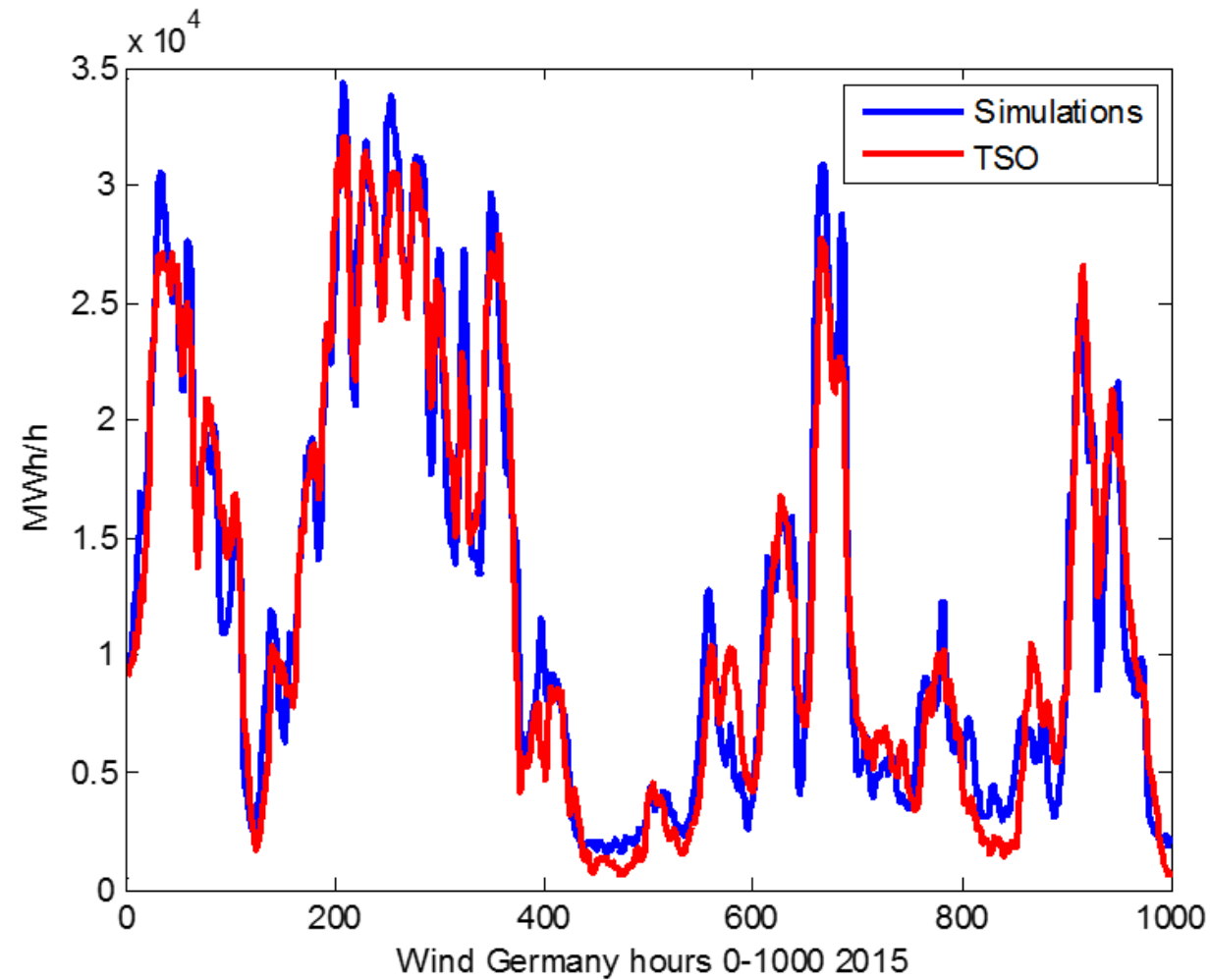
HydroBalance (2013-2017)

- Gi svar på nøkkelspørsmål ifm. bruk av norsk vannkraft for fleksibel drift (magasinering) og energilagring (pumpekraft)
- Beskrive utfallsrom for utviklingen av norsk vannkraft som del av det europeiske energisystemet mot 2050
 - Behovet for balansekraft
 - Marked og forretningsmodeller
 - Miljøkonsekvenser
 - Samfunnsaksept og regulatorisk rammeverk

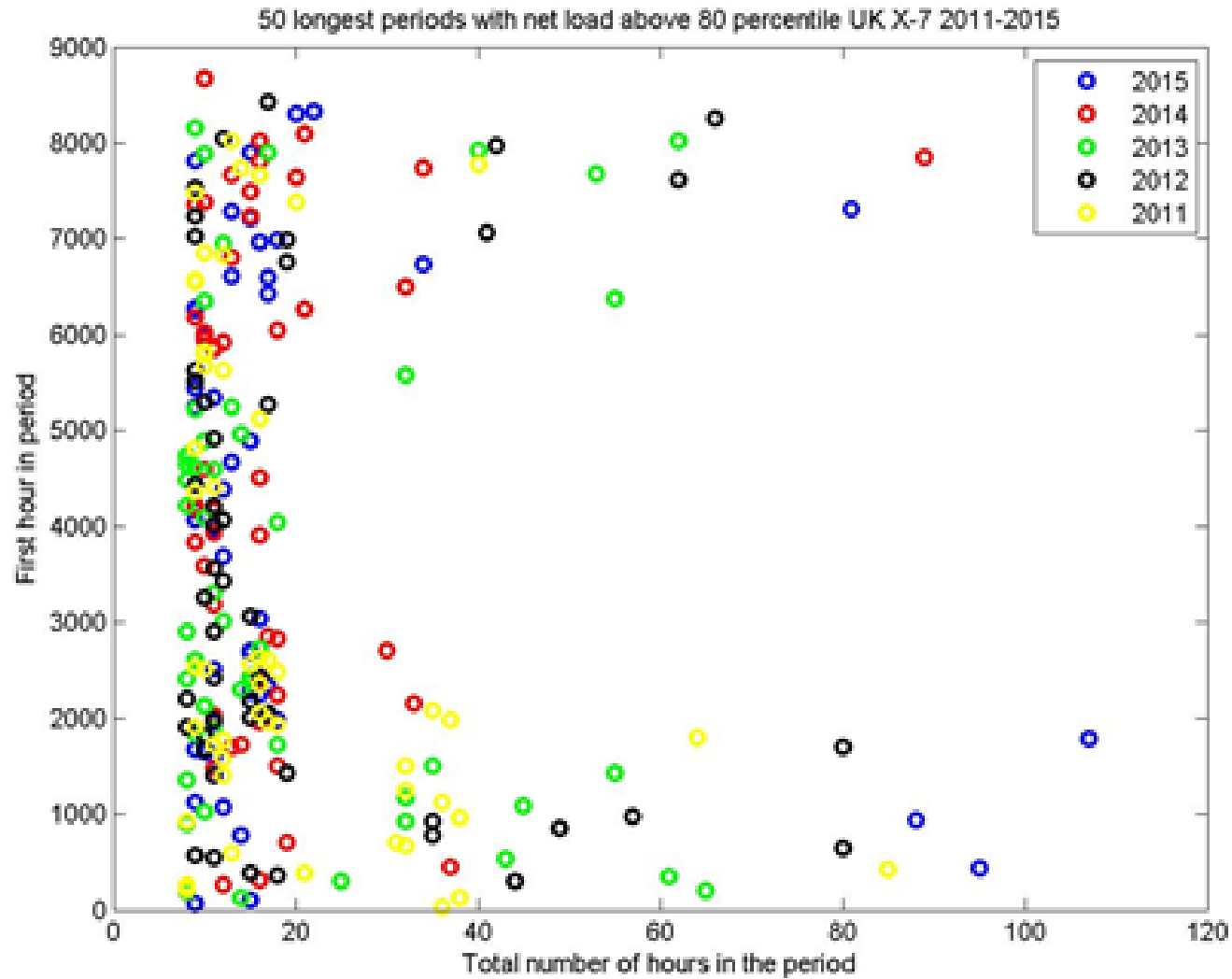
Kvantifisering av fremtidig behov for balansekraft - metodikk

- **Scenarier for Europa mot 2050 basert på prosjektet eHighway 2050**
- **COSMO-EU modell for vind, sol og temperatur (2011-2016)**
- **Tidsoppløsning: time**
- **Geografisk oppløsning (7 km x 7 km)**
- **Fokuserer særlig på England, Tyskland og naboland**
- **Inkludere mer nett, fleksibilitet i forbruk og batterier**

Validering av vindkraftproduksjon



Lange perioder med lite vind og sol (2011-2015)



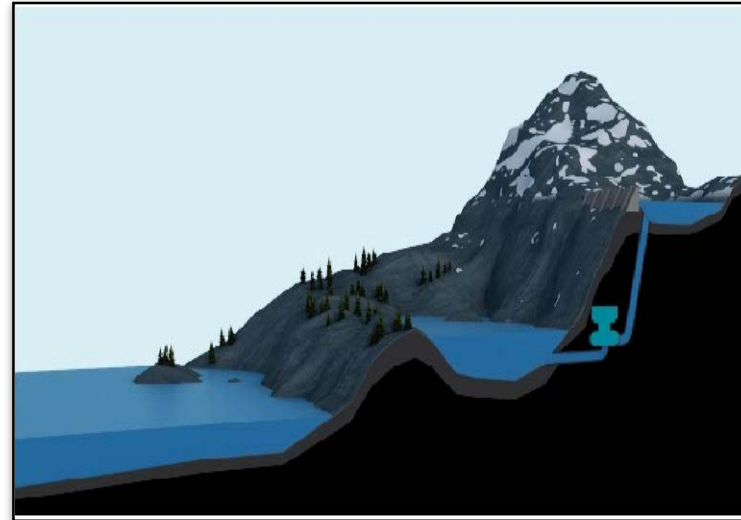
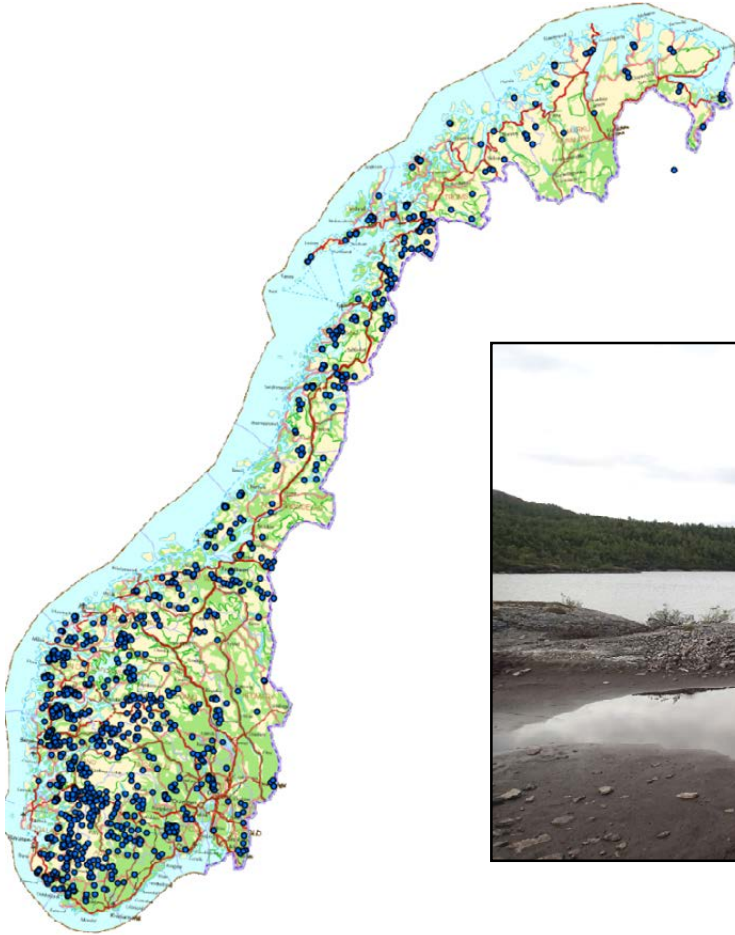
HydroBalance (2013-2017)

- Gi svar på nøkkelspørsmål ifm. bruk av norsk vannkraft for fleksibel drift (magasinering) og energilagring (pumpekraft)
- Beskrive utfallsrom for utviklingen av norsk vannkraft som del av det europeiske energisystemet mot 2050
 - Behovet for balansekraft
 - Marked og forretningsmodeller
 - Miljøkonsekvenser
 - Samfunnsaksept og regulatorisk rammeverk

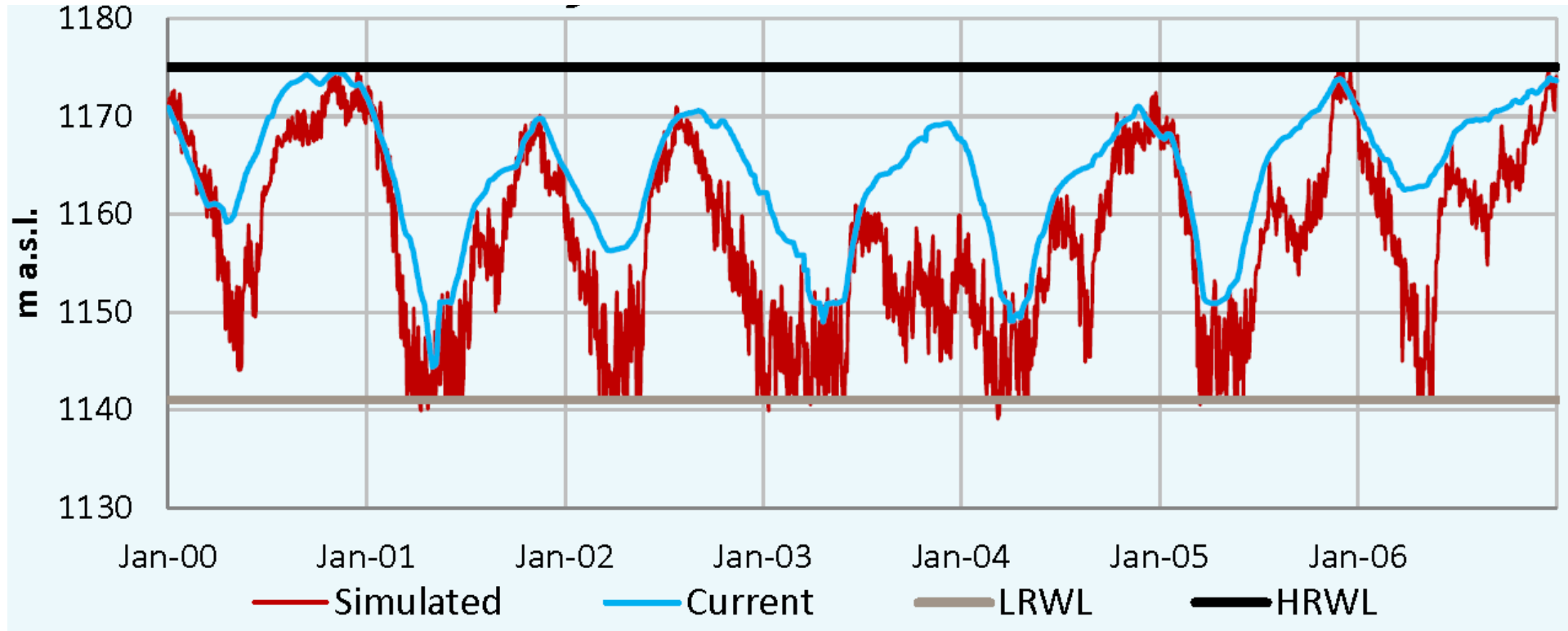
Vi studerer magasiner

Flest studier gjort i elv

Ca. 1000 magasiner i Norge

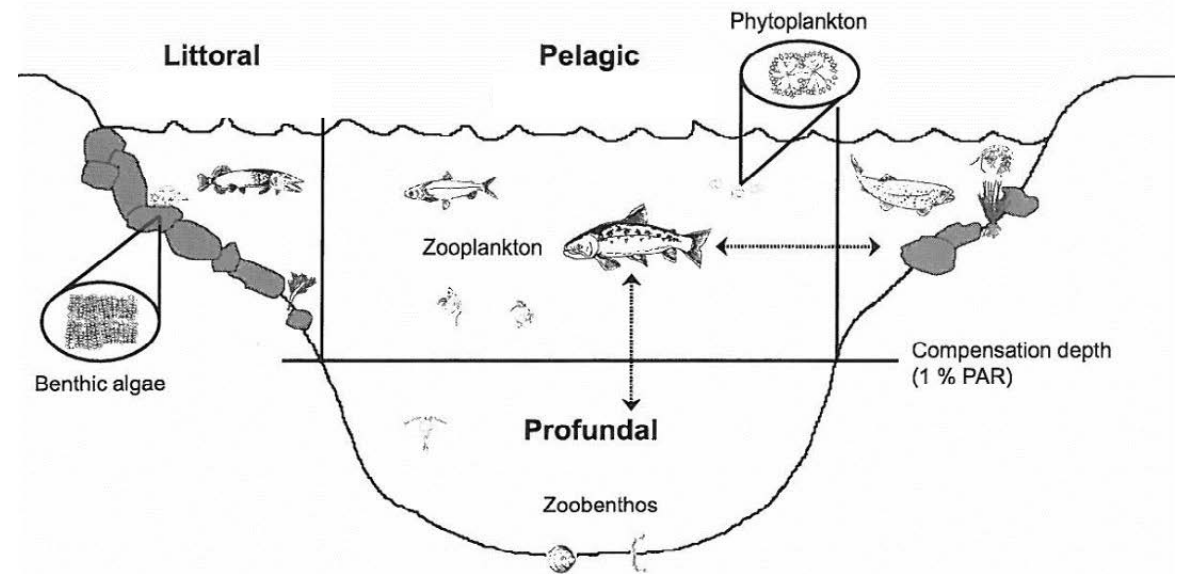
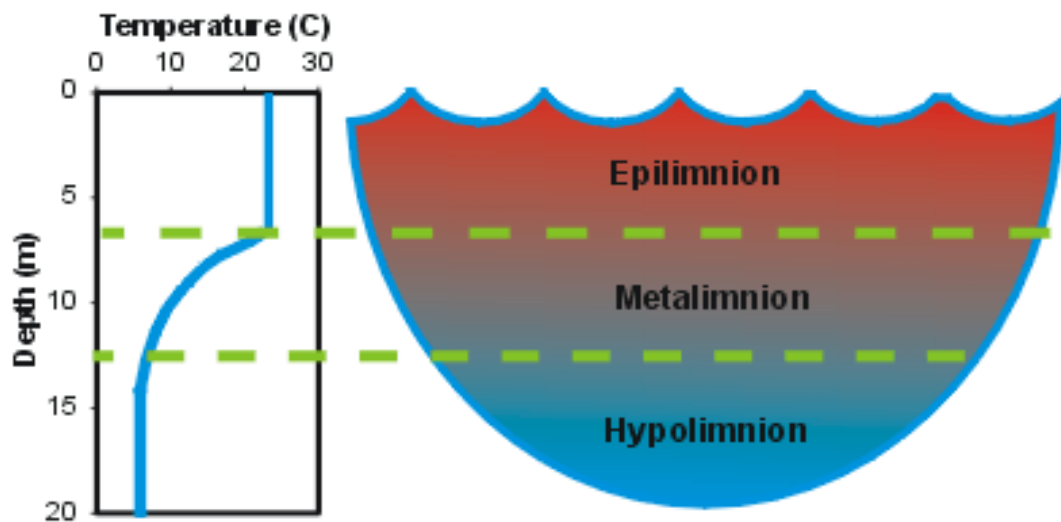


Hvordan blir fremtidens vannstandsendringer?

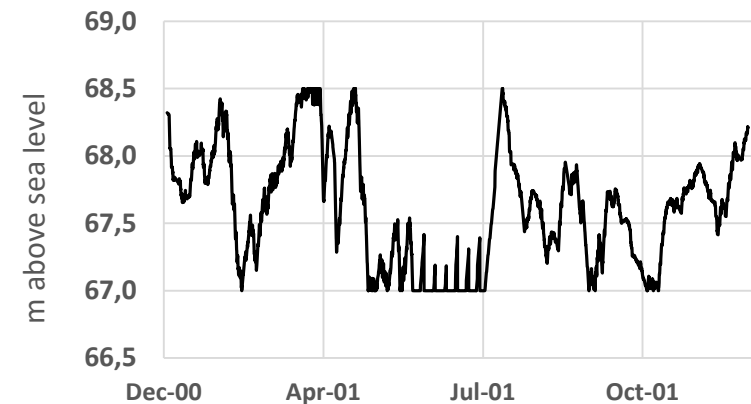
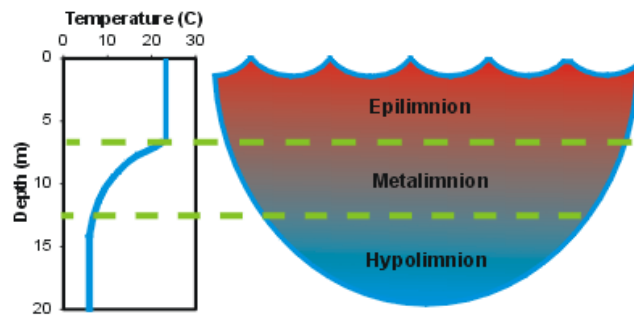
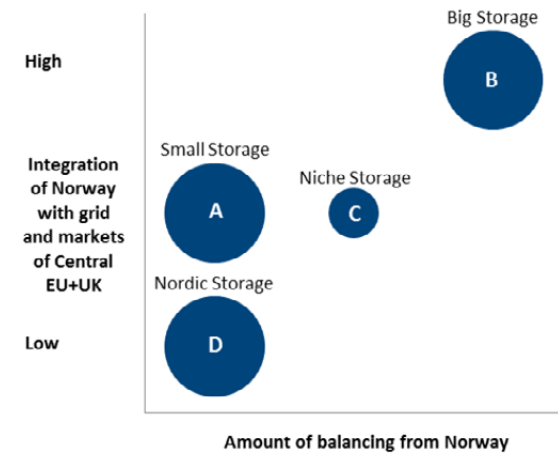


Endringer i temperatur kan endre økosystemet

- Innsjøer er delt inn i atskilte temperatursoner
- Fisk er kaldblodige – alle fysiologiske prosesser avhenger av omgivelsestemperaturen



Fra forretningsmodeller til miljøkonsekvenser





CEDREN

www.cedren.no/Projects/HydroBalance

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

