



Oslo Centre of Research on Environmentally friendly Energy

## CREE site visit

**Frischsenteret**  
**27 september 2018**



*Stiftelsen Frichsenteret for samfunnsøkonomisk forskning*  
*Ragnar Frisch Centre for Economic Research*  
[www.frisch.uio.no](http://www.frisch.uio.no)

# Program

- Organisering, aktiviteter
- Økonomi
- Brukerinvolvering
- Høydepunkter/faglige innslag
- Pause
- Sluttrapport/sluttmarkeringer/videreføring
- Forskningens bidrag til praktisk politikkutforming
- Evaluering av SAMEVAL: Forskernes erfaringer
- Lunsj (ca.12)



# CREE-organisering

- Styret, CREE-leder/adm, fire flaggskip med kapteiner
- Flaggskip
  - Utslippsreduksjoner i ETS-sektorene
  - Miljøvennlig transport
  - Grønne innovasjoner og bruk av smarte teknologier
  - Mot lavutslippssamfunnet
- Interne CREE-arrangementer
  - Kapteinsmøter, CREE-lunsjer/seminarer/konferanser, brukeraktiviteter
- Tverrfaglighet
  - Jus (UiO), teknologi (IFE), antropologi (SUM), psykologi



# CREE-aktiviteter siden forrige site visit

- Årlig brukerseminar sammen med CICEP
  - Energi- og klimapolitiske konflikter i Europa, april 2018
- Årlig dialogseminar
  - Kalkulasjonsrenten, november 2017
  - Innlegg fra forskere og brukere
  - Artikkel i Samfunnsøkonomen
- Seminar om kapasitetsmekanismer, juni 2018
- CREE newsletter
- CREE Hot Line (4)
- CREE-seminarer (9 V18)
- CREE forskerworkshop, okt. 2017
- CREE forskere deltar på eksterne arrang.
- Publisering lokalt, nasjonalt og internasjonalt



## CREE-aktiviteter H2018

- CREE-styremøte, 26.9
- Site Visit, 27.9
- CREE-lunsj og seminar, 18.10
- Forskerworkshop, 15-16.11
- CREE-dialogseminar, 20.11
  - Energiutbygging versus verdsetting av miljøgoder
- CREE-gløgg, 6.12
  
- SØKNADER (10.10)



# Økonomi



# Brukerinvolvering



## Faglige høydepunkter/presentasjoner

- Taran Fæhn: Parisavtalen og oljeeksporten
- Bente Halvorsen: Langvarige strømavbrudd
- Rolf Golombek: Sol, vind og batterier





# Sol, vind og batterier

- Forventer mer og renere elektrisitet i Europa
- Er det mulig å ha et helt utslippsfritt elektrisitetssystem i Europa?
  - Samvariasjon sol og vind
  - Lagringsteknologier

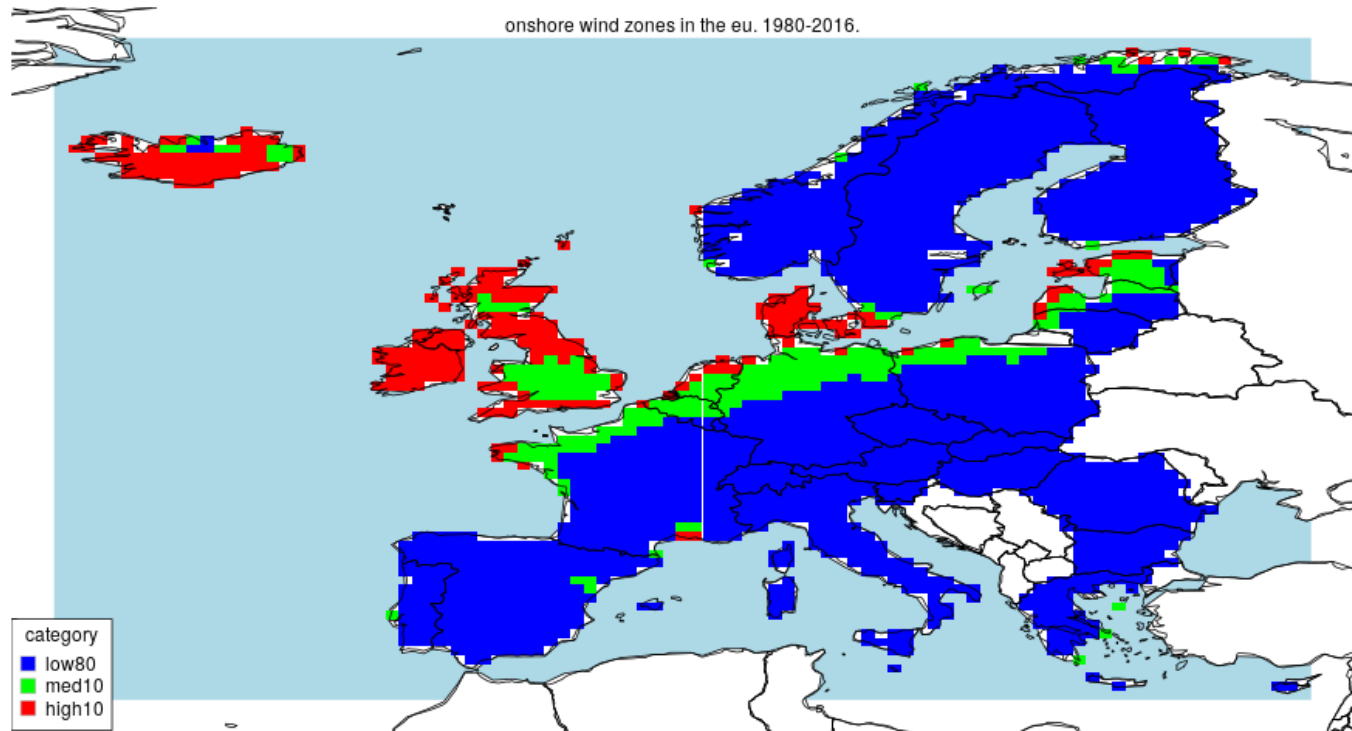


## Data – MERRA2 (meteorologi)

- Land, celler, år, timesoppløsning
- Fra vindhastighet til vindenergi i en park
- Fra solinnstråling til solenergi i en park
  
- Konsumdata fra ENTSO-E/Nord Pool/National Grid
  - Land, timesoppløsning

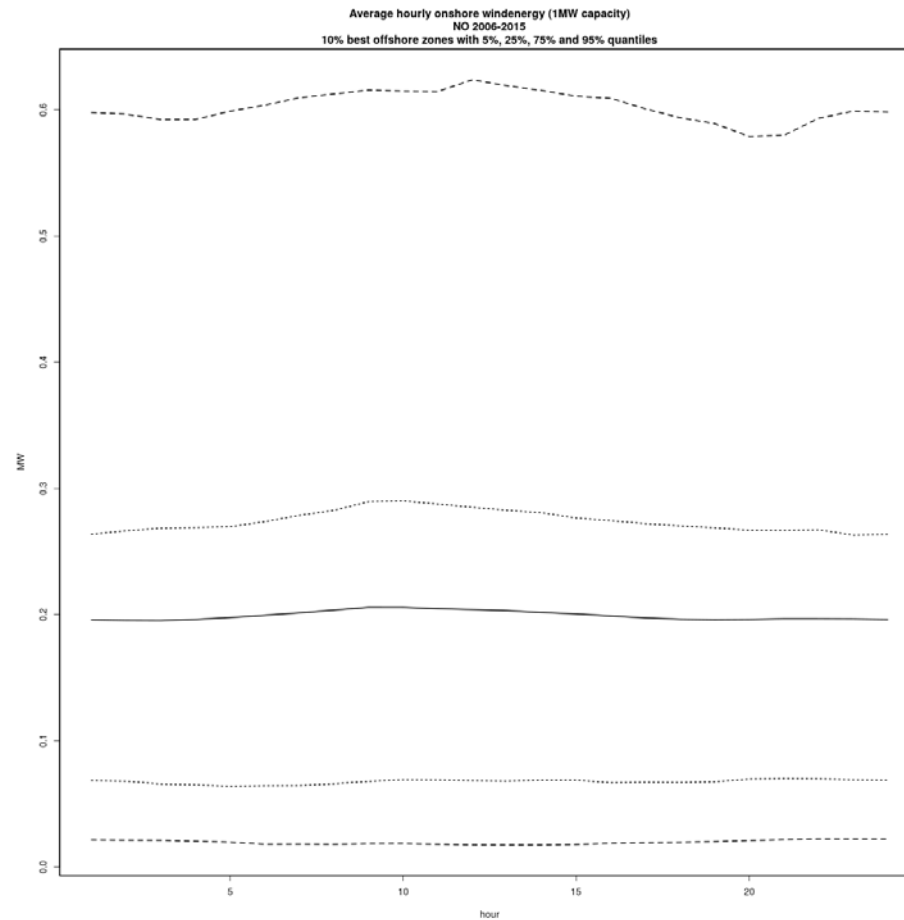


# Onshore vind i Europa

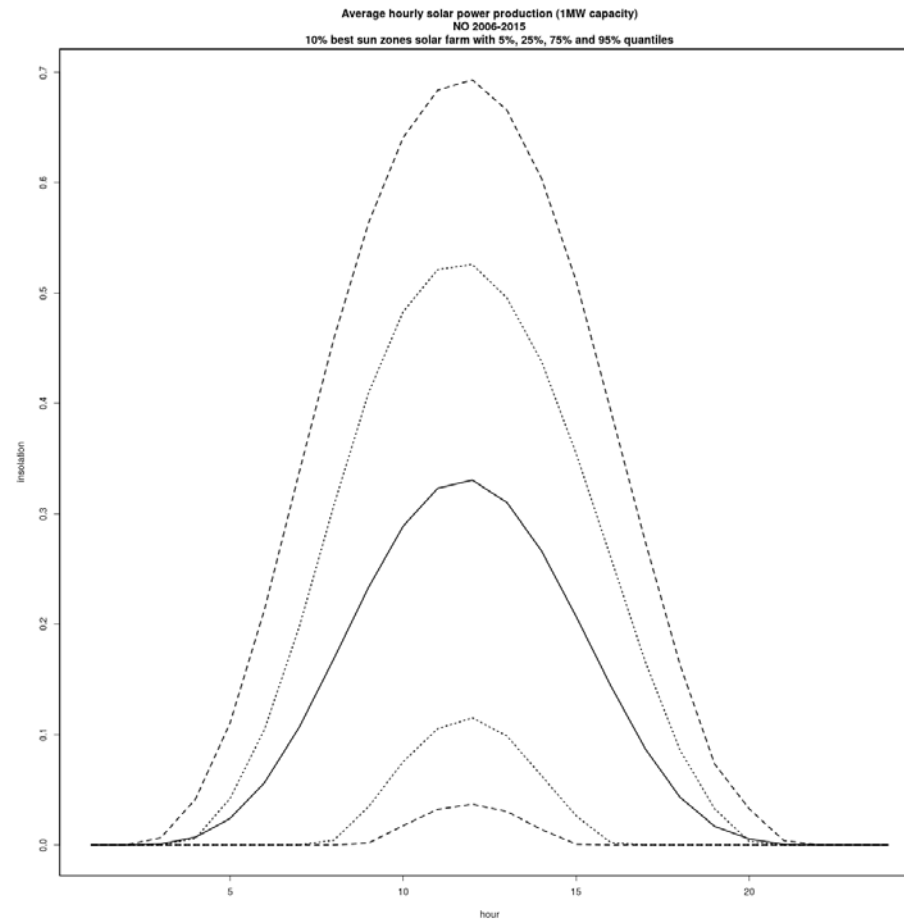


# Døgnmønster for onshore vind i Norge

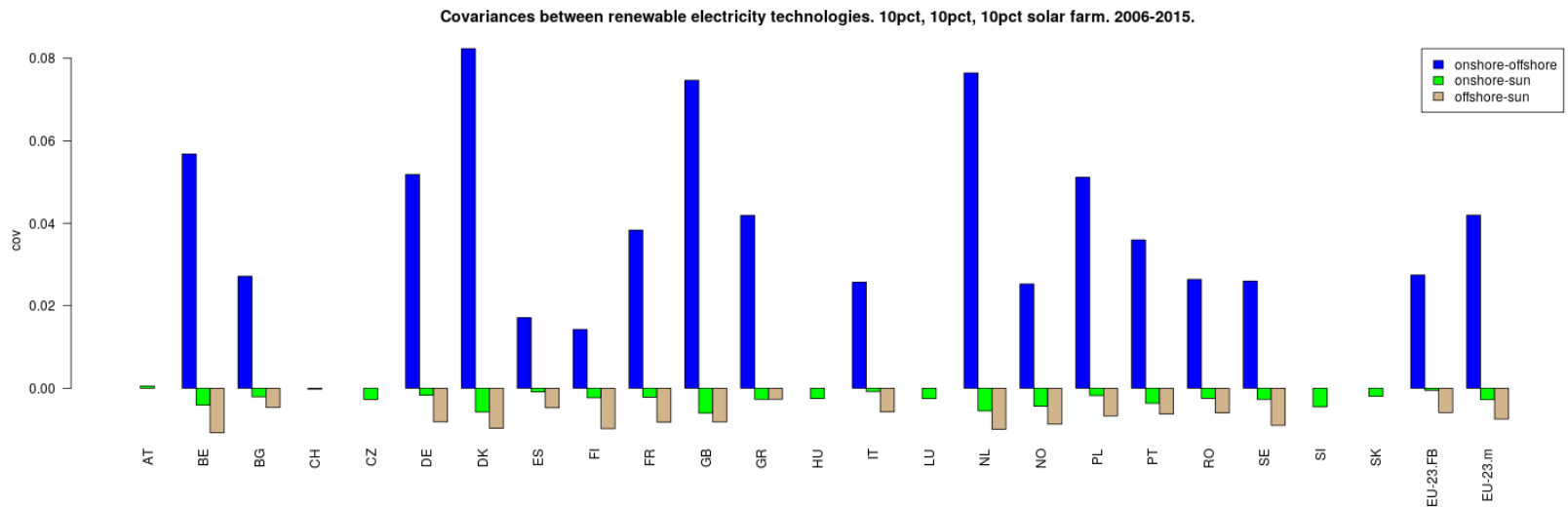
## 10% beste cellene



# Døgnmønster for solkraft i Norge 10% beste cellene



# Kovarianser for onshore vind, offshore vind og solkraft



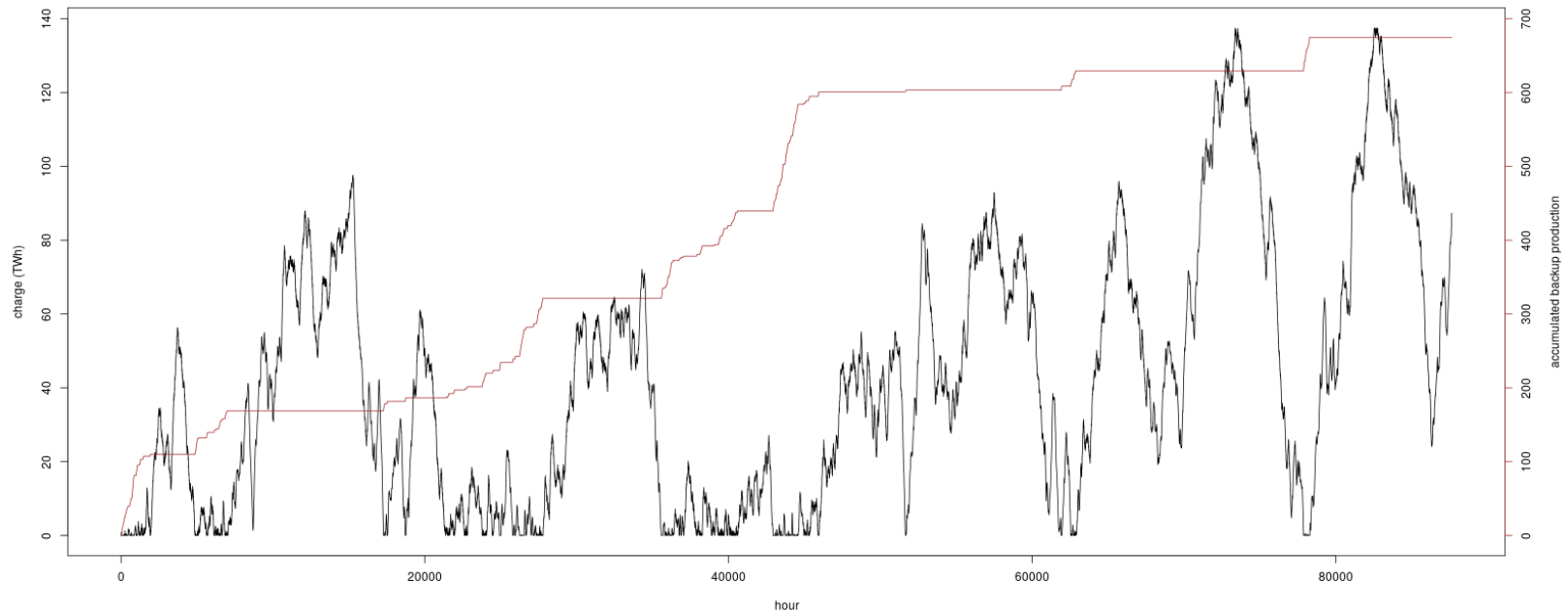
# Design av et utslippsfritt elektrisitetssystem

- Kraftteknologier
  - onshore vind, offshore vind, solkraft
  - back up (bio eller CCS gasskraft)
- Lagringsteknologi
  - batterier (med tap)
  - alternativt: reservoir vannkraft og pumpekraft
- Minimer residualload på timesnivå
  - mismatch konsum minus samlet produksjon
  - pålegger at samlet produksjon skal være lik samlet observert konsum i perioden 2006-15



# Maksimal lagret energi i batteri i en time og akkumulert back-up produksjon. Handel mellom 23 europeiske land

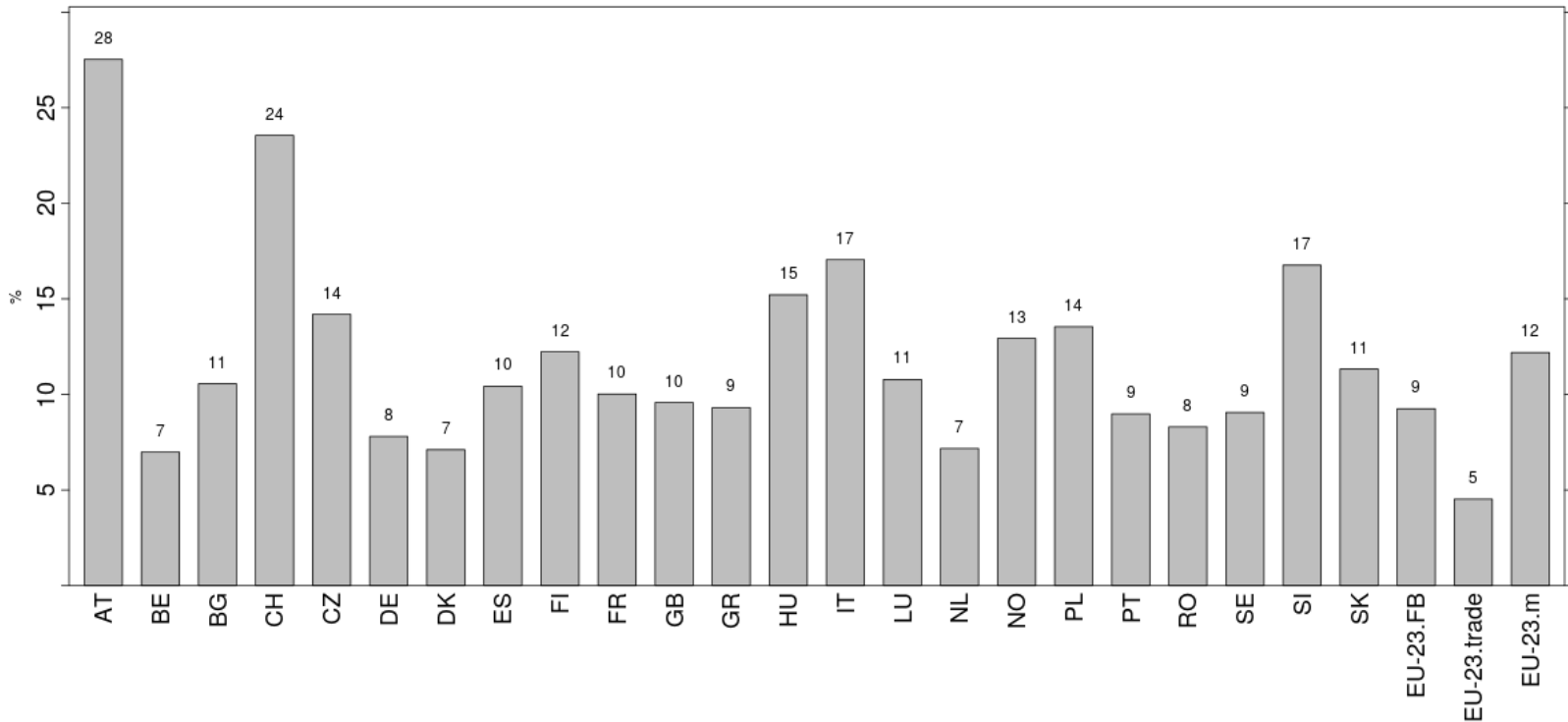
Maximum battery charge (137 TWh), annual battery usage (459 TWh), accumulated backup production (675 TWh), and backup capacity (368 GW).  
23 countries with trade. Battery losses: charge: 10%, discharge 1%/month.





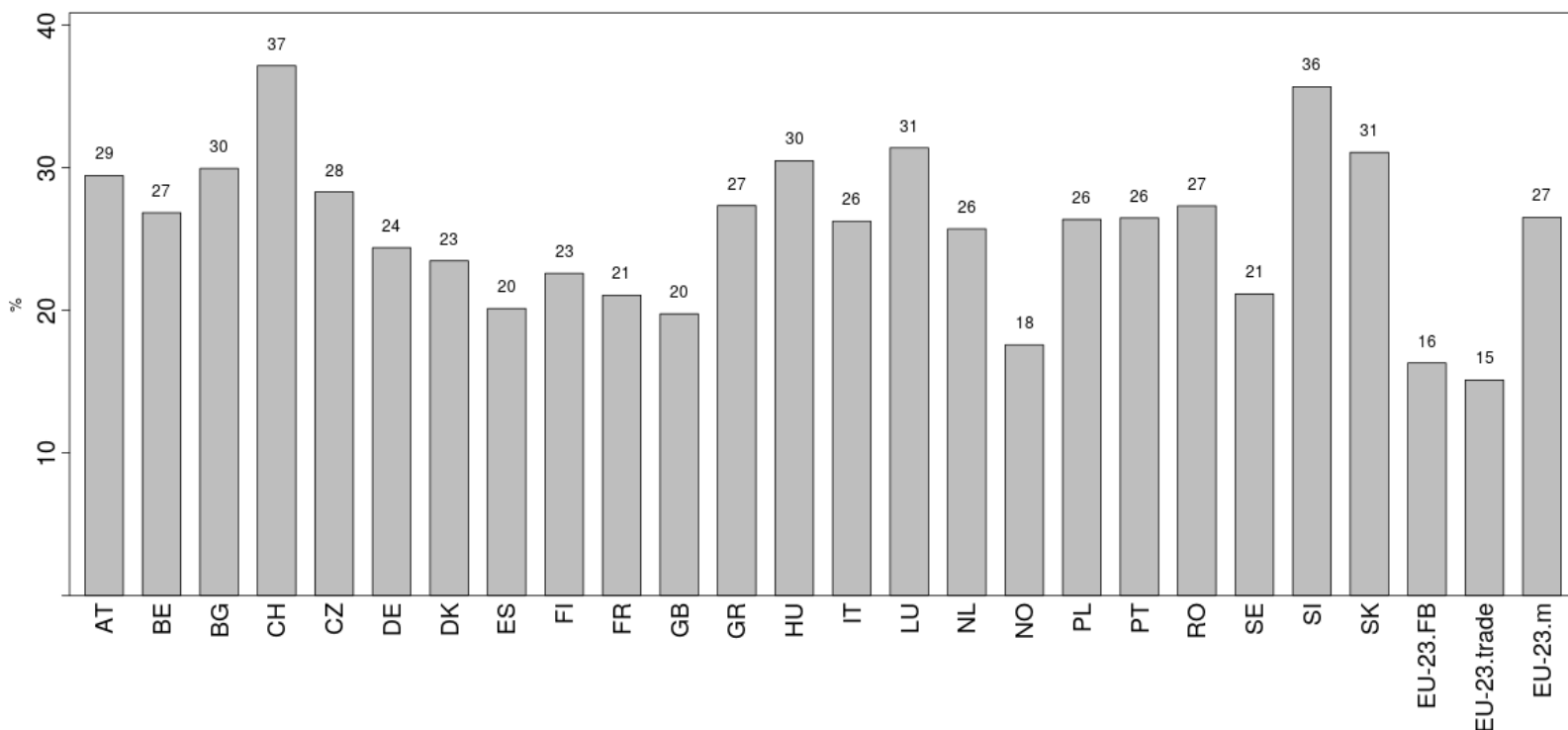
# Maksimal lagret energi i batteri i en time ift. årlig elektrisitetskonsum

Battery capacity as a percentage of average annual consumption.



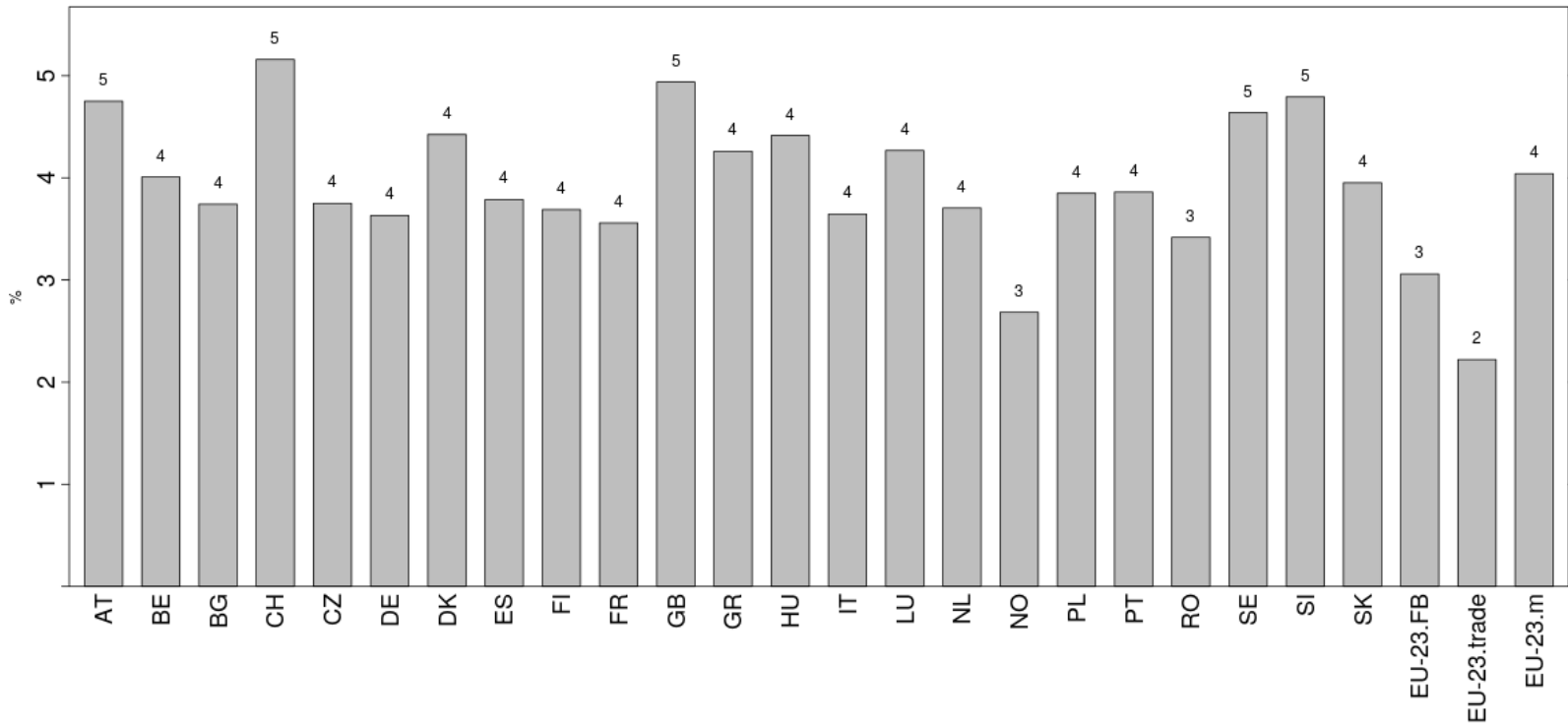
# Gjennomsnittlig bruk av batteri ift. gjennomsnittlig årlig elektrisitetskonsum

Average annual battery use as a percentage of average annual consumption.



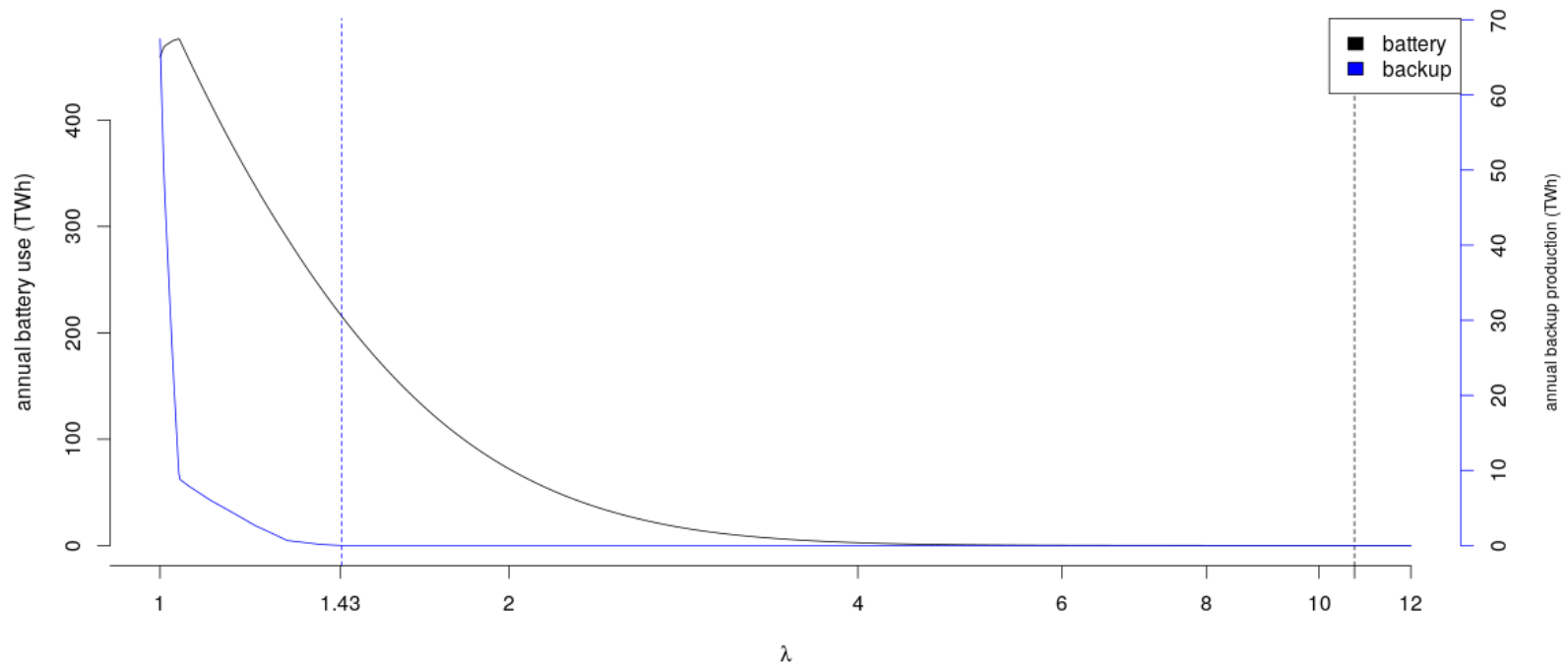
# Gjennomsnittlig årlig back-up produksjon ift. gjennomsnittlig årlig elektrisitetskonsum

Average annual backup production as a percentage of average annual consumption.



# Batteribruk, back-up produksjon og pålagt kraftproduksjon. Handel mellom 23 europeiske land

Annual battery use and backup production. EU-23.trade.



# Sluttrapport



# Avslutning av CREE

- Arrangementer i regi av Forskningsrådet
- Fellesarrangementer med andre FME-S
  - Større brukerkonferanse?
  - Kontakt med politikere/stortinget?
- Egne CREE-arrangementer
  - Utvidet dialogseminar
  - Promotere synteserapportene
  - Skreddersydde temamøter rettet mot utvalgte brukere
  - Forskerworkshop: standard arrangement eller større og bredere deltakelse med internasjonale hot shots?



# Videreføring

- Omfattende oppbygging av faglig og administrativ kompetanse
- Omfattende oppbygging av faglige nettverk og brukernettsverk
- Søknader – FME S og Kunnskapsplattform
  
- TREAT: TØI, Frisch, SSB, IFE, CICERO, NMBU, UiO (jus), Sussex, Grantham (LSE)
- Brukerpartnere: Statens vegvesen/Vegdirektoratet, Telenor, Energi Norge, Olje- og energidepartementet, Miljødirektoratet, Kystverket, StartupLab med nettverket MobilityLab, NHO Transport og Logistikk, Klima- og miljødepartementet
  
- Kunnskapsplattform for klimapolitiske virkemidler: PLATON
- Forskningspartnere: SSB, Frisch, NIBIO, TØI, CICERO, FNI
- Brukerpartnere: 30+



# Hvordan kan forskningen bidra til praktisk politikkutforming?

- Etterspørsel, tilbud og markedsadministrator
  - Klimapolitikk og Jens Stoltenberg
  - Pliktige (grønne) elsertifikater





# SAMEVAL – forskererfaringer fra evalueringen

