

31<sup>st</sup> of May - 1<sup>st</sup> of June, Trondheim

# BRU21 Conference

Digital tools for offshore energy systems

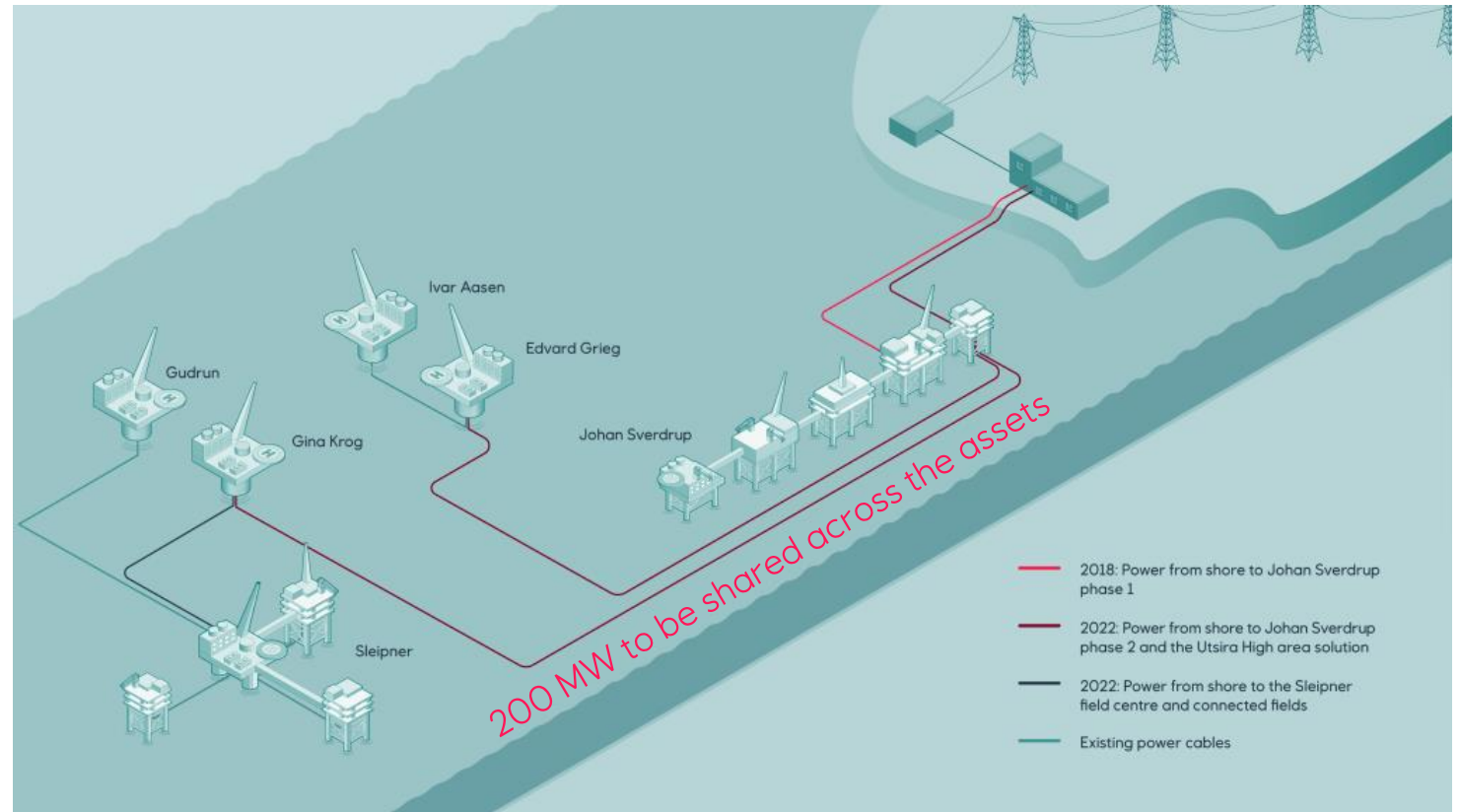



## Electrification and decarbonization of the NCS: -Radical reduction of CO<sub>2</sub>-emissions

Moderator Vidar Hepsø  
Leading Researcher Equinor  
Professor II NTNU digitalisation/BRU21

# Utsira High offshore electricity grid (2023)

- Utsira high offshore power grid. Equinor (Johan Sverdrup) given control of the system responsibility by Statnett and is the obligatory passing point for the development and operation of the offshore grid.
- Platforms (power cables and P2 HVDC platform at JS and control room at LQ JS)
- Number of agreements with authorities (Statnett) and grid partners (oil companies)
- Control of the operational model (system responsibility of grid and switching) defined in agreements and in work processes, communication routines and IT systems
- Control of critical infrastructure (system responsibility: Norwegian Energy Law/ [Forskrift om systemansvaret i kraftsystemet](#) )




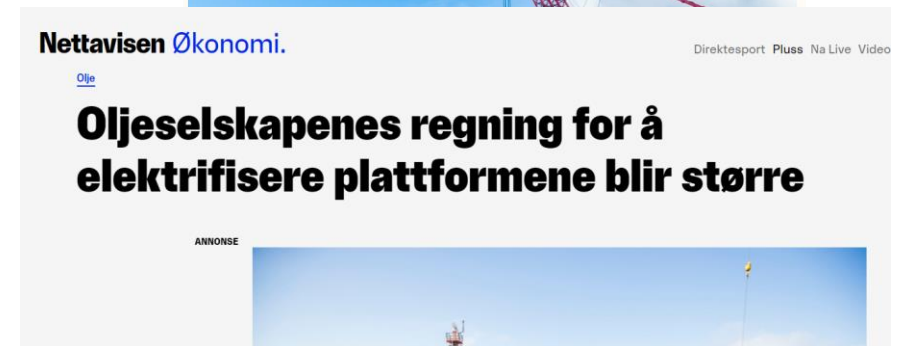
# Core area energy management

-Increased complexity in energy mix and need for coordination across boundaries



## Other similar initiatives around electrification of NCS core areas

- Vår Energi related to electrification of Balder and Grane
  - Electrification of Oseberg and Troll
  - Electrification of Njord/Draugen
  - Tampen electrification beyond Hywind Tampen
  - Hammerfest?
  - Halten?
  - ....
- 
- Electrification of the NCS is a precondition to meet Norway's 2030 emission targets
  - Effect scarcity (energy balance) in the Norwegian electrification supply from 2027



# Vi forventer underskudd på energibalansen fra 2027

## Lite vekst i kraftproduksjonen de neste årene sammenlignet med forbruksøkningen

I Norge forventer vi 6 TWh økt produksjon og vår basis øker fra 157 TWh til 163 TWh i 2027. Utbyggingen av landvind har stoppet opp og veksten de neste fem årene kommer i hovedsak fra vannkraft. Historisk sett er dette et relativt høyt utbyggingsnivå, men likevel beskjedent sammenlignet med forbruksveksten. Tydeligere politiske mål og mer positive markedsutsikter, gjør at vi på lengre sikt forventer en betydelig vekst fra havvind, solkraft og kanskje også noe landvind.

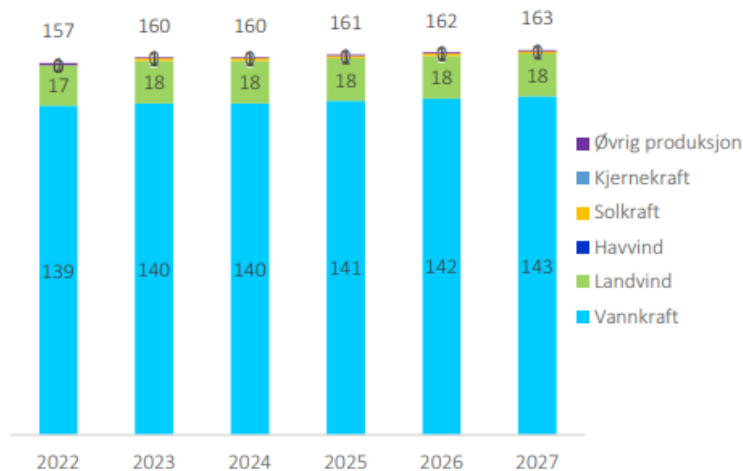
## Norge går mot et underskudd på energibalansen i et normalår i løpet av fem år

Høy forbruksvekst og mer moderat økning i produksjonen gir en svakt negativ energibalanse for Norge, i gjennomsnitt over de 29 værårene vi bruker i våre simuleringer. I Basis går vi fra et overskudd i dag på ca. 18 TWh til et underskudd i 2027 på 2 TWh. Sør-Norge går i samme tidsperiode fra et overskudd på rundt 7 TWh til et underskudd på 7 TWh. Uten ny produksjon kan underskuddet bli enda større om ikke forbruket bøyer av på grunn av høyere priser i Norge enn i våre naboland. Vi forventer imidlertid at situasjonen med underskudd vil snu etter hvert som det kommer inn betydelig mer kraftproduksjon lengre ut i tid.

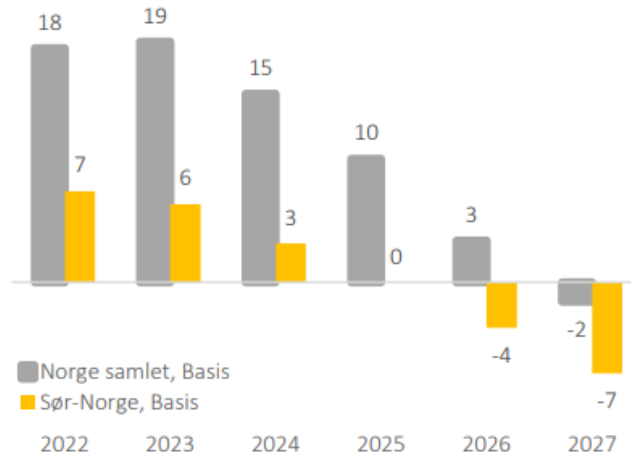
## Værvariasjonene gir stort utfallsrom i kraftbalansen

Forbruket blir påvirket av temperatur og mengden nedbør betyr mye for vannkraften. Dette varierer mye fra år til år og kan gi store svingninger utover normalårene. Dette innebærer at vi i et tørt og kaldt år kan få en betydelig negativ kraftbalanse over året før 2027, selv med det lave forbruksscenarioet. Motsatt vil våte og milde år kunne gi et stort overskudd, også i 2027 i Basis.

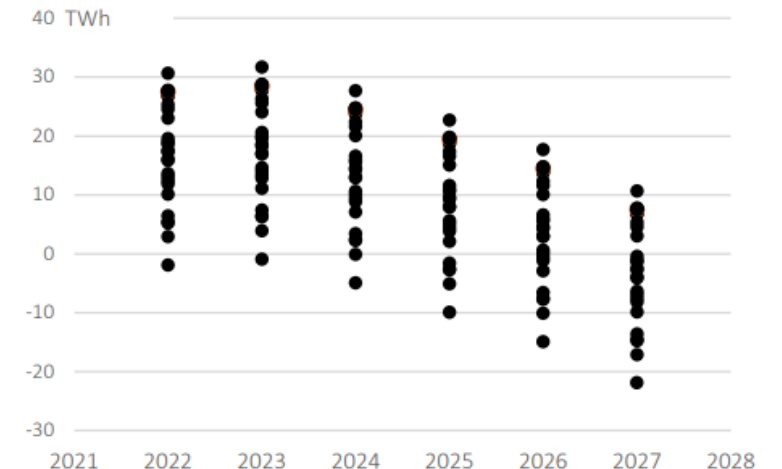
Basisprognose for norsk produksjonsutvikling (TWh)



Norsk gj.snittlig årlig energibalanse (TWh)



Utfallsrom for årlig energibalanse – kun drevet av været i Basis



## For discussion

- How to approach the new situation where each asset do not control their energy supply and have to collaborate to receive the energy supply for daily operations?
- How is the allocation of the energy to be allocated between actors?
  - Contract models
  - Forecasting
  - New organisational routines
  - New electricity market mechanisms?
  - What new forecasting tools, standards and collaboration/information infrastructures need to be developed?
- What new regulatory regimes must be aligned?
- Stakeholder management and sustainable transformations that meet societal needs, including legitimacy and fairness in energy supply and demand?

EXTRA

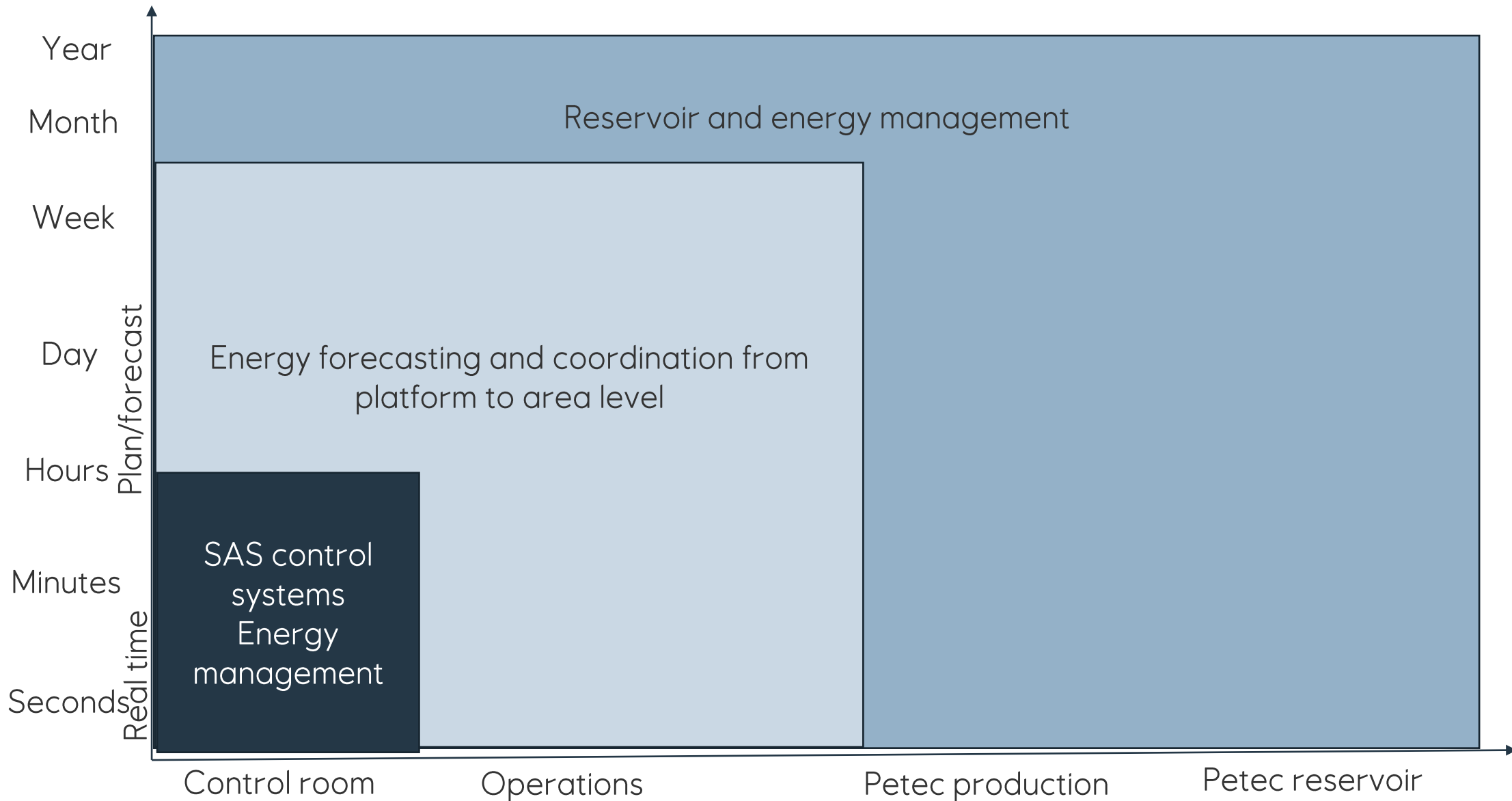
## Project invitation

'Energy forecasting and utilization across temporal, professional and organizational boundaries for NCS core areas'

- Develop a NTNU PhD program around energy management/forecasting and energy hub control centers based on BRU21 and IO center experience
- Develop competence at NTNU to help Equinor meet its ambition in the energy transition, within the following areas
  - Control, optimization, and energy forecasting of a transparent system for sharing of scarce renewable energy resources in NCS core area(s)
  - Governance and Innovation for sustainable transformations that meet societal needs, including legitimacy and fairness in energy supply and demand



# DPN Energy management and reservoir/production management forecasting with electrification



## “Energy forecasting and utilization across temporal, professional and organizational boundaries for NCS core areas

- Temporal boundaries (seconds, minutes, hours, months and years)
- Technical discipline/professional boundaries (reservoir/production, operation and maintenance, electro, energy modeling)
- Organisational boundaries (across energy companies, vendors, contracts)
- Governance/regulatory boundaries (PTIL, NVE/Statnett)
- Societal boundaries (energy companies, NGO's, interest groups, general public, local communities)