



Vindkraft som klimaløsning

Hvordan kan norsk vindkraft bidra til å avkarbonisere EU?

Christian Skar

 NTNU

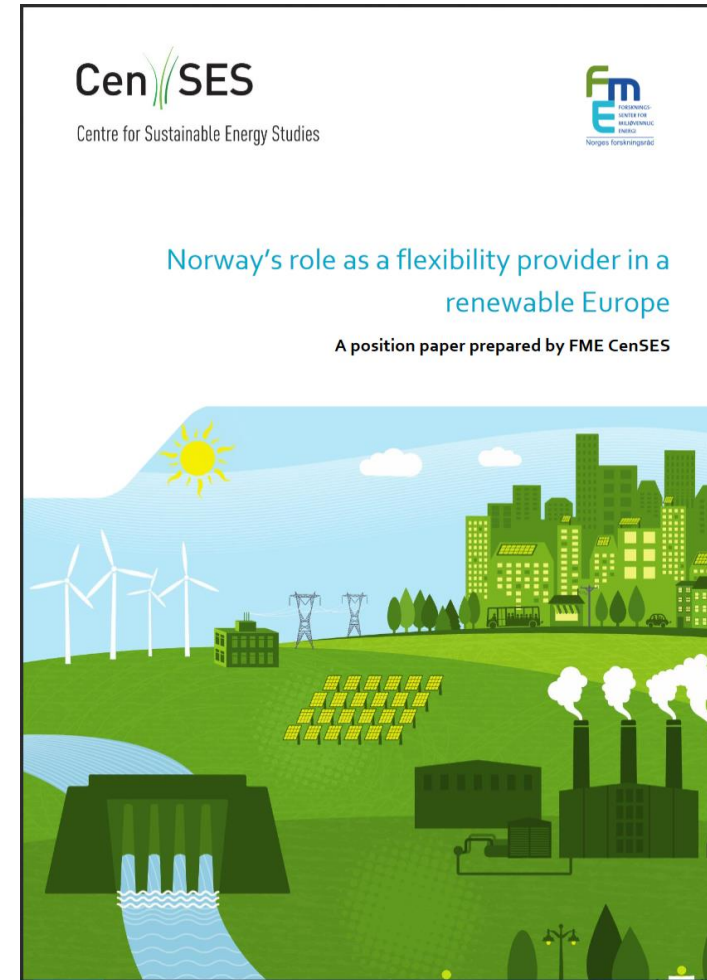
Førsteamanuensis II,

Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse

 **powel**

Produktekspert

Klimafrokost 9. mai, Kunsthall Trondheim

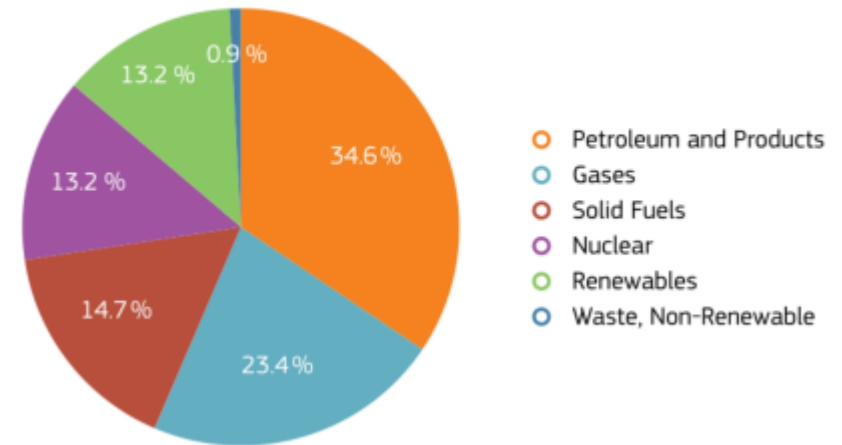


Energi i EU

Statistikk 2016:

- Utslipp: **ned 22.4%** fra 1990-nivå
- Fornybarandel: **total 17%**
 - Elektrisitet: 29.6%
 - Transport: 7%
 - Varme/avkjøling: 19.1%

TOTAL PRIMARY 2016: 1639 Mtoe
(Total Primary and Secondary 2016: 1640.6 Mtoe)

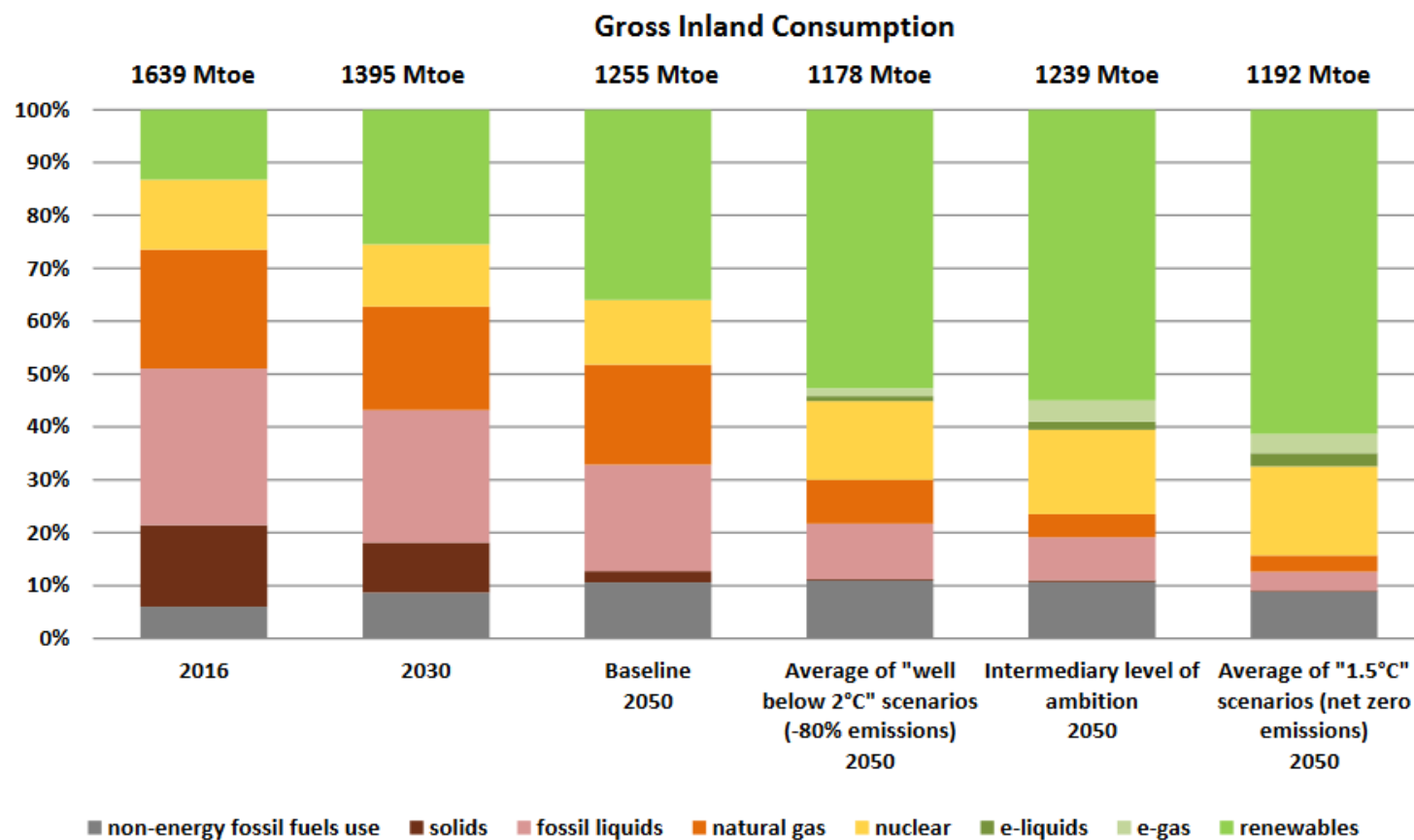


Kilde: European Commission. (2018). EU energy in figures. Statistical pocketbook 2018

EUs ambisjon for 2050

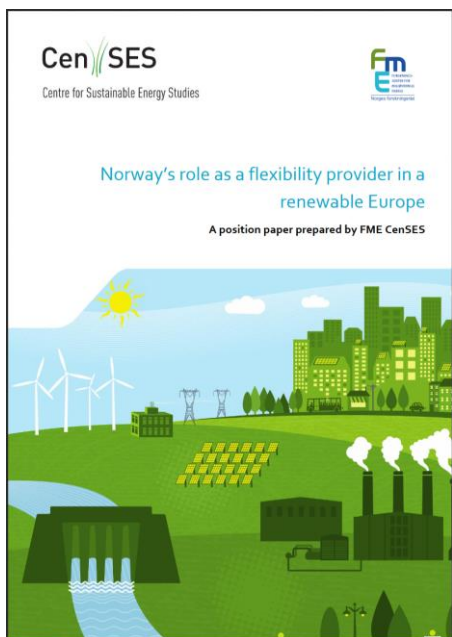
- Ikke bindende EU-mål for 2050 enda
 - Enkelte medlemsland jobber med nasjonale målsetninger
- **Målsetning om utslippsreduksjon på 80-95% i 2050 (fra 1990-nivå)**
- I forkant av klimatoppmøte i Polen i fjor (COP24) lanserte EU kommisjonen en strategi for et **klimanøytralt Europa innen 2050**.
 - “A Clean Planet for all”
- En hovedprioritering er en fullstendig **avkarbonisert energisektor**

Energimiks i scenariene fra strategidokumentet



Kilde: European Commission. (2018). A Clean Planet for all. A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy. *Communication from The Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions*, COM(2018) 773.

Rapport: Norge som leverandør av fleksibel energi/effekt til Europa



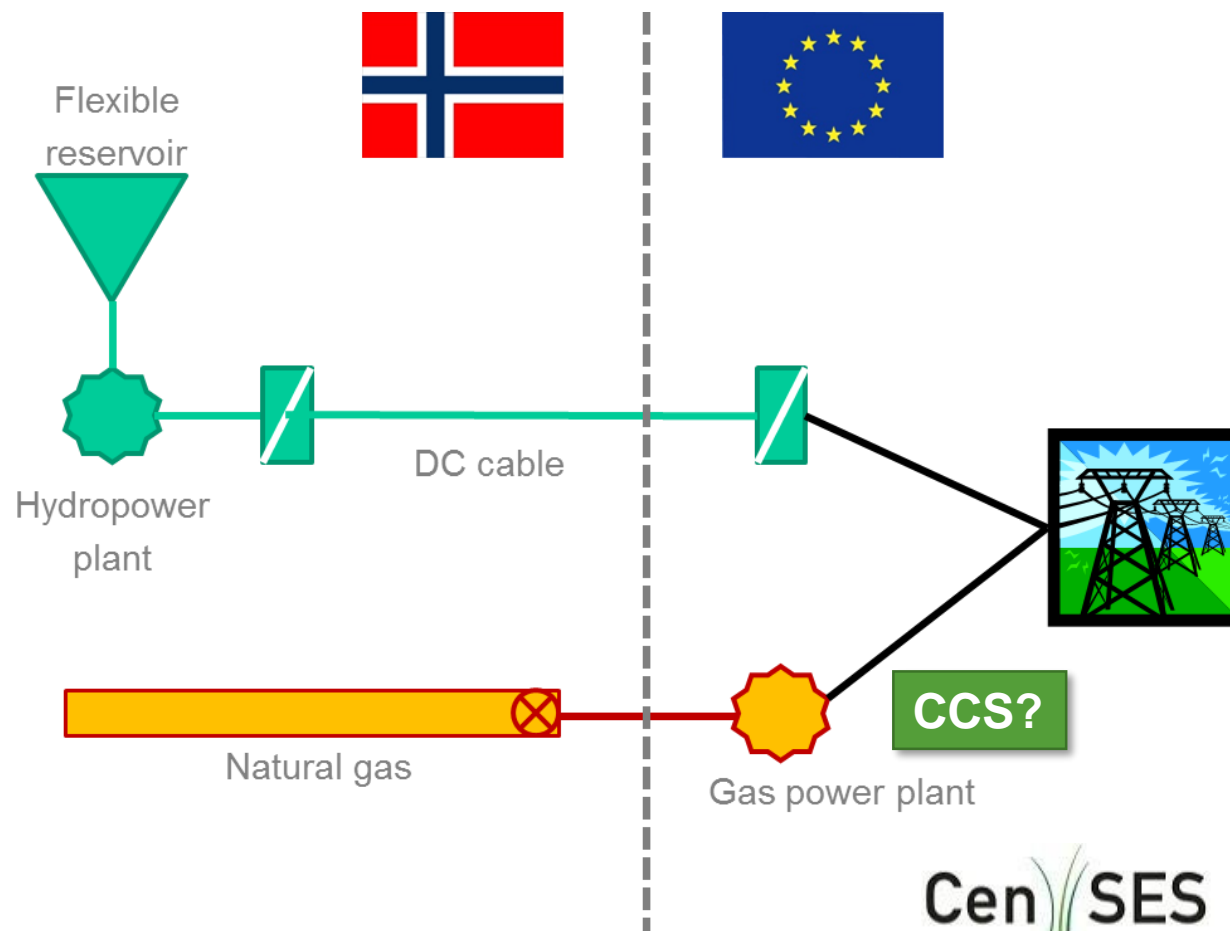
Samarbeid med:

Asgeir Tomasgard, NTNU

Stefan Jaehnert, SINTEF Energy

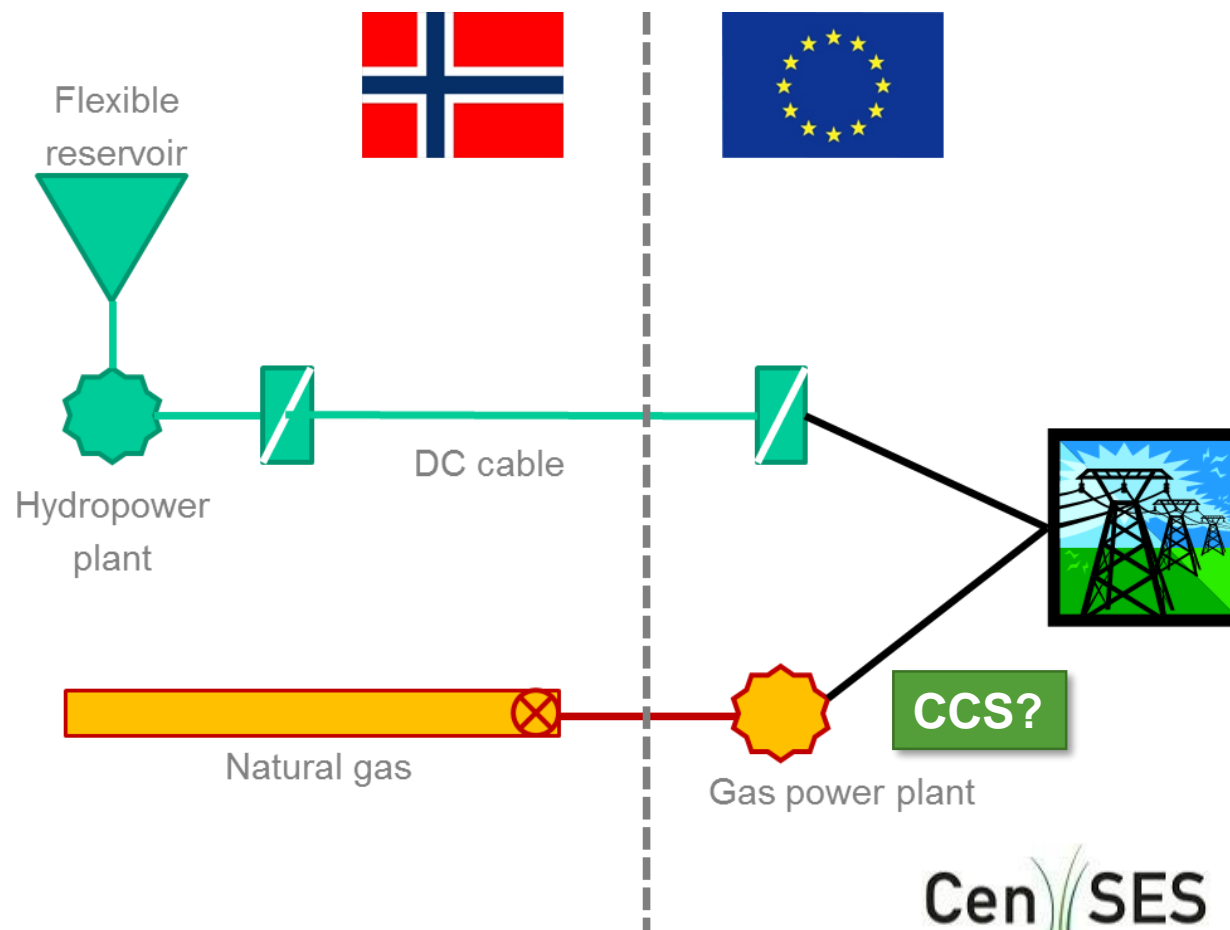
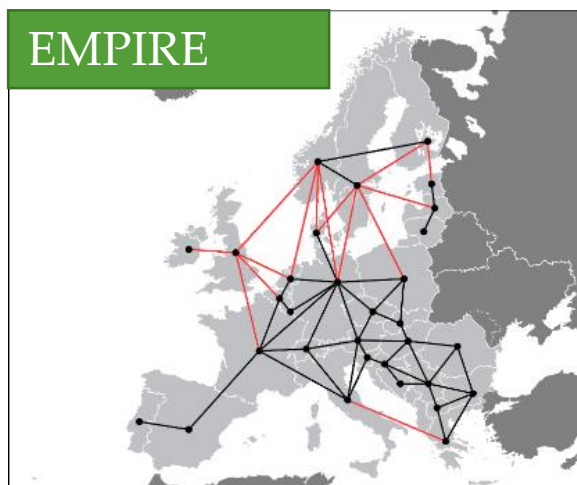
Kjetil Midthun, SINTEF Industry

Marte Fodstad, SINTEF Energy



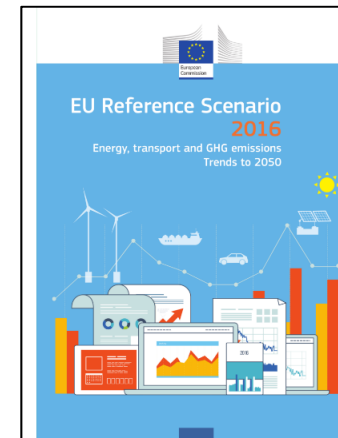
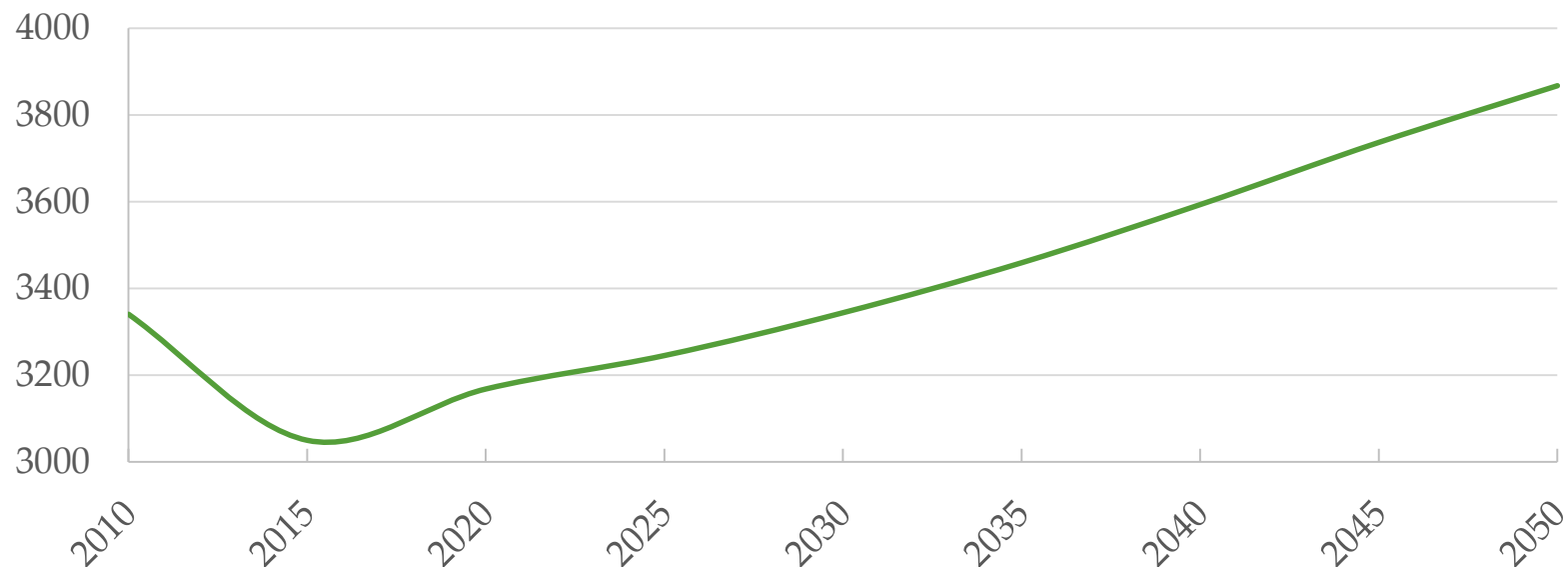
Analyse utført med kraftmarkedsmodellen EMPIRE

- Minimerer kostnader for omstilling av europeisk kraftsektor

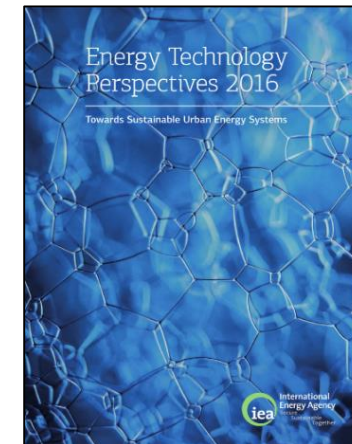


Forutsetninger i modellen

Europeisk kraftteterspørsel [TWh/år]



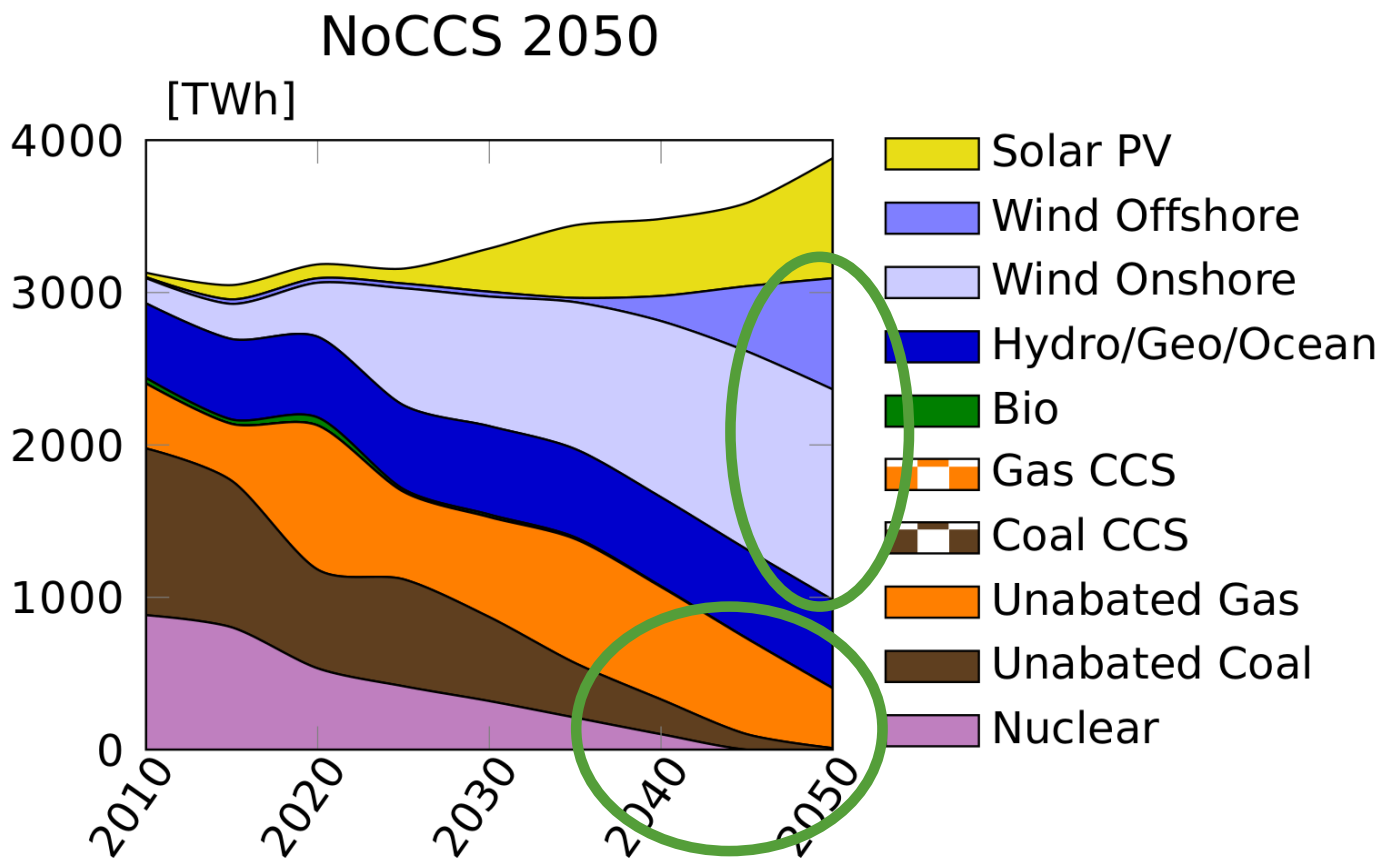
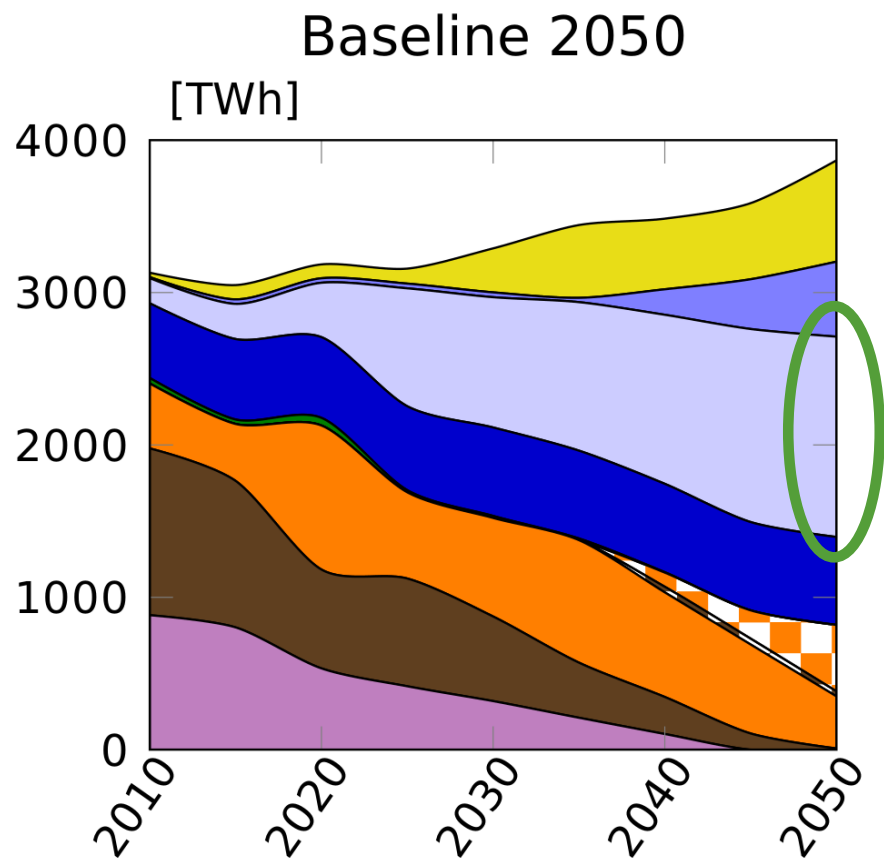
EU reference scenario 2016



IEA Energy Technology Perspective 2016

Utslippsreduksjon på 90% i kraftsektoren innen 2050 fra 2010-nivå
- med eller uten karbonfangst og lagring

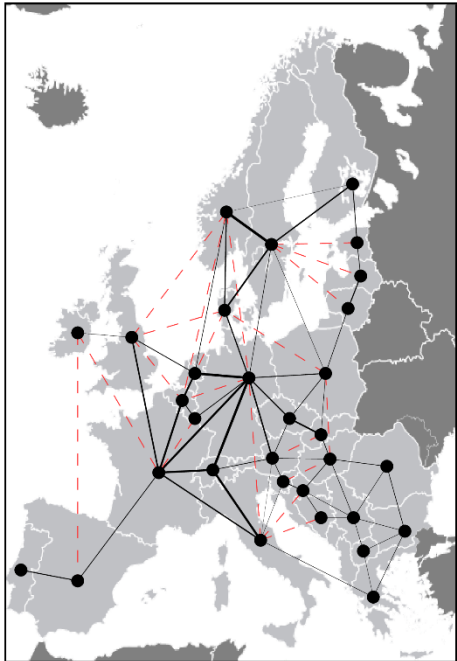
Avkarbonisering av europeisk kraftsektor: Med og uten CCS



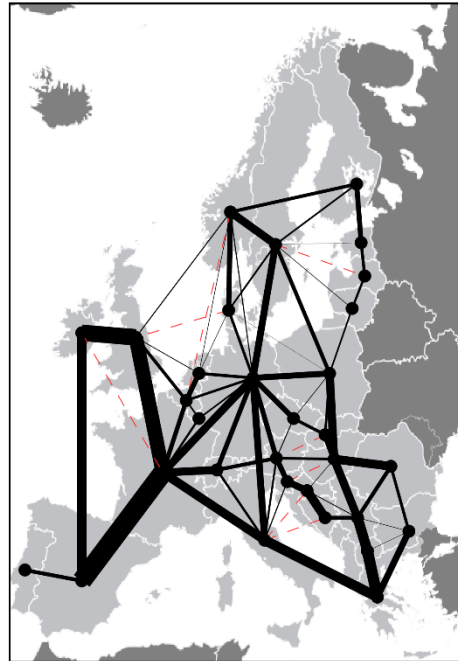
- Solar PV
- Wind Offshore
- Wind Onshore
- Hydro/Geo/Ocean
- Bio
- Gas CCS
- Coal CCS
- Unabated Gas
- Unabated Coal
- Nuclear

Kraftnettet

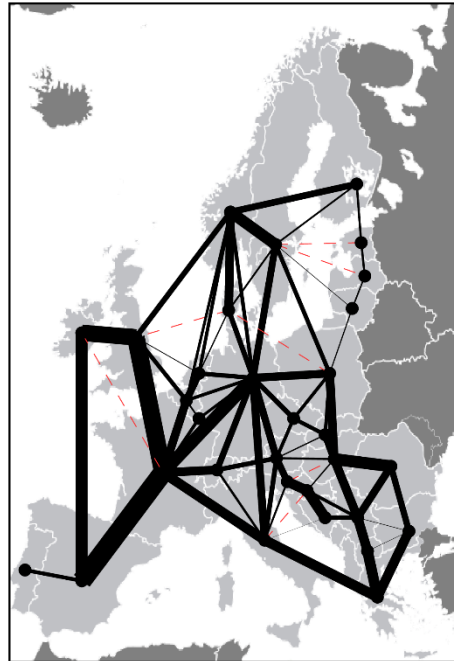
2010



Baseline 2050



No CCS 2050



Baseline

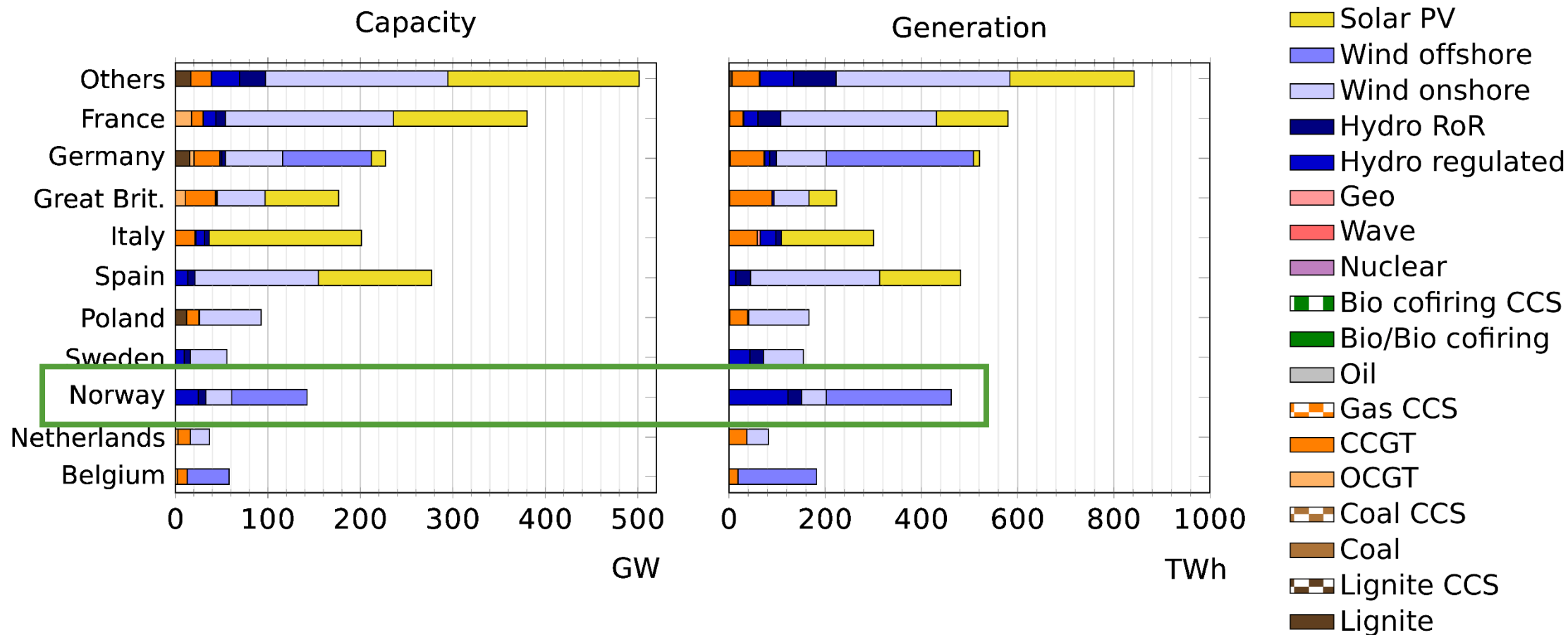
Nettoverføringskapasitet på tvers av landegrensar økes med 701% fra 2010 til 2050

NoCCS

Kapasitet økes med 811% fra 2010 til 2050



NoCCS kapasitet og produksjon per land 2050

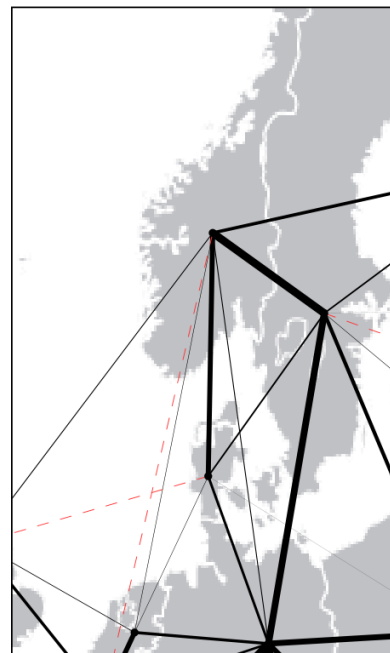


Norge i 2050

Type	Baseline	NoCCS
Etterspørsel	152	152
Produksjon	266	459
<i>Regulerbar vannkraft</i>	120	121
<i>Uregulerbar vannkraft</i>	30	28
<i>Vind (landbasert)</i>	51	50
<i>Vind (havvind)</i>	65	258
Eksport	128	320
Import	16	16
Netto eksport	112	304

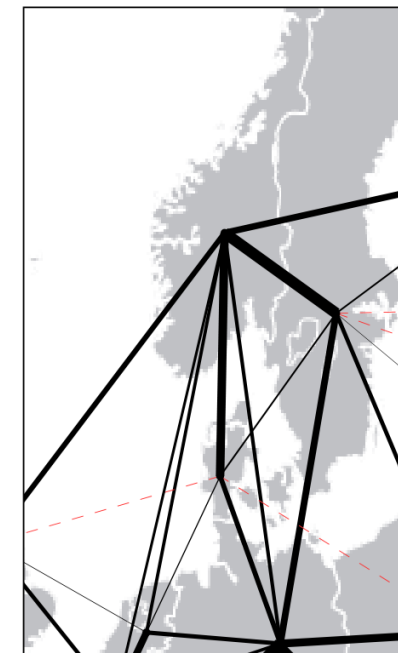
Energibalanser i TWh/år

Baseline 2050

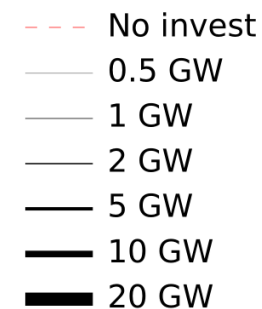


Kapasitet: 28 GW

No CCS 2050



Kapasitet: 62 GW



Stor motstand – et argument for å la være?

Forsiden > Nyheter > Innenriks

Enstemmig nei til videre utbygging av vindkraft



FITJAR: Noen av vindturbinene i Midtjellet vindpark i Fitjar kommune. Foto: Jan Kåre Ness / NTB scanpix

Syv av syv i formannskapet Frøya går inn for stans av planlagt vindkraftutbygging på Frøya. Dette ble klart torsdag ettermiddag da formannskapet voterte.

Vilde Brandtzæg Clausen og Heidi Venæs

11.04.2019 (Oppdatert: 11.04.2019)

Fra tv2.no



NYHETSREV

Til deg som er medlem i Trondhjems Turistforening



Tema: Landbasert vindkraft - vår tids største trussel mot urørt natur



Årsmøte med vindkraftseminar

Nyhetsbrev fra TT til medlemmer

Norsk vind for avkarbonisering av europeisk kraft – kan, bør eller må?

- Norsk vindkraft **kan** være gunstig i et avkarbonisert Europa
- **Uten** en strategi for **nasjonal utnyttelse** av denne kraften vil den **eksporteres**
- **Bør** eller **må** vi bygge ut landvind i Norge?
 - Ikke nødvendigvis – europeisk avkarbonisering står og faller ikke på norsk landvind
 - **Havvind** i utenfor norskekysten **kan være av større betydning**
- Men, motstand mot vind er ikke et eksklusivt norsk fenomen – **kan vanskeliggjøre en energiomstilling**



windkraftgegner.de
Fra www.cleanenergywire.org

Cen||SES

Centre for Sustainable Energy Studies

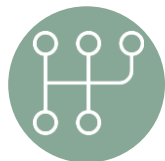
Hovedfunn og konklusjoner



- **Landbasert vind** er den mest betydningsfulle lav-karbondeteknologien
 - 1/3 av miksen
 - andelen er mer enn det dobbelte av sol og hav-vind tilsammen



- **Naturgass** forblir en del av energimiksen som en fleksibel teknologi
 - med CCS er andelen av gass av total kraftproduksjon det dobbelte



- **Kraftoverføring** er den foretrukne måten å balansere systemet



- **Norske vindressurser** er gunstig i en kostnadseffektiv avkarbonisering av Europa – men landvind i Norge er ikke helt kritisk for energiomstillingen