Er det nok energi tilgjengelig og hva bør vi gjøre for at det blir det?

Asgeir Tomasgard

- Prof. NTNU Dept. of industrial economics and technology management
- Direktør FME NTRANS - Norwegian Centre for Energy Transition Strategies
- Diektør NTNU Energy Transition Initiative

NTRANS
Norwegian Centre for Energy Transition Strategies

Faktorer som påvirker strømprisen og kraftoverskuddet

- Norsk vannkraft og vindkraftproduksjon
- Europeisk fornybar kraft
- Kraftetterspørsel
- Kull- og gasspriser
- CO_2 - priser
- Utnyttelse av import og eksportkapasitet
- Intern overføringskapasitet i Norge.

Norsk kraft er viktig for Europa, men fokus på å bygge det billigste kraftsystemet for Europa gir ikke nødvendigvis økt velferd og overskudd for Norge

Først litt om dagens situasjon

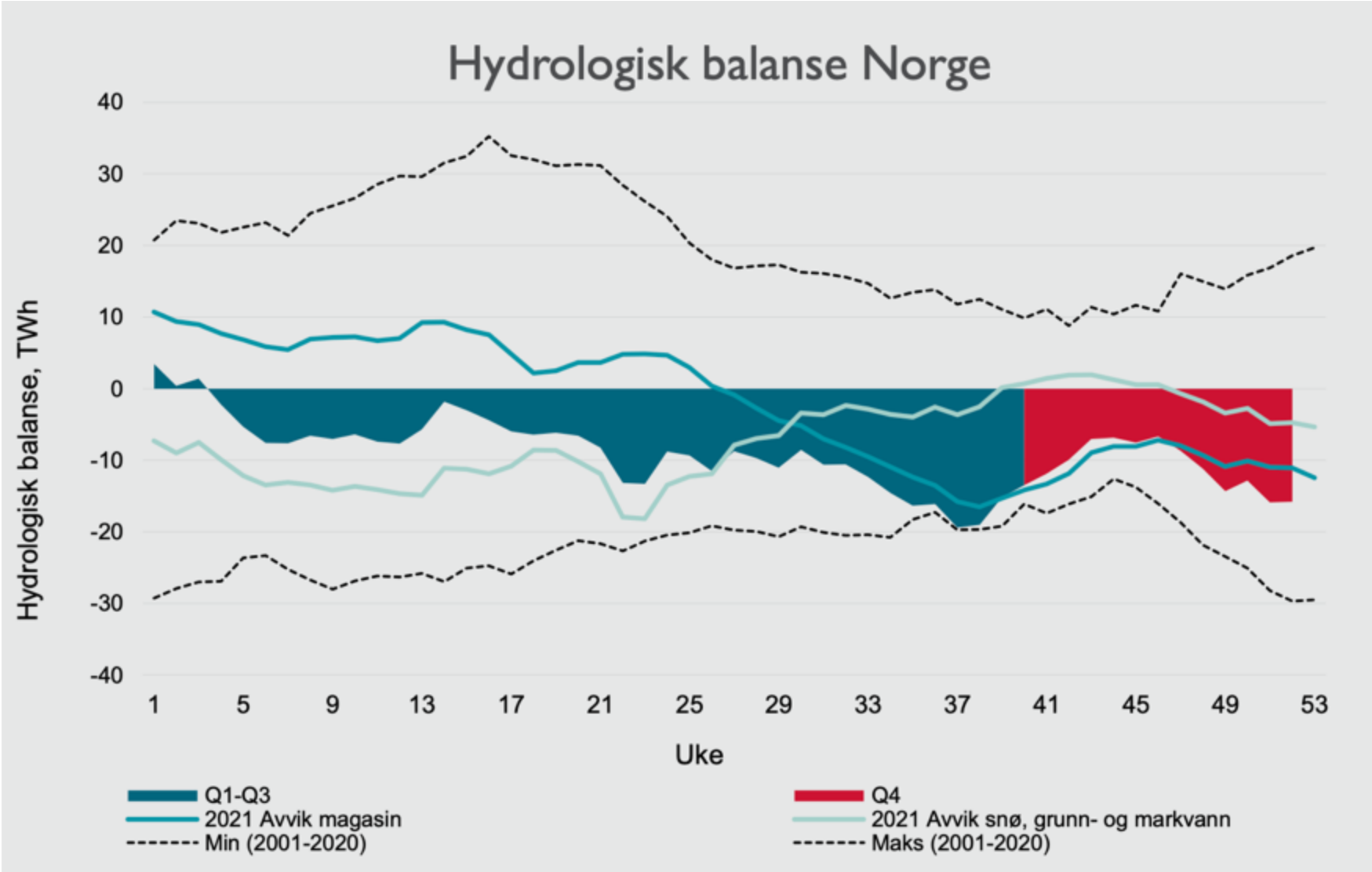
Produksjon, forbruk og eksport i Norge

Produksjon (TWh)	Q4 2021	Q4 2020	Endring TWh	Endring %
Norge	42,6	35,3	7,3	21 %
Sverige	45,8	41,8	4,0	10 %
Danmark	9,2	7,1	2,1	30 %
Finland	19,0	17,3	1,7	10 %
Sum Norden	**116,6**	**101,5**	**15,2**	**15 %**
Forbruk (TWh)				
Norge	37,7	30,2	7,5	25 %
Sverige	38,1	36,2	1,8	5 %
Danmark	9,6	9,0	0,5	6 %
Finland	23,3	21,1	2,1	10 %
Sum Norden	**108,6**	**96,6**	**12,0**	**12 %**
Nettoeksport (TWh)				
Norge	4,9	5,1	-0,2	
Sverige	7,7	5,5	2,2	
Danmark	-0,4	-2,0	1,6	
Finland	-4,2	-3,8	-0,4	
Sum Norden	**8,0**	**4,9**	**3,2**	

* Produksjon og forbruk for Norge er statistikk fra SSB. Øvrige land er foreløpige tall fra Syspower.

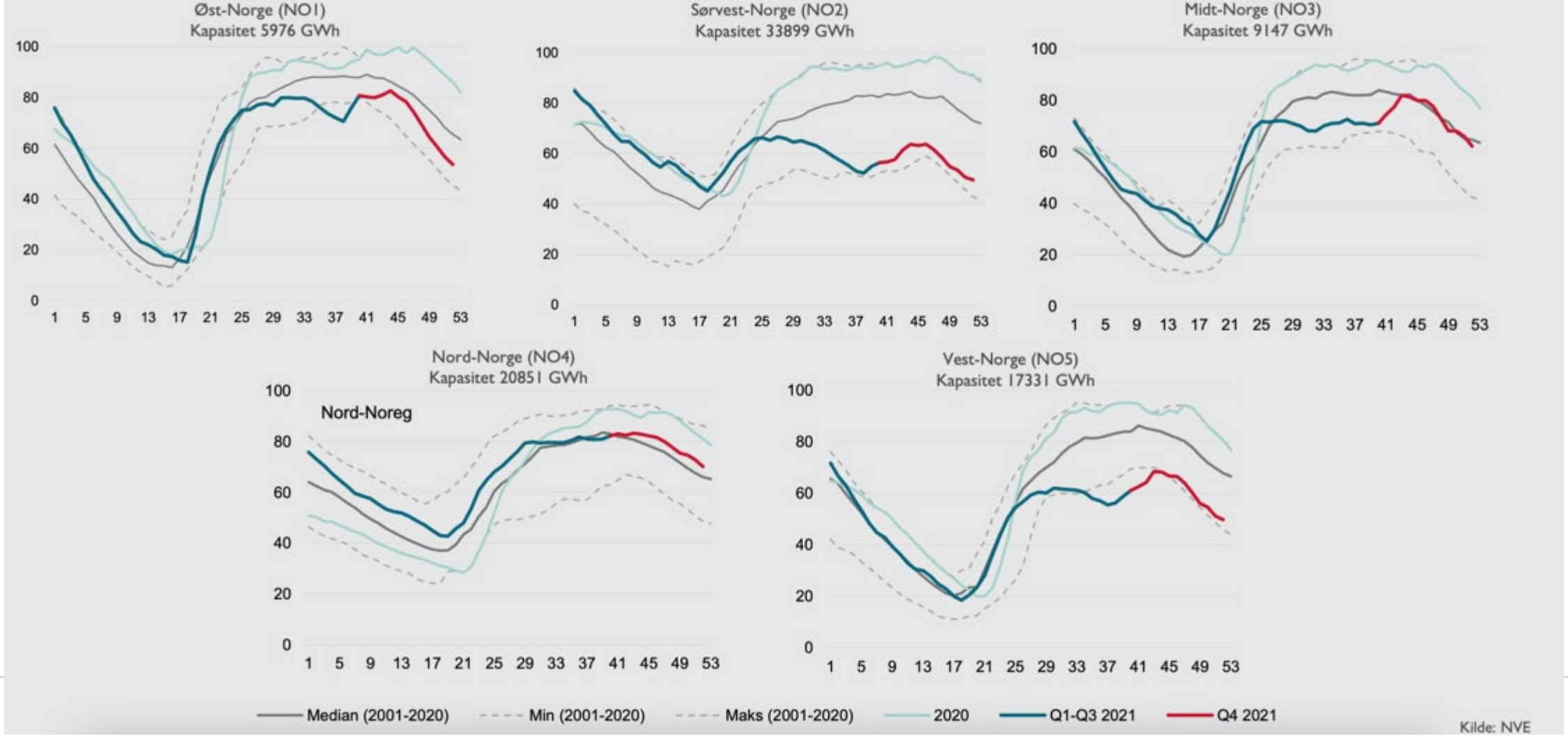
Kilde: NVE

Avvik fra historisk gjennomsnitt

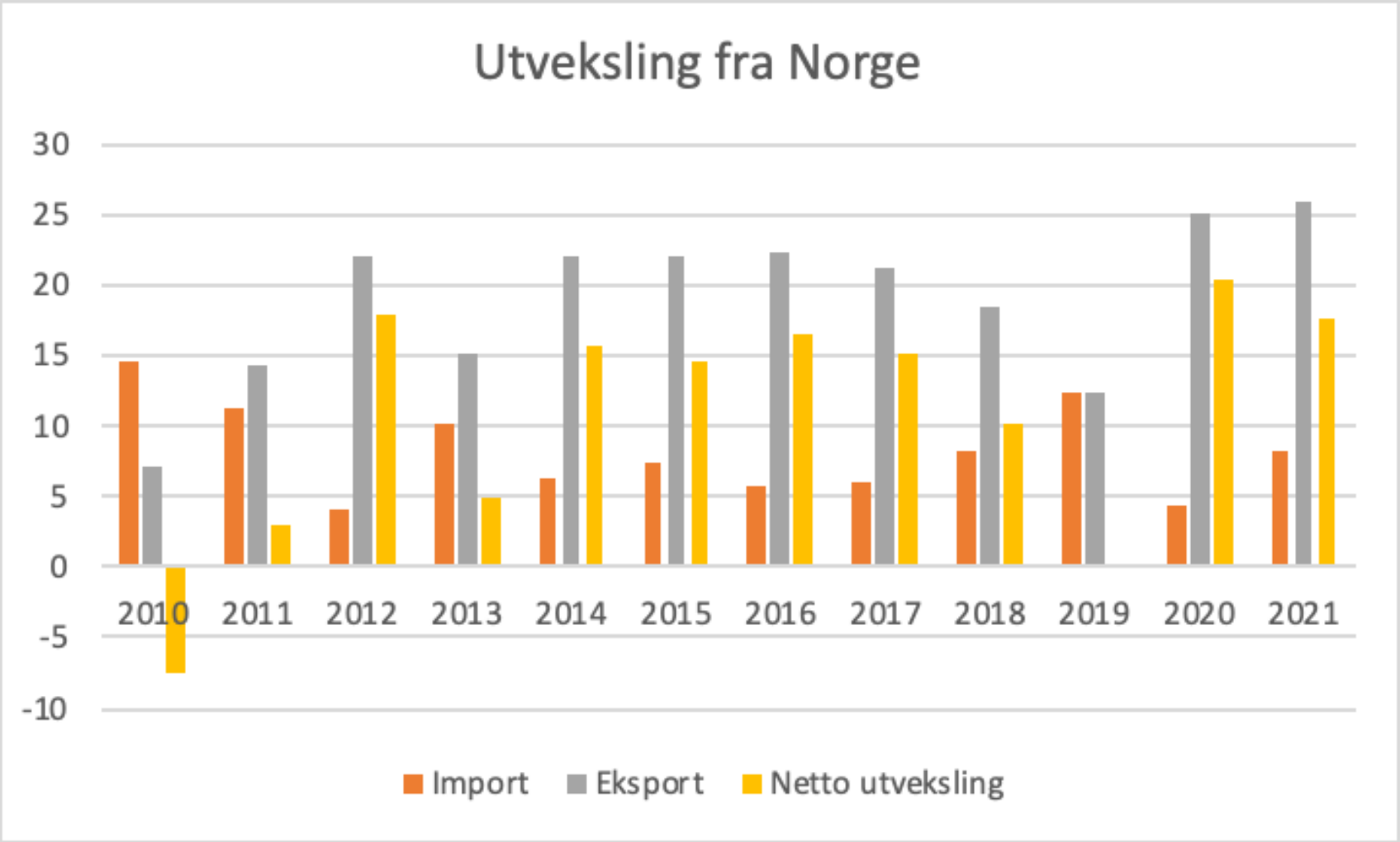


Kilde: NVE

Norsk vannkraft
- lave reservoarnivå gir høyere verdi på vannet



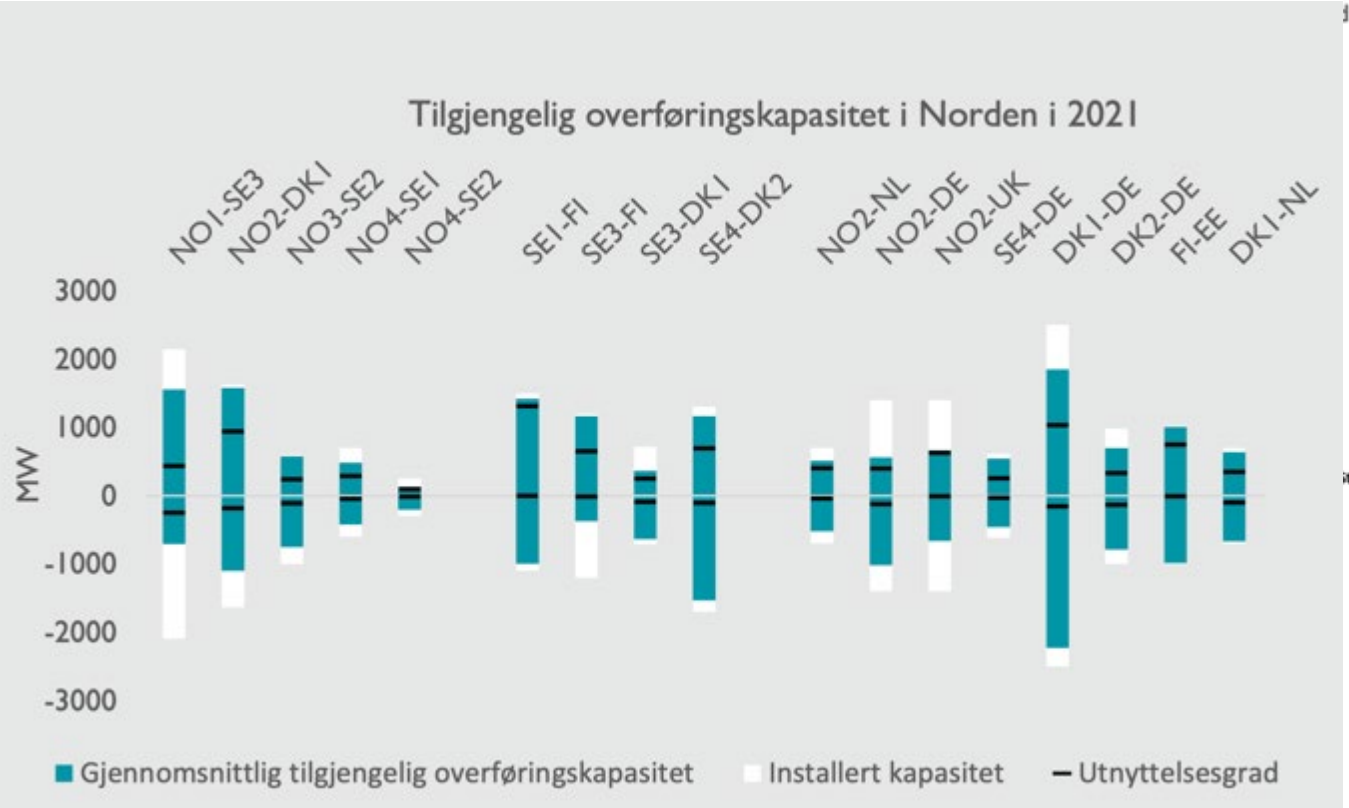
Har gått i retning netto eksport

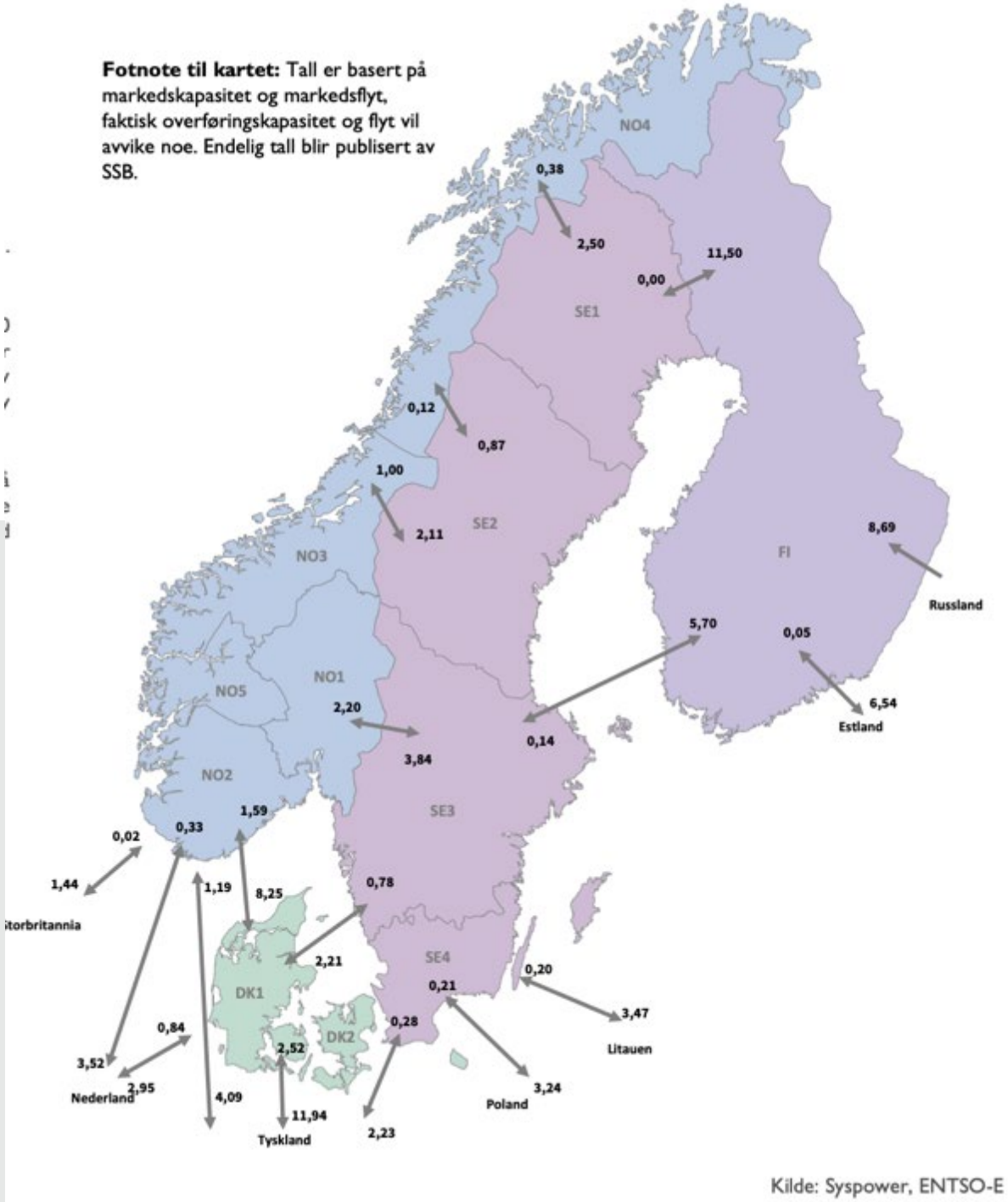


Statnett, Publisert 11.01.2022

Eksport og priseffekter

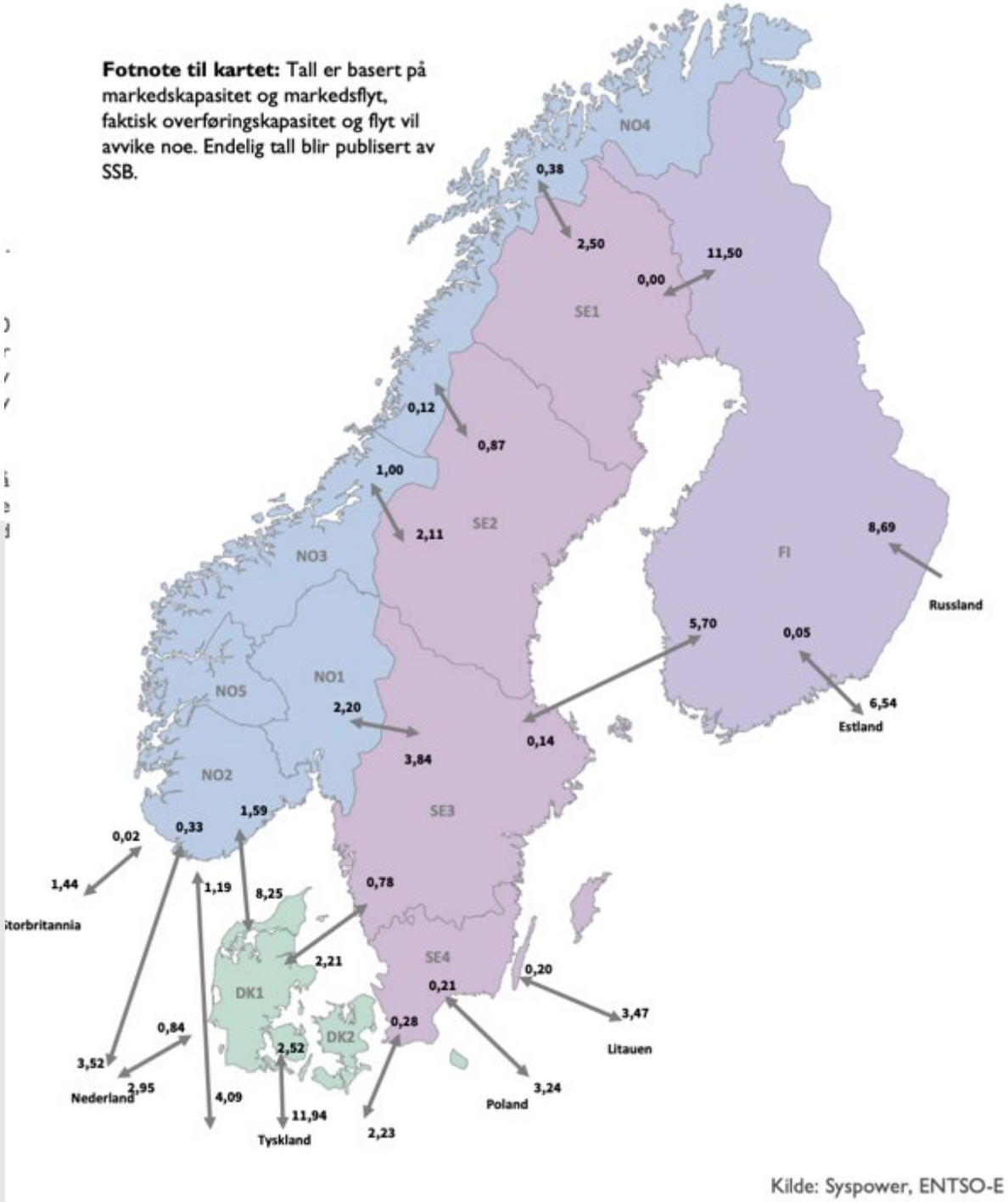
- I timer kapasiteten ikke nyttes fullt ut blir prisen lik på begge sider av kabelen, enten den er høy eller lav.
- Netto eksport i 2021: 17,6 TWh





Eksport og priseffekter

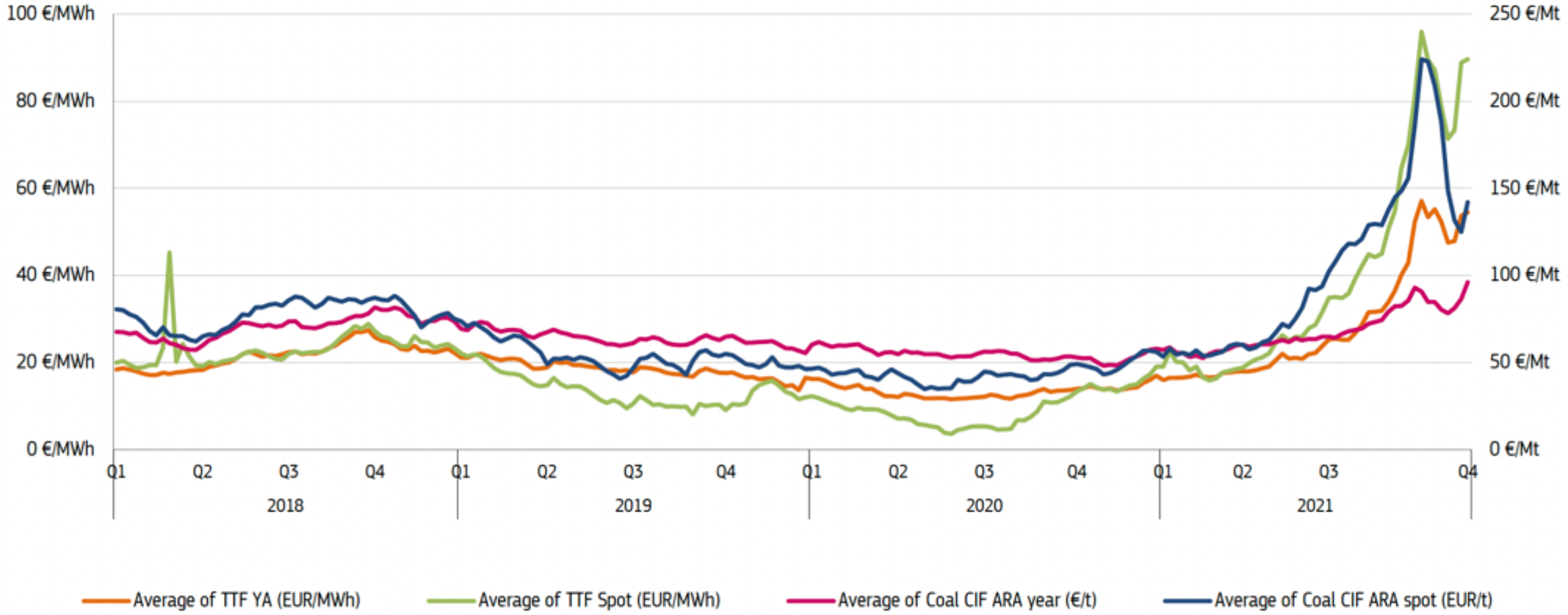
Mellomlandsforbindelsene fra Norge til Nederland, Tyskland og Danmark ble hovedsakelig brukt til eksport gjennom året. I store deler av tiden var all tilgjengelig kapasitet utnyttet. I slike situasjoner oppstår det flaskehalser i nettet og forklarer hvorfor Norge i disse timene ikke har hatt like høye priser som i landene vi utveksler kraft med. Kilde NVE



Idet siste har vi ikke sett en normalsituasjon……

Kull- og gasspriser

Figure 8 – Weekly evolution of spot and year-ahead coal and gas prices



Source: S&P Global Platts

Karbonpriser

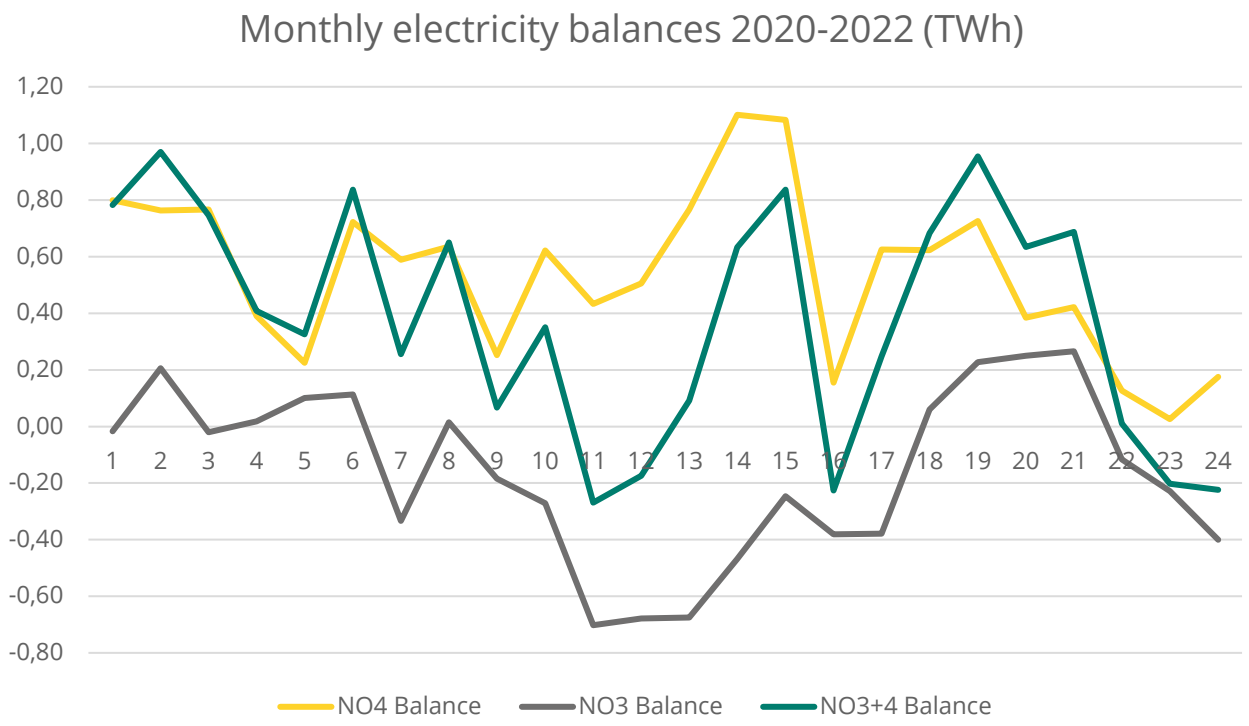
- High prices of commodities (mainly gas), has increased the output of more polluting fossil fuel technologies,
- Combined with the increasing demand in line with the return to normal activity in Europe
- Fossils setting marginal power price in more hours- transfers the CO_2 price to the power market

Figure 9 – Evolution of emission allowance spot prices from 2018

Source: S&P Global Platts

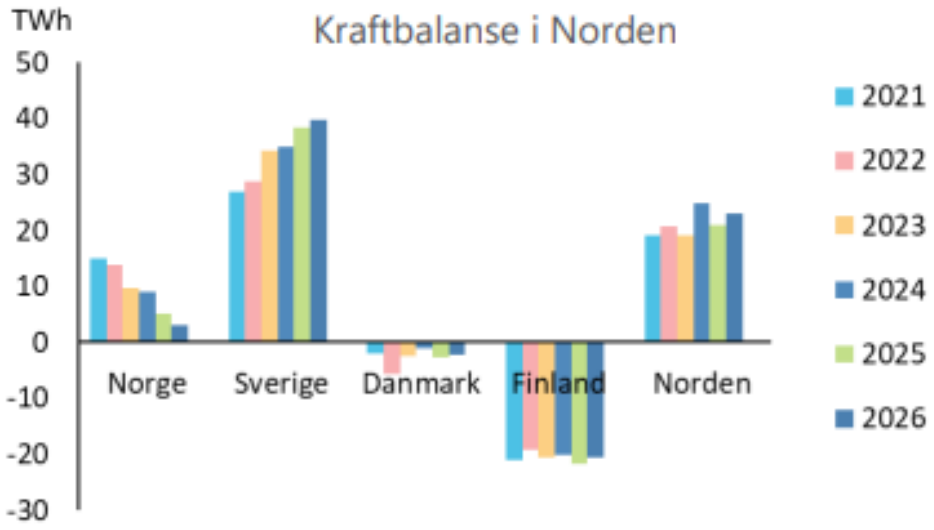
Verdiskaping for Norge i årene framover?

Kilde: nordpool

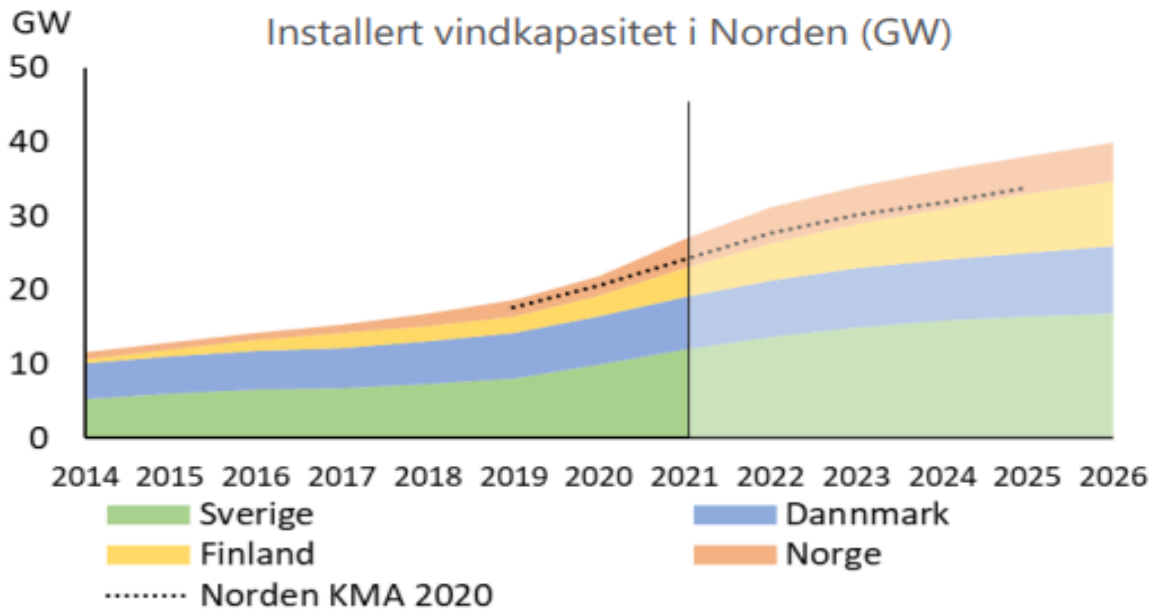


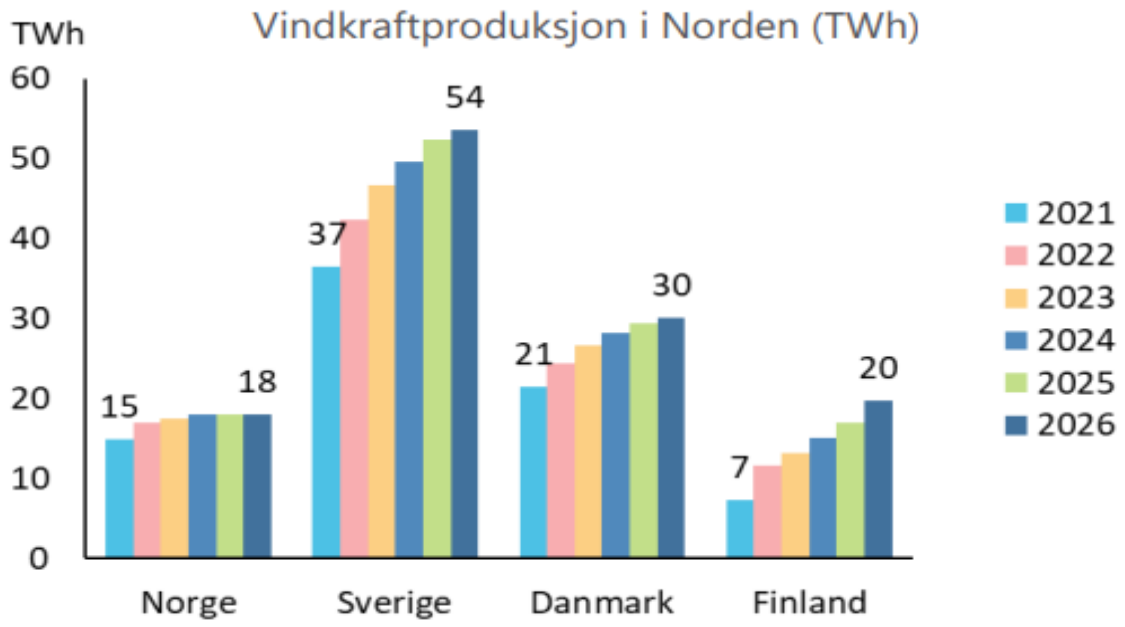
+6,5 TWh/yr -1,9 TWh/yr +4,5 TWh/yr

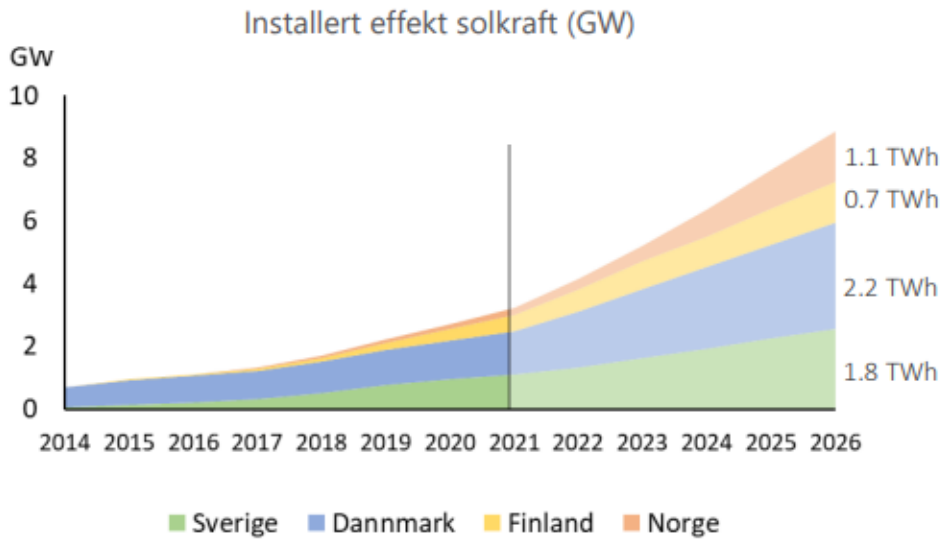
6,5 TWh/yr = 2 elektrolysører (400MW) for hydrogenproduksjon
eller 4 batterifabrikker



Kilde: statnett







Kilde: statnett

Fire scenarier mot 2050

Technological change: High / Low

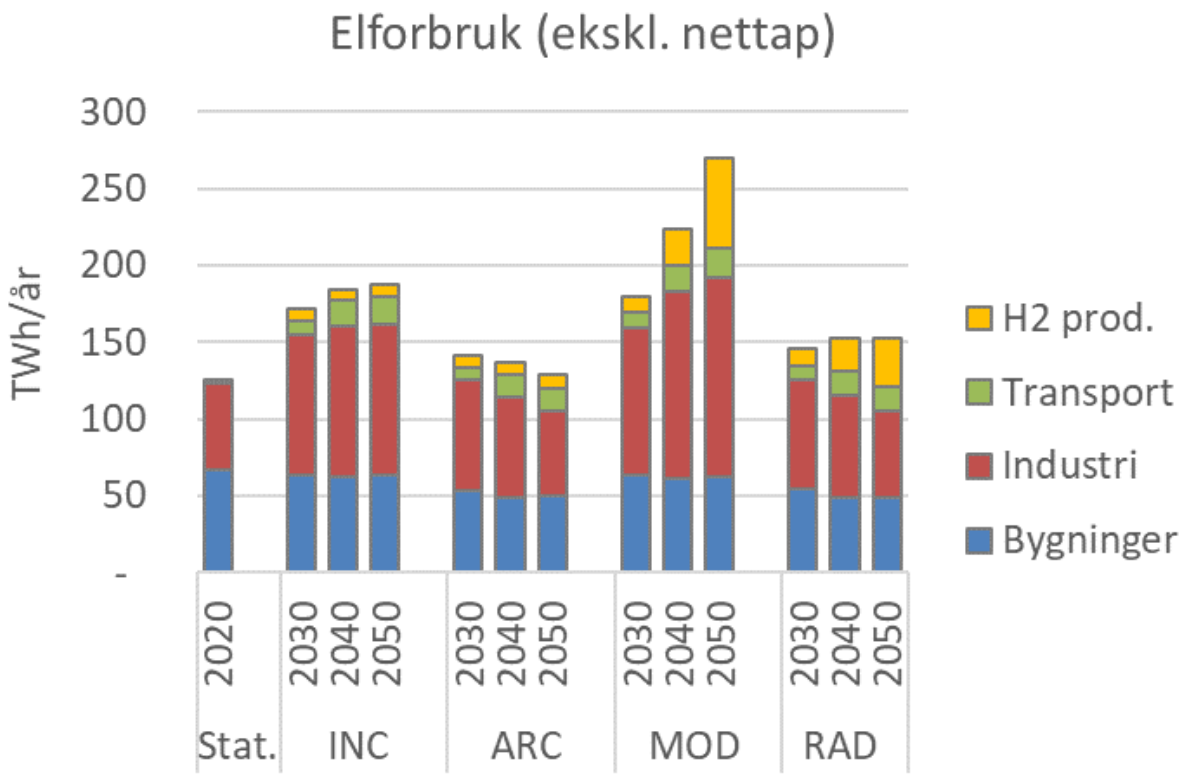
	Modular	Radical
	High activity/demand High wind onshore Unlimited transmission 10 % rate Municipal waste as today	Low activity/demand Low wind onshore No new transmission 4 % rate No waste
Wind offshore Biofuel & bio coal Hydrogen technologies Blue hydrogen CCS	High potential, lower cost Expensive High learning rate Yes Yes	High potential, lower cost Expensive High learning rate No No

	Incremental	Architectural
	High activity/demand High wind onshore Unlimited transmission 10 % rate Municipal waste as today	Low activity/demand Low wind onshore No new transmission 4 % rate No waste
Wind offshore Biofuel & bio coal Hydrogen technologies Blue hydrogen CCS	High cost Unlimited Low learning rate No Yes (?)	High cost Unlimited Low learning rate No No

Society change: High / Low

Utvikling av elektrisitetsforbruk

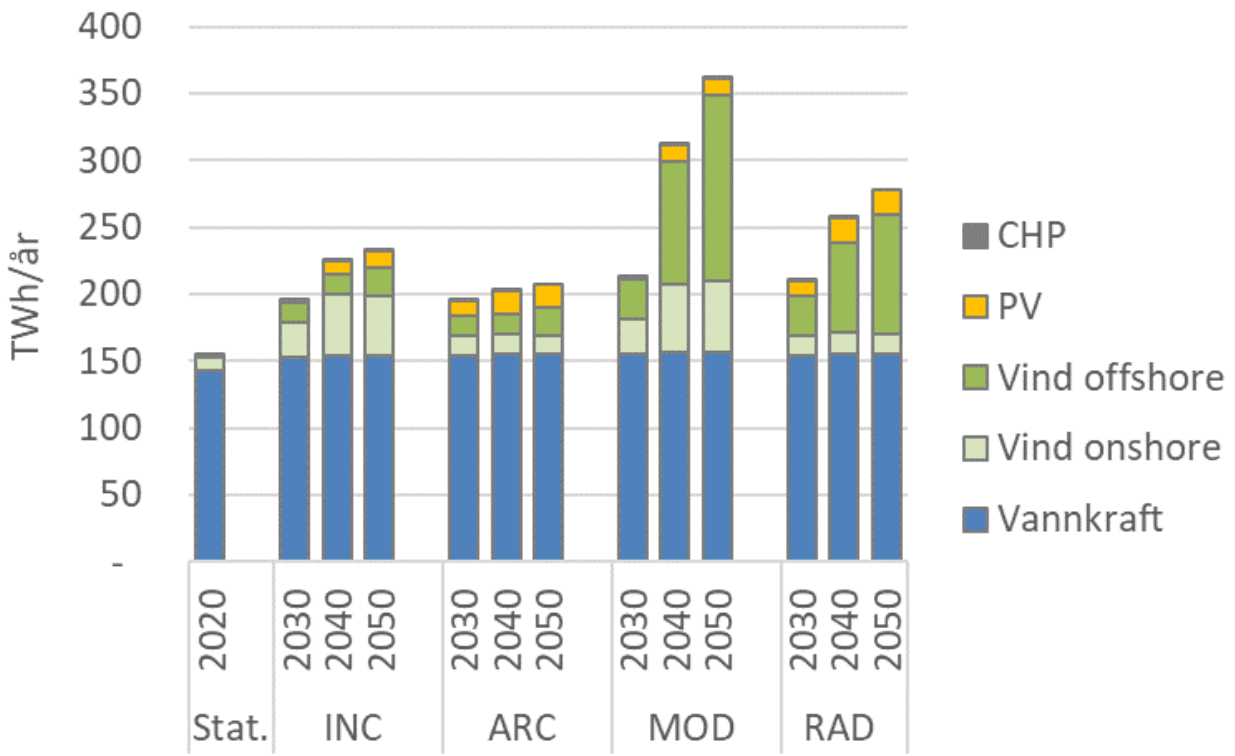
- Total bruk av el i 2050
  - 270 TWh i MOD
  - På dagens nivå i ARC
- Elforbruk i industrien:
  - Øker mest i scenarier med lav samfunnsendring (130 TWh i MOD i 2050)
  - På dagens nivå i 2050 i scenarier med høy samfunnsendring
- Elforbruk til transport og til produksjon av hydrogen
  - Øker mest i scenarier med høy
    ologiendring (75 TWh i MOD i
    ))



Teknologiendring	Lav	Lav	Høy	Høy
Samfunnsendring	Lav	Høy	Lav	Høy

Utvikling i norsk kraftproduksjon

- Vannkraft
  - Øker med 12-14 TWh i alle scenarier til 2050
- Landbasert vindkraft (2050)
  - Liten økning i scenarier med høy sosial endring (øker til 14 TWh i ARC og RAD)
  - Større økning i scenarier med liten sosial endring (øker til 53 TWh i MOD)
- Offshore vindkraft (2050)
  - Øker mye i scenarier med høy teknologiendring (139 TWh i MOD)
  - Mindre utbygging i scenarier med lav teknologiendring (21 TWh i INC og ARC)
- Solkraft (PV) (2050)
  - 13 - 19 TWh (mest i RAD)



Teknologiendring	Lav	Lav	Høy	Høy
Samfunnsendring	Lav	Høy	Lav	Høy

Trenger vi mer strøm?

- Om samfunnsøkonomien styrer er det gunstig med en balanse som
  - sikrer konkurransedyktige priser i Norge og
  - samtidig utnytter eksport/import fordelen
- Norske fornybarressurser er blant de beste i Europa
  - Skal vi eksportere mer kraft må vi også bygge ut disse ressursene
  - Faktorer som påvirker dette er biodiversitet, miljøeffekter, andre næringsinteresser og verdien av uberørt natur
- Om vi reduserer krafteksporten vil industriell verdiskaping kompensere noe av tapet, men hvor mye?
  - For norsk verdiskaping tyder våre analyser på at tilgang på ren kraft vil være en av de viktigste vekstbetingelsene i norsk økonomi
  - Fra et verdiskapingsperspektiv vil det være mer naturlig å øke kraftproduksjonen og øke både egen industriell bruk og utveksling (med netto eksport)