



# **SYSTEMVIRKNINGER OG NÆRINGSPEKTIVER VED HYDROGEN- Hydrogenkonferansen, 27-28 mai 2019**

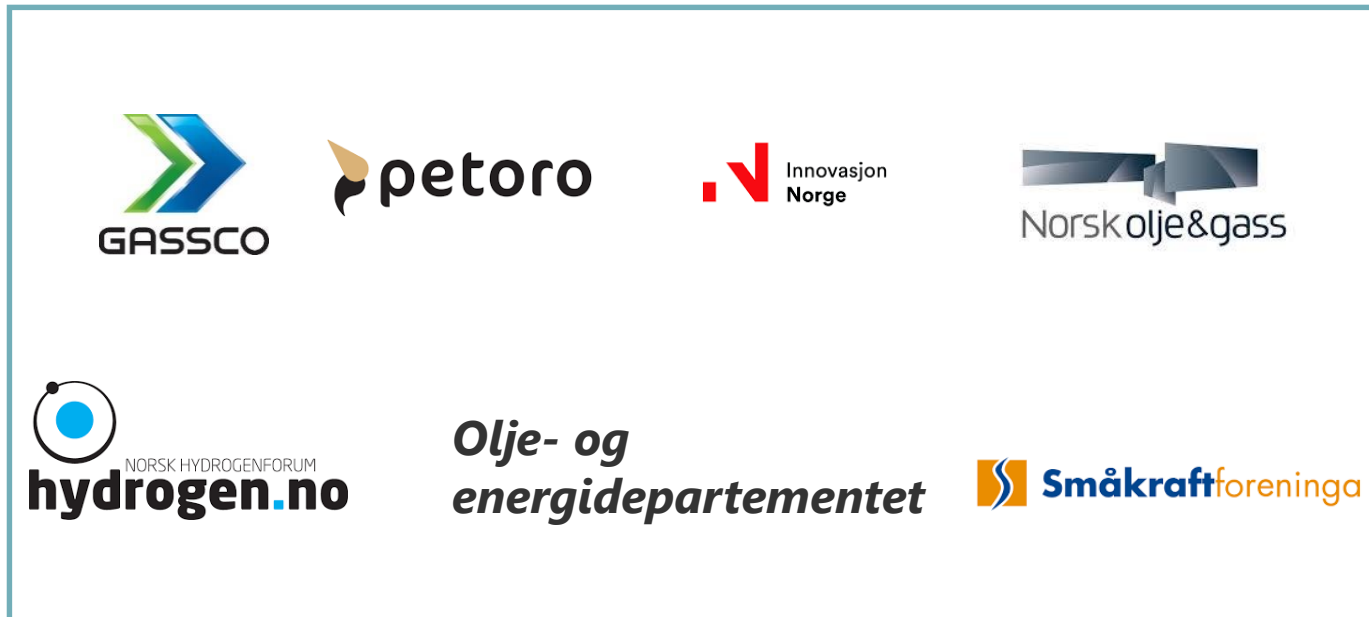
**Eivind Magnus, THEMA Consulting Group AS**

# Systemvirkninger og næringsperspektiver ved hydrogen



Offentlig  
ISBN nr. 978-82-8368-048-5

Deltagere:



Systemvirkninger og næringsperspektiver ved hydrogen

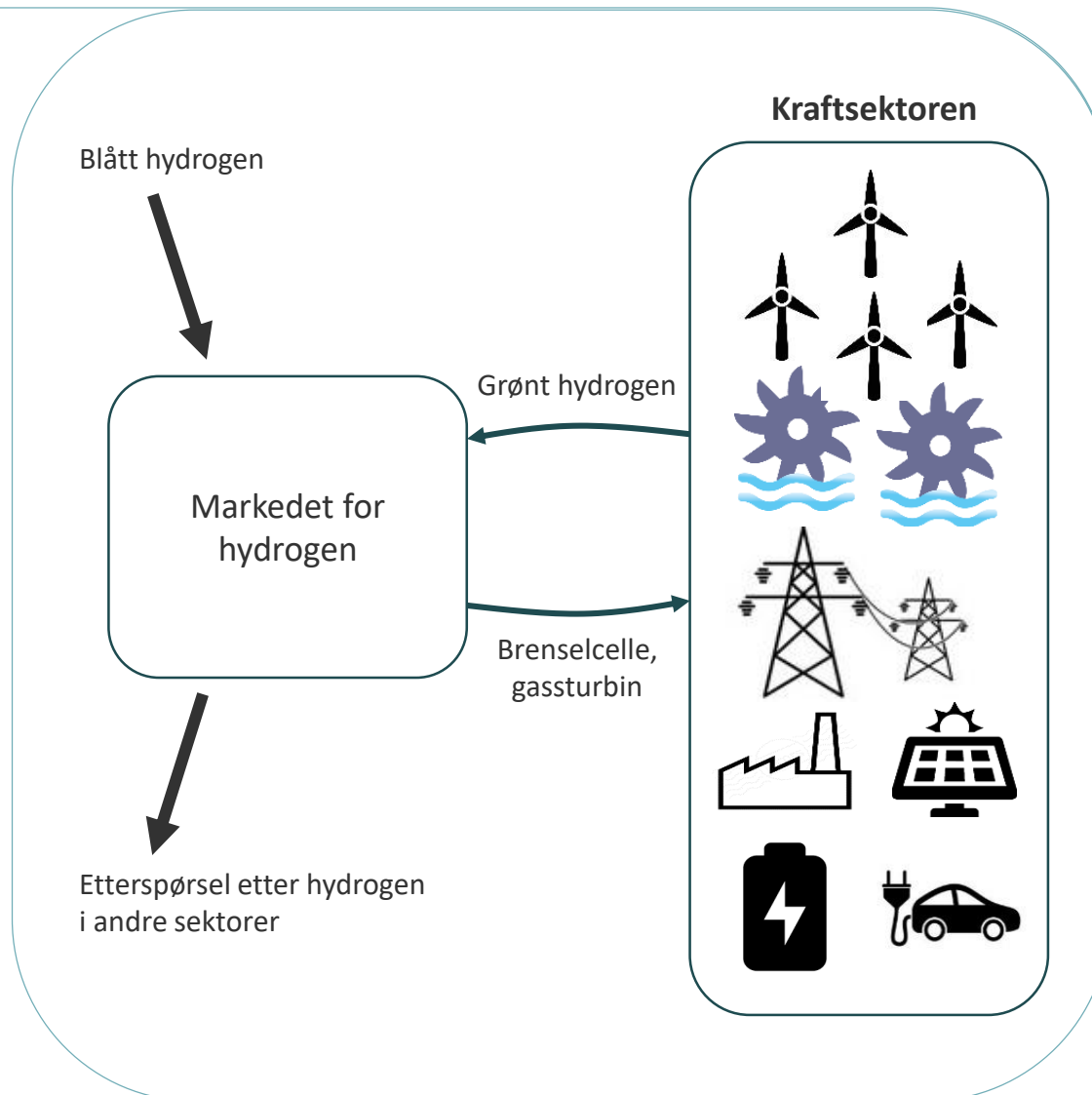
På oppdrag fra Gassco, Innovasjon Norge, Norsk Hydrogenforum, Norsk olje og gass, Petoro, Olje- og energidepartementet og Småkraftforeninga i samarbeid med Kvinnherad Energi og Sunnhordland Kraftlag

mai, 2019

Rapport 2019-07

# Hovedkonklusjoner/observasjoner

- **Utslipp**
  - Hydrogen kan bidra til å kutte CO<sub>2</sub>-utslipp med i størrelsesorden 20 prosent innen 2050 der direkte elektrifisering kommer til kort
- **Fleksibilitetskilde i energisystemet**
  - Hydrogen som fleksibilitetskilde kan bidra til en kostnadseffektiv omstilling av det europeiske energisystemet
  - Hydrogen kan allerede i dag finne lønnsomme anvendelser i Norge
- **Næringsutvikling**
  - Norge har ressurser, næringsmiljøer og forskningsaktiviteter som kan gjøre hydrogen til en viktig næringsgren i Norge
- **Usikkerheten**
  - Stor uenighet mellom analysemiljøer om hvor raskt og omfattende hydrogen vil penetrere markedene, men de fleste antar at veksten vil tilta etter 2030
  - Avgjørende å få kostnadene videre ned gjennom skala og teknologiutvikling
- **Hydrogenstrategi**
  - Eksisterende virkemidler kan styrkes og kompletteres på mange områder
  - Vi bør se på virkemiddelpakken som en del av en portefølje av virkemidler der en tør å satse under usikkerhet

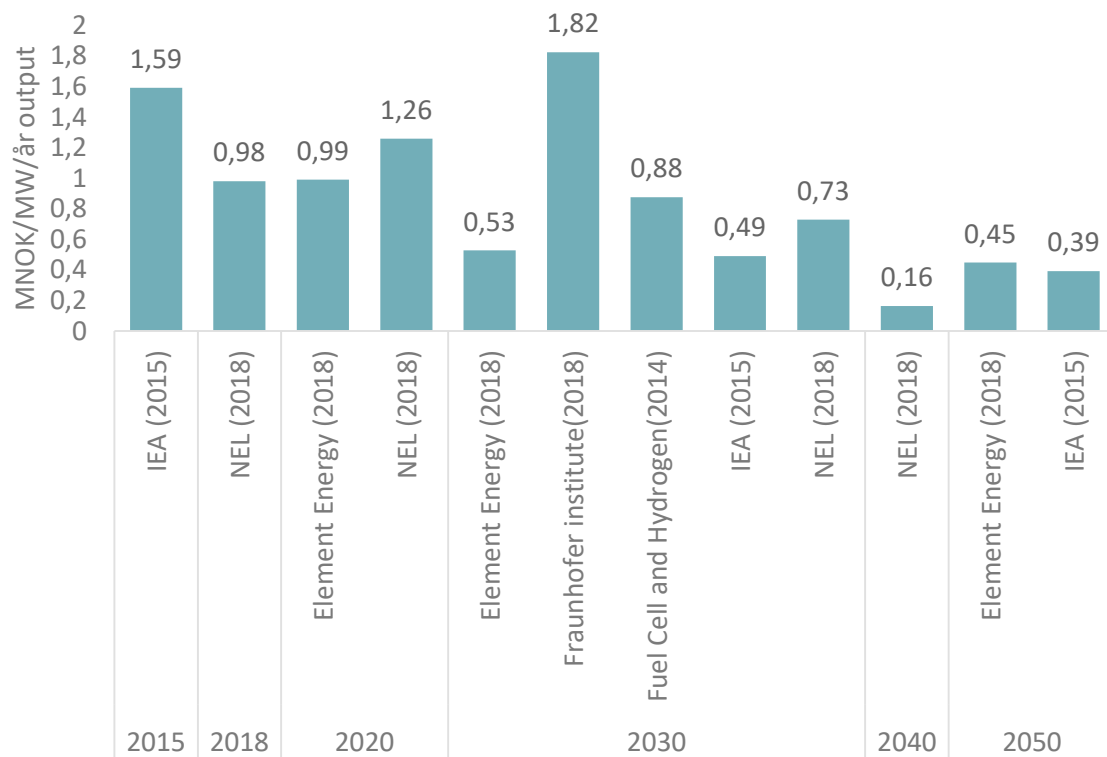


# Forventinger om betydelige kostnadsfall både for grønt og blått hydrogen

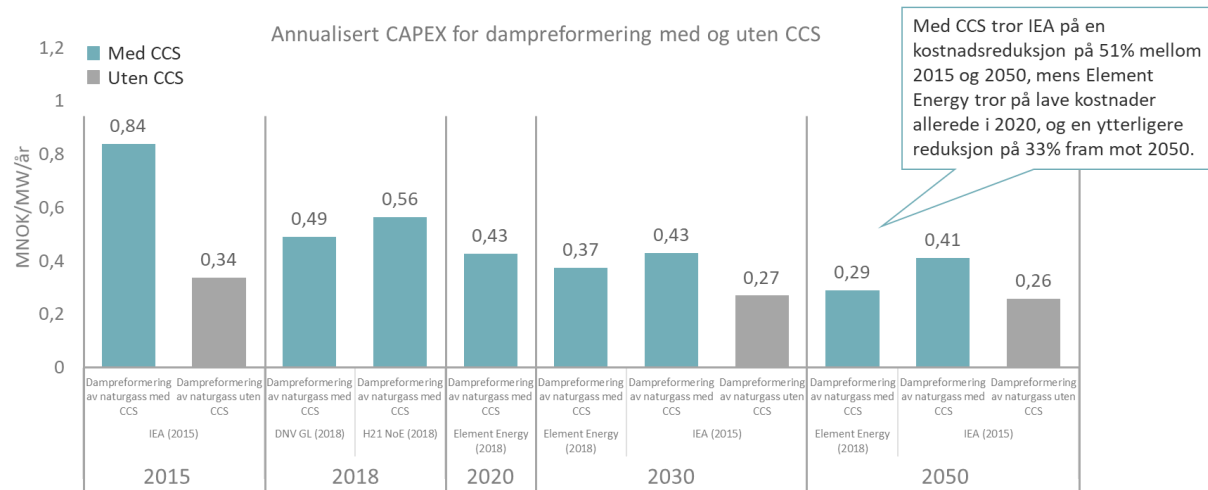
## Elektrolyse

## Dampreforming av naturgass med og uten CCS

Annualisert CAPEX for PEM-Elektrolysør

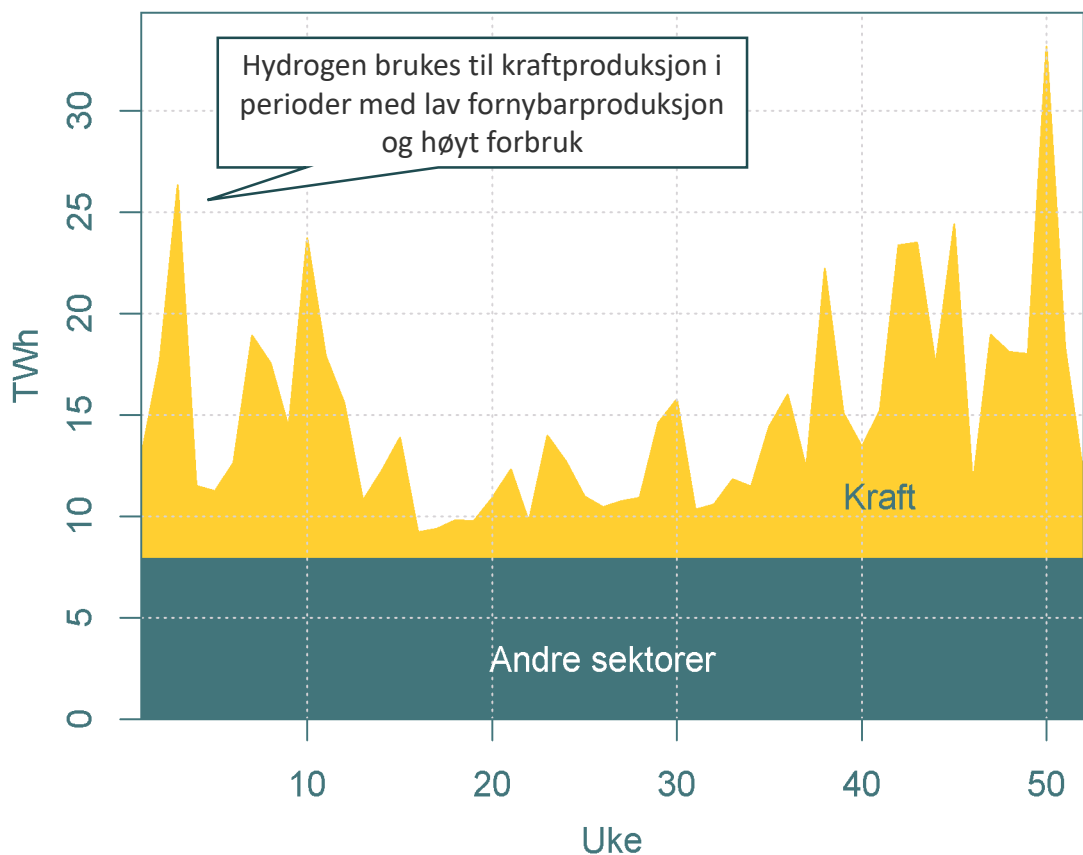


Annualisert CAPEX for dampreforming med og uten CCS

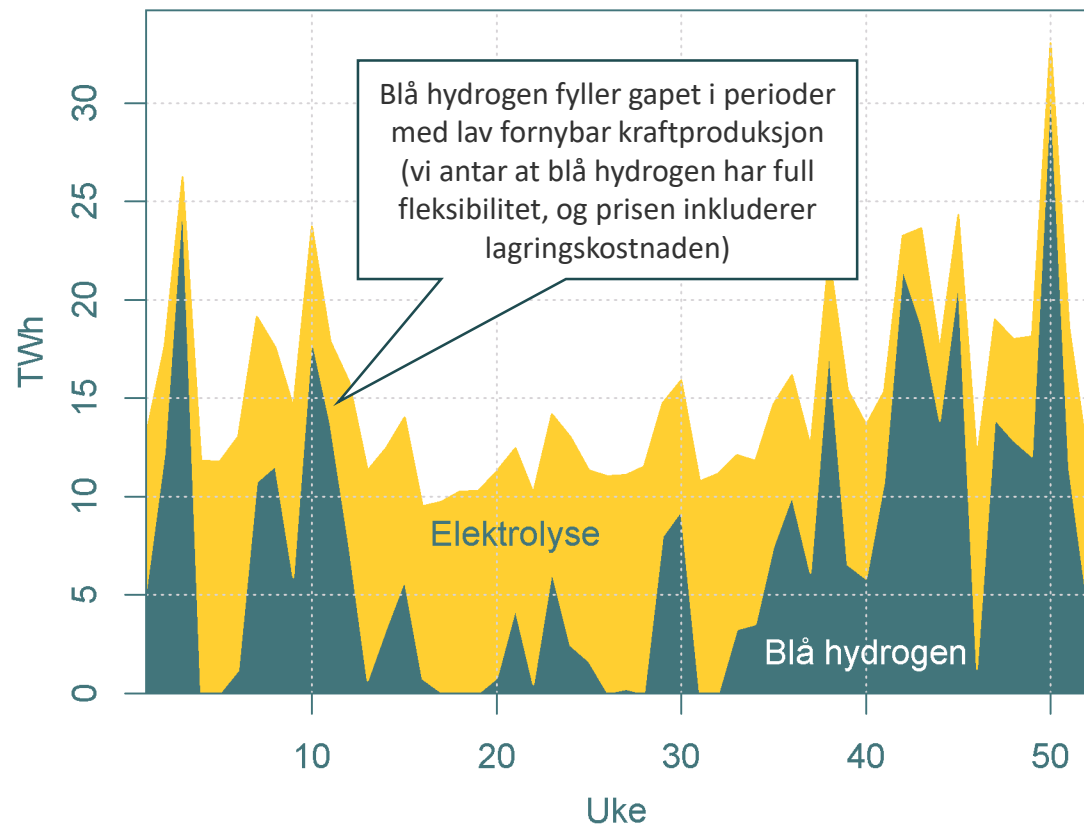


# Simulering av den europeiske kraftbalansen i 2040; Blå hydrogen fyller gapet når fornybarproduksjonen er lav

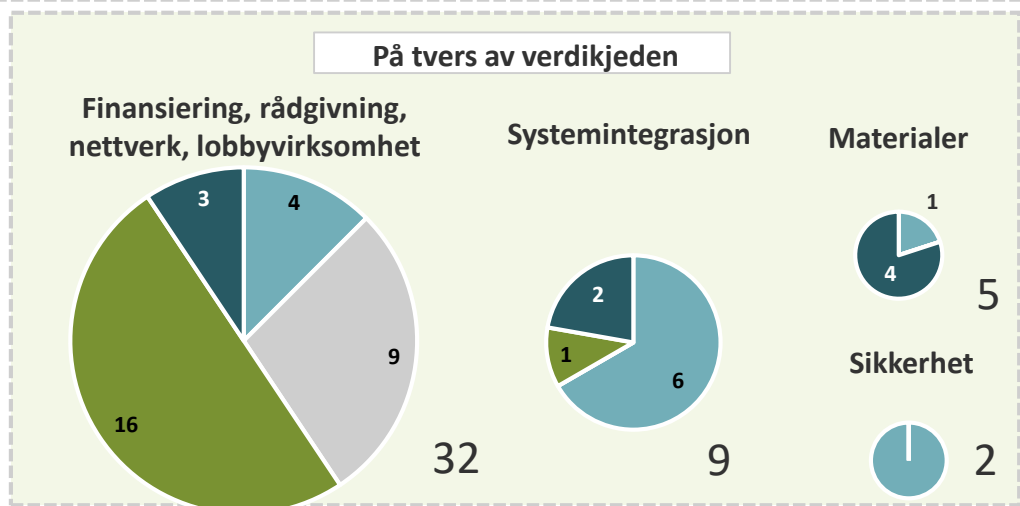
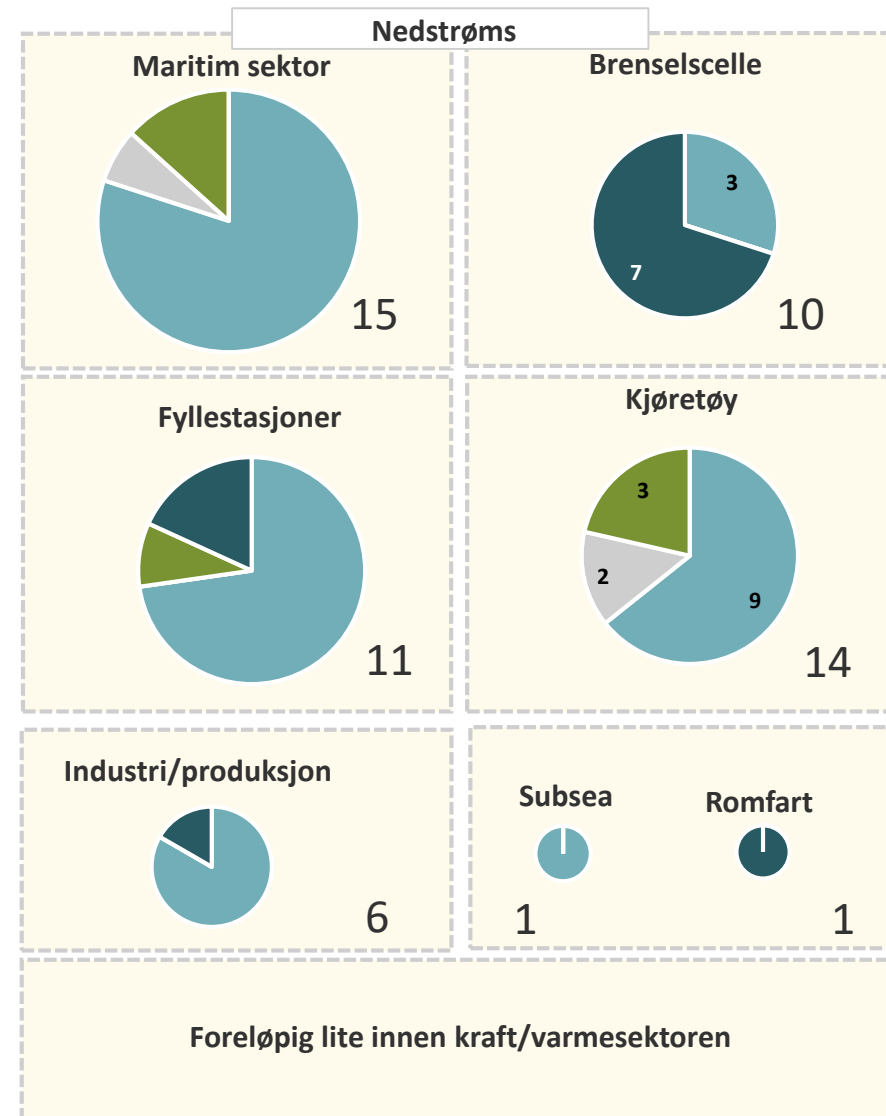
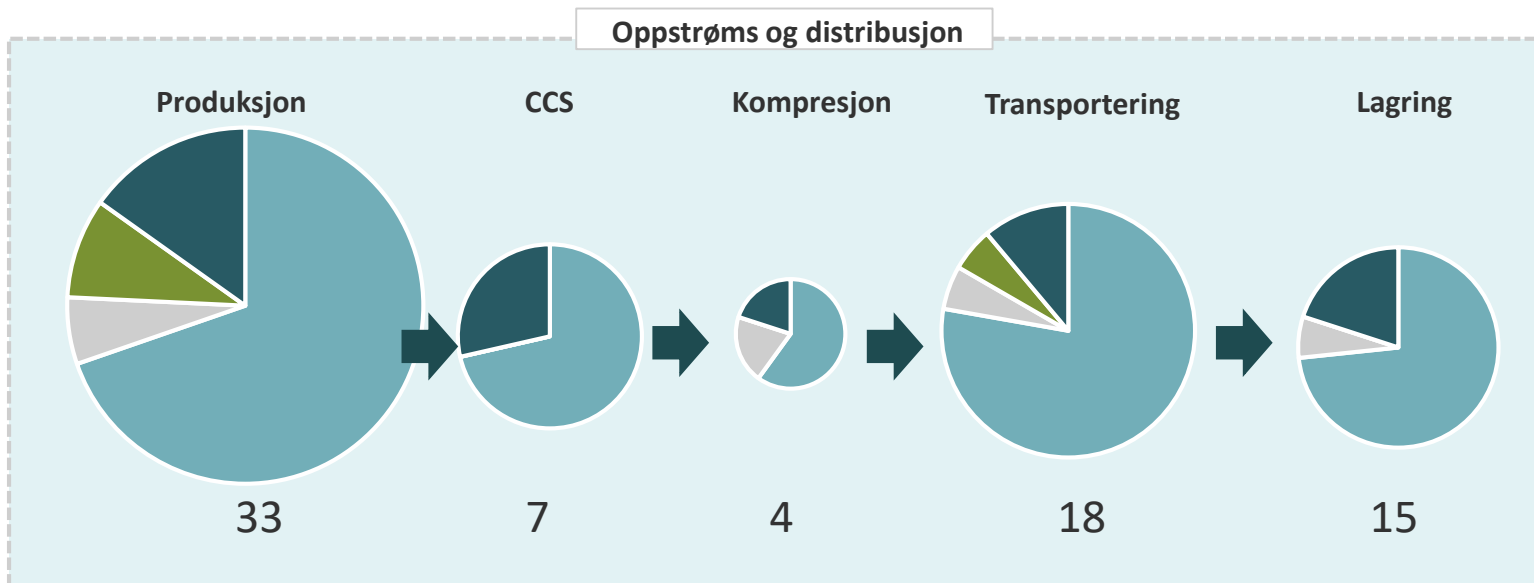
## Forbruk av hydrogen: forbruket er høyest i perioder med lite fornybarproduksjon



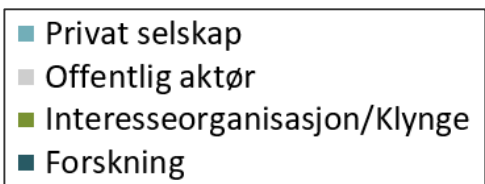
## Produksjon av hydrogen: Blå hydrogen brukes i uker med lav fornybar kraftproduksjon



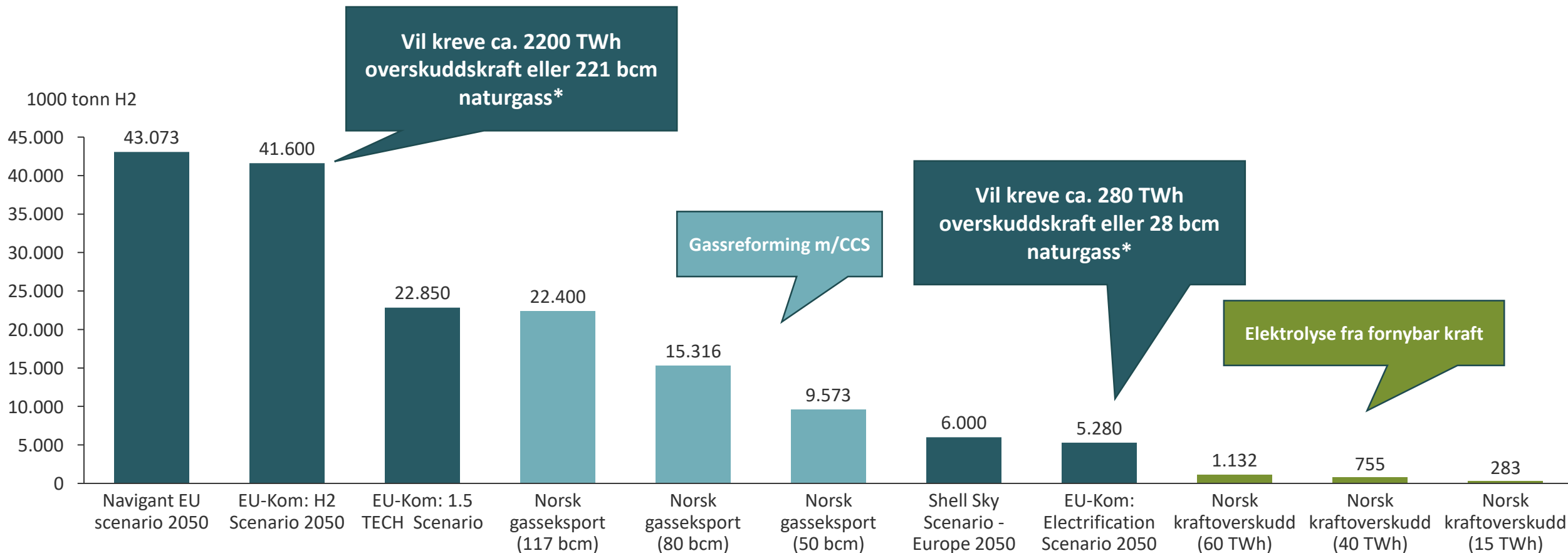
# Det finnes aktører engasjert langs hele verdikjeden for hydrogen i Norge i dag...



95



# Norge har fornybar kraft og naturgass som kan brukes til å produsere grønt og blått hydrogen, men de største volumene kan leveres basert på norsk gass



\*Antatt effektivitet fra kraft til H2 på 75%, og et energiinnhold på 39.7 KWh/kg H2. Antar at en bcm naturgass gir 188 000 tonn H2 dampreforming av naturgass inkludert CCS.

## Overordnet mål for norsk hydrogenstrategi

- *Satsning på hydrogen gjennom en nasjonal hydrogenstrategi må være smart og sees på som en del av en diversifisert portefølje av klimarettede virkemidler der en tør å satse under usikkerhet.*
- *En norsk hydrogenstrategi bør reflektere en god balanse mellom å være realistisk og fremoverlent. Strategien skal være noe å strekke seg etter, men blir det for ambisiøst og urealistisk, mister strategien legitimitet.*
- *Den bør bygge på mål som gir retning og som innebærer klare prioriteringer. Prioriteringene bør bygge på Norges fortrinn både relatert til ressurser, kompetanse og aktørmønster.*

*Norge bør aktivt posisjonere seg på prioriterte områder for utviklingen av teknologi, testing av løsninger og forretningsmodeller for produksjon, transport, lagring, anvendelse og eksport av hydrogen.*



# Innspill til mulige tiltak som kan bidra til å nå det overordnede målet

1. Norge bør innen 2025 få etablert minst 3 fullskala verdikjeder for produksjon og anvendelse av hydrogen med kort vei til kommersialitet.

2. Hydrogen som drivstoff bør gjøres tilgjengelig og tas i bruk i transportsektoren i Norge på områder der hydrogen forventes å bli konkurransedyktig med andre drivstoffalternativer.

3. En betydelig andel av industriens hydrogenforbruk bør bli konvertert til grønt eller blått hydrogen innen 2030.

4. Norge bør posisjonere seg for å levere hydrogen på det internasjonale markedet basert på norske ressurser.

5. Norge bør være et foregangsland for utvikling og kommersialisering av hydrogenrettede teknologiløsninger på områder der norsk kompetanse og erfaring står sterkt, herunder bruk av hydrogen som innsatsfaktor i produksjon av syntetiske produkter.

Kan lastes ned fra THEMAs hjemmeside: [www.thema.no](http://www.thema.no)



Offentlig  
ISBN nr. 978-82-8368-048-5



Hovedrapport



Underlagsrapport