

**Olje- og energidepartementet**  
**Postboks 8184 Dep**  
**0033 Oslo**

SINTEF Materialer og kjemi  
Postadresse:  
Postboks 4760 Sluppen  
7465 Trondheim  
Besøksadresse:  
Sem Sælands vei 12  
7034 Trondheim  
Sentralbord:  
Direkte innvalg: 92604534  
Telefaks: 73597043

Foretaksregister: NO 948 007 029 MVA

**Deres ref.:**  
Heidi Lundberg

**Vår ref.:**  
Eli Aamot

**Prosjekt / Sak:**  
Energimeldingen

**Dato**  
2015-12-18

## **Innspill til Energimeldingen og arbeidet med den nasjonale Hydrogenstrategien**

### **Kort om SINTEF Materialer og kjemi og energiforskning, og vår rolle innen hydrogenteknologi**

SINTEF Materialer og kjemi (MK) er SINTEFs største konsernområde (>400 ansatte) og har betydelig energirelatert virksomhet, både innen olje og gass og fornybarsektoren. FoU-aktiviteten i SINTEF MK omfatter også en betydelig portefølje av hydrogenprosjekter på rundt 35 mill NOK/år. Brorparten av disse prosjektene utføres i nært samarbeid med internasjonale industri- og FoU-aktører, da primært gjennom EUs rammeprogram Horizon 2020. Vi erfarer nå også en økende interesse fra norsk industri innenfor hydrogenteknologi, både leverandører og sluttbrukere.

SINTEF MK har også inntatt en aktiv rolle innen implementering av hydrogen-teknologi i Norge, initielt som koordinator for den norske delen i EU-prosjektet H2movesScandinavia, der en hydrogenstasjon ble bygget ved SINTEF i Oslo og 17 hydrogenbiler ble demonstrert i perioden 2011-2014. De siste årene har vi utført omfattende utredningsarbeid for blant andre ASKO, Tine, Posten, Jernbaneverket og Mo Industripark og derigjennom avdekket et betydelig potensial for reduksjon i utslipp av klimagasser så vel som lokal forurensning ved å ta i bruk hydrogen som drivstoff.

### **SINTEF MK har følgende innspill til Energimeldingen og mener denne bør omtale:**

- Hydrogenproduksjon for å øke etterspørsel etter kraft og oppnå ny balanse i kraftmarkedet.
- Potensialet for hydrogenproduksjon basert på Norges store energiresurser:
  - Videreforedling av naturgass kombinert med CCS-teknologi og eksport av hydrogen
  - Økt utnyttelse og eksport av fornybare energikilder i form av hydrogen basert på inntengt vind- og småkraft i områder der nettkapasiteten er begrenset
- Verdiskaping i Norge basert på internasjonalt ledende og ny industri innen hydrogenteknologi.
- Sluttbruk av hydrogen både som drivstoff i transportsektoren og i industrielle prosesser.

**SINTEF MK anbefaler at OED involverer sentrale aktører i arbeidet med den nasjonale Hydrogenstrategien for å sikre at denne blir slagkraftig og kan danne grunnlag for verdiskaping i Norge.**

Med vennlig hilsen  
for SINTEF Materialer og kjemi



Eli Aamot  
Konserndirektør

### Hydrogenproduksjon for økt etterspørsel etter kraft og ny kraftbalanse

Det er forventet et betydelig kraftoverskudd (i størrelsesorden 35 TWh/år) i Norden fram mot 2030. Ved å stimulere til økt innenlands produksjon av energirike materialer (som f.eks. aluminium, silisium og hydrogen) og eksport av disse, øker etterspørsel etter kraft og det vil bidra til å få etablert en ny balanse og akseptable priser i kraftmarkedet. Hydrogenproduksjon kan i tillegg danne grunnlag for betydelig verdiskaping i Norge etter hvert som etterspørselen av hydrogen som drivstoff øker i Europa.

### Videreforedling av norsk naturgass til hydrogen

Norge har brukt betydelige ressurser på karbonfangst og lagring (CCS), og ligger langt framme internasjonalt mht. kompetanse og teknologiutvikling. Med utgangspunkt i norsk naturgass kan hydrogen og CO<sub>2</sub> produseres kostnadseffektivt i stor skala, og brukes industrielt i en rekke sammenhenger f. eks. innenfor kjemisk industri for produksjon av ammoniakk. Det er identifisert betydelig CO<sub>2</sub> lagringskapasitet, i tillegg til mulig bruk av CO<sub>2</sub> for trykkstøtte ved oljeproduksjonen på norsk kontinentalsokkel. Hydrogenproduksjon med direkte lagring av CO<sub>2</sub> på norsk sokkel kan gi effektiv CCS-håndtering kombinert med norsk eksport av en viktig fremtidig energibærer. SINTEF utvikler avansert teknologi for produksjon av hydrogen med CO<sub>2</sub> fangst for industriselskaper.

### Økt utnyttelse og eksport av fornybar energi i form av hydrogen

Norge har store, uutnyttede fornybare energiresurser. En betydelig andel av disse er tilgjengelige i avsidesliggende områder langt fra markedet og med svakt nett. Produksjon av hydrogen vil i slike sammenhenger endre premissene for kraftutbygging, gjøre det mulig å øke produksjonen av fornybar energi og eksportere denne i form av hydrogen. Det er betydelig interesse for denne problemstillingen i energiselskaper. SINTEF har gjennomført et forstudium med fokus på innestengt vindkraft i Finnmark og går nå i gang med et prosjekt for bla VarangerKraft, Statoil og Siemens (Tyskland) for å danne et beslutningsgrunnlag for mulig investering i et pilotanlegg for hydrogenproduksjon knyttet til Raggovidda vindpark på Varangerhalvøya. Vår oppfatning er at potensialet for næringsutvikling i form av hydrogenproduksjon og eksport bør omtales i de relevante avsnitt i Energimeldingen.

### Verdiskaping basert på internasjonalt ledende industri innen hydrogenteknologi

Hydro (Yara) har siden slutten av 1920-tallet produsert hydrogen i industriell skala for gjødselproduksjon. Kompetanse innen hydrogenproduksjon er ivaretatt i selskapet NEL Hydrogen og videreutvikling av elektrolyseteknologien vil gi betydelige konkurransefortrinn i tiden som kommer. SINTEF er involvert i teknologiutvikling på høyt internasjonalt nivå innen vannelektrolyse (gjennom koordinering av flere EU-prosjekter), og vil kunne bidra til at norsk teknologi kan forbli ledende på området. Andre norske industriselskaper som Hexagon Composites har også inntatt en ledende rolle internasjonalt, og leverer nå komposittanker i kontainerløsninger for multimodal transport av hydrogen (veg, bane, sjø). Med flere internasjonalt anerkjente FoU-miljøer i Norge, er potensialet for verdiskaping stort.

### Sluttbruk av hydrogen i transport og industrielle prosesser for reduserte utslipp

Transport bidrar med omlag 30 % til Norges CO<sub>2</sub>-utslipp og har et energiforbruk på 50-60 TWh/år. Elektrifisering av transport er et svært viktig grep. Hydrogen egner seg best som drivstoff i større kjøretøyer med lengre rekkevidde og det sikrer at vi kan oppnå betydelige utslippsreduksjoner. Hydrogen fra fornybare kilder vil også spille en sentral rolle for å redusere utslipp fra industri, bla ved å sikre full fleksibilitet i produksjon av ulike destillater fra råolje i raffinerier. Hydrogen kan erstatte kull i industriprosesser (som f.eks. ved Tizir i Tyssedal) og naturgass i ammoniakkproduksjon. Tilsats av hydrogen produsert fra fornybar kraft vil kunne øke potensialet for produksjon av biodrivstoff. For eksempel vil utbyttet fra biogassproduksjon kunne økes med 50-100 %, ved at CO<sub>2</sub>-resten (typisk 40 %) fra prosessen omdannes til biometan.