

## Innspill fra NTNU Energi til veikart for hydrogen

Norge har svært gode forutsetninger til å bli en av de største globale eksportørene av hydrogen. For å nevne noen grunner: den norske strømmiksen er 98% fornybar; vi kan lage og eksportere både blått og grønt hydrogen; Norge har mye kompetanse innen vannelektrolyse, den maritime sektoren og gjødselproduksjonen og huser verdens største produsent av elektrolyser. Riktignok må mye på plass for at Norge kan etablere en vellykket hydrogenindustri. For å få til dette anbefaler vi at:

- Nye støtteordninger for et sterkt partnerskap mellom industri/akademia og forskningsinstitutt/regjering etableres. Støtteordningene bør være rettet mot teknologiutvikling og kompensasjon for tidlig implementering av umoden teknologi, men koordineres tett med langsiktig forskning og innovasjonsrettet forskning på mellomlang sikt;
- En komplett hydrogenøkonomi og -forsyningskjede må utvikles.
- Sammenlignet med tradisjonelle drivstoff er hydrogen svært krevende når det gjelder tilgjengelighet, sikkerhet, kompleksitet i anlegg, håndtering og drift. En verdiskapning basert på avansert materialteknologi er avhengig av sterke kunnskapsmiljøer. Kunnskapshull bør tettes med hjelp av følgende tiltak:
  - o Det er fortsatt et sterkt behov for grunnforskning langs hele F&U verdikjeden for hydrogen. I tillegg må vi videreutvikle eksisterende løsninger for produksjon, lagring og bruk av hydrogen for å kutte kostnader og forbedre ytelse og levetid. Teknologier for mer effektiv produksjon av hydrogen via elektrolyse med nye og bedre materialer, effekter som påvirker levetid og mer kostnadseffektive produksjonsmetoder er nødvendig;
  - o Øke forskning i maritim transport på teknologiske løsninger for design og styring av store, hybride systemer bestående av batterier og brenselceller for optimal kostnad og levetid;
  - o Styrke forskning som ser på omstilling til nullutslippstransport. Vi anbefaler et spesielt fokus på forskning som vurderer dagens virkemiddelbruk og teknologivalg rundt infrastruktur opp mot utslippsmål for 2030 og nullutslipp i 2050.
- Det er et sterkt behov for akselererte opplæringsprogrammer på master- og doktorgradsnivå som er dedikert til hydrogen ved norske universiteter;
- Moderne hydrogeninfrastrukturer må etableres for å trene neste generasjons ingeniører, forskere og teknologer, og gi lokale leverandørselskaper mulighet til å teste komponenter av hydrogen og komponenter for brenselceller;
- Man burde spesielt se på hydrogen og andre alternative energibærere (f.eks. ammoniakk og andre "syntetiske energibærere") i transportsektoren, og spesielt den maritime sektoren. De viktigste hindringene her er mangel på effektiv og sikker infrastruktur og manglende kunnskap knyttet til sikkerhetsspørsmål rundt håndtering og lagring av hydrogen.
- Havne-kostnader for fartøy bør differensieres basert på utslippene til hvert enkelt fartøy. Dette bør også harmoniseres nasjonalt, for å unngå avgifts-konkurransen mellom havner;
- Konesjoner for oppdrett og oljeaktivitet bør inneholde krav til klimautslipp for nødvendig maritim transport, for å stimulere til teknologisk skifte;
- Utviklingskontrakter for nye maritime drivstoff har vært viktige for utvikling av bl.a. batteri-ferger og hydrogen-ferger. Dette virkemiddelet bør benyttes i økt grad;

---

Postadresse	Org.nr. 974 767 880	Besøksadresse	Telefon	Saksbehandler
7491 Trondheim	postmottak@ntnu.no	Kolbjørn Hejes vei 1 A	+47 73595000	Annika Bremvåg annika.bremvag@ntnu.no
Norway	www.ntnu.edu/energy			Tlf: 483 102 30

- For å legge til rette for storskala hydrogenproduksjon fra norsk naturgass, bør det allerede i første steg av utviklingen av fullskala CO<sub>2</sub>-lagring i Norge tas høyde for CO<sub>2</sub>-volumene som kan komme fra denne produksjonen;
- Norge burde fortsette å jobbe for aksept av blått hydrogen i Europa.

Potensialet for norsk eksport av kunnskap, teknologi og kompetanse langs hele verdikjeden for hydrogen til Europa er stort. Men dersom hydrogen skal bli et reelt nullutslippsalternativ, både i Norge og globalt, må det være trygt og tilgjengelig, både teknologisk og økonomisk. Det mangler kunnskap rundt sikkerheten av hydrogenteknologi, derfor anbefaler vi det følgende:

- Ad hoc-infrastruktur for forskning på sikkerhetsrelaterte grunnleggende forhold, industrianlegg, sivile strukturer og tjenester etableres;
- Støtte til å gjennomføre forskningsprosjekter relatert til sikkerhet på et bredt spekter på TRL-skalaen;
- Fasiliteter, aktiviteter og studieprogrammer som dedikeres spesifikt til hydrogen;
- Formidling av forskningsresultater for interessenter og allmennheten for å forstå og godta hydrogen og dets økende tilstedeværelse i energisektoren. Når hydrogen trekker inn i de tusen hjem må det være trygt å bruke utstyret. I dag fins det flere sluttbrukerteknologier, og de er ikke ferdig utviklet;
- Norge bør sammen med EU spille en nøkkelrolle i arbeidet med analyser av sikkerhet, definisjon av standarder og sertifisering av maritime hydrogenløsninger.

Teknologiutviklingen må gå hånd i hånd med utdanning og kapasitetsdannelse.

Med hilsen

Prof. Bruno G. Pollet  
*Leder NTNU Team Hydrogen*

Assoc. Prof. Nicola Paltrinieri  
Prof. Ann Rigmor Nerheim  
Prof. Vilmar Æsøy

Prof. Asgeir Tomasgard  
*Direktør FME NTRANS & NTNU Energy Transition Initiative*

Prof. Johan E. Hustad  
*Direktør NTNU Energi*

