
Fra: Daniel Aasheim

Sendt: 11. desember 2020 05:38

Til: OED-Verdiskaping <Verdiskaping@oed.dep.no>

Emne: Innspill til veikartet for hydrogen

Til: Olje -og Energidepartementet

Innspill til veikartet

1. **Aasheim Synergy AS er et norsk selskap gir strategisk og finansiell rådgivning i fornybar energi og energibærere.** Selskapet ledes av Daniel Aasheim og Erlend Aamot som har lang erfaring fra ledelse av og rådgivning innen teknisk-strategiske spørsmål i fornybar energi spesielt. Vi er en uavhengig røst. Vi har mange års dyp erfaring med hydrogen. Våre innspill til Stortingsmeldingen på veikart hydrogen er.
2. **Statlig støtte er avgjørende for å utvikle en hydrogenindustri i Norge.** Grønt H2 basert på fornybar energi, er langt unna konkurransedyktig mot fossile brennstoff for de fleste applikasjoner. Man bør først prioritere blant: a) Fritak eller redusert nettagift for elektrolyseanlegg b) Økte krav til utslippsfrie fartøy i fergeanbud og kysttrafikk c) Krav til utslippsreduksjoner i relevante industriprosesser for produksjon av for eksempel kunstgjødsel og asfalt – om nødvendig kombinert med tilskudd til dekning av merkostnader i en overgangsperiode d) ENOVA-investeringsstøtte, -prosjektstøtte og -driftsstøtte i pilotfasen. For eksempel investering i utslippsfrie skip og elektrolyseanlegg for produksjon av grønt hydrogen.
3. **Virkemiddelapparat bør prioriteres mot de mest konkurransedyktige segmenter for hydrogen – marin sektor, industri og tungtransporten.** I vårt grunnscenarior mener vi at hydrogen aldri vil kunne bli en fantastisk suksesshistorie i landtransporten. I kunstgjødsel, ja, fordi hydrogen er det vi må ha. Våre analyser viser at for landtransport vil hydrogen være mindre konkurransedyktig enn drivlinjer på batteri i de fleste segmenter. Hydrogen produsert fra elektrisitet har signifikant lavere energieffektivitet enn elektrisitet brukt direkte i batterier (mindre enn 1/3). I stedet for å ta strømmen rett inn i batteriet, så produseres hydrogenet først fra strøm, så trykkes sammen og lagres på tanker og så til slutt konverteres tilbake til elektrisitet – i en «Fuel Cell». Disse ekstra stegene har og vil alltid ha en kostnad og energitap knyttet ved seg som er større enn den sammenlignbare ladeeffektiviteten i batteriet.
 - a. **Drivstoffet blir minst tre ganger så dyrt som batteristrøm. Dvs. tre ganger så mye energi kreves for samme jobb.** Dette endres ikke av norske hydrogenselskaper i føringen. Det er teknisk umulig for H2 til og med å nå ½ eller 50% virkningsgrad i forhold til batteriet. Det er vitenskapelig begrenset. Som lysets hastighet.
 - b. **I tillegg kommer teknologiske utfordringer for hydrogen – på opp mot 1000 atmosfærers trykk.** For personbiler er trykket 700 bar. Trykket presser hydrogenmolekylene, som allerede er de minste av dem alle, svært mye sammen. Hydrogenmolekylene blir da så små at de slipper inn i nærmest alt. Inn i metall, som utmattes av hydrogen på høyt trykk etter noen titusentalls sykler. Eller inn i plastballongen som omkranses av de ultrasterke karbonfibertankene fra Hexagon Composites. Et bildekk har 2.5 til 3 atmosfærers trykk til sammenligning. Å sikre et slikt system mot lekkasje er rakettforskning sammenlignet med batteriteknologi. Og, om dette eksploderer – så går det galt. Trykket alene vil sørge for det. I tillegg er hydrogengassen en svært brennbar og eksplosiv gass.
 - c. **Man bør derfor tenke tungtransport inkludert tog og bare det i landtransport.** Jo tyngre jo bedre. Man bør unngå 700 bar og heller bli trygg med 300 og 500 barsløsninger først. Uansett bør man i et energisikkerhetsperspektiv ha mer enn 1 fornybarkilde å basere en nullutslipps bilpark på
 - d. **Det beste mener vi er å rette punktinnsatser for hydrogen inn der det forbrukes mest.** For eksempel i marine fartøy hvor batteri ofte ikke egner seg fordi man ikke får ladet med tilstrekkelig regelmessighet. Eller der det lages kunstgjødsel

– en annen fremtidsrettet industri, hvor Norge og Yara har en unik posisjon og hvis hydrogen tilfeldigvis er den sentrale ingrediensen. Eller steder der en stor andel av våre tunge kjøretøy beveger seg.

- e. **De få personbiler som ikke klarer seg med fremtidens batteriløsninger er svært få.** Vi tror færre enn 1/100 vil ha et slikt behov fordi batteriene blir så fort bedre og drivstoffet er (i påvente av regulering for H₂) mange ganger rimeligere. Ladetiden reduseres årlig. Kapasiteten også. Den øker med 7% hvert år. Faktisk har batteriene en brattere læringskurve foran seg enn det vi ser for hydrogenteknologien. Faststoffbatteriets utvikling har større teknologisk potensial, enn hva vi ser med hensyn på effektiviseringsmuligheter i hydrogenverdikjeden. Man kan ikke bare øke fra 700 eller 1000 bar til 2000 og 3000 bar slik man kunne med prosessorhastigheter – fra 100 Mhz til 5000 Mhz. Trykk er nemlig slik at kraften som kreves for å øke trykket utover et allerede høyt trykk er eksponentielt voksende. Å øke særlig over 700 bar gir lavere systemytelse. De 900-1000 bars komposittankene eller de ekstreme kompressorene som kreves for å fylle på en 700 bars hydrogentank er svært kostbare på grunn av de ekstreme kreftene de skal temme, uten selv å bli ødelagt – aldri.
 - f. **Marin sektor, og delen av industrisektoren som bruker H₂ i sine varer, må prioriteres (tvinges på banen) i veikartet.** Tungtransporten bør eller kan prioriteres. Sammen med jernbanen er tungtransporten beste anvendelse av hydrogen i landtransporten. For tungtransporten er hydrogenet et nødvendig supplement til batteriene for å oppnå en 100% fornybar flåte, fordi man antar at ikke alle kjøretøy i fremtiden kan gå på batteri. Det er noe usikkerhet der. Tungtransport, senere også luftfarten.
 - g. **Tiltak for å stimulere utrulling av hydrogenpersonbiler bør nedprioriteres.** Å tro at hydrogen egner seg for personbiler er ulogisk på grunn av kostnadsgapet sammen med infrastruktur-/teknologiutfordringen. Hver personbil behøver 200 gram hydrogen om dagen. En tung lastebil spiser opp mot 20 kg H₂ på en dag. På en fylling. I stedet for hundre fyllinger i en kompleks og krevende verdikjede. Det koster mye å lagre og føre hydrogen frem i forhold til elektrisitet. Det er essensielt å applisere hydrogen kun der det gir mening.
 - h. **Det er mye dyrere å kjøre på hydrogen enn på batteri.** I praksis betyr dette at få eller ingen flåteeiere vil kjøre på H₂ om batteri eller diesel fungerer for dem. Dette bør og må reguleres snarest om man skal prioritere klimamålene foran de økonomiske implikasjonene (kostnadene). For en vellykket kommersiell utbredelse av H₂ skal finne sted, må man allerede nå etablere et skatteregime for tunge kjøretøy innstilt mot fremtiden. Litt analogt som reguleringsbehovet i havvind. Hvordan vi regulerer den nye energien, vil avgjøre Norges posisjon i fremtiden og den nye økonomien til Norge.
 - i. **Elbilregimet med avgiftsfritak f.eks. på engangsavgiften er umulig å kopiere til tungtransporten.** Man kan ikke kopiere elbilregimet og så lene seg tilbake og vente på måloppnåelse på andel nullutslipp tunge kjøretøy innen 2030 som antatt i Nasjonal Transportplan. Vi vil ikke kunne gjenskape det samme for tungtransporten over natta fordi avgiftene er betydelig lavere. Norge fikk til et fantastisk regime for personbiler, muliggjort av et høyt skattenivå. De særnorske høye engangsavgiftene gjorde avgiftsreduksjonen tilsvarende særnorsk. Økonomi og fordeler var det som ga oss resultater.
 - j. **Så dersom ikke insentivmodellen for marin sektor, industri og tungtransport tas på høyeste alvor og innrettes på en god måte, så kan vi på ingen måte ikke forvente de samme gode resultatene for hydrogen i tungtransporten.** Vi mener systemet må klargjøres ved å løfte skattene gradvis fra nå. Reguleringer må henge godt sammen med teknologisk-kommersielle sannheter og usikkerheter. Slik at når det endelig innføres en tiltakspakke for hydrogen i tungtransporten så må den være slik at det er hensiktsmessig å kjøre utslippsfritt – slik det var og er for elbilen. Ellers vil lite eller ingenting skje. Man må aktivt dra de fossile drivstoffprisene opp. Gjerne kombinert med andre lettelsler, slik at man i sum sikrer en virkningsfull vridning av konkurransekraft fra fossile til nullutslipp (tunge) kjøretøy. Hvis, og bare hvis, vi lykkes med insentivene som vi gjorde med elbilsatsingen – kun da kan vi bli en foregangsnaasjon også på tunge kjøretøy.
- 4. Hydrogen langt oftere den beste og/eller den eneste teknisk-økonomiske nullutslippsløsningen.** For eksempel alle ruter lengre enn 20 nautiske mil. Norge ligger dessuten langt fremme på utvikling av prosjekt med hydrogendrevne skip. Dette segmentet bør prioriteres
- a. **Industri er det segmentet som har potensial for størst etterspørsel av utslippsfritt hydrogen både i Norge og verden målt i mengde hydrogen.** Bruk av grønt hydrogen i for eksempel produksjon av kunstgjødsel har potensial for meget store utslippsreduksjoner fordi det forbruke så enorme mengder hydrogen inn i kunstgjødsel i forhold til både marin sektor og tungtransport. Prosjekter i dette segmentet kan også være utløsende for prosjekter innen skipstransport og hydrogenproduksjon for eksport, og bør derfor prioriteres
 - b. **Norge har potensial for stortilt eksport av hydrogen.** Lave kraftpriser og uutnyttet havvindpotensial gjør Norge til et egnet sted for produksjon av grønt hydrogen. Norge har også potensial for lavutslipp hydrogen fra naturgass med karbonfangst og lagring. Man bør tilrettelegge for at det utvikles mot en stor industri for landet. I tillegg til virkemidler som beskrevet i punkt 2 bør det settes søkelys på teknologiutvikling og pilotprosjekter for produksjon og transport av

ammoniakk og LOHC. Våre analyser tilsier at disse energibærerne for hydrogen vil være mer konkurransedyktige for eksport enn komprimert og flytende hydrogen på sikt. Hydrogenveikartet bør ses i sammenheng med satsingen på havvind. Strømmen fra havvinden kan vi bruke til å produsere hydrogen for eksport og for å etablere marine fyllestasjoner der ute til havs. Historisk vet vi også at det er enklere å regulere noe fysisk.

- c. **Vi tror man kan komme mye lengre med færre midler i hydrogen.** Våre analyser anslår at elbilsubsidiene kostet om lag 50-60 milliarder NOK i perioden 2010-20. DNV GL har anslått investeringsbehovet for å etablere en minste felles hydrogeninfrastruktur for maritim, industri og tungtransport til ca. 7-8 milliarder NOK frem mot 2030. I tillegg kommer kostnader på subsidiering av selve flåten og støtte til de som skal produsere et drivstoff som foreløpig ikke er konkurransedyktig

Med vennlig hilsen: Daniel Aasheim og Erlend Aamot

Daniel Aasheim
CEO
AasheimSynergy.com
Mobile: +47 908 86 150