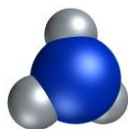


Htren Fuel Systems AS

Jeg vil få komme med innspill på hvordan man kan bruke hydrogen(H₂) som drivstoff basert på en egen teknologi jeg har patent på (Norsk patent 20171354). Denne baserer seg på å benytte ammoniakk (NH₃) som hydrogenbærer, og jeg vil derfor støtte de innspill som kom om NH₃ under innspillsmøtet Mandag 11/2 om hydrogenstrategien.

Jeg skal få gi mine argumenter.

1. I h.h.t. California Air Resources Board (CARB) er det bare H₂ og NH₃ som er null-utslipps drivstoff.
2. I første omgang er NH₃ best egnet som drivstoff til sjøfart og for generatoranlegg som bl.a. forslaget om Svalbard. (Jeg vil komme tilbake til forslaget om anlegg på Svalbard.) I tillegg vil tog, buss, lastebil og anleggsmaskiner være godt egnet for NH₃.
3. NH₃ er den enkleste måte å lagre og å håndtere H₂ på. NH₃ blir flytende ved -33,5°C ved trykk på 1atm, alternativt 8,6bar ved 20°C. Dette i motsetning til H₂ som blir flytende ved -253°C ved trykk på 1atm. Kritisk punkt for H₂ er -240°C og 13atm.
4. Energitettheten pr. volumenhet for flytende NH₃ er nesten den doble av flytende H₂. (1,68 ganger, så 100L NH₃ mot 168L H₂)
5. NH₃ er verdens mest produserte uorganiske stoff så infrastruktur for produksjon finnes, og med Yara som en av de største produsenter i verden.
6. NH₃ er lite brennbart, og i motsetning til H₂ er NH₃ et forholdsvis stort molekyl så dette gir liten fare både for og ved lekkasje.
7. Det finnes Norsk teknologi (mitt patent 20171354 – videreført internasjonalt) som løser problemet med bruk av NH₃ i forbrenningsmotorer, så dette vil også gi norsk industri et fortrinn. For å få NH₃ til å brenne må det benyttes en pilotantenne, så lavutslipp vil i en oppstartfase være enklere å implementere enn fullt 0-utslipp.
8. Fordelen med lavutslippsløsning med Patent 20171354 er at da vil man også ha andre drivstoffer som en reserveløsning dersom man skulle ha problemer med leveranser av NH₃. Dette vil øke drifts- påliteligheten og sikkerheten.
9. En annen fordel med Patent 20171354 er at det ikke stilles spesielle krav til renhet på NH₃ som drivstoff, slik som er krav for H₂ til brenselceller.
10. Prismessig er NH₃ konkurransedyktig med andre alternative drivstoffer.
11. Ulempen med NH₃ er at det er giftig, og særlig for marint liv, men da i større volumer enn det som vil være drivstoffmengdene til skip (med unntak av de største containerskip o.l.). Men som fremhevet under p.k.t. 3 er det enkelt å lagre i flytende form, så løsningen på dette er en «dobbel barriere» ved å lagre NH₃ nedkjølt i trykktanker. Skulle da enten tanken eller kjølerommet svikte er det fremdeles en sikkerhetsbarriere igjen mot lekkasje. I tillegg vil trykktankene gi sikkerhet mot lekkasje ved et eventuelt havari, noe som blir vanskelig både for LNG og H₂.
12. På lengre sikt vil sannsynligvis også «soild oxide» brenselceller overta for PEM brenselceller, og da vil NH₃ være et aktuelt brennstoff.
13. Japan satser på NH₃, og det kan være synergieffekter å hente på både et forskings- og industri- samarbeid med dem.
14. Som drivstoffanlegg til tog, buss og godstransport vil flytende NH₃ være lagret under trykk i anlegg som er nesten helt like med LPG (propan) anlegg for kjøretøy.



Htren Fuel Systems AS

Jeg har også sent inn innspill til handlingsplanen for grønn skipsfart om hvordan NH₃ kan benyttes innen maritim drift. (stig.schjølset@kld.dep.no)

Jeg vil poengtere at for utenlandsk maritim industri er det NH₃ de fleste ser som det realistiske drivstoffet for å oppnå kravene til utslippsreduksjoner. Bl.a. har MAN B&W lansert en satsning på NH₃. (se innspill til grønn skipsfart for mer info. om dette)

I tillegg vil jeg få foreslå at man omgjør vedtaket om fremdriftssystemer til de nye kystvaktskipene da disse er ideelle for NH₃ drift. Det vil sannsynligvis også en eventuell erstatning for fregatten Helge Ingstad være.

Både for tog, buss og godstransport er NH₃ den enkleste og ikke minst driftssikre løsningen. Fordelen er at man da benytter såkalt «dual fuel» motorer, som gir samme driftssikkerhet som dagens rene dieselmotorer. Siden NH₃ har mange likheter med propan, kan et drivstoffsystem for disse fremkomstmidler være et modifisert LPG system.

Til slutt vil jeg få utdype min anbefaling om å støtte en NH₃ løsning på Svalbard.

Teknologien bak mitt patent 20171354 er å benytte NH₃ som hoved brennstoff i forbrenningsmotorer hvor NH₃ blir antent med en pilotantening av et annet bio- eller fossilt brennstoff. Ved en pilotantening med biodiesel vil man oppnå nær 0-utslipp.

Et viktig ankepunkt som reises mot en NH₃ løsning på Svalbard er driftssikkerheten og leveringssikkerheten for NH₃. Derfor vil den enkleste og også historisk sett den mest driftssikre løsningen være å benytte en tradisjonell løsning med dieselmotorer. (Både for Svalbard og Bjørnøya sin del har vel dette vært Bergen Diesel, nå Rolls Royce – Bergen Engine.) Man gjøre en liten endring på motorene slik at de blir «dual fuel» motorer med NH₃ som primærbrennstoff, og diesel eller biodiesel som pilot og reservebrennstoff. Derved har man samme driftssikkerhet som man hadde tidligere da kraftverkene var dieselmotorer, men man har nå i tillegg fått gjort de om til lavutslippsmotorer.

Andre drivstoffer som LNG og LPG kan også benyttes som pilot- og reservebrennstoff, eventuelt også som innblanding i NH₃.

Skulle det være spørsmål eller ønske om mer informasjon er det bare og ta kontakt.

MVH

Lars Harald Heggen