

Reisverslag studiereis naar Trondheim/Noorwegen door TVVL Waterstof Community

Onlangs is een waterstof-studiereis georganiseerd door TVVL waaraan een viertal leden van de waterstof community heeft deelgenomen: prof. Ad van Wijk, Henk Willem van Dorp, Dennis van Straten en prof. Peter Luscuere. Er zijn enkele Noorse instellingen en bedrijven op het gebied van waterstof bezocht, waarbij diverse presentaties zijn gehouden en onderzoekslaboratoria zijn bekeken. Van onze zijde heeft Ad van Wijk een presentatie verzorgd, waarna een levendige discussie volgde tussen Noorse en Nederlandse zijde.

Hystar

Bij Hystar werden we ontvangen door de co-founder en CTO, Alejandro Barnett en een Nederlandse medewerker Eddy van Oort. De essentie van het gepatenteerde PEM electrolyser ontwerp zijn de zeer dunne membranen (15 µm) met aanzienlijk lagere 'stack losses'. Hierbij worden door de introductie van lucht de explosiegrenzen niet overschreden en een watervoeding aan de kathode zorgt voor een betere doorstroming. Het gevolg is een 10-15% lagere energiegebruik of een twee-drievoudige H₂-productie.

Men heeft een ambitieus plan qua product assembly automatisering van 1MW (2023), 10 MW (2024), 100 MW (2025) tot 1.000+ MW (2026). Bij het bezoek aan de test- en onderzoeksfaciliteiten, ondergebracht bij SINTEF-laboratoria werden diverse 'top of the line' opstellingen bezocht en uiteindelijk de opbouw van een stack gedemonstreerd.

NTNU

Een nadere introductie van de enige technische universiteit in Noorwegen NTNU door prof. Terese Løvås: Thema is 'Energy for a better society', 9 faculteiten, 55 afdelingen, 7.761 fte's, ca. 42.000 studenten (waarvan circa 8% internationaal en 50% in technical and natural sciences programmes) en 377 PhD's. Noorwegen levert 30% van de EU-Hydropower, 45% van Natural Gas en 75% van de olie maar heeft een bevolking van 1% tov de EU. Het thema energie kent op de NTNU circa 40 professoren en 60 onderzoekers uit verschillende disciplines, werkend op het gebied van: nano materialen, waterstofopslag, systeemintegratie, veiligheid, LCA en omgevings input-output analyse. Tezamen met SINTEF, het Institute for Energy Technology en The Research Council of Norway vormen zij de grootste R&D Waterstof en Brandstofcel infrastructuur in Noorwegen. Er zijn drie onderzoekslaboratoria:

- Lage temperatuur brandstofcel & electrolyser lab
- Hoge temperatuur brandstofcel & electrolyser lab
- Brandstofcel & electrolyser systeemintegratie lab

HYDROGENi

HYDROGENi is een centrum voor omgevingsvriendelijke energie toegewijd aan onderzoek en innovaties rond waterstof en ammoniak om de 2030 en 2050 doelstellingen van de Noorse waterstof Road Map mogelijk te maken. Het centrum wordt gehost door SINTEF en verbindt meerdere instituten en circa 50 grote, multinationale en MKB's. Naast een integratie- en een veiligheids-onderzoekslijn kent deze organisatie met ca. 35 PhD/postdoctoral fellowships een drietal onderzoekslijnen:

- Cost efficient and scalable production
- Transport and storage
- End use technologies

De visie voor 2030: Baanbrekende projecten in de industriële- en maritieme sector. De visie voor 2050: Waterstof breed geïntegreerd in alle 'hard-to-abate' sectoren.

Norsk Hydrogenforum, Decarbonizing the energy system by 2050

Steffan Møller-Holst, Chairman of the board van Norsk Hydrogenforum (H₂ Forum), gaf een presentatie over de Norsk Hydrogenforum. Het betreft een organisatie die een samenwerking bevordert tussen 44 industriële partijen, 14 componentenleveranciers, 9 onderzoeksinstellingen, 8 overkoepelende organisaties en een 2 overheidsinstellingen.

De Noorse ambitie op het gebied van hernieuwbare energie wordt duidelijk verwoord door haar premier Jonas Gahr Støre: 'Norway will install 30 GW of offshore wind by 2040. With this ambition we go from the two offshore wind turbines that are in operation today to ~1500 offshore wind turbines.' De presentatie gaat verder in op toekomstige wereldbehoefte aan waterstof inclusief de toepassingsgebieden en ook die op Europees niveau, belangrijke ontwikkelingen en potentie voor waterstof productie in Europa. Ook wordt de Europese waterstofinfrastructuur besproken inclusief de bijbehorende kostenafwegingen tussen transport van H₂ in gas, vloeistof of vast (NH₃). De kostenontwikkelingen rond electrolysers en de daarmee gepaard gaande prijsontwikkelingen van groene waterstof wordt in de tijd geschetst en afgezet tegen die van blauwe waterstof. Initiatieven worden getoond rond groene waterstof productie zoals het

10GW floating wind-to-hydrogen plan for Schotland. Tenslotte wordt er aandacht besteed aan: regelgeving, stimulering eigen EU H₂-productie, veiligheid en de rol voor Noorwegen.

SINTEF H2 R&D activities

Steffan Moller Holst gaf deze presentatie die inging op de rol en positie van SINTEF op waterstofgebied. SINTEF heeft circa 2.000 medewerkers, waarbij waterstof een van 13 strategische focusgebieden is. Enkele projecten zijn beschreven waaronder twee windparken in het uiterste noorden van Noorwegen die waterstof leveren aan een NH₃-fabriek. Deze wordt daarna verscheept naar Longyearbyen op Spitsbergen, waarmee er elektriciteit en warmte wordt opgewekt. Er wordt gewerkt aan 's-werelds grootste 100 MW PEM electrolyser, waarbij ook hier zuurstof en warmte als zijstromen gebruikt worden ter optimalisatie. Op het gebied van transport vindt onderzoek plaats ten behoeve van heftrucks, vrachtwagens, treinen en scheepvaart. Hierbij wordt eveneens gewerkt aan tools die het ontwerp en optimalisatie van brandstofcellen en batterijen kan vergemakkelijken. Ook onderzeese opslag van groene waterstof wordt onderzocht.

Renergy Thomas Bjordal

Renergy is 'The Norwegian Renewable Energy Cluster', het bestaat uit zo'n 109 bedrijven en organisaties. De energiewaardeketen van zon, wind en waterkracht via waterstof naar transportmodaliteiten wordt eerst relevant van schaal bij: 1 boot, 40 vrachtwagens of 50 bussen. In deze presentatie wordt ingegaan op maritieme voorbeelden/projecten met vloeibare waterstof (Topeka) en de visserij via 2 projecten:

- ZeroCoast, over het decarboniseren van de visserij en aquacultuur industrie
- Zero-emission fish farm vessel

Het ZeroCoast project wordt in 4 deelprojecten uitgevoerd:

- Ontwikkeling en demonstratie van een nul-emissie aandrijflijn
- Ontwikkeling van een nul-emissie vaartuig
- Het retrofitten van 10 schepen naar nul-emissie aandrijving
- Flexibele aanvoer van elektriciteit en waterstof

Het Zero-emission fish farm vessel project stelt zich ten doel: een fast-track marktintroductie voor waterstof vaartuigen. Hierbij ligt de interface van de productie, opslag en bunkering van groene waterstof aan de wal met het waterstof-elektrische viskwekerij vaartuig.

Conclusies

Allereerst spreekt de omvang en kwaliteit van de waterstof laboratoriumuitrusting tot de verbeelding. Het betreft een world-class uitrusting, die in een voor ons niet zeer bekende 'open access' voor iedereen tegen operationele kosten ter beschikking staat. Ten tweede is de bijzonder nauwe band tussen partijen opvallend, waarbij op basis van gemeenschappelijke visie aan projectverwerving en uitvoering gewerkt wordt. Dat geeft focus en slagkracht. Speciale rol hierbij is de voortrekkersrol van de landelijke overheid op het gebied van waterstof in de energietransitie.

Ten derde, de Noorse positie is sterk op het gebied van electrolyse technologie, NEL is een prominente speler, en daarnaast enkele start-ups zoals HYSTAR. Ten vierde, Noorwegen richt zich sinds kort op de export van groene (offshore wind, waterkracht), maar ook blauwe of turquoise waterstof. Men wil een belangrijke rol spelen in de export naar de EU, maar staat daar nog niet zo op de kaart. Ten vijfde, De Noorse inspanningen aan de vraagkant zijn vooral gericht op waterstof toepassing in de maritieme sector. Dit is natuurlijk voor Noorwegen een grote en belangrijke sector, die niet met de in overvloed aanwezige waterkracht-elektriciteit te verduurzamen is. Op dit terrein zouden Noorwegen en Nederland goed kunnen samenwerken.

Tenslotte zijn de grootschalige samenwerkingsverbanden zoals HYDROGENi en Renergy een sterke manier om de diverse krachten te bundelen. Ze zijn duidelijk in Noorwegen veel beter landelijk gecoördineerd en georganiseerd bezig. Daar zouden we zeker nog wat van kunnen leren.

Peter Luscure



Foto 1: Het hoofdgebouw van de enige technische universiteit in Noorwegen, NTNU, in Trondheim.