



## WCM Hydrogen Asset Management Project Hydro-Boreas

**Waterstof gaat een toenemende rol spelen in de energietransitie. Diverse ontwikkelingen en projecten zijn gaande, waaronder Hydrogen Valley in de noordelijke provincies, het Holland Hydrogen I project van Shell en de North2 en HYWAY27 initiatieven ten behoeve van onze nationale waterstofinfrastructuur. In het klimaatkkoord is ingezet op 4 GW electrolysecapaciteit en het kabinet overweegt nu om dat te verhogen naar 8 GW.**

Deze installaties zullen een belangrijke bouwsteen worden voor de energieleverantie in Nederland, zowel voor industriële toepassingen en als grondstof voor chemische installaties, als voor “hoge” temperatuurverwarming, transport, balanceren van het elektriciteitsnet, energieopslag (2024) en langere termijn grootschalige stroomproductie. Het is belangrijk dat deze energiedrager dezelfde leverbetrouwbaarheid krijgt als we nu gewend zijn van het aardgas- en elektriciteitsnetwerk. Daarvoor is onder andere een goede onderhouds- en inspectiestrategie van cruciaal belang.

De nadruk in de waterstoftechnologie ligt sterk op schaalvergroting en vertoont daarmee een sterke parallel met de ontwikkeling van windenergie, die de laatste jaren een explosieve groei qua omvang en schaalvergroting heeft gekend, vooral bij windparken op zee. Deze ontwikkeling heeft ertoe geleid dat er een grote heterogeniteit in de windturbine asset base is ontstaan, waardoor er geen algemeen toepasbare onderhoudsstandaarden

meer voorhanden zijn. Het onderhoud kreeg niet dezelfde aandacht als de schaalvergroting, wat de operationele kosten, de veiligheid en de verspreiding van onderhoudsvakkennis niet ten goede is gekomen.

Met het WCM Fieldlab Zephyros wordt deze kennisachterstand weliswaar weer ingehaald, maar het is natuurlijk beter om het beheer van deze nieuwe technologische assets gelijk mee te nemen met de ontwikkeling ervan. Met dit doel voor ogen onderzoekt WCM de kansen voor het project “Hydro-Boreas”, gericht op het snel ontwikkelen van kennis en vakmanschap voor het beheer en de veiligheid van de snel groeiende waterstofinfrastructuur.

Dat we met het beheer van deze waterstofinstallaties voor grote nieuwe uitdagingen staan, blijkt uit het volgende overzicht:



## Onderhouds- en inspectiestrategieën

De onderhouds- en inspectiestrategieën van de huidige conventionele installaties zijn zeer goed ontwikkeld, maar niet één op één toepasbaar op waterstofinstallaties, omdat die gebruik maken van nieuwe technologie en bijbehorende apparatuur. Dit kan de gebruikers voor de nodige uitdagingen plaatsen. Onbekend equipment doet zijn intrede, bijvoorbeeld electrolyzers, ionische compressoren en diafragma compressoren. Maar ook materiaalkeuzes van conventionele apparatuur zullen veranderen om het geschikt te maken voor waterstofsysteem. Dit kan gevolgen hebben voor de betrouwbaarheid, omdat bijvoorbeeld het dynamische gedrag, de temperatuurgradiënten of het corrosiemechanisme net iets afwijkt van wat we gewend waren. Leveranciers van componenten en systemen zullen hun producten als “Proven Technology” aanprijzen, maar de omstandigheden waarin deze hun betrouwbaarheid hebben bewezen zullen niet altijd overeenstemmen met de nieuwe toepassing in de waterstofpraktijk, en als gevolg daarvan valt er op die betrouwbaarheid soms wat af te dingen. Zo groeit de schaal van waterstofproductieinstallaties snel van de huidige 10-20 MW naar honderden MW in de nabije toekomst en GW-schaal tegen 2030. Daarnaast komen er nieuwe technologieën om waterstof te produceren zoals Pyrolyse, Torrefactie en Plasma. Ook de combinatie van de diverse componenten in een waterstofsysteem kan een bepaalde dynamiek veroorzaken die ongunstig uitwerkt op de betrouwbaarheid en beschikbaarheid.

## Bestaande apparatuur ongeschikt voor waterstof

Sommige apparatuur is nog helemaal niet geschikt voor de overgang van aardgas naar waterstof, zoals bijvoorbeeld gasturbines. OEM's waaronder Kawasaki Heavy Industries, General Electric, Siemens en Mitsubishi, ontwikkelen gasturbines voor waterstof, maar deze zijn nog niet commercieel verkrijgbaar. Om gasmixen met steeds hogere waterstofconcentratie aan te kunnen, zullen turbines moeten worden ontworpen die aanzienlijk verschillen van de huidige gasturbines.

## Levensduur

Behalve de te verwachten betrouwbaarheid en daarmee samenhangende inspectie- en onderhoudsstrategie, is het soms ook niet duidelijk met wat voor levensduur we mogen rekenen. Voor electrolyser stacks kan dit 8 jaar zijn, maar door welke operationele parameters wordt deze eigenlijk beïnvloed (draaiuren, aantal start-stops, belasting etc.)? Met andere woorden: kunnen we door een optimaal operationeel en onderhoudsregime deze levensduur beïnvloeden? We erkennen dat fabrikanten in het algemeen niet transparant zijn ten aanzien van dit soort informatie, om hun concurrentiepositie te behouden.

## Veiligheid

Naast betrouwbaarheid is veiligheid een randvoorwaarde van deze nieuwe energiedrager. Waterstofgas is extreem licht en snel ontvlambaar. Omdat het veel lichter is dan aardgas, kan het makkelijker langs spindels van afsluiters en pakkingen ontsnappen en bij hoge temperatuur

zelfs dwars door staal diffunderen en leiden tot hoge temperatuur waterstofaantasting (“High Temperature Hydrogen Attack”). Bestaande (aard)gasleidingssystemen zijn daardoor niet zonder meer geschikt voor waterstof en zullen vooraf op geschiktheid beoordeeld moeten worden. Volgens de huidige inzichten zouden bestaande pijpleidingen en apparaten voor aardgas slechts een methaan – waterstofmix aankunnen dat tot ongeveer 20 procent waterstof bevat. Bij hogere concentraties kunnen er upgrades nodig zijn. Juist vanwege de lekkagegevoeligheid kunnen installaties uitgerust zijn met gasdetectie, die de aanvoer van waterstof bij detectie blokkeren. Dit is gunstig voor de veiligheid, maar ongunstig voor de betrouwbaarheid.

## Kennis en vakmanschap

Er kleven dus veel aspecten aan het beheer van waterstofsysteem, waar kennis en kunde nog relatief pril zijn en waar een gezamenlijke aanpak met diverse belanghebbenden tot een snelle kennisontwikkeling en -deling zouden kunnen leiden. WCM ziet een kans om met verschillende partijen te kijken naar:

- Optimaal ontwerp van apparatuur en infrastructuur
- Onderhoudsconcepten gebaseerd op faalvormen en risico's
- Remote monitoring
- Deskundigheid binnen onderhoud en operatie (opleiding, om- en bijscholing)
- Verzamelen relevante informatie/kentallen, zoals faalkansen en levensduurverwachtingen

## Aanpak

Omdat teamdiversiteit tot de beste oplossingen leidt, zouden de partijen uit de volgende doelgroepen moeten worden gerekruteerd:

- Eindgebruikers
- OEM's
- Onderhoudsbedrijven/-afdelingen
- Beheerders van infrastructuur
- Inspectiediensten
- Engineering bedrijven/system integrators
- Onderwijs
- NOBO's + Research

WCM wil met een aantal rondetafelgesprekken een projectdefinitie afbakenen, die als het “Hydro-Boreas” Fieldlab project kan worden uitgevoerd, waarbij de gehele sector uitgedaagd wordt om innovaties te versnellen door samen te experimenteren.

## Het volgende tijdspad staat ons voor ogen:

1. Serie gesprekken met belanghebbenden – Q2 2022
2. 2-3 ronde tafels – Q2/3 2022, de eerste is gepland op dinsdag 23 juni 2022
3. Projectdefinitie – Q4 2022
4. Projectstart -2023

Mocht u geïnteresseerd zijn, stuur dan een email naar [bdj@worldclassmaintenance.com](mailto:bdj@worldclassmaintenance.com).