

Presentatie Jeroen van den Berg: introductie waterstof en kansen voor de regio	
<b>Vraag</b>	<b>Is het bekend wat de bijdrage voor de werkgelegenheid van deze ontwikkeling is?</b>
<b>Antwoord</b>	ING Economisch Bureau heeft de effecten op de economie van een afnemende gasproductie in kaart gebracht. De gevolgen van de verlaging van het winningsplafond op de economie in Noord-Nederland is fors. De verwachting is een inkrimping van de economie in Noord-Nederland in de periode 2014-2025 met meer dan 8% in het basisscenario, en mogelijk zelfs 10% in het alternatieve scenario. Uiteraard zal dit ook een negatieve invloed hebben op de werkgelegenheid. Volgens het onderzoek van Ad van Wijk kan de groene waterstofeconomie mogelijk het verlies aan economische groei en werkgelegenheid kunnen compenseren. (voor meer detail download het rapport "De groene waterstof economie in Noord-Nederland" op <a href="http://www.emmtrance.com">www.emmtrance.com</a> ).
<b>Vraag</b>	<b>Worden er problemen verwacht (qua aanvaarding door inwoners) m.b.t. de opslag van waterstof in lege gasvelden?</b>
<b>Antwoord</b>	Opslag in lege gasvelden is altijd een gevoelig onderwerp, dit heeft alleen kans van slagen als de inwoners op tijd betrokken worden en inspraak hebben op de plannen
<b>Vraag</b>	<b>Welke kennis en vaardigheden hebben zij (studenten en professionals) nodig om te werken in de waterstofketen?</b>
<b>Antwoord</b>	De energietransitie vraagt om een multi disciplinaire aanpak op verschillende niveaus, dit geldt ook zeker voor de realisatie van de groene waterstof economie. Met alleen techniek wordt dit niet gerealiseerd. Energy College ontwikkeld curricula voor zowel studenten als professionals. Voor meer informatie over de mogelijkheden voor opleidingen in de energietransitie verwijs ik u graag door naar <a href="http://energycollege.nl">energycollege.nl</a>
<b>Vraag</b>	<b>Op welke manier gaat de gemeente de ondernemers stimuleren?</b>
<b>Antwoord</b>	De gemeente wil de waterstofeconomie stimuleren door de voorwaarden te creëren om initiatieven te laten ontplooiën. Het gaat om voorwaarden die binnen de invloedssfeer van de gemeente zijn zoals: ruimtelijk een initiatief mogelijk te maken, partijen bij elkaar brengen, overzicht houden van de financiële programma's van het Rijk en Europa, en die te communiceren met de stakeholders, lobbyen bij het Rijk en bij de Europese instellingen. De gemeente weet ook welke ontwikkelingen op het gebied van waterstof spelen in het Noorden (en voor een deel ook in Europa) en kan de helpen bedrijven aan te sluiten bij deze ontwikkelingen.
<b>Vraag</b>	<b>Hoe kunnen bestaande dienstverleners in de Techniek van de Olie en Gas zich mengen in de H2 ontwikkeling zodat men zich kan ontwikkelen als specialist in de H2?</b>
<b>Antwoord</b>	Door bij te blijven bij de ontwikkelingen van de waterstof economie en door aan te sluiten bij de bestaande kennisnetwerken van bedrijven zoals Hydrogreen: <ul style="list-style-type: none"> <li>o In de pitches zijn enkele voorbeelden genoemd van bedrijven en initiatieven die zich bezighouden in de waterstofeconomie en wat er bij hun speelt.</li> <li>o Op 19 november 2020 staat de new eMMergy conferentie in het teken van waterstof waarin de ontwikkelingen van waterstof naar voren worden gebracht</li> <li>o Door in contact te komen met Energy College en het project Gas 2.0 in het bijzonder.</li> </ul>
<b>Vraag</b>	<b>We zijn bezig met verschillende haalbaarheid studies betreffende waterstof. Is daar van uit Emmen budget voor?</b>
<b>Antwoord</b>	De gemeente geeft geen budget voor haalbaarheidsstudies. Ondernemers kunnen voor haalbaarheidsstudies zich richten voor ondersteuning tot bijvoorbeeld SNN ( <a href="https://www.snn.nl">https://www.snn.nl</a> ).
<b>Vraag</b>	<b>Wat kunnen we als waterschap betekenen in deze transitie?</b>
<b>Antwoord</b>	Waterzuivering bij park Sandur maakt al grondstof productie voor H2 (zuiver water). Bij de drinkwaterbedrijven WMD en WBG is volop expertise aanwezig voor het produceren van ultrapuur water. Bij verdere opschaling van electrolyse zijn grote hoeveelheden ultrapuur water nodig, hier ligt mogelijk een kans voor waterschappen.
<b>Vraag</b>	<b>Hoe kan het MKB aanhaken bij alle ontwikkelingen?</b>
<b>Antwoord</b>	Er zijn veel initiatieven vanuit verschillende kanten. Aanhaken bij de productie, levering van onderdelen en onderhoud. Zonder volledig te kunnen en willen zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Graafmachines op waterstof,</li> <li>o waterstof WKK,</li> <li>o waterstof ketels voor verwarming woningen,</li> <li>o heavy duty trucks</li> <li>o afval- en veegwagens,</li> <li>o personenvervoer zoals touringcars, busjes of auto's</li> <li>o waterstof voor stille, milieuvriendelijke aggregaten</li> <li>o verduurzaming van verwarming of maakprocessen</li> </ul>
<b>Vraag</b>	<b>Is waterstof gevaarlijker dan de oude brandstoffen?</b>
<b>Antwoord</b>	Waterstof is veel vluchtiger. de verbrandingsnelheid ligt hoger dan bv benzine of diesel. Vandaar dat de timing van motoren anders afgesteld moeten worden. Opslag kan gevaarlijk zijn. In aanvulling hierop: 'waterstof wordt al heel lang in onvoorstelbaar grote hoeveelheden toegepast in de (petro-) chemische- en elektronica-industrie. Daar worden al jarenlang statistieken bijgehouden van incidenten. Hieruit blijkt dat waterstof, behalve enkele kleine incidenten, een opvallend positieve veiligheidsgeschiedenis heeft.' Of 'Waterstof is op een andere wijze gevaarlijk dan de andere brandstoffen. Het heeft een aantal eigenschappen dat het "veiliger" maakt, zoals niet kankerverwekkend en niet giftig. Waterstof is heel licht en stijgt dus heel snel naar hogere luchtlagen wat de veiligheid bevordert.' 'Alle brandstoffen zijn per definitie explosief. Iedere brandstof heeft zijn eigenschap en moet als dusdanig verschillend behandeld, getransporteerd en opgeslagen worden.
<b>Vraag</b>	<b>Kan de groenstroom die onze inwoners met particuliere zonnecellen produceren iets bijdragen aan productie waterstof?</b>
<b>Antwoord</b>	Op dit moment zijn de experts van mening dat groene waterstof productie alleen rendabel is te maken bij grootschalig productie. Dit impliceert dat tevens grootschalige duurzame energieopwekking noodzakelijk is. Maar er zijn ook initiatieven die zich richten op de kleinschalige productie van waterstof op wijkniveau met als doel het voorkomen dat de opgewekte energie van zonnepanelen verloren gaat wanneer de zonnepanelen worden afgeschakeld wegens overbelasting van het net. Veel huishoudens bij elkaar kunnen ook veel energie opwekken, echter gezien de transportcapaciteitsuitdaging op het elektriciteitsnet is het aan te bevelen dat de duurzame energieopwekking dicht bij de electrolyzers plaats vindt.
<b>Vraag</b>	<b>Is er inmiddels al een update van het rode boekje? De ontwikkelingen gaan snel namelijk.</b>
<b>Antwoord</b>	De ontwikkelingen gaan inderdaad snel. Volg de ontwikkelingen bij de bron (auteur van het rode boekje): <a href="http://profadvanwijk.com/tag/groene-waterstofeconomie/">http://profadvanwijk.com/tag/groene-waterstofeconomie/</a>

Presentatie Frank Hekman: GZI	
<b>Vraag</b>	<b>Kan je H2 opslaan in oude gasvelden?</b>
<b>Antwoord</b>	<i>De technische haalbaarheid van opslag in lege gasvelden is op dit moment onderwerp van studie. Een andere vorm van opslag, die op een kortere termijn in beeld komt, is opslag in de bestaande pijpleiding-infrastructuur. Een infrastructuurstudie die in 2019 door TenneT en Gasunie is gepubliceerd, laat ook de mogelijkheden zien voor het aanleggen van een 'waterstof backbone', een pijpleidingsysteem, waarmee afnemers in Nederland bereikt kunnen worden.</i>
<b>Vraag</b>	<b>Kan men voor H2 gebruik maken van de bestaande infra?</b>
<b>Antwoord</b>	<i>Ja, studies naar hergebruik bevestigen dat dit mogelijk is, met beperkte technische aanpassingen aan o.a. afsluiters en pakkingen.</i>
<b>Vraag</b>	<b>Wat wordt met de CO2 gedaan bij productie van H2?</b>
<b>Antwoord</b>	<i>Bij GZI Next wordt zgn 'Groene' waterstof geproduceerd, waarbij zo min mogelijk CO2 vrijkomt; bij waterstof worden drie kleuren onderscheiden: o Grijs waterstof – dit is een bestaand proces, waarbij waterstof wordt geproduceerd uit aardgas. De CO2 die bij dit proces vrijkomt, komt in de atmosfeer o Blauwe waterstof – waterstof wordt geproduceerd uit aardgas, de CO2 die bij dit proces vrijkomt, wordt afgevangen en opgeslagen. Dit is ook in ontwikkeling, waarbij het plan is, om de CO2 op te slaan in lege gasvelden op zee. o Groene waterstof – door electrolyse wordt water gesplitst in waterstof en zuurstof. Bij dit proces komt geen CO2 vrij. Dit is de productiemethode voor GZI Next.</i>
<b>Vraag</b>	<b>Wat is de rol van de landbouw in deze? Productie dan wel waterstof tractoren?</b>
<b>Antwoord</b>	<i>Waterstof tractoren of aggregaten – zou kunnen</i>
<b>Vraag</b>	<b>Is waterstof produceren uit biomassa i.p.v. elektriciteit mogelijk?</b>
<b>Antwoord</b>	<i>Het is mogelijk om vanuit biomassa biogas te produceren en hieruit vervolgens waterstof te maken. Daarnaast zijn er synergiën denkbaar tussen productie van biogas en waterstof, zoals hergebruik warmte en voorzieningen op de productielocatie. Dit wordt ook verkend binnen GZI Next.</i>
<b>Vraag</b>	<b>Waar komt jullie groene elektriciteit vandaan?</b>
<b>Antwoord</b>	<i>Op dit moment wordt onderzocht of het mogelijk is om deze te betrekken uit zon- en windprojecten in de regio. Daarmee biedt GZI Next een enorme kans om de congestieproblematiek in de regio te adresseren.</i>
Presentatie François Hemmerlin: Resato	
<b>Vraag</b>	<b>De uitdaging zit hem in de voertuigen die zwaar werk doen, diesel heeft een veel hogere calorische waarde dan waterstof. Hoe gaat het zwaar vervoer mee om?</b>
<b>Antwoord</b>	<i>Waterstof heeft een juist hoog energiegehalte. Dat is precies waarom waterstof gebruikt wordt als opslag. In hetzelfde gewicht kan in een voertuig meer energie meegenomen worden via waterstof dan met batterijen of andere brandstoffen. De energie-inhoud van gasvormige waterstof (0 °C, 1 atm) is namelijk 120 MJ/kg. Ter vergelijking: Aardgas (50 MJ/kg), Benzine (46 MJ/kg), Diesel (42 MJ/kg). Hoe zwaarder het voertuig of hoe groter de behoefte aan actieradius, des te meer waterstof geschikt is. Voorbeeld van voertuigen die worden ontwikkeld op waterstof: <a href="https://www.toyota.nl/over-toyota/toyota-world/Toyota-ontwikkelt-vrachtwagen-op-waterstof.json">https://www.toyota.nl/over-toyota/toyota-world/Toyota-ontwikkelt-vrachtwagen-op-waterstof.json</a></i>
<b>Vraag</b>	<b>Wat zijn de drie grootste belemmeringen om breed met waterstof aan de slag te gaan?</b>
<b>Antwoord</b>	<i>Als ik het antwoord beperk tot de toepassing van mobiliteit, dan zijn dat de beschikbaarheid aan voertuigen, een waterstof vullinfrastructuur en het kostenplaatje in zijn geheel. De waterstof is nog kostbaar, zeker als hij groen is; de hele waardeketen van onderdelen tot tankstations of voertuigen moet zich verder ontwikkelen. Schaal is hierbij voor alle spelers in de markt het toverwoord. Zeker niet onbelangrijk is verder te noemen dat er een stabiel en lange termijn overheidsbeleid moeten zijn waardoor ondernemers en consumenten het vertrouwen krijgen om te kunnen investeren.</i>
<b>Vraag</b>	<b>Waterstof vrachtwagens is dat niet iets te vroeg?</b>
<b>Antwoord</b>	<i>In een opkomende markt is vroeg en laat een relatief begrip. Wie vroeg erbij is heeft de voordelen om sneller te leren en als eerste te kunnen bieden. Denk aan de voordelen van schone voertuigen bij antwoorden op aanbestedingen of door het positieve effect bij klanten, consumenten en medewerkers. Er komen al vrachtwagens op de markt van OEM (<a href="http://www.toyota.nl/over-toyota/toyota-world/Toyota-ontwikkelt-vrachtwagen-op-waterstof.json">www.toyota.nl/over-toyota/toyota-world/Toyota-ontwikkelt-vrachtwagen-op-waterstof.json</a>) of die worden omgebouwd zoals door Holthausen in Hoogezand (<a href="http://www.cleantechnology.nl">www.cleantechnology.nl</a>). Ten opzichte van personenauto's, zijn er minder zwaardere voertuigen tot nu toe in gebruik.</i>
<b>Vraag</b>	<b>1750 km range voor een voertuig/vrachtwagen in de ontwikkeling? Betreft dit een voertuig voor commerciële inzet of is het een pilot om enkel de actieradius mogelijkheid hard te maken?</b>
<b>Antwoord</b>	<i>De range is afhankelijk van het voertuig (hoeveel waterstof aan boord, gewicht enz...) en het rijgedrag. 1.750 km range lijkt me ambitieus als men de 500-600 km range van auto's daarnaast legt. In een vrachtwagen wordt bovendien steeds een balans gezocht tussen range en laadvermogen. Meer waterstofbuffers aan boord zou ten koste van het laadvermogen gaan. Ik verwacht daardoor dat uw voorbeeld om een pilot gaat. De ontwikkeling is in volle gang, dus wie weet. Zie meer informatie op de website van Toyota: (<a href="http://www.toyota.nl/over-toyota/toyota-world/Toyota-ontwikkelt-vrachtwagen-op-waterstof.json">www.toyota.nl/over-toyota/toyota-world/Toyota-ontwikkelt-vrachtwagen-op-waterstof.json</a>)</i>
<b>Vraag</b>	<b>Resato, Emmen staat niet in je presentatie. Geen GZI next voor Resato?</b>
<b>Antwoord</b>	<i>De gepresenteerde projecten zijn reeds gerealiseerd of dichtbij een implementatie. Wij zouden natuurlijk heel vereerd en trots zijn als Resato uit Assen een installatie in Emmen zou mogen helpen realiseren.</i>
<b>Vraag</b>	<b>Hoe snel is een auto gevuld met een fleet owner station? Dat 'goedkope' tankstation van 4 kg H2/uur: betekent dit dat een personenauto 2,5 uur moet wachten voor het gevuld is?</b>
<b>Antwoord</b>	<i>De vultijd zal afhankelijk zijn van de omgevingstemperatuur, de voordruk in de tank, de toevoerdruk van het station, de gevraagde einddruk en de tankgrote van het voertuig. De technische limiet van de Fleet Owner Station (FOS) is 4 kg/uur tot een toevoerdruk van 50 bar. Voor een personenauto, is de ervaring dat de FOS in 30 en 60 minuten tankt waarmee u weer 500 tot 650 km kunt rijden. De range/stilstand tijd verhouding is dan ook met een FOS nog steeds gunstig t.ov. de laadtijd bij een batterij elektrisch auto. Wie haast heeft, kan bovendien in een paar minuten 100 of 200 km bij vullen en weer wegrijden.</i>



Presentatie Hendri Dierkes: Toyota	
<b>Vraag</b>	Wat is het verschil in rendement tussen een auto met brandstofcel tegenover een auto met traditionele dieselmotor waar brandstof in wordt verbrand?
<b>Antwoord</b>	<i>Dit is puur afhankelijk van de omstandigheden zoals, maak je zelf waterstof of ga je extern tanken, ga je gebruikmaken van subsidies, hoeveel kilometers ga je rijden. Ondanks deze variabele is het omslagpunt als snel. Op dit moment is hybride de beste keuze tegen opzichten van diesel.</i>
<b>Vraag</b>	Wat gaat de nieuwe Toyota Mirai kosten?
<b>Antwoord</b>	<i>Vanaf prijs is € 82.000,-. (komt in aanmerking voor diverse subsidies als; MIA Energiefonds Emmen, Vamil, Kia.</i>
<b>Vraag</b>	Komt deze auto ook in aanmerking voor de subsidie die op dit moment voor elektrische auto is?
<b>Antwoord</b>	<i>Met de Energielening Waterstof van de Drentse Energie Organisatie (het energiefonds van de Provincie Drenthe) kan binnenkort de aanschaf van een waterstofauto aantrekkelijk gefinancierd worden. Ondernemers kunnen een energielening aanvragen voor 1 tot 3 waterstofauto's. Voor iedere auto kan maximaal € 50.000,- financiering worden aangevraagd (max 75% van de investering excl. BTW). Voor meer info Guido Hoek van DEO (Prov Drenthe).</i>
<b>Vraag</b>	Kun je een dergelijke auto ook met lage druk vullen?
<b>Antwoord</b>	<i>In theorie wel, TME (Toyota Motor Europe) zal de betreffende installatie moeten keuren. Voorkeur is wel 700Bar</i>
<b>Vraag</b>	Wat is de beoogde dichtheid van de waterstof refuel stations in Nederland?
<b>Antwoord</b>	<i>Het groeit gestaag. Meer informatie op: <a href="https://opwegmetwaterstof.nl/op-weg-naar-meer-waterstof-tankstations-nederland-video/">https://opwegmetwaterstof.nl/op-weg-naar-meer-waterstof-tankstations-nederland-video/</a></i>
<b>Vraag</b>	Als ik kijk naar aanschaf, onderhoud en restwaarde van de auto. Hoe is deze verhouding?
<b>Antwoord</b>	<i>De restwaarde is hoog, en het onderhoud minimaal, er zitten immers veel minder service-onderdelen in.</i>
<b>Vraag</b>	Hoe groot is de markt voor waterstofauto's in Nederland?
<b>Antwoord</b>	<i>Dit is een groeiende markt, het exacte aantal kan ik u niet geven omdat dit beschermde marktinformatie is. Wij hebben voor 2021 200 Mirai's op de planning.</i>
<b>Vraag</b>	We krijgen wel eens aanbiedingen om waterstof on demand in te bouwen in de dieselmotoren. In hoeverre is waterstof te combineren met diesel?
<b>Antwoord</b>	<i>Deze kennis heb ik helaas niet</i>
<b>Vraag</b>	In hoeverre is er ook contact met Holthausen die ook erg actief is met het ombouwen van bestaande auto's?
<b>Antwoord</b>	<i>We kennen de organisatie maar wij hebben geen direct contact.</i>
<b>Vraag</b>	Was een mooie auto geweest op Innofuture (Mirai)...volgend jaar een kans?
<b>Antwoord</b>	<i>Goede tip! Wij hebben ook een voorstel gedaan om de auto daar te presenteren echter waren de kosten voor het meedraaien in onze ogen te hoog.</i>
Presentatie Jeroen van den Berg: EmmTranCe	
<b>Vraag</b>	Mooie initiatief Energy College. Wilt u aangeven: Welke specifiek HBO/universitair behoefte is er voor het personeel, welke vakgebieden?
<b>Antwoord</b>	<i>Energy College focust primair op MBO-studenten en ontwikkelt onderwijs met doorlopende leerlijnen naar HBO. Het ontwikkelde onderwijs zal ook beschikbaar worden gemaakt voor professionals, zo is er bijvoorbeeld een basismodule Waterstof ontwikkeld. Met diverse landelijke MBO's zijn we nu bezig om deze module verder te ontwikkelen (is nooit af). Input is altijd</i>
<b>Vraag</b>	Hoe is EmmTranCe gelinkt aan de Groene Waterstof Booster op Entrance?
<b>Antwoord</b>	<i>Op EnTranCe wordt voornamelijk toegepast onderzoek en HBO onderwijs gegeven vanuit EmmTranCe willen complementair hieraan ondersteuning kunnen bieden aan het praktische onderwijs (MBO). In de ontwikkeling van EmmTranCe is er nauwe samenwerking met EnTranCe.</i>
<b>Vraag</b>	Wat gaan de mogelijkheden worden om voor kleine ondernemingen die ook apparaten willen gaan ontwikkelen? Met name die misschien meer kennis dan financiën hebben? Suggestie deelnemer: Misschien een incubator opzetten voor de start ups MKB-ers?
<b>Antwoord</b>	<i>Dank voor deze suggestie. We nemen de suggestie mee in de ontwikkeling van het Businessplan.</i>
<b>Vraag</b>	Jeroen je geeft aan duurzame energie zoals windenergie en zonne-energie te gebruiken om waterstof te fabriceren. Ik mis nu even de energieleveranciers hoe zij deelnemen. infra is nu al een probleem.
<b>Antwoord</b>	<i>Er is een verschil in de rol van de energieleveranciers en de infrastructuur. Met betrekking tot de infrastructuur zijn er momenteel uitdagingen op het elektriciteitsnetwerk. Waterstof wordt niet over het elektriciteitsnetwerk getransporteerd, mogelijk kan er gebruik gemaakt worden van de bestaande gasinfrastructuur (met relatief kleine aanpassingen). Met betrekking tot de elektriciteitsinfrastructuur, de electrolyzers moet voorzien worden van electriciteit om waterstof te kunnen produceren. Dit zou deels de huidige transportcapaciteits uitdagingen kunnen oplossen, maar door de electrolyzers niet op de juiste plek aan te sluiten (dus niet dicht bij de opwekking van duurzame elektriciteit) zou dit de uitdagingen kunnen versterken. Dus het is cruciaal om hier rekening mee te houden. Met betrekking tot energieleveranciers: Dit is een vrije markt en partijen die business zien in de handel van waterstof kunnen actief in worden.</i>



Presentatie Hendrik van der Ploeg EMMTEC services B.V.	
<b>Vraag</b>	110 miljoen m3 aardgas is toch een mooie 'kritische massa' om over te gaan op waterstof?
<b>Antwoord</b>	<i>Bij het huidige prijsniveau is het vervangen van een dergelijke hoeveelheid aardgas door waterstof een prijstechnische onhaalbaarheid. Daarnaast moet de kritische massa ook gevonden in het aantal gebruikers dat deze CO2 vrije producten wil afnemen. Voor de maatschappelijk acceptatie is het bovendien aantrekkelijker om (fors) meer gebruikers van waterstof te hebben of de CO2 vrije producten wil afnemen.</i>
<b>Vraag</b>	Kunnen jullie de specifiek aanvullende technische kennis voor een technische MBO definiëren? Martin Mollema AOT-opleiding Noorderpoort.
<b>Antwoord</b>	<i>De natuurkundige eigenschappen van waterstof verschillen aanmerkelijk van die van de andere gassen die we gebruiken in de werelden van techniek en energie. Je hebt te maken met veel hogere drukken en in combinatie met de fysieke eigenschappen van het molecuul. Dit stelt veel hogere eisen aan technische verbindingen en appendages, bijvoorbeeld qua lektheid. Daarnaast zijn de essentiële componenten in de waterstofketen zoals elektrolyzers en brandstofcellen nog geen gemeengoed bij zowel eindgebruikers als dienstverleners van technische services. De werking van een brandstofcel en de kritische aspecten van gebruik en onderhoud ervan zijn bij slechts weinigen bekend. Voor het doorbreken van de kip-ei situatie bij waterstof dienen onderwijs, bedrijfsleven en overheden de handen ineen te slaan.</i>

De webinar is terug te kijken via onze website [www.emmtrance.com](http://www.emmtrance.com)

De webinar is medemogelijk gemaakt door:



**EMMTEC**  
A GETEC GROUP COMPANY

