



Regio
Stedendriehoek

Apeldoorn • Deventer • Zutphen



Waterstof in de energietransitie voor hoge temperatuur processen

Gebruikt jouw bedrijf aardgas voor hoge temperatuur processen of ligt het verbruik in je onderneming hoog? Dan kan waterstof een deel van de oplossing zijn om de CO₂ uitstoot in je onderneming te verlagen.



Dit is wat je als ondernemer moet weten!

De komende jaren zijn cruciaal in de energietransitie. De uitstoot van CO₂ in Nederland gaat voor 2030 met 55% omlaag ten opzichte van 1990, en in 2050 moet deze tot nul zijn teruggebracht. Dit hebben we met elkaar afgesproken in het Klimaatakkoord. Deze doelstellingen vragen om een omslag in het gebruik van energie. Heeft jouw bedrijf al duidelijke doelstellingen voor het verlagen van CO₂ uitstoot? Waterstof kan in de toekomst een onderdeel van de oplossing zijn.

Waarom is het van belang om daar nu al over na te denken?

1. De energiemarkt verandert drastisch. Voor bedrijven met een grote energievraag is business as usual nu al geen optie meer. Er moeten keuzes gemaakt worden om de energiekosten omlaag te brengen en de productie betaalbaar te houden.
2. Er wordt een waterstofpijplijn (backbone) aangelegd door Nederland. Voor bedrijven die niet aan die route liggen, is het van belang om hun eventuele vraag naar waterstof zo vroeg mogelijk kenbaar te maken zodat er rekening gehouden kan worden met de aanleg van aftakkingen.
3. De overstap naar waterstof duurt lang. Inventariseren hoeveel energie je verbruikt, hoeveel waterstof je als onderneming nodig hebt, hoe de bedrijfsprocessen moeten worden aangepast, het aanvragen van vergunningen én het daadwerkelijk te implementeren vergt jaren.
4. Het Nederlands elektriciteitsnet kan de toenemende vraag naar elektriciteit niet bijbenen. Daardoor zijn er minder mogelijkheden voor bedrijven om te groeien als dat betekent dat ook de vraag naar elektriciteit toeneemt. Deze 'netcongestie', filevorming op het energienet, vormt een urgente barrière in de ontwikkeling van bedrijven die slechts gedeeltelijk opgevangen zal worden door netverzwaring.
5. Om klimaatverandering tot stilstand te brengen, telt elke ton CO₂ die wordt uitgestoten. De CO₂-heffing loopt daarom al sinds 2021 nog ieder jaar op tot 2030.

Kortom: Als je niet nú gaat nadenken over je energieverbruik in de toekomst, mis je mogelijk de boot met als risico dat je onderneming niet toekomstbestendig is. Afwachten tot waterstof zichzelf aanbiedt is geen optie als je voor 2030 /2035 resultaat wilt boeken.





Voor welke processen is waterstof zinvol?

Op dit moment maken veel bedrijven gebruik van aardgas als het gaat om processen met een hoge warmtevraag. In de toekomst verschuift de balans en wordt in plaats van gas steeds meer elektriciteit voor processen ingezet. Daarnaast gaat ook waterstof een rol spelen. Met name in vier situaties in de procesindustrie is waterstof een interessante energiedrager:

1. Bij temperaturen boven de 450 °C.

Onder de 450°C is elektrificatie van processen bijna altijd de meest logische oplossing.

2. Bij een grote energievraag.

Vooral wanneer je bij een overgang op elektriciteit aanloopt tegen de ruimte op het elektriciteitsnet.

3. Bij relatief hoge pieken in de energievraag.

Bijvoorbeeld wanneer het productieproces in korte tijd op hoge temperatuur moet komen.

4. Waterstof als essentieel onderdeel van het proces.

Zoals het gebruik van waterstof tegen oxidatie. Daarnaast voor chemische toepassingen of als synthetische brandstof.

Voor wie is zo snel mogelijk omschakelen het overwegen waard?

- Bedrijven waar energie een klein onderdeel is van de totale omzet kunnen makkelijker de overstap naar waterstof maken nu waterstof nog relatief duur is.
- Bedrijven die een nieuw hoog temperatuur proces opzetten of moeten vernieuwen
- Bedrijven die optimaal gebruik willen maken van decentraal opgewekte elektriciteit
- Innovatieve bedrijven en/of bedrijven met klanten die duurzaamheid waarderen
- Bedrijven in een gebied waar netcongestie structureel is.

En op langere termijn

- Bedrijven die sterk afhankelijk zijn van aardgas
- Bedrijven met processen die niet goed elektrificeerbaar zijn

Bijmengen van waterstof, wat levert het op?

Er wordt vaak gedacht dat het bijmengen met waterstof een eerste stap is in de verduurzaming. Tot 10% bijmenging met waterstof veranderen de verbrandingskenmerken namelijk zo weinig dat er geen aanpassingen nodig zijn in veel processen.

Echter:

- Wanneer groene waterstof wordt bijgemengd is het duurzaamheidseffect lager. Bij 10% H₂ van het totaalvolume is er maximaal 4% CO₂ reductie ten opzichte van 100% aardgas
- Waterstof is alleen duurzaam als het 'groen' is (geproduceerd met uitsluitend duurzame energie)
- Het bijmengen levert in het algemeen weinig op als onderdeel van het leerproces voor een overstap naar de fase waarin geen aardgas meer wordt gebruikt

Business as usual is op energiegebied geen optie meer.

Wat is waterstof?

- Waterstof is een energiedrager- je kunt het niet winnen maar je moet het produceren. Waterstof kan geproduceerd worden uit water via elektrolyse. Dit is het proces dat water splitst in waterstof (H₂) en zuurstof (O₂). Voor dat proces is energie nodig in de vorm van elektriciteit. Als je groene energie gebruikt, krijg je groene waterstof.
- Waterstof is een niet-giftige, kleurloze, smaakloze en reukloze stof. Bij normale omstandigheden, zoals kamertemperatuur en normale drukken, is waterstof gasvormig. Het kan op dezelfde manier worden opgeslagen en vervoerd als aardgas.



Waar je rekening mee moet houden:

- **De prijs**

Kwalitatief goede en zo goedkoop mogelijke waterstof produceren die echt een substituuat is voor aardgas of dieselolie, is nu nog complex. Schaalvergroting is daarvoor noodzakelijk. De kosten van groene waterstof uit water via elektrolyzers in landen met zeer hoog potentieel duurzame elektriciteit kan al in 2030 vergelijkbaar zijn met de kosten van waterstof uit gas (dit wordt ook wel 'blauwe' waterstof genoemd).

- **Overgang naar groene waterstof**

In de komende 5 tot 10 jaar wordt grootschalige waterstof nog voornamelijk geproduceerd op basis van groencertificaten. Dat wil zeggen dat de productie continu kan plaatsvinden, ook als het minder waait of de zon niet schijnt. Waterstof wordt dan feitelijk geproduceerd op basis van een energiemix die op dat moment beschikbaar is (aardgas, kolen, kernenergie). Dat lijkt uit een oogpunt van verduurzaming een slecht idee, maar is niet te vermijden om de overgang naar grootschalig gebruik van waterstof op gang te brengen.

- **Niet per se duurzamer**

Bij de omzetting van elektriciteit naar waterstof, het vervoer en opslag van waterstof, gaat 30-70 % van de energie-inhoud verloren. Dat betekent dat waterstof niet per definitie toewerkt naar duurzaamheid of lagere kosten ten opzichte van de inzet van elektriciteit. De meerwaarde van waterstof zit in hoge temperatuur toepassingen, de mogelijkheid het langdurig op te slaan, flexibiliteit en mogelijk betere beschikbaarheid dan elektriciteit.

- **Processen aanpassen**

Overgaan op waterstof is niet het simpel omzetten van processen van aardgas naar waterstof. Omdat waterstof verschilt van aardgas moeten onderdelen van het proces herontworpen en uitontwikkeld worden, meestal bedrijfsspecifiek.

Wat betekent de inzet van waterstof voor jouw bedrijf?

Hoewel bij veel mensen het beeld leeft dat waterstof simpelweg aardgas vervangt, is dat niet het geval. Zeker als het gaat om hoge temperatuurprocessen is omschakeling ingrijpend.

Aandachtspunten zijn onder andere:

- Waterstof verbranding verschilt van aardgas verbranding: de temperatuur van processen gaat omhoog en de waterinhoud van de verbrandingslucht gaat omhoog
- Waterstof heeft een hogere brandbaarheid en een lagere dichtheid dan aardgas. Dat betekent voor de meeste toepassingen dat er substantiële aanpassingen nodig zijn om over te stappen en dat veiligheidsprocessen opnieuw doorlopen moeten worden.
- De NO_x -emissie gaat omhoog
- Er ontstaan grotere volumes rookgas. Dat kan betekenen dat er meer warmte verloren gaat als er geen recirculatie plaatsvindt.
- Vervoer is een aandachtspunt. Zolang waterstof niet per pijpleiding wordt aangevoerd, is transport per tubetrailer noodzakelijk. Hiervoor kan het nodig zijn om het bedrijfsterrein aan te passen zodat waterstof veilig vervoerd en opgeslagen kan worden.

Van start in 3 stappen:

1. Om je bedrijf te verduurzamen is efficiënt omgaan met beschikbare energie een noodzakelijk eerste stap. Verduurzaming betekent in eerste instantie zoeken naar mogelijkheden om energie te besparen. Leer je eigen bedrijfsprocessen kennen. Waar wordt energie voor ingezet, om hoeveel energie gaat het, waar zijn mogelijkheden om te besparen op energie en waar kun je overstappen naar elektrisch? Maar alleen door besparing wordt de totale emissie niet naar nul gebracht. Ook wanneer een bedrijfsdoelstelling uitgaat van 50% emissiereductie is energiebesparing bijna altijd onvoldoende. Daarom kun je vervolgens per (deel)proces de inzet van elektriciteit of waterstof onderzoeken.
2. Wat betekent het overstappen op waterstof voor de bedrijfsprocessen? Neem als management of procestechnoloog iedereen in het bedrijf hierin mee, dit gaat het hele bedrijf én het voortbestaan van het bedrijf aan.
3. Nú afwegingen maken voor waterstof of alternatieven betekent dat je operationeel bent in 2030. Pilots, testen, veiligheidsvoorschriften en het aanvragen van vergunningen duurt enkele jaren. Denk daarbij ook aan interne opleidingen, een eventuele ombouw van het productieproces en producttesten. Kortom: vandaag beslist is niet morgen overstappen.

Meer informatie:

Wil je onderzoeken of waterstof iets is voor jouw bedrijf? Op onderstaande websites vind je objectieve informatie:

- www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/overheid-stimuleert-de-inzet-van-meer-waterstof
- www.topsectorenergie.nl/tki-nieuw-gas/documenten

Colofon:

Auteurs: Annemarije Kooijman en Annelies Boerman, Saxion Hogeschool

Redactie: Brigiet Bluiminck, Regio Stedendriehoek

Met dank aan: de deelnemers van de learning community HT-warmte

Mede mogelijk gemaakt door: Regio Stedendriehoek in het kader van het project Hydrogen

Connect 2020-2030



**Regio
Stedendriehoek**

Apeldoorn ▪ Deventer ▪ Zutphen