



Waterstof staat momenteel volop in de belangstelling als emissievrije energiedrager voor mobiliteit, energieopslag, industrieel gebruik en mogelijk ook voor de bebouwde omgeving. Foto: Rijkswaterstaat.

Huidige gasnet geschikt te maken voor waterstof

Netbeheerders kunnen het gasnet relatief eenvoudig geschikt maken voor de distributie van waterstof. Dit blijkt uit een onderzoek van Kiwa in opdracht van Netbeheer Nederland. Waterstof kan een alternatief zijn voor aardgas of groen gas in wijken waar elektrische warmtepompen (all-electric) of een warmtenet geen oplossing zijn. Of waterstof in Nederland werkelijk toekomst heeft, is nog onduidelijk. De netbeheerders staan ervoor open de mogelijkheden van waterstof samen met andere partijen, verder te onderzoeken.

TEKST: ING. FRANK DE GROOT

Om de doelstellingen uit het klimaatakkoord van Parijs te behalen, wil Nederland in 2050 de uitstoot van koolstofdioxide in de bebouwde omgeving terugbrengen naar 0%. Fossiele energiebronnen maken plaats voor duurzame energie. Omdat de rol van aardgas in Nederland de komende jaren wordt afgebouwd, ontstaat de vraag of er nog toekomst is voor het huidige gasnetwerk. Netbeheerders hebben daarom laten onderzoeken of het netwerk geschikt is, of kan worden gemaakt, voor het transport van waterstof. Dat is, mits de juiste maatregelen worden genomen, het geval. Aanpassingen die nodig zijn voor waterstof zijn onder meer

het ontwikkelen van een nieuwe cv-ketel, of bij voorkeur een hybride warmtepomp die geschikt is voor waterstof, en nieuwe gasmeters. Ook veiligheidsmaatregelen zijn nodig, zoals het geven van een herkenbare geur aan waterstof en aangepaste werkmethoden en gereedschappen.

Geen Groningen gas meer

In de studie 'Net voor de Toekomst: vooruitblik op de energievoorziening in 2050' (november 2017) heeft CE Delft met de Nederlandse Netbeheerders een scenariostudie uitgevoerd naar een klimaatneutraal energiesysteem in 2050. Hierbij wordt uitgegaan van twee soorten duurzame gassen. De eerste is biomethaan, een term die een hele

verzameling aan biologisch geproduceerd gas afdekt. Net als bij aardgas is het hoofdbestanddeel methaan, maar met een grotere variatie aan andersoortige gascomponenten. De tweede is waterstof, dat geproduceerd kan worden met behulp van duurzame elektriciteit (power-to-gas). Zon en wind worden steeds belangrijke bronnen voor duurzame elektriciteit, maar de productie is soms wel tien keer meer dan de elektriciteitsvraag. Een groot deel van de jaarproductie kan niet rechtstreeks als elektriciteit gebruikt worden, maar moet worden omgezet. Grootschalige omzetting met power-to-gas is essentieel en dit maakt waterstof tot een belangrijke nieuwe drager in het energiesysteem. Waterstof staat momenteel volop in de belangstelling als emissievrije energiedrager voor mobiliteit, energieopslag, industrieel gebruik en mogelijk ook voor de bebouwde omgeving.

Onderzoek

Er is op dit moment nog geen grootschalige ervaring met waterstof en biomethaan in de bebouwde omgeving. Wel is er veel kennis beschikbaar uit praktijkproeven, laboratoriumonderzoek en technische handboeken. Voor het onderzoeksrapport is al deze kennis voor het eerst samengebracht en structureel toegepast op de situatie van het Nederlandse gasdistributienetwerk. Vervolgens zijn de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

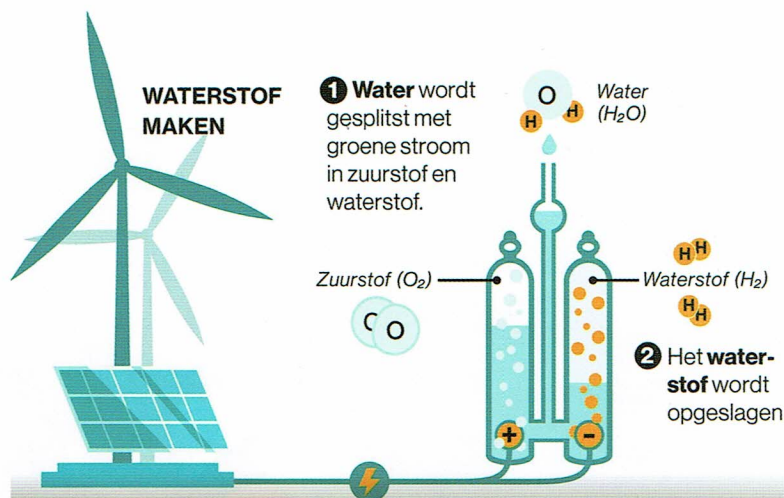
- In hoeverre is het huidige gasdistributienet bestand tegen duurzame gassen?
- Welke aanpassingen zijn nodig om de bestaande gasnetwerken geschikt te maken?
- Welke kosten zijn gemoeid met de omschakeling?

Als leidraad is zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij de materialen, standaarden en gebruiken die nu gelden voor aardgas. Deze zijn opnieuw kritisch beoordeeld vanuit het oogpunt van een veilige distributie van waterstof en biomethaan.

Bestaande netwerken geschikt voor duurzame gassen

De belangrijkste conclusie uit dit onderzoek is, dat het bestaande gasnetwerk met de juiste maatregelen prima ingezet kan worden om duurzame gassen zoals (100%) waterstof en biomethaan te distribueren. Voor alle bekende materialen, met als belangrijkste staal, PE en PVC, is zowel op basis van de geraadpleegde literatuur, als op basis van de uitgevoerde laboratoriumproeven en praktijktesten geen merkbare degradatie te verwachten en waargenomen. De keuze van het leidingmateriaal hangt hierdoor niet zozeer af van de kwaliteit van het duurzame gas, maar meer van de lokale omstandigheden (reeds aanwezige materialen) en van de (logistieke) voorkeur van de netbeheerder. Mocht het watergehalte van het duurzame gas worden verhoogd, dan hebben kunststofleidingen de voorkeur, vanwege de mogelijke corrosie van metalen leidingen.

De belangrijkste aanpassing voor de netbeheerders betreft het meten en de verrekening van de geleverde hoeveelheid energie. Door de lagere energiedichtheid van waterstof wordt er bij een gelijkblijvende energievraag een drie keer zo groot gasvolume getransporteerd. Het gevolg hiervan is, dat het overgrote deel van de gasmeters, die gebaseerd zijn op volumemeting, op piekmomenten een te kleine capaci-



teit kan hebben. Om dezelfde (maximale) energiestroom te meten is immers een drie keer groter volume nodig. In hoeverre dit effect in de praktijk de huidige gasmeters ongeschikt maakt is niet onderzocht. Het advies is daarom om bij het vervangen van de gasmeter te streven naar een instrument dat ook geschikt is, of tegen lage kosten geschikt te maken is, voor 100% waterstof. De lagere energiedichtheid heeft bovendien een hogere stromingssnelheid tot gevolg. Daarnaast blijft de transportcapaciteit van de leidingen gelijk aan die van aardgas. De overige effecten zijn onbekend of verwaarloosbaar.

Omzetting duurzaam opgewekte elektriciteit in waterstof. Illustratie: Technea.

Bestaande toestellen aanpassen

Nagenoeg geen van de bestaande toestellen bij de eindgebruikers zijn geschikt voor gebruik bij 100% waterstof. De verbranding van waterstof in bestaande CV-ketels resulteert mogelijk in vlaminslag en beschadiging van de brander. Ook het beveiligingsprincipe (ionisatiestroom) in de huidige toestellen is niet toepasbaar bij 100% waterstof. Dit geldt ook voor de meeste gaskooktoestellen. Een verhoogd veiligheidsrisico met kooktoestellen is dat verbranding van waterstof geen zichtbare vlam produceert.

De beschikbaarheid van waterstof maakt het mogelijk om brandstofcellen in te zetten. Brandstofcellen zetten met een hoge efficiency waterstof en zuurstof om in elektriciteit en water. Voor de levensduur van brandstofcellen is echter zuivere waterstof belangrijk.

Herziening van normen en werkwijzen

Op basis van de door experts uitgevoerde inventarisatie is geen uitsluitsel te geven of distributie en gebruik van waterstof in de bebouwde omgeving inherent gevaarlijker of juist veiliger is dan aardgas. Een belangrijk pluspunt van waterstof is dat er geen koolmonoxidevergiftiging meer optreedt. Daarnaast verlaagt de vluchtigheid van waterstof de kans op brand of een explosie. Anderzijds werken de bredere explosiegrenzen, de lagere ontbrandingstemperatuur en de lagere ontstekingsenergie risicoverhogend. In een praktijkonderzoek in het Verenigd Koninkrijk naar lekkage van waterstof in een testboerderij bleek men niet in staat om onder normale omstandigheden een explosief mengsel te laten ontstaan. Kortom, er zijn argumenten die leiden tot een verhoogd risico en andere die wijzen op een lager



De belangrijkste conclusie uit het onderzoek is, dat het bestaande gasnetwerk met de juiste maatregelen prima ingezet kan worden om duurzame gassen zoals (100%) waterstof en biomethaan te distribueren.

risico ten opzichte van aardgas. De vraag welke maatregelen nodig zijn om - in geval van waterstoflekkages - risico's op brand of een explosie voldoende te beheersen kan nog niet definitief worden beantwoord.

Een minimaal vereiste voorzorgsmaatregel is waterstof en biomethaan een herkenbare geur te geven, bij voorkeur met behulp van een zwavelvrij odorant. Een ander belangrijk aandachtspunt zijn de te hanteren veiligheidsmaatregelen bij ongewenste uitstroom van gas, zoals bij graafschades. Het veiligheidsaspect verdient ook extra aandacht bij het inpassend gebruik van waterstof.

Ten slotte zijn er nog twee andere fenomenen die vaak in relatie worden gebracht met waterstof. Dat zijn de permeatie van waterstof door kunststofleidingen en waterstofbroosheid van staal. Beide effecten zijn bij de omstandigheden, die gelden in distributienetten, verwaarloosbaar en zorgen niet voor een significante degradatie of verhoging van het veiligheidsrisico.

Kosten netaanpassingen maximaal 700 miljoen euro

Het toekomstig gebruik van nieuwe gassen in de bebouwde omgeving kent nog diverse onzekerheden. De kosten voor de netaanpassingen zijn afhankelijk van de vraag welke delen van het huidige gasnet nodig blijven. Met behulp van de vier scenario's uit de studie 'Net voor de Toekomst' is een indicatie gegeven van de kosten die de aanpassingen van de gasdistributienetwerken met zich meebrengen, exclusief de

aanpassingen bij eindgebruikers. De totale kosten voor het omschakelen en aanpassen van de netwerken kunnen oplopen tot 700 miljoen euro. De netwerkkosten stijgen grofweg met 10 tot 50% per woning per jaar.

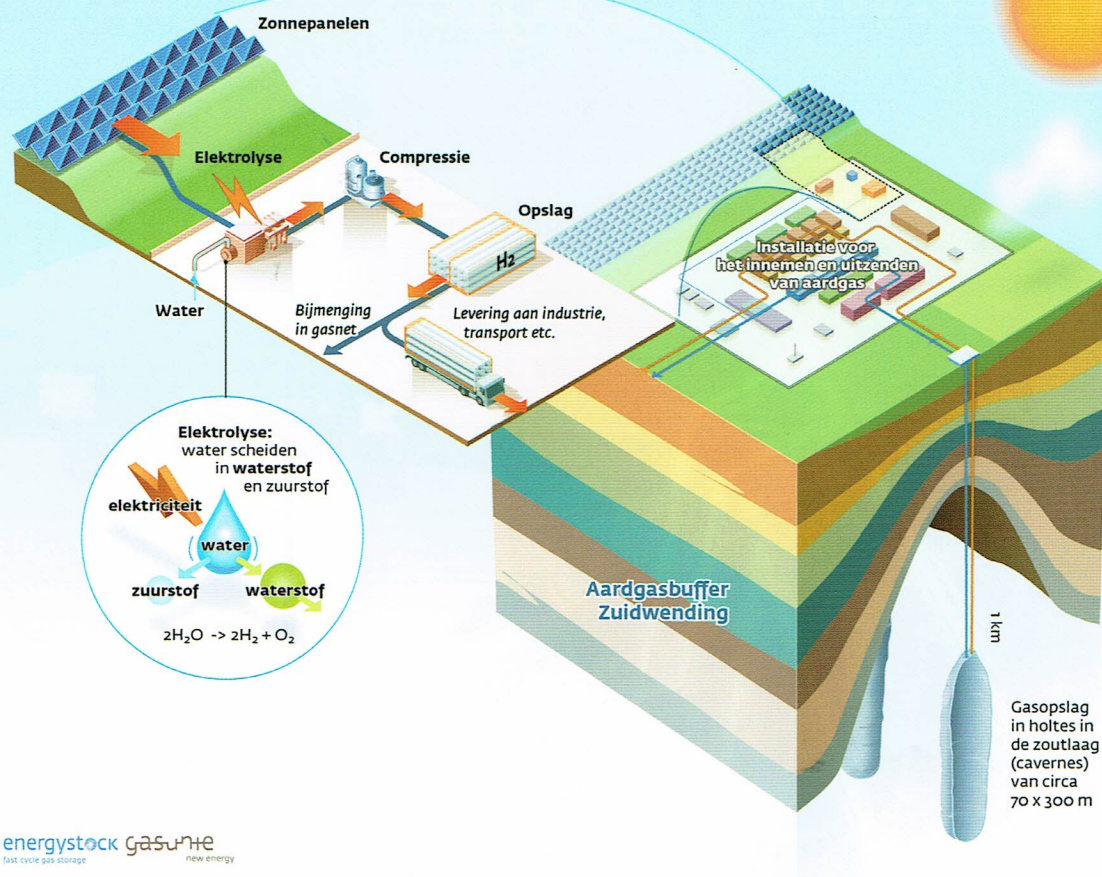
De grootste kostenpost die is meegenomen bij de overstap naar waterstof is het vervangen van de gasmeter en het vernieuwen van de procedure voor verrekening van de gaskosten als gevolg van verschillen in gassamenstelling. Voor biomethaan komen er nog extra kosten bij voor het kunnen omgaan met de variërende calorische waarde. Een significante periodieke kostenpost hangt samen met verscherpt toezicht bij graafwerkzaamheden. Deze aanvullende netbeheerderskosten zijn overigens beperkt ten opzichte van de verwachte aanpassingskosten van toestellen bij de eindgebruikers.

All-electric of waterstof?

Of een lokaal gasnet gebruikt zal worden voor biomethaan of voor waterstof is sterk afhankelijk van de lokale beschikbaarheid van deze energiedragers. In alle scenario's is biomethaan het goedkoopste alternatief, maar de beschikbaarheid is (in verschillende mate) beperkt. In gebieden waar geen gas kan worden geleverd vanwege een landelijk tekort aan gasvormige energiedragers of omdat deze lokaal niet beschikbaar zijn, zal de goedkoopste van de duurdere alternatieven zoals 'all electric' of geothermie worden ingezet en wordt daarmee het bestaande gasnet (lokaal) overbodig. De

HyStock pilotproject

Waterstof uit elektriciteit opslaan in de aardgasbuffer



energystock gasunie
fast cycle gas storage new energy

duurdere alternatieven zijn niet alleen duurder qua productiecosten, maar ook qua transportkosten.

Verwacht mag worden dat duurzaam geproduceerde elektriciteit en geothermische of restwarmte zoveel mogelijk in de gebieden in de nabijheid van de productie gebruikt zullen worden en dat in de overige gebieden tussen regio's het (hoge druk) gasdistributienet in stand zal blijven.

Pleidooi voor pilots

Duurzaam geproduceerde waterstof is CO₂-neutraal. De toepassing van waterstof in de gebouwde omgeving lijkt veel potentieel te hebben, maar moet nog wel verder onderzocht worden. Met de productie, distributie en het gebruik van waterstof is nog geen grootschalige ervaring opgedaan. De netbeheerders pleiten er daarom voor om tot 2030 in te zetten op de ontwikkeling en het gebruik van waterstof in de industrie en op een aantal pilots in de gebouwde omgeving. Zo namen de netwerkbedrijven Alliander, Enexis Groep en Stedin onlangs het initiatief om een proefopstelling van een waterstofnet te gaan bouwen bij The Green Village van de TU Delft. In Hoogeveen werkt netbeheerder Rendo mee aan de aanleg van een waterstofnet voor 80 woningen.

Waardevolle aanvulling

Het afbouwen van het aardgasverbruik komt de komende jaren in een stroomversnelling. Daarbij wordt gestreefd naar het gasloos maken van 200.000 woningen per jaar,

bijvoorbeeld door over te gaan op groen gas, een elektrische warmtepomp (all-electric) of een warmtenet. In de toekomst kan waterstof een waardevolle aanvulling zijn op dit palet aan mogelijkheden. Het gezamenlijk opdoen van ervaring is hierbij, benadrukken de netbeheerders, essentieel. Dit gaat verder dan alleen de gasnetbeheerders, maar raakt ook leveranciers van toestellen, veiligheidsinstanties, gemeentes en andere overheden. Ook bij de uitwerking van het Klimaatakkoord is de inzet van waterstof voor de netbeheerders een belangrijk aandachtspunt.

Gasunie-dochter EnergyStock gaat duurzaam opgewekte elektriciteit omzetten in waterstof, die bij voldoende ervaring in zoutcavernes zal worden opgeslagen.

ONDERZOEKSRAPPORT DOWNLOADEN?

Ga naar www.netbeheernederland.nl en vul in het zoekvak 'waterstof' in. Klik vervolgens op 'Huidige gasnet geschikt te maken voor waterstof'. Onderaan de pagina die zich opent kunt u het rapport als pdf downloaden.