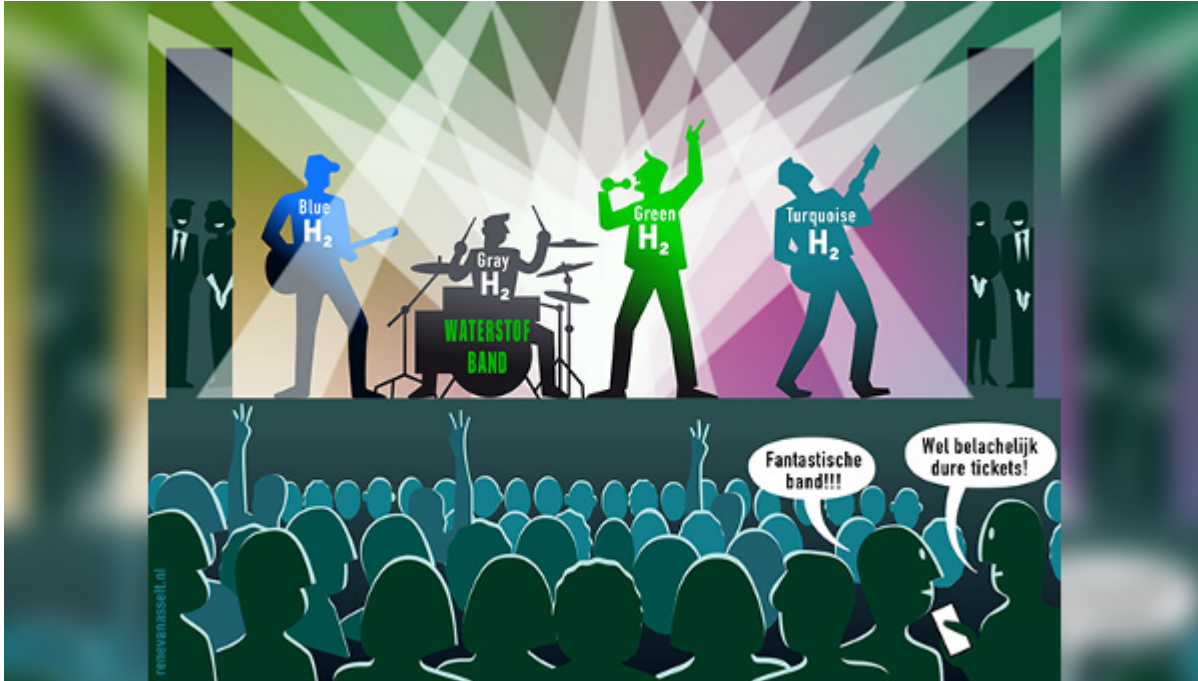


Waterstof is peperduur en het helpt het klimaat niet. Waarom gaat het kabinet er mee door?



Door [Maarten van Andel](#) - 23 oktober 2021

Gepaatst in [Energietransitie](#) - [Klimaat](#) - [Waterstof](#)

Waterstofgas komt op aarde vrijwel niet voor. In tegenstelling tot aardgas en aardolie is het daarom geen energiebron. Het kost heel veel energie om waterstofgas te maken, en het maakproces is ook heel inefficiënt. Ruwweg de helft van de energie gaat erbij verloren.

Waterstofgas is in feite een snelle manier om groene, fossiele en nucleaire energie te verspillen. Het is daarom ongeschikt, en zelfs contraproductief om CO₂-uitstoot te verlagen. Toch houdt het kabinet, tegen beter weten in, vast aan het peperdure waterstofbeleid, dat in ieder geval de eerste twintig jaar niet tot minder, maar juist tot meer CO₂ in de lucht leidt.

Waterstofgas (kortweg waterstof) is een simpele chemische stof, met formule H₂. Het brandt gemakkelijk in lucht, en vormt dan zijn oxide H₂O (water). Waterstof bevat geen koolstof, dus het produceert geen CO₂ op de plaats waar het verbruikt wordt. Dat lijkt aantrekkelijk, maar we moeten verder kijken dan de plaats waar het verbruikt wordt.

Een integrale analyse van de productieketen van waterstof toont aan dat in het eerste deel van die keten meer CO₂ vrijkomt dan aan het eind bespaard wordt. Dit geldt voor zowel grijze, blauwe als groene waterstof. Waterstof moeten we namelijk altijd maken voordat het er is, en elke stap in het productieproces geeft aanzienlijke energieverliezen.

Waterstof is peperduur en het helpt het klimaat niet. Waarom gaat het kabinet er mee door?

Groene waterstof

Zelfs groene waterstof blijkt contraproductief, het verhoogt de wereldwijde CO₂-uitstoot in plaats van dat het die verlaagt. Dit lijkt op het eerste gezicht een paradox, want groene waterstof wordt gemaakt van CO₂-vrije elektriciteit uit wind en zon. Echter, het verbruiken van deze schaarse hernieuwbare energiebronnen voor waterstofproductie betekent dat er minder hernieuwbare elektriciteit op het openbare net is voor rechtstreeks verbruik.

Bij een gegeven vraag naar elektriciteit, met een gegeven mix van fossiel en hernieuwbaar aanbod op het net, verhoogt het aanschakelen van een waterstoffabriek de hoeveelheid fossiele elektriciteit op het net. Zon en wind kunnen niet op aanvraag worden opgeschaald, dus fossiele (en wellicht nucleaire) centrales zijn de enige bron van de extra stroom die nodig is voor de aangeschakelde groene waterstofproductie.

Aangezien de helft van de energie daarbij verloren gaat, zal de daardoor veroorzaakte extra CO₂-uitstoot altijd veel groter zijn dan de besparing die optreedt bij het latere verbruik van de groene waterstof. Bovendien is groene waterstof heel duur, en daarmee een verspilling van geld.

Energieverspilling

Andersom redenerend zal het afschakelen van een groene waterstoffabriek de hoeveelheid fossiele stroom op het net verlagen. Onze windmolens en zonnepanelen blijven immers doorproduceren. Een verschilanalyse van de CO₂-effecten van het starten en stoppen van een groene waterstoffabriek leidt dan ook tot de onvermijdelijke conclusie dat we er nooit een moeten starten en alle werkende fabrieken moeten stoppen. Dat minimaliseert de wereldwijde CO₂-uitstoot.

Wind en zon produceren momenteel (2020) ongeveer 4% van het wereldwijde energieverbruik. Ze zijn tijd-, weer- en seizoenafhankelijk, en we kunnen al deze schaarse hernieuwbare energie het beste direct verbruiken. Opslag in waterstof (of wellicht metalen, of synthetische brandstoffen) geeft grote onontkoombare energieverliezen, van 50% en meer.

Hoe meer elektriciteit (hernieuwbaar, fossiel, nucleair) we opslaan, hoe meer we verliezen en hoe meer we moeten opwekken. Dat verandert pas als we structureel meer hernieuwbare energie kunnen opwekken dan nodig is voor direct verbruik. Dit zal niet voor 2040 gebeuren (als het al gebeurt), dus tot die tijd moeten we niet grootschalig waterstof voor energietoepassingen produceren.

Meer CO₂-uitstoot

Deze conclusie geldt ook voor plannen en realisatie van nieuwe groene waterstoffabrieken met bijbehorende zon- en windparken. Zodra die zon- en windparken er staan kan de daarmee opgewekte hernieuwbare elektriciteit het beste het net op voor direct verbruik. Dat verlaagt de hoeveelheid fossiele stroom op het net, en dus de totale CO₂-uitstoot.

Waterstof is peperduur en het helpt het klimaat niet. Waarom gaat het kabinet er mee door?

Het vervolgens aanschakelen van een waterstoffabriek verlaagt de CO₂-uitstoot niet nog eens. Integendeel, het verhoogt de hoeveelheid fossiele stroom op het net weer, en dus de totale CO₂-uitstoot.

Net als elektrische auto's, warmtepompen en welke andere elektriciteitsverbruiker dan ook, kan een waterstoffabriek op zichzelf geen CO₂ verlagen anders dan door bruto minder energie te verbruiken. Elektrische auto's en warmtepompen doen dit nauwelijks ten opzichte van brandstofauto's en gasketels, en waterstoffabrieken doen zelfs het omkeerde door het totale bruto energieverbruik te verhogen.

Back up

Groene waterstof zou lokaal gunstig kunnen zijn om kortstondige lokale overschotten van hernieuwbare elektriciteit op te slaan. In landen die rijk genoeg zijn om zowel grote zon- en windparken als infrastructuur voor waterstofproductie en -distributie aan te leggen, gebeurt dit alleen op winderige en zonnige zomerdagen.

En zelfs dan is het vergroten van lokale netcapaciteit om het overschot van hernieuwbare elektriciteit te hanteren veel effectiever dan de helft ervan te verspillen met waterstofproductie. Groene waterstof is op zijn best een kortstondige lokale back up, maar contraproductief op grote continue schaal.

Blauwe waterstof

Blauwe waterstof is niet beter. Het wordt gemaakt van aardgas, en daarbij komt net zoveel CO₂ vrij als bij directe verbranding van aardgas. En ook in dit proces gaat ruwweg de helft van de energie verloren. Blauwe waterstof levert zodoende minder dan de helft van de oorspronkelijke energie van het aardgas op waarvan het gemaakt is.

Voorstanders van blauwe waterstof beargumenteren dat de CO₂-uitstoot van het maakproces in de grond wordt opgeslagen. Los van de lineaire niet-duurzaamheid van CO₂-afvang en -opslag (CCS) is dit een onwaarschijnlijk argument. CO₂ van directe aardgasverbranding in bijvoorbeeld elektriciteitscentrales en industriële processen kan ook worden afgevangen en opgeslagen. Het netto resultaat van blauwe waterstof is dus altijd een verspilling van energie (aardgas in dit geval), een verspilling van geld, en meer CO₂.

Lage energieinhoud

Een belangrijk bijkomend nadeel van waterstof is de lage volumetrische energieinhoud. Als gas bevat het slechts 11 megajoule (3 kilowattuur) per kubieke meter, drie maal zo laag als aardgas. Het moet daarom naar zeer hoge druk (500-1000 bar) worden gecomprimeerd voor praktische opslag en verbruik in bijvoorbeeld auto's.

Waterstof is peperduur en het helpt het klimaat niet. Waarom gaat het kabinet er mee door?

Compressie vergt veel energie, en ook zware stalen opslagtanks. Een alternatief is vloeibaar maken, maar ook dit vergt veel energie omdat waterstof een buitengewoon laag kookpunt heeft van -253 graden Celcius. Een vergelijking met vloeibaar aardgas (LNG, kookpunt -162 graden Celcius) maakt het niet beter voor waterstof.

Waterstof is inefficiënt om te maken, en moeizaam om op te slaan. Het is geen energiebron, en niet de bejubelde heilige graal van een energietransitie. We zouden onze kostbare (hernieuwbare) energie niet moeten verspillen aan grootschalige waterstofproductie, omdat dat in elk scenario tot na 2040 de mondiale CO₂-uitstoot verhoogt.

Het is goed om onderzoek te doen aan waterstoftechnologie, maar contraproductief om het in de komende 20 jaar op grote schaal te maken. De huidige stimulering van grootschalige waterstofproductie, met subsidies en anderszins, is dan ook onzinnige belastinggeldverspilling.

De EU heeft dit in 2020 bevestigd, door een streep te zetten door Nederlandse subsidies voor waterstoffabrieken. Desondanks houdt de regering vast aan dit contraproductieve en peperdure beleid.

[Maarten van Andel](#) schreef twee boeken over het klimaatbeleid. Hij maakt deel uit van de directie van de Fontys Hogescholen en was eerder ingenieur en manager bij internationale energie- en duurzaamheidsprojecten. Hij publiceert regelmatig in Wynia's Week.

Kijk ook naar het gesprek van Syp Wynia met Maarten van Andel op [deze video](#)

Steunt u de onafhankelijke berichtgeving van Wynia's Week? Dat kan [HIER](#). **Hartelijk dank!**