

De Klimaatoptimist: De waterstof-economie van Rob Jetten heeft veel weg van een gesubsidieerde zeepbel

Posted on 8 juni 2024 by Arnout Jaspers

'Groene' waterstof is niet slechts een onderdeel van de 'hernieuwbare' energietransitie: het is een kwestie van erop of eronder. Als de groene waterstofeconomie niet van de grond komt, is die transitie onherroepelijk mislukt.

Die plannen zetten immers in op windenergie als dé dominante energiebron voor Nederland, gevolgd door zonne-energie. De elektriciteitsproductie van beide is grillig en onvoorspelbaar. Om de productie zodanig regelbaar te maken dat die de vraag kan volgen, is tijdelijke opslag van elektriciteit onmisbaar. Dat zou geen probleem zijn, als opslag van grote hoeveelheden elektriciteit in batterijen mogelijk was. Maar dat is niet zo. Batterijen zouden zowel qua vermogen (watt) als capaciteit (watturen) vele malen goedkoper moeten worden om dat haalbaar en betaalbaar te maken. Dat vergt een technisch wonder waar je geen toekomst op kunt bouwen.

Daarom zal het grootste deel van de windstroom op zee tijdens de piekproductie-

uren gebruikt moeten worden om met elektrolyse waterstof te maken uit water. Die waterstof wordt opgeslagen, en wanneer er weinig wind en/of zon is wordt die verstookt in omgebouwde gascentrales om weer stroom op te wekken. Zonder voldoende back-upvermogen op basis van waterstof, kan hernieuwbare energie de elektriciteitsvoorziening van Nederland onmogelijk draaiende houden. En dat wordt nog belangrijker dan het nu al is, omdat de maatschappij nog verder geëlektrificeerd zal worden.

All-in met groene waterstof

Slechts in die context is begrijpelijk, hoe kwistig het kabinet-Rutte IV met miljarden strooide om die groene waterstof-economie van de grond te krijgen. Dat kabinet ging als het ware all-in in het pokerspel voor de toekomstige energievoorziening van Nederland: zonder voldoende groene waterstof zijn ook de tientallen miljarden euro's, die zijn geïnvesteerd in zonne- en windenergie en het verzwaren van het elektriciteitsnet grotendeels weggegooid geld.

In het grote klimaatpakket dat klimaatminister Rob Jetten in juli 2023 naar de Tweede Kamer stuurde, wordt 7,5 miljard euro klaargezet voor het realiseren van 1 à 1,5 gigawatt aan elektrolysers en opslag voor groene waterstof (een elektrolyser is een installatie die met behulp van elektriciteit waterstof uit water haalt). Dat is nog maar een fractie van de minstens 10 gigawatt aan capaciteit die volgens de eerste ruwe schattingen nodig is.

In geen van de rapporten die Jetten heeft besteld over de energietransitie, wordt de mogelijkheid genoemd om met snel regelbare kerncentrales aan de variërende vraag naar elektriciteit te voldoen. Terwijl alle moderne kerncentrales snel bij te regelen zijn, en Frankrijk, met 70 procent kernstroom, dit allang doet.

Daarentegen is de productie van groene waterstof nog nergens ter wereld op gigawatt-schaal gerealiseerd. In theorie is het simpel, en op laboratoriumschaal is het dat ook, maar om de hernieuwbare elektriciteitsproductie te stabiliseren, moet Nederland ongeveer tienduizend ton waterstof per dag produceren. Dan gaan energie-efficiency en het gebruik van kostbare materialen een beperkende rol spelen.

Ook kunnen deze elektrolysers niet continu op hun optimale vermogen draaien. Immers, ze krijgen alleen de overschotten aan stroom van de windparken op zee,

dus vaak ook niets. Over het algemeen is het voor de energie-efficiency van productieprocessen zeer ongunstig als die voortdurend aan het opstarten en weer afschakelen zijn. Er is daarom nog veel onzekerheid over wat de kosten per megawatt (de begin-investering) en per megawattuur (per kilo waterstof) gaan worden.

Een XXL-prijskaartje

De complete infrastructuur voor groene waterstof die 'elektronen' moet leveren, dat wil zeggen back-upvermogen aan elektriciteit, fungeert eigenlijk als een gigantische batterij om elektriciteit in op te slaan. Die 'batterij' moet niet alleen elke dag de fluctuaties van minuut tot minuut in de hernieuwbare elektriciteitsproductie opvangen, maar ook in de zomer waterstof opsparen voor de winter. Dan is namelijk de productie van elektriciteit uit zonnepanelen minimaal, terwijl de vraag naar elektriciteit in de winter juist groter is dan in de zomer.

De olifant in de kamer is, dat bij deze cyclus van elektriciteit → waterstof → elektriciteit ongeveer driekwart van de energie verloren gaat als afvalwarmte. Dat gaat in diverse stappen: bij de elektrolyse van water wordt slechts zo'n 70 procent van de elektriciteit nuttig gebruikt. Als de waterstof vervolgens wordt verbrand om weer elektriciteit te produceren, is het rendement hoogstens 50 procent (nota bene hetzelfde rendement als voor aardgas-centrales). Dat combineert dus tot een rendement van 35 procent (0,7 x 0,5 = 0,35). Daarnaast vergen het transport via pijpleidingen en de opslag van waterstofgas onder hoge druk ook nog energie, zodat netbeheerder Tennet in zijn prognoses rekent met een totaalrendement van 26 procent.

Hoe zouden we de kwaliteit van een batterij inschatten, die slechts een kwart van de erin gestopte energie teruggeeft bij ontladen? Of van een benzinetank die zo lek is, dat je er 80 liter benzine in moet gooien om 20 liter benzine echt bij de motor te krijgen? De grilligheid van de hernieuwbare stroomproductie en de energieverspilling in de groene waterstofcyclus hebben een ongemakkelijke consequentie: het gezamenlijke piekvermogen van al die windturbines op zee moet veel hoger zijn dan het maximale stroomverbruik.

De uiteindelijke ambitie is om het Nederlandse deel van de Noordzee helemaal vol te zetten met windturbines, en dan hebben we daar 70 gigawatt piekvermogen staan. De piek in de Nederlandse vraag is momenteel 17 gigawatt, wat tegen 2050

misschien oploopt tot 30 gigawatt. Aan die XXL-omvang van het windmolenpark met alle bijbehorende infrastructuur hangt uiteraard een XXL prijskaartje.

Een hectare per 100 megawatt

Hoeveel elektrolyse-capaciteit en waterstofopslag is nodig om de hernieuwbare energievoorziening te stabiliseren en die te laten voorzien in de actuele vraag naar elektriciteit? In de huidige plannen moet in 2030 in Nederland 4 gigawatt aan elektrolysevermogen staan, 8 gigawatt in 2032, oplopend tot 45 gigawatt in 2050. De totale elektrolysecapaciteit voor waterstof in de hele wereld is momenteel ongeveer 1 gigawatt. Wat moeten we ons voorstellen bij een elektrolyser van 1 gigawatt?

De eerste bouwprojecten in Nederland zijn nu in de planningsfase, dus dat geeft al een idee. Shell en Eneco gaan in de regio Rotterdam ieder elektrolysers bouwen van 200 megawatt (0,2 gigawatt), die in 2025 operationeel moeten zijn. De groene stroom voor de elektrolyser van Shell komt van het windpark Hollandse Kust Noord, dat voor een deel eigendom is van Shell. De *artist's impression* van deze elektrolyser doet sterk aan een voetbalstadion denken, wat klopt met de schatting van de overheid dat elektrolyse ongeveer een hectare aan oppervlakte per 100 megawatt vergt.

Honderden voetbalstadions aan elektrolysers

In 2030 moeten in Nederland dus twintig voetbalstadions (4/0,2) aan elektrolysers staan, oplopend naar veertig voetbalstadions in 2032 en 225 van die voetbalstadions in 2050. Als je ziet welke weerstand het bouwen van grote datacenters al oproept, waar vinden we dan nog plek voor honderden voetbalstadions aan elektrolysers, waar alle benodigde hoogspanningsleidingen en pijpleidingen voor waterstof nog bijkomen?

De aandacht voor het ruimtebeslag van de hernieuwbare energietransitie gaat tot nu toe alleen maar over de windmolens en zonnepanelen. Volkomen buiten beeld is gebleven, dat de hele waterstof-, elektriciteits- en opslaginfrastructuur daaromheen ook nog forse happen uit onze schaarse beschikbare ruimte zal nemen. Terwijl door die transitie alleen de locaties van een handvol grote kolencentrales vrijkomen.

Hoeveel waterstof is nodig om de hernieuwbare elektriciteitsvoorziening van

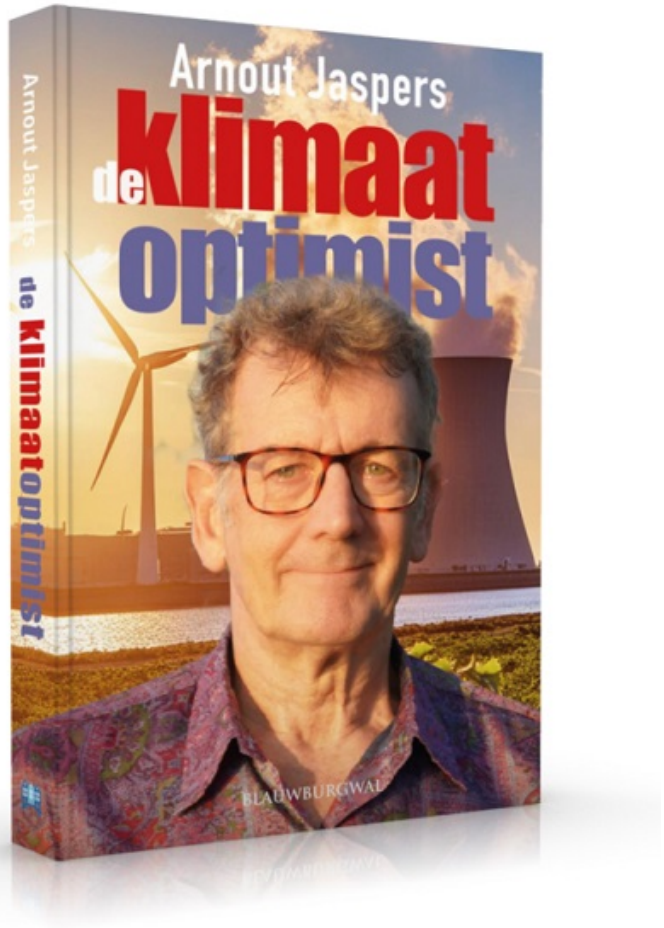
Nederland regelbaar te maken? Daar zijn geen getallen voor te vinden in de officiële toekomstscenario's. Mijn eigen, heel globale berekening komt uit op een productie van 3,5 miljoen ton groene waterstof per jaar. Dat is ongeveer 45 miljard kubieke meter, ofwel anderhalf maal het volume aardgas dat we het afgelopen jaar verbruikten.

Maar terwijl aardgas een energie*bron* is, moet groene waterstof vooral de illusie overeind houden, dat een land kan draaien op uitsluitend 'hernieuwbare' energie.

Dit is een bewerkte voorpublicatie uit hoofdstuk 3 van ***De Klimaatoptimist****, het deze week verschenen boek van wetenschapsjournalist* ***Arnout Jaspers*** *over energietransitie in Nederland. Het is* ***HIER*** *te bestellen. Informatie voor media en boekhandel: info@blauwburgwal.nl*

Wynia's Week *viert het vijfjarig bestaan. Wynia's Week wordt mogelijk gemaakt door de vrijwillig betaalde abonnementen van de lezers, kijkers en luisteraars.* ***Doet u al mee?***




Arnout Jaspers
de klimaat optimist
BLAUWBURGWAL