

Der Entwurf des Klimaabkommens ist fertig. Es handelt sich um ein umfangreiches Paket, mit dem die Niederlande ihre Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 49 Prozent reduzieren sollen. Eines der Ziele ist es, davor bereits 200.000 Haushalte pro Jahr aus der Gasversorgung herauszunehmen. Damit darf Erdgas nicht mehr für Raumheizung, Kochen und Warmwasser verwendet werden. Aber was sind die Alternativen und werden sie etwas bringen? Professor David Smeulders von der Technischen Universität Eindhoven sieht Chancen und Herausforderungen für die Niederlande.

WELCHES GAS SOLLEN WIR LOSWERDEN?

TEXT/TEKST PROF. DAVID SMEULDERS - TU EINDHOVEN
BILD/BEELD STUDIO PIRAAT

VAN WELK GAS MOETEN WE AF?

Het ontwerp van het Klimaatakkoord is klaar. Daarmee ligt een omvangrijk pakket op tafel waarmee Nederland in 2030 de uitstoot van broeikasgassen met ten minste 49 procent teruggedrongen moet hebben. Een van de ambities is om daarvoor al 200.000 woningen per jaar van het gas af te halen. Hiermee wordt bedoeld dat er geen aardgas meer gebruikt mag worden voor ruimteverwarming, koken en warm tapwater. Maar wat zijn de alternatieven en gaat het ook iets opleveren?

Professor David Smeulders van de Technische Universiteit Eindhoven ziet kansen en uitdagingen voor Nederland.

► D

Wärmepumpen gelten derzeit als wichtigste Alternative zu Erdgas in privaten Haushalten. Dies sind einfach umgekehrte Klimaanlageanlagen, die die Wärme von außen nach innen und nicht umgekehrt transportieren. Wenn es draußen kalt ist, steht wenig Wärme zur Verfügung und die Pumpen müssen schnell laufen, um ein Haus zu heizen; der Wirkungsgrad ist gering und der Stromverbrauch entsprechend hoch. Mit einer Verdoppelung des jährlichen Stromverbrauchs eines privaten Haushalts ist auf jeden Fall zu rechnen. Und es ist noch mehr zu berücksichtigen:

1. Bis 2030 gibt es sicher nicht **nicht genug Ökostrom**, ganz einfach, weil noch nicht genügend Solarmodule und Windturbinen installiert sind. So werden die CO₂-Emissionen in den ersten Jahren sicherlich nicht sinken.
2. Die **Transportkapazität des Stromnetzes reicht nicht aus**. Projekte mit vielen Solarmodulen sind bereits vom Netz ausgeschlossen und können daher den von ihnen erzeugten Strom nicht einspeisen. Die erforderliche Netzverstärkung dauert Jahre und ist mit hohen Kosten verbunden.
3. Die Installation einer Wärmepumpe ohne adäquate Renovierung bedeutet **eine erhebliche Einschränkung des Wohnkomforts**, da eine Wärmepumpe in den meisten Fällen keine Temperaturen über 45 Grad Celsius liefern kann. Den Zahlen zufolge haben erst 3,2 der 7,7 Millionen Haushalte in den Niederlanden einen Energieausweis – davon weisen 73 Prozent die Energieeffizienzklasse C und schlechter aus.
4. Ein weiteres großes Problem ist **die hohe Geräuschkentwicklung der Außengeräte der Wärmepumpen**. Besonders im Winter, in Stadtteilen mit Reihenhäusern oder Galeriewohnungen, scheint dies keine attraktive Option zu sein.

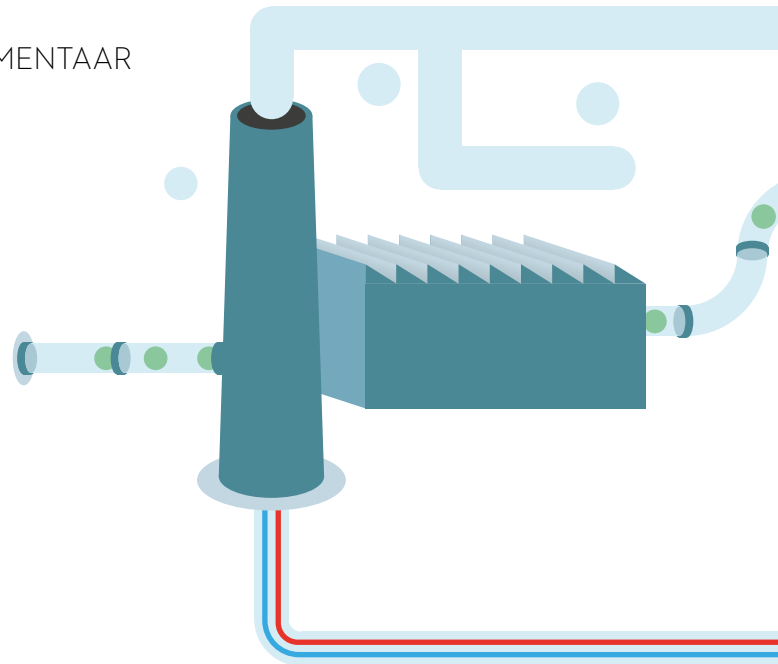
Ein oft gehörtes Argument ist, dass wir so schnell wie möglich anfangen sollten. Schließlich dauert es Jahre, bis alle Häuser renoviert und vom Erdgas abgekoppelt sind, und die Umstellung von Erdgas auf Strom würde dann dem erwarteten Anstieg der Ökostromerzeugung entsprechen.

Wir vergessen dabei, dass Strom nicht gespeichert werden kann. Jedes produzierte Elektron (der Ladungsträger) muss exakt zur

► NL

Warmtepumpen gelten momenteel in particuliere huishoudens als belangrijkste alternatief voor aardgas. Dit zijn eenvoudigweg omgekeerd gemonteerde airconditioners die de warmte van buiten naar binnen transporteren in plaats van andersom. Als het buiten koud is, is er daar weinig warmte beschikbaar en zullen de pompen dus hard moeten draaien om een woning te verwarmen; het rendement zal laag zijn en het stroomverbruik navenant hoog. Met een verdubbeling van het jaarlijks stroomverbruik van een particulier huishouden moet zeker rekening gehouden worden. En er zijn meer kanttekeningen te plaatsen:

1. Zeker tot 2030 is er **niet voldoende aanbod van groene stroom**, simpelweg omdat er nog niet voldoende zonnepanelen en windturbines zijn geïnstalleerd. De CO₂-uitstoot zal dus de eerste jaren zeker niet dalen.
2. De **transportcapaciteit van het elektriciteitsnetwerk is onvoldoende**. Projecten met veel zonnepanelen worden nu al geweerd van het net, en kunnen dus hun geproduceerde stroom niet terugleveren. De benodigde netwerkverzwaring duurt jaren en brengt hoge kosten met zich mee.
3. Een warmtepomp installeren zonder bijpassende renovatie betekent **een significante reductie van het wooncomfort** omdat een warmtepomp in de meeste gevallen geen hogere temperaturen dan 45 graden Celcius kan leveren. Volgens de cijfers hebben nu nog maar 3,2 van de 7,7 miljoen woningen in Nederland überhaupt een energielabel, waarvan 73% label C of slechter.



▷ D

gleichen Zeit verbraucht werden. Batterien können eine kleine Menge Strom umwandeln und speichern, aber bei weitem nicht genug. Wenn der Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint, ist die Versorgungssicherheit sofort gefährdet. Also brauchen wir Puffer. Und die einzigen Puffer von ausreichender Größe sind Substanzen, die aus Molekülen von Kohlenstoff und/oder Wasserstoff bestehen (z.B. synthetisches Erdgas oder Wasserstoffgas selbst). Nicht umsonst bestehen auch die Fettreserven eines Menschen aus solchen Molekülen, schließlich passt hier die meiste Energie pro Liter und pro Kilogramm rein. Und das Schöne ist, dass wir diese Moleküle auch selbst aus Elektrizität herstellen können. Es ist also unvermeidlich, dass wir nach 2030 wieder auf Gas umschalten, aber in diesem Fall mit nachhaltigem Gas: synthetischem Gas, das aus Ökostrom hergestellt wird.

Es gibt einen riesigen Markt für Produkte, die Energie speichern können. Nicht nur in Form von Molekülen, sondern auch in Form von Wärme. Diese „Wärmebatterien“ werden für private Haushalte eher attraktiv sein, während die Gasspeicherung eher in größerem Umfang eingesetzt wird, wobei die bestehende niederländische Gasinfrastruktur ein enormer Vorteil ist. Dies geschieht nicht automatisch. Große Kooperationen von Unternehmen und Universitäten können mit Unterstützung der Regierung schnell neue Technologien entwickeln. In Deutschland werden im Rahmen des Kopernikus-Programms bereits Milliarden investiert. Die Niederlande als Gasland schlechthin sollten dabei nicht zurückbleiben.

Die Frage „Welches Gas sollten wir loswerden“ ist daher leicht zu beantworten. Wir müssen in der Tat das CO₂-Gas loswerden, aber nicht das Erdgas. Nicht jetzt, denn das wird die CO₂-Emissionen nicht reduzieren, und nicht in Zukunft, denn dann wird sich Gas als unverzichtbarer grüner Puffer für unsere Energieversorgung erweisen. ◀

David Smeulders ist Professor an der Technischen Universität Eindhoven (TU/e) und Lehrstuhlinhaber für Energietechnologie. Seine Forschungsinteressen umfassen Energiespeicherung, Transport in porösen Medien, Gasdynamik, Thermodynamik, Akustik und hydraulische Rissbildung.

David Smeulders

David Smeulders is hoogleraar aan de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e) en bezet de leerstoel Energietechnologie. Zijn onderzoeksinteresses omvatten energieopslag, transport in poreuze media, gasdynamica, thermodynamica, akoestiek en hydraulische scheurvorming.

▷ NL

4. Een groot probleem is verder **de hoge geluidsproductie van de buitenunits van de warmtepompen**. Zeker in de winter in wijken met rijtjeswoningen of galerijflats lijkt dit geen aantrekkelijke optie.

Een vaak gehoord argument is dat we dan juist zo snel mogelijk moeten beginnen. Het duurt immers jaren om alle woningen te renoveren en van het aardgas af te halen en de omschakeling van aardgas naar elektriciteit gaat dan mooi gelijk op met de te verwachten toename van de productie van groene stroom.

We vergeten dan dat elektriciteit niet opgeslagen kan worden. Elk geproduceerd elektron (de drager van elektriciteit) moet op exact datzelfde tijdstip ook verbruikt worden. Batterijen kunnen een kleine hoeveelheid elektriciteit omzetten en opslaan, maar bij lange na niet voldoende. Dus als het even niet waait en de zon schijnt niet, komt meteen de leveringszekerheid in gevaar. We moeten dus buffers hebben. En de enige buffers van voldoende omvang zijn stoffen die bestaan uit moleculen van koolstof of waterstof (bijvoorbeeld synthetisch aardgas of waterstofgas zelf). Het is niet voor niets dat de vetreserves van een mens ook uit dergelijke moleculen bestaan; er past nu eenmaal de meeste energie in per liter en per kilogram. En het mooie is dat we deze moleculen ook zelf kunnen maken uit elektriciteit. Het is dus

onontkoombaar dat we na 2030 weer ‘aan het gas’ gaan, maar in dit geval duurzaam gas; synthetisch gas geproduceerd uit groene stroom.

Er ontstaat een enorme markt voor producten die energie kunnen opslaan. Niet alleen in de vorm van moleculen, maar ook in de vorm van warmte. Deze ‘warmtebatterijen’ zullen sneller aantrekkelijk zijn voor particuliere huishoudens, terwijl gasopslag eerder zijn toepassing zal vinden op grotere schaal waarbij de bestaande Nederlandse gasinfrastructuur een enorm voordeel is. Dit gaat niet vanzelf. Grote samenwerkingsverbanden van bedrijven en universiteiten kunnen met steun van de overheid snel nieuwe technologie ontwikkelen. In Duitsland worden al miljarden geïnvesteerd binnen het Kopernikus programma. Nederland als gasland bij uitstek mag hierbij niet achterblijven.

De vraag ‘van welk gas moeten we af’ is dus eenvoudig te beantwoorden. Van het CO₂-gas moeten we af inderdaad, maar niet van het aardgas. Nu niet want dat vermindert de CO₂-uitstoot niet, en in de toekomst niet want dan zal gas een onontbeerlijke groene buffer blijken te zijn voor onze energievoorziening. ◀

