

Verslag NWG Wageningen-lezing 'Kernenergie het lelijk eindje van de energievoorziening' door Jan Goudriaan, emeritus hoogleraar Plantaardige productiesystemen bij Wageningen Universiteit

- dinsdag 14 november 2023, Forum, Wageningen Campus

- door Gert van Maanen

Kernenergie is klimaatneutraal net als windmolens en zonnepanelen, maar ten onrechte wordt vaak gezegd dat het te duur, te laat, te traag en te gevaarlijk zou zijn. 10 procent van de elektriciteit ter wereld wordt al uit kernenergie gemaakt, in Nederland maar 3,5 procent. Kernenergie verdient op basis van rationele argumenten een plaats naast zon en wind. Dat is kort samengevat de boodschap van plantwetenschapper Jan Goudriaan, die zich heeft verdiept in de kansen en risico's van kernenergie en daar af en toe ook over publiceert in vaktijdschriften (bijvoorbeeld [Energy & Environmental Science](#), 6 februari 2023). Hij is als Delftse natuurkundige bij de Wageningse productie-ecoloog C.T. de Wit gepromoveerd op micrometeorologie en heeft zich daarna verdiept in fotosynthese en de mondiale circulatie van koolstof. Hij nam in de jaren '90 al plaats in een expertcommissie over het broeikas-effect en sprak zich al vroeg uit tegen het idee dat biomassa een lonkend perspectief biedt voor energiewinning: 'Energie halen uit suikerbieten levert te weinig op, je krijgt nauwelijks meer energie terug dan dat je erin stopt. Bijmenging van bioethanol in motorbrandstof levert dan ook weinig CO₂ besparing op.'

In de zoektocht naar klimaatneutrale en duurzamere alternatieven voor energieopwekking is het volgens Goudriaan belangrijk een misverstand uit de weg te ruimen. 'We moeten beseffen dat het zelfs bij 100 procent groene stroom heel lastig zal zijn om fossiele energiebronnen te vermijden want het merendeel van de energie wordt niet gebruikt voor elektriciteit. Daar is maar een derde van de energiebehoefte voor nodig. Zon en wind wekken 24 procent op van de elektriciteit en dus maar 8 procent van alle energie. Dat is wel genoeg voor de huishoudens, maar daarmee zijn we er nog lang niet'. Bovendien gaan zon- en windenergie elkaar steeds meer in de weg zitten, en ontstaan piekbelastingen die de kabels niet aankunnen, terwijl er in de winter en in de nacht juist tekorten ontstaan. Iedereen kan dat zien op de website energieopwek.nl van het Nationaal Klimaat Platform. Opslaan van groene stroom in de vorm van waterstof of batterijen is op grote schaal nog niet realiseerbaar en kent grote nadelen. 'Bij omzetten van stroom in waterstof en weer terug verlies je twee keer een derde aan energie, dus houd je maar de helft over. Batterijen hebben minder verlies, maar zijn erg duur', aldus Goudriaan. Voor één dag opslag zou je de batterijen van 5,5 miljoen Tesla's nodig hebben of 450 duizend mobiele Lithiumbatterijen ter grootte van een scheepscontainer, rekent hij voor.

De drie grote voordelen van kernenergie zijn volgens hem dat het klimaatneutraal is, een gering beslag legt op ruimte en continu beschikbaar is. 'Drie kerncentrales in Borsele staan gelijk aan 4400 windmolens'. Kernenergie is het meest rendabel als het steeds op vol vermogen blijft werken, maar het is wel degelijk in staat om de dagelijkse variatie in vraag te volgen, zo leert de ervaring Frankrijk. Komen ze te laat? 'Als we 49 procent CO₂-reductie in 2030 willen behalen, zouden we 3 windturbines of 6000 zonnepanelen per dag moeten plaatsen! Met kernenergie kan het sneller: een Small Modular Reactor (met een capaciteit van 300 MegaWatt) staat volgens offertes in de VS al in 2029 klaar.' In tegenstelling tot wat soms gedacht wordt, bestaan deze kleine modulaire reactoren eigenlijk al heel lang: in onderzeeërs en daar is dus al veel ervaring mee opgedaan. Illustratief voor de veiligheid ervan is dat het personeel er zelfs minder straling oploopt dan de gemiddelde mens, dankzij de goede afscherming door water.

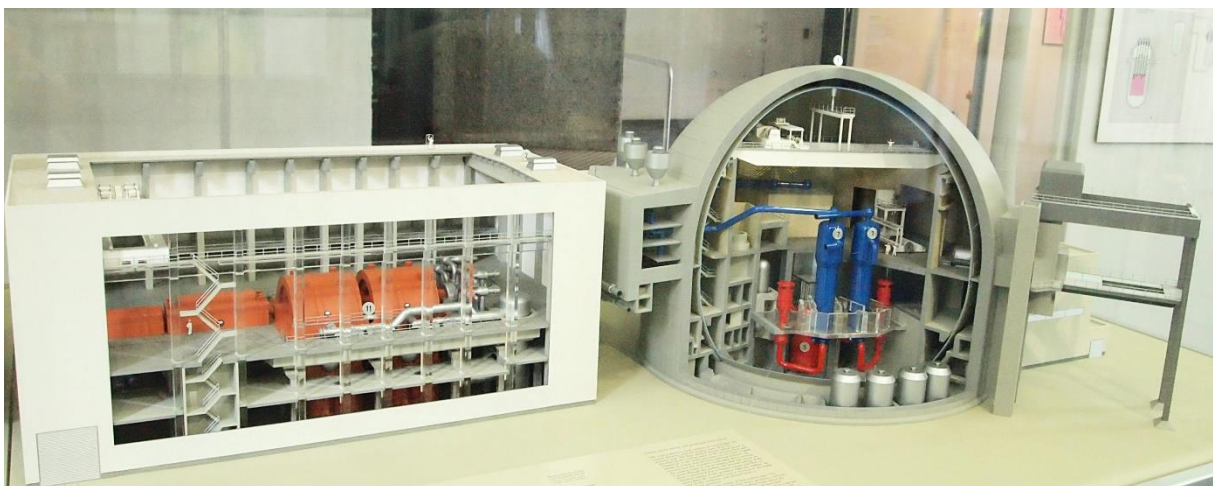
Wat betreft veiligheid scoort kernenergie samen met zon en wind het beste, terwijl fossiele energie het slechtste is, vooral steenkool. De kernrampen bij Tsjernobyl en Fukushima zijn in deze gegevens over de veiligheid al verwerkt. De tegenwerping 'Maar als het misgaat, dan gaat het ook goed mis', is begrijpelijk maar niet rationeel. Zelfs op deze rampplekken bleven de gevolgen vooral beperkt tot 30 kilometer rond de centrales.

Goudriaan legt uit waarom kernsplijting zo'n enorme energiebron is. Ondanks het lage gehalte van het splijtbaar Uranium-235 is een kettingreactie toch mogelijk door snelle neutronen te modereren met water of (heel zuiver) grafiet. Dit is aangetoond door de eerste experimentele kernreactor, de Chicago Pile 1, die in 1942 opgebouwd werd in een sporthal en die bestond uit 300 ton grafiet met 50 ton natuurlijk uranium.

Na de koffiepauze vergelijkt Goudriaan kernfusie met kernsplijting. 'Kernfusie is al vijftig jaar een grote belofte, maar dat gaan wij niet meer meemaken'. We zullen het moeten hebben van kernsplijting. De reactor in Tsjernobyl was onstabiel en heel gevaarlijk vanwege een onjuiste constructie met heel veel grafiet en weinig water voor koeling. Hierdoor kende de reactor een positieve terugkoppeling die tijdens een onverantwoord experiment niet meer in de hand kon worden gehouden. In de afgelopen decennia zijn al veel betrouwbare reactortypen ontwikkeld, waarvan de European Pressurized Reactor (EPR) de bekendste is. Hiermee heeft Frankrijk al decennia lang veilig elektriciteit opgewekt. Een goed [overzicht van innovatieve kernreactoren](#) en algemene informatie over stralingsrisico's en kernenergie is volgens Goudriaan te vinden op de website van de Stichting KernVisie (www.kernvisie.nl).

Ook voor het overblijvende kernafval zijn volgens Goudriaan goede oplossingen voorhanden: naast opwerking voor hergebruik als splijtstof is ondergrondse opslag in stabiele zout- of bentoniet kleilagen volkomen veilig. Zo zijn in Gabon de splijtproducten als gevolg van spontane kernsplijting in natuurlijke uraniumafzettingen 1,5 miljard jaar lang op hun plaats gebleven. Ze hebben hun radioactiviteit inmiddels al lang verloren. Bovengrondse opslag is ook goed mogelijk want de thorium MSR (Molten Salt Reactor) zal geen 30 jaar meer op zich laten wachten. In China draait hij al. Met deze reactor kunnen langlevende actiniden – alle elementen met een atoomnummer tussen de 89 en 103 (waaronder Thorium, Uranium en Plutonium) – door verdere versplijting worden vernietigd.

Voor geïnteresseerden is ook de compleet uitgewerkte en deels niet uitgesproken tekst op te vragen door een mail te sturen aan: jangouds@gmail.com



Nuclear power station, Foto: Tiia Monto, Wikimedia Commons