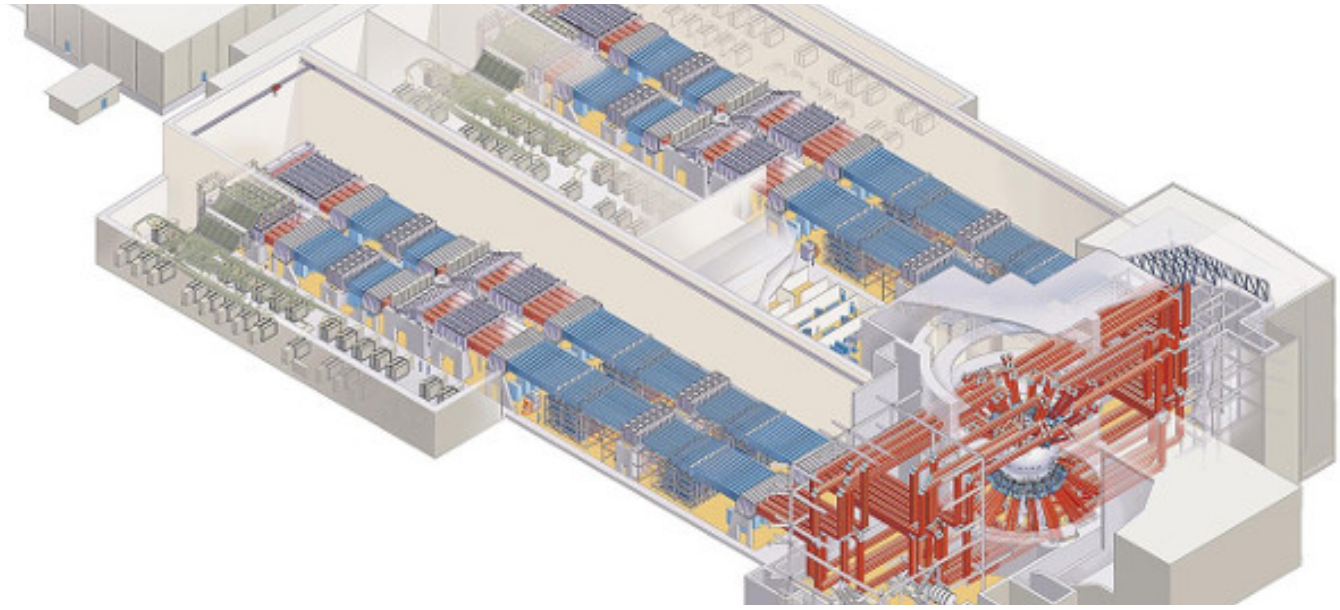

Kernfusie? Weersta de lokroep van de utopie. Radicale vernieuwing gaat ons niet redden.

Posted on 17 december 2022 by Arnout Jaspers

Hebben de Amerikanen het probleem van gecontroleerde kernfusie opgelost? Ligt de weg naar onuitputtelijke, schone energie nu open? Kunnen we stoppen met die kerncentrales op vies uranium en vogels verhakselende windmolenparken? Als het gaat over lastige problemen als de energietransitie, blijkt utopisme een hardnekkige verleiding.

De transitie naar een koolstofarme energievoorziening is mogelijk met nu bekende, bewezen technologie, maar die moet je dan wel verstandig en consequent inpassen en doorontwikkelen. En je moet een aanvaardbare manier bedenken om de kosten daarvan te verdelen. In plaats daarvan rennen we achter elke hype aan die belooft dat dat allemaal van de ene op de andere dag en bijna gratis kan, mits we het totaal anders aanpakken.

Voor de bühne?

Nu is er dus een 'doorbraak' bereikt in de kernfusie. Uit het persbericht van de *National Ignition Facility* (NIF) over hun experiment van 5 december pluk ik de volgende frases: 'monumentale wetenschappelijke doorbraak', 'een game-changer om president Biden's doel van een koolstofloze economie te bereiken', 'deze verbluffende wetenschappelijke vooruitgang brengt ons op de rand van een toekomst die niet langer afhankelijk is van fossiele brandstof, maar aangedreven wordt door nieuwe, schone fusie energie'. Dit laatste is een quote van niet zomaar iemand: de leider van de Democratische fractie in de Amerikaanse Senaat, Charles Schumer.

Het is altijd de vraag of zulke kopstukken dat echt menen, of dat het enthousiasme voor de bühne is. Geloofwaardig is het in ieder geval niet. Waarom niet? Nu wordt het een beetje technisch, maar dat helpt echt om te doorzien hoe misleidend het nieuws over deze 'doorbraak' is.

Gloeiendhete gaswolk

In Europa zijn we al decennia bezig om een kernfusiereactor te bouwen: ITER, in Zuid-Frankrijk. Daarin moet over tien jaar – maar dat zeggen ze al twintig jaar – voor het eerst stabiele en gecontroleerde kernfusie optreden die ook netto energie oplevert. Dat gebeurt dan in een zogeheten plasma, een meters grote, gloeiendhete gaswolk die met magnetische velden in bedwang gehouden wordt.

Hoewel ook hier nog grote stappen gezet moeten worden, zijn het ontwerp van de reactor en de fysische processen die daarin plaatsvinden, van het begin af aan gericht op een *self-sustainable* reactie. Zodra kernfusie optreedt in het hete plasma, zorgt de energie die daarbij vrijkomt voor het heet houden van het plasma, zodat de kernfusie door kan gaan, enzovoort. Je steekt het plasma als het ware aan, waarna het vanzelf blijft 'branden'.

Dobbelsteentje

Daarom is het moment dat er voor het eerst meer energie vrijkomt uit kernfusie dan er bij het opstarten ingestopt is, voor zo'n fusiereactor een historische mijlpaal: dan blijft die reactor potentieel aan staan zolang je maar fusiebrandstof bijvult. ITER, noch enige andere fusiereactor, heeft die mijlpaal al bereikt.

Bij de Amerikaanse laserfusie ligt dat heel anders. Daar wordt met een stadion vol enorme lasers die allemaal op één brandpunt gericht staan, in een nanoseconde heel veel laser-energie in een dobbelsteentje met fusiebrandstof gestraald. Dat dobbelsteentje in het brandpunt verdampt meteen in de gigantische hitte, maar als alles goed gaat krijgt die fusiebrandstof daardoor zo'n klap, dat er heel even een beetje kernfusie met bijbehorende energieproductie optreedt. Einde experiment.

Opladen in een milliseconde gaat niet

Daarna moeten de lasers geruime tijd opladen voor een volgende megaflits, en er moet een nieuw dobbelsteentje in het brandpunt geplaatst worden. Het feit dat er eventueel meer fusie-energie is vrijgekomen dan er aan laser-energie in ging, is hier eigenlijk slechts een administratief detail. Want met die fusie-energie kun je in theorie weliswaar elektriciteit opwekken, maar dit draagt niets bij aan het in stand houden van het proces. Dat is wezenlijk niet *self-sustaining*.

Bij het experiment in de NIF was de netto energie-opbrengst ongeveer een miljoen joule. Is dat veel? Een beetje kerncentrale levert een gigawatt aan elektriciteit, ofwel een miljard joule per seconde. Je zou dus minstens duizend van die dobbelsteentjes per seconde moeten wegzappen met die enorme lasers om dat te evenaren. Dat gaat niet met maar één zo'n stadion vol lasers, want die kunnen zich niet in een milliseconde opladen. Ook niet in een seconde trouwens, dus op deze manier is het evident onmogelijk om laserfusie op te schalen naar een bruikbare omvang.

Peperduur doodgeboren kind

Alle euforie over het passeren van dit *break-even point* op 5 december is dus hype. De Amerikanen zijn hiermee geen stap dichterbij elektriciteit uit kernfusie gekomen.

Ook over fusiereactoren als ITER is scepsis op zijn plaats. Ook daar moeten nog enorme hordes genomen worden eer zo'n reactor echt stroom voor het net kan produceren. Persoonlijk schat ik in dat ITER een peperduur doodgeboren kind wordt. Maar ITER en zijn geplande opvolger gebruiken tenminste nog een fusieproces en reactorconcept dat in principe kan werken.

Bij de Amerikaanse laserfusie is er nog niet eens een concept voor een continu fusieproces of een reactor waarin dat zou kunnen plaatsvinden. De echte reden om

miljarden in die *National Ignition Facility* te blijven pompen, was en is dan ook dat zo'n gigantische laserflits eigenlijk een piepklein waterstofbommetje tot ontploffing brengt. Zo kun je dus nucleaire explosies in het lab bestuderen. Maar draagvlak voor financiering creëer je met vreedzame utopieën, weten ze in Washington.

Silver bullets

Kernfusie nu, is wat kernenergie was in de jaren vijftig. Men geloofde toen dat kerncentrales op uranium *energy too cheap to meter* zouden gaan leveren, energie die zo goedkoop was, dat het de moeite niet loonde om het per kilowattuur af te rekenen. In die utopie zou stroomverbruik net zoiets worden als ons dataverbruik nu: onbeperkt voor een vast bedrag per maand.

We weten nu dat dit enigszins anders uitgepakt heeft.

Toch valt men telkens weer voor zulke utopische *silver bullets*. Er was veel gedoe over kernenergie op basis van uranium omdat het langlevend radioactief afval een probleem zou zijn. *Silver bullet*: de thorium kerncentrale, want die produceert korter levend afval. Stop met kerncentrales op uranium bouwen, thorium heeft de toekomst. Wel een vrij verre toekomst, omdat het twintig jaar duurt om een fundamenteel nieuw reactorconcept echt veilig en marktrijp te maken.

Onbezoedeld

Maar tegen de thorium reactor zal niet worden gedemonstreerd, het protoype zal geen kostbare kinderziektes vertonen maar meteen perfect werken, de eerste centrale zal op tijd en binnen budget voltooid worden, niemand zal zich nog druk maken om dat nucleaire afval, en droom maar lekker verder.

Utopische nieuwe technologie is aantrekkelijk omdat die nog niet bezoedeld is met alledaagse teleurstellingen en tegenslagen. Op onvoorspelbaar grillige zonne- en wind-energie kun je bij nader inzien geen energievoorziening bouwen, maar daar hebben we toch waterstof voor? Op laboratoriumschaal kunnen we uit groene stroom met elektrolyse best waterstof maken uit water. Dus zullen die mega-elektrolysers die honderden miljoenen tonnen waterstof per jaar moeten gaan maken dat net zo makkelijk en efficiënt doen als in het lab, en voor de enorme hoeveelheden zeldzame metalen die zulke elektrolysers nodig hebben, en alle overige milieu-impact, komt heus wel een oplossing. Dus hou maar alvast op met

kernenergie.

Weerbarstige materie

Zorgt de intensieve landbouw in Nederland voor problemen? Gewoon radicaal mee ophouden, dat vervangen we door kringlooplandbouw en voedselbossen. Ze zeggen namelijk dat daarin geen plagen voorkomen, dus dan heb je ook geen enge kankerverwekkende bestrijdingmiddelen meer nodig. En geen kunstmest, want het is kringlooplandbouw, het woord zegt het al.

Opiniemakers die publiekelijk dolenthousiast raken over utopische technologie, verdenk ik er altijd van dat ze nooit zelf een klusje in huis gedaan hebben dat uitsteeg boven een schilderijtje ophangen. Laat staan dat ze ooit een eigen ontwerp voor een simpel elektrisch apparaat of meubel eigenhandig hebben gerealiseerd. Zelfs op dat niveau ervaar je al hoe ongelooflijk weerbarstig materie kan zijn, en hoeveel praktische bezwaren er staan tussen droom en daad. Dat een keer ervaren, zou nuttige therapie voor utopisten zijn.

*U leest de heldere, nuchtere berichten van wetenschapsjournalist **Arnout Jaspers** iedere zaterdag in Wynia's Week.*

*Wynia's Week verschijnt 104 keer per jaar. De donateurs maken dat mogelijk. **Doet u mee?** Hartelijk dank!*