

Kernfusie

Bij kernfusie: net als in het verleden bij kernsplijting, beloven de voorstanders al decennia lang gouden bergen; er zou een enorm potentieel zijn, het zou heel goedkoop zijn, absoluut veilig, we zouden onafhankelijk van grondstoffen worden en, heel belangrijk, er zou (vrijwel) geen radioactief afval ontstaan.

Al deze argumenten kennen we van 50 jaar kernsplijting.

Laten we ze eens bekijken:

- Geen emissie van koolstofdioxide, de belangrijkste veroorzaker van het broeikas effect of zwaveldioxide, veroorzaker van zure neerslag. Uitgaande van de meest optimistische prognose dat er in 2050 een fusiereactor zal zijn gerealiseerd, zal kernfusie echter geen rol van betekenis spelen in het urgente probleem van het terugdringen van het broeikas effect. Binnen enkele jaren is het effect onomkeerbaar en daarom zijn maatregelen nodig die onmiddellijk effect hebben. Daarbij komt dat er nu enorm veel energie in gestopt moet worden, voordat het ook maar de eerste kilowatt oplevert, en dat zorgt wel voor de uitstoot van broeikasgassen. Dus net als bij kernsplijting: de elektriciteitsproductie op zich (dus sec in de reactor) produceert dan wel geen broeikasgassen, de hele cyclus produceert dat wel degelijk.

- Tijd en geld: In kernfusie wordt een enorme hoeveelheid tijd en geld geïnvesteerd, terwijl realisering van de fusiereactor verder weg lijkt dan ooit. Na meer dan 50 jaar onderzoek is kernfusie de experimentele fase nog altijd niet ontstegen. Commerciële mogelijkheden zijn daardoor zeer onzeker. Zelfs de meest succesvolle reactor, de Joint European Torus (JET) in Culham (Engeland) produceert niet meer energie dan er in gestopt wordt. Tot nu toe is slechts een vermogen van 15 MW gedurende twee seconden in stand gehouden.

Inmiddels zijn er tientallen miljarden dollars geïnvesteerd in de ontwikkeling van kernfusie en ook in de komende decennia zullen er weer vele miljarden dollars worden geïnvesteerd. Eind jaren negentig leek het erop dat de VS zwaar zou gaan snijden in het budget, maar daar is op dit moment geen sprake meer van. Inmiddels wordt het multinationale project rond ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) gesteund door Canada, China, de EU, India, Japan, Rusland, de VS en Zuid-Korea. Recent werd Cadarache in zuid-Frankrijk als locatie aangewezen. De bouwkosten voor de komende 10 jaar (2006 – 2016) worden geschat op 5 miljard euro en een zelfde bedrag staat begroot voor de twintig jaar durende operationele periode die daarop moet volgen (2016 – 2036).

- Goedkoop: als kernfusie gerealiseerd kan worden zal de elektriciteit die het produceert zeker niet goedkoop zijn. Al was de grondstof gratis, dan nog zal de noodzakelijke technologie de prijs van een kilowattuur hoog maken. Over het algemeen is het wel zo dat onderzoek en ontwikkeling betaald wordt door de staten, en de maatschappijen, die de energie gaan verkopen (als het ooit zover komt) niet alle onderzoekskosten zullen gaan betalen. Verborgene subsidies dus die bij kernfusie, net als bij kernsplijting, de kosten van elektriciteit kunstmatig laag houden.

- Radioactief afval: het radioactieve afval dat door een fusiereactor wordt geproduceerd bestaat voor een deel uit de wanden van het reactorvat die bloot hebben gestaan aan neutronenstraling. De radioactiviteit is lager en het verval is korter dan het afval dat geproduceerd wordt door conventionele kernreactoren, maar heeft nog altijd een vervalperiode van honderd tot een paar duizend jaar, afhankelijk van de materialen die bij de bouw van de reactor worden gebruikt. Door het enorme neutronenbombardement zal het reactorvat w.s. vaker moeten worden vervangen.

- Radioactieve emissies. Er is berekend dat als fusie commercieel toegepast gaat worden, radioactieve lozingen substantieel toenemen. Door de enorme hoeveelheid tritium die in fusie-reactoren gebruikt wordt, zal de routine matige lozing van dit radioactieve element ongeveer 10 x zoveel zijn als bij splijtingsreactoren. Tritium is radioactief, met een halfwaardetijd van 12,26 jaar, en is enorm moeilijk uit het milieu te houden/krijgen (uit te filteren).

- Ongelukken: grootschalige ongelukken: door een combinatie van mechanische en menselijke fouten, door sabotage of door transportongevallen blijven mogelijk. Dit soort ongelukken kunnen leiden tot het

vrijkomen van radioactief materiaal in het milieu. De aanwezigheid van het zeer brandbare lithium vergroot de kans dat grote hoeveelheden tritium vrij komen bij een brand.

- Proliferatie: tritium is zeer proliferatie-gevoelig, het wordt gebruikt in kernwapens. Door de grote hoeveelheden tritium is de controle veel moeilijker en de beschikbaarheid voor misbruik veel groter.
- Grondstof afhankelijkheid: de afhankelijkheid van olie wordt vooral door het (auto) verkeer veroorzaakt en maar een klein deel van de olie wordt gebruikt voor elektriciteitsproductie. Hoewel het klopt dat grondstoffen voor fusie (w.o. helium-4) overvloedig op aarde voorkomen is het ook waar dat nu al naar de maan wordt gekeken voor de winning van helium-3; daar schijnen de voorraden enorm te zijn. Het helium op aarde bestaat voor 99.99 uit helium-4. Fusie van Helium-3 met Deuterium levert de meeste energie op. De VS hoopt een monopoly positie te verwerven door te maan te koloniseren.
- Netto energieopbrengst van fusie reactoren is onbekend. Vermoedelijk laag tot gemiddeld.
- Gebruik kan worden beperkt door de aanwezige voorraden van vanadium of andere metalen die in legeringen van de reactorwanden gebruikt moeten worden. En die voorraden zijn eindig
- De fusiereactor heeft zeer grote hoeveelheden koelwater nodig. (thermische vervuiling)
- Kennis en technologie van kernfusie kan worden gebruikt voor de ontwikkeling van atomairewapens

Kortom:

Geld voor kernfusie kan beter besteed worden aan energiebesparing en aan schone energiebronnen, die wel werken maar minder geld krijgen. Het totale budget dat de EU uitgeeft aan kernfusie is hoger dan het budget voor energiebesparing en de ontwikkeling van schone energiebronnen (zoals wind- en zonne-energie) samen. Iedere euro die gespendeerd wordt aan kernfusie kan dus veel beter worden besteed aan efficiënter energieverbruik om het broeikas-effect tegen te gaan. De ontwikkeling van andere energiebronnen, zoals fotovoltaïsche cellen die zonlicht direct omzetten in elektriciteit, kunnen de vraag naar kernfusie-onderzoek elimineren nog voordat de eerste fusiereactor operationeel is.

augustus 2006