

## Fusiereactor krijgt 'vloeibare' wand

By **Dorine Schenk**, [www.nrc.nl](http://www.nrc.nl)  
augustus 9de, 2017

Het kan de energiebron van de toekomst worden. Kernfusie is duurzaam, schoon en veilig. Maar tot nu toe is het nog niet gelukt om het op een rendabele en duurzame manier te laten plaatsvinden. Een van de problemen is dat de wanden van kernfusiereactoren bestand moeten zijn tegen de enorme hitte die vrijkomt bij deze manier van energie opwekken. Onderzoekers van het Nederlandse instituut voor fundamenteel energie-onderzoek DIFFER in Eindhoven hebben een manier ontdekt om met vloeibaar metaal de wanden van de reactor te beschermen. Een damp-laagje dat boven het vloeibare metaal ontstaat, vangt veel van de hitte weg. De onderzoekers publiceerden hun resultaten vrijdag in Nature Communications.

Voor kernfusie moeten atomen worden samengeperst tot een plasma van atoomkernen en elektronen. Bij extreem hoge temperatuur en druk fuseren de atoomkernen tot nieuwe, zwaardere atoomkernen. Hierbij komt een enorme hoeveelheid energie vrij. In het universum is kernfusie de meest voorkomende energiebron; voor de zon en andere sterren is het aan de orde van de dag. Maar op aarde worstelen onderzoekers nog met het hete plasma dat een ongekende energiebron kan worden.

Met name bij de uitlaat van de kernfusiereactor, waar reactieproducten en vervuilingen uit het plasma verwijderd worden, bombarderen grote hoeveelheden deeltjes met hoge energie de wanden. In de kernfusiereactor ITER die nu voor onderzoek in Zuid-Frankrijk gebouwd wordt, krijgt de uitlaat een wand van wolfram, een metaal dat vooral bekend is van gloeidraadjes in gloeilampen (en van het autobiografische boek *Oom Wolfram en mijn chemische jeugd* van Oliver Sacks, uit 2001). Voor de energieën die de deeltjes bij ITER behalen, voldoet dat, vertelt promovendus Stein van Eden van DIFFER aan de telefoon. Maar toekomstige, commerciële fusiereactoren zullen meer en langer energie produceren en dat vereist een weerbaardere wand. Vloeibaar metaal kan dan een uitkomst bieden, omdat het zichzelf kan herstellen. Als een normaal metaalrooster beschadigd raakt door het bombardement van hoog-energetische deeltjes, moet het vervangen worden. Van Eden: „Vloeibaar metaal stroomt rond en wordt dus continu ververs als er ergens een beschadiging optreedt.”

De onderzoekers testten de methode door vloeibaar tin door een sponsachtige structuur van wolfram te laten stromen en het bloot te stellen aan een heet plasma. Vlak boven het vloeibare metaal bleek een dunne dampwolk te ontstaan die de energie van het hete plasma opvangt, voordat het de wand kan bereiken. Van Eden: „De damp vormt een schildlaagje dat de wand beschermt en de temperatuur stabiel houdt.” Dit systeem houdt zichzelf in stand; als de temperatuur stijgt, verdampt er meer metaal, waardoor het schildlaagje dikker wordt en meer hitte kan wegvangen. Als het dan weer afkoelt, condenseert de damp op het vloeibare metaal, waardoor het damp-laagje dunner wordt.

„Vloeibare metalen zijn nog een relatief nieuw idee”, zegt Van Eden. „De techniek moet nog verder verbeterd worden.” Maar als die goed blijkt te werken, is het een kandidaat voor de uitlaat van DEMO, de kernfusiecentrale die rond 2050 ITER zal opvolgen. DEMO zal daadwerkelijk stroom gaan produceren en is de volgende stap naar commerciële kernfusie.