



F O M P E R S B E R I C H T

22 juni 2009

Eerste plasma in Magnum-PSI

Onderzoekers en ingenieurs van het FOM-Instituut voor Plasmafysica Rijnhuizen in Nieuwegein hebben op donderdag 18 juni voor het eerst een plasma opgewekt in het nieuwe plasma-wand experiment Magnum-PSI. Dit markeert de tweede belangrijke mijlpaal in de bouw van het unieke experiment. De plasmabron is nu afgebouwd, inclusief de koeling, gastoevoer, besturingselektronica, elektrische voedingen, dataverzameling en veiligheidssystemen. Het geheel functioneert boven verwachting. "Dit is echt een prestatie van het team als geheel. Iedereen heeft hier keihard aan gewerkt, maar het resultaat is er dan ook naar", aldus dr. Wim Koppers, projectleider van Magnum-PSI.

Magnum-PSI is een uniek experiment dat speciaal is ontworpen om de processen die een rol spelen in de divertor van fusie-experimenten zoals ITER te bestuderen. ITER is de volgende stap in het wereldwijde onderzoek naar kernfusie als toekomstige schone, veilige en vrijwel onuitputtelijke energiebron. In ITER wordt de brandstof, bestaande uit waterstofisotopen, verhit tot 150 miljoen graden Celsius. Bij deze temperatuur vormt zich een plasma, een gas van geladen deeltjes. Dit plasma wordt in principe zwevend gehouden in een sterk magneetveld. Alleen in de divertor, zeg maar de uitlaat van het experiment, komt het direct in contact met een wand. Hoewel het plasma hier al is afgekoeld tot enige tienduizenden graden Celsius, krijgen de wandplaten in de divertor het zwaar te verduren. "We willen met Magnum-PSI een serieuze bijdrage leveren aan het ontwerp van ITER", vertelt Koppers: "Ons experiment gaat unieke gegevens leveren voor het ontwerp van de divertor, ITER's uitlaat voor het fusieproduct helium."

Om materialen onder allerlei omstandigheden te kunnen testen, kunnen onderzoekers in Magnum-PSI plasma's maken met een groot aantal verschillende eigenschappen. Het effect van het plasma op een wand kan zo ter plekke met geavanceerde meetinstrumenten worden bestudeerd. Magnum-PSI wordt het enige experiment ter wereld dat de dichtheid, temperatuur en het magneetveld zoals dat wordt verwacht in de ITER divertor na kan bootsen.

Eerder al toonden onderzoekers van Rijnhuizen aan dat zij in staat zijn deze omstandigheden na te maken in het Pilot-PSI experiment, de kleinere voorloper van Magnum-PSI. Eenmaal voltooid zal Magnum-PSI een veel bredere plasmabundel maken. Hiermee kan het "sterk gekoppelde regime" bestudeerd worden, het gebied waarin materiaal dat van de wand erodeert in het plasma gevangen blijft en opnieuw chemisch en fysisch kan reageren met plasma én wand.

FOM-Rijnhuizen werkt in het project nauw samen met de TU Eindhoven en met partners in de Trilateral Euregio Cluster TEC. "Magnum-PSI is ook niet alleen voor onszelf bedoeld", zegt Koppers: "wetenschappers uit de EU, zoals het team achter de grootste bestaande fusiereactor JET bij Oxford, willen hier plasma-wand onderzoek uit komen voeren. Ook Amerikaanse groepen bij MIT en Oak Ridge hebben interesse."

De derde belangrijke mijlpaal, het installeren en testen van het supergeleidende magneetsysteem, staat gepland voor november 2009. Dit magneetsysteem kan gedurende lange tijd een zeer sterk magneetveld opwekken. Ook in fusiereactoren is een sterk magneetveld aanwezig. Door het magneetveld wordt het plasma over lange afstanden bij elkaar gehouden, waardoor een veel hogere dichtheid bij de te testen wandmodules wordt bereikt. Magnum-PSI moet eind 2009 klaar en getest zijn. De eerste experimenten gaan begin 2010 van start.

Afbeeldingen

Magnum_eerste_plasma.jpg

Het eerste plasma in het Magnum-PSI experiment, donderdag 18 juni. Het plasma, een heet gas van elektrisch geladen Argondeeltjes, expandeert snel in het vacuüm van Magnum. Als in november het magneetsysteem is afgebouwd zal het plasma een brede bundel vormen die op verschillende te testen wandmaterialen voor ITER gericht kan worden.

Magnum_overzicht.jpg

Een overzicht van het Magnum-PSI experiment. Linksonder staat de houder voor de plasmabron, die ten tijde van de foto nog niet in het experiment geïnstalleerd was. De centrale buis is de buis waarin het plasma naar het wandmateriaal (ter hoogte van de zwart-geel gestreepte tape) wordt geleid. De houten ombouw geeft aan waar de supergeleidende magneet moet komen.

Magnum_close_up.jpg

Een close-up van de dubbele wand van de plasmakamer van het Magnum-PSI systeem. Te zien zijn verschillende toegangspoorten waardoor met meetinstrumenten naar het plasma gekeken kan worden. Ook zijn aansluitingen voor de vele koelleidingen te zien; liters koelwater moeten het instrument beschermen tegen het intens hete plasma.

Contactgegevens - niet voor publicatie

Voor meer informatie neemt u contact op met:

dr. Wim Koppers

Projectleider Magnum-PSI, FOM-Instituut voor Plasmafysica Rijnhuizen

E - W.R.Koppers@rijnhuizen.nl

T - +31 (0)30 6096 985

Extra informatie

Kernfusie

Het doel van fusieonderzoek is schone, veilige en vrijwel onuitputtelijke energie winnen uit het samensmelten van lichte atoomkernen, het proces dat de zon en andere sterren aandrijft. De brandstof voor een fusiereactor zijn deuterium en tritium, waterstofkernen met een of twee extra neutronen (isotopen). In een fusiereactor worden die atoomkernen door hoge druk en temperatuur op elkaar gedwongen. Daarbij komt energie vrij. De uitdaging is meer energie uit de reactie te halen dan er nodig is om het plasma op te warmen en via magneetvelden weg te houden van het metalen reactorvat.

Het ITER project

In het Zuid-Franse Cadarache bouwt de internationale fusiegemeenschap de onderzoeksreactor ITER - Latijn voor 'de weg'. ITER heeft moet de wetenschappelijke en technische haalbaarheid aantonen van kernfusie als energiebron. Zij is ontworpen om 500 MW vermogen uit fusiereacties op te wekken terwijl slechts 50 MW nodig is om de brandstof te verhitten. ITER wordt gebouwd door een internationale wetenschappelijke samenwerking van de Europese Unie, de VS, Japan, de Russische Federatie, China, India en Zuid-Korea. Door de ongekennd brede samenwerking heeft het project een grote politieke uitstraling. ITER is één van de meest complexe en innovatieve projecten van dit moment, met een uitgesproken hightech karakter.