

# Niet meer wachten op nieuws uit de ruimte

Wereldwijd kijken telescopen samen het heelal in. Dat levert een scherper beeld op, en sneller dan vroeger. Het combineren van de waarnemingen is nog een hele klus.

**Door BENNIE MOLS**  
DWINGELOO, 7 APRIL. Tot voor kort was radioastronomie veel wachten. In het Drentse Dwingeloo vooral op postpakketten met kilometers lange opgerolde magneettapes of oude harde schijven, opgestuurd vanaf bevriende radiotelescopen. Maar tegenwoordig hoeven radiosterrenkundigen geen maanden meer te wachten om te zien wat andere telescopen waarnamen, maar uren. En het beeld is ook nog veel scherper dan vroeger. Want sinds 2006 combineert een glasvezelnetwerk radiotelescopen van over de hele wereld tot één grote virtuele telescoop. De combinatie geeft een honderdmaal zo gedetailleerd beeld als de beste optische telescoop.

„Afgelopen november zagen we bijvoorbeeld *live* hoe in tien dagen tijd een enorme hoeveelheid materie met eenderde van de lichtsnelheid werd uitgestoten door een zwart gat dat een ster aan het op-

eten is”, vertelt sterrenkundige Zsolt Paragi. Dat ‘live’ moet tussen aanhalingstekens, want de astronomen kijken honderden miljoenen jaren terug in de tijd – zo lang duurt het voordat het licht van de objecten de aarde bereikt.

In de loop van de middag komt netwerkspecialist Paul Boven aanzetten met zijn laptop: na een paar uur rekenen heeft de supercomputer de waarnemingsresultaten van tien deelnemende e-VLBI-telescopen gecombineerd. Op het scherm verschijnt een blauwe, rood omrande stip. We kijken naar het actieve melkwegstelsel 3C120. Het licht heeft er 450 miljoen jaar gedaan om vandaag te worden waargenomen. Het blikveld op 3C120 is zo smal dat het overeenkomt met het waarnemen van een tennisbal in New York vanuit Nederland.

Het zenuwcentrum van deze virtuele intercontinentale telescoop bevindt zich in Dwingeloo, in het zogeheten JIVE – *Joint Institute for VLBI in Europe*; de gebruikte techniek heet namelijk *Electronic-Very Long Baseline Interferometry*, e-VLBI. Afgelopen vrijdag deed Dwingeloo mee aan de internationale sterrenkundemarathon ‘Rond de wereld in tachtig telescopen’ – een 24 uur lange live ‘webcast’, een soort tv-programma op internet. De webcast maakte een



De radiotelescoop bij Dwingeloo, Drenthe. Foto Sake Elzinga

rondgang langs telescopen over de hele wereld, in het kader van het Internationale Jaar van de Sterrenkunde. Tegelijkertijd was er een (niet-virtuele) rondleiding door het controlecentrum van JIVE en langs de supercomputer die de meetgegevens van alle aangesloten radiotelescopen (maximaal

zestien tegelijk) verwerkt.

Op een wereldkaart in het JIVE branden lampjes op de plekken waar radiotelescopen live meedoen aan e-VLBI. In de ochtend lichten alleen twee lampjes in Australië en eentje in China op. Later op de dag – wanneer andere telescopen dezelfde bron kunnen zien

– gaan zeven lampjes in Europa aan. Nog later springen twee lampjes op het Amerikaanse continent aan. Uiteindelijk doen twaalf telescopen uit elf landen mee: Nederland, Engeland, Spanje, Zweden, Finland, Polen, Italië, Chili, Puerto Rico, China en Australië.

Waarnemingen via internet bij elkaar voegen klinkt gemakkelijker dan het is. „De kunst is om wetenschappelijke grootgebruikers snel en betrouwbaar te bedienen zonder de gewone internetgebruiker te hinderen”, legt directeur Erik-Jan Bos van SURFnet uit. SURFnet ontwikkelt en exploiteert in Nederland een glasvezelnetwerk van ruim 8.000 kilometer. Het is een van de snelste en meest geavanceerde ter wereld, speciaal bedoeld voor universiteiten, hogescholen en academische ziekenhuizen. „Elke aangesloten radiotelescoop produceert ongeveer een gigabit per seconde aan data, die SURFnet vanuit het buitenland ontvangt en via het optische knooppunt NetherLight in Amsterdam naar Dwingeloo stuurt”, vertelt Bos. Dat is ruwweg honderdmaal zo veel gegevens per seconde als bij een ‘gewone’ internetthuisgebruiker die met 10 megabit per seconde werkt.

Hoe blijf je die voortdurend toenemende datastroom van grote wetenschappelijke experimenten

de baas? „In 2002 hebben we het concept van lichtpaden ontwikkeld”, vertelt Bos.

En dat zit zo: „Op een enkele glasvezel gebruiken we tot 72 ‘kanalen’: 1 kanaal voor het gewone internetgebruik en de 71 andere kanalen voor het wetenschappelijke grootgebruik. Elk van die 71 kanalen gebruikt één bepaalde lichtfrequentie en vormt een lichtpad: een eigen optische snelweg die buiten het reguliere internet om loopt. We kunnen nu al tien gigabits per seconde per golfengte aan, en in de komende jaren wordt dat uitgebreid tot veertig en zelfs honderd gigabits per seconde.”

„De Spaanse telescoop in Madrid heeft vandaag voor de eerste keer meegedaan aan e-VLBI”, zegt JIVE-directeur en sterrenkundige Huib Jan van Langevelde. Maximaal voegt e-VLBI momenteel zestien telescopen samen. De komende jaren zal dat aantal toenemen. Het andere grote voordeel van de virtuele telescoop, opgestuurd door lichtpaden, is de snelheid waarmee hij kan reageren op wat er in de ruimte gebeurt. Van Langevelde: „Als er nu een ster ontploft, staat de virtuele radiotelescoop meteen op scherp.”



Webcast ‘Rond de wereld in tachtig telescopen’ is te zien via [www.nrc.nl/wetenschap](http://www.nrc.nl/wetenschap)