

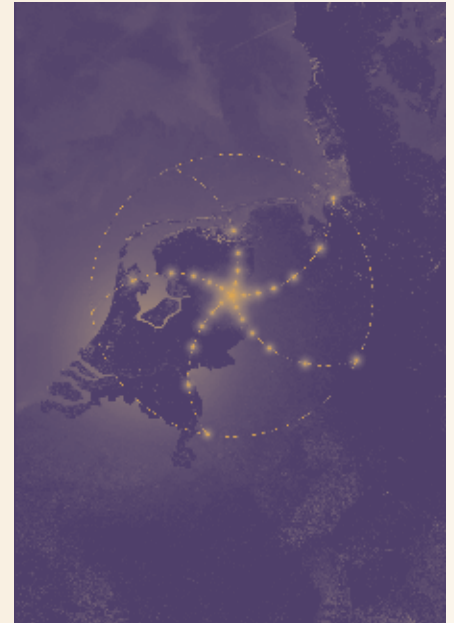
# Supercomputer voor nieuwe radiotelescoop LOFAR

Kristien Piersma  
k.i.piersma@rc.rug.nl

## Blue Gene/L

*Het RC gaat onderdak bieden aan de Blue Gene/L supercomputer die IBM en ASTRON gaan ontwikkelen in het kader van het LOFAR-project.*

LOFAR is een astronomieproject dat is ontstaan uit de ambitie van Nederlandse sterrenkundigen om het prille begin van het heelal waar te nemen. Daarvoor is een radiotelescoop nodig die honderd maal gevoeliger is dan de huidige telescopen die grote parabolische schotelantennes gebruiken. ASTRON, initiatiefnemer en uitvoerder van het LOFAR-project, ontwikkelt, bouwt en beheert meetinstrumenten voor sterrenkundig onderzoek.



Naar verwachting zal LOFAR de eerste telescoop zijn die signalen kan waarnemen van de eerste sterren en melkwegstelsels die na de Oerknal in het vroege heelal zijn ontstaan.

Het waarnemen van deze zeer zwakke signalen stelt hoge eisen aan de te bouwen telescoop en de software die nodig is om alle gegevens te verwerken. Daar staat tegenover dat deze waarnemingen zeer belangrijke informatie zullen geven over de vorming en evolutie van sterren en sterrenstelsels.

ASTRON ontwikkelt de nieuwe radiotelescoop als een netwerk van tienduizenden sensoren die als kleine antennes zijn verdeeld over een gebied met een diameter van 350 kilometer. In totaal gaat het

om ongeveer 25.000 antennes die worden verdeeld over een groot centraal gebied en ongeveer honderd stations die verder weg gelegen zijn. Deze antennes komen verspreid te staan over Noord-Nederland en een deel van Duitsland. Het middelpunt van de LOFAR-antennes bevindt zich in de provincie Drenthe in de gemeente Borger/Odoorn.

Alle stations worden aan elkaar gekoppeld door een geavanceerd en supersnel glasvezelnetwerk. De door de antennes opgevangen signalen worden eerst lokaal bij de stations verwerkt, waarna ze over het glasvezelnetwerk naar het RC in Groningen worden gestuurd naar de centrale computer faciliteiten. Daar worden de gegevens verder verwerkt op een proces-





Enkele LOFAR-antennes op het testveld in Drenthe.



ing-lijn bestaande uit verschillende computersystemen. Elk van die systemen is geoptimaliseerd voor de specifieke behoeften voor de betreffende stap in de gehele dataverwerking. De supercomputer wordt ingezet daar waar zeer grote hoeveelheden rekenkracht nodig zijn.

#### Blue Gene/L

ASTRON en IBM gaan een gezamenlijk onderzoek starten naar een computer die zeer grote hoeveelheden gegevens zeer snel kan verwerken. IBM zal hiervoor de Blue Gene/L supercomputer-technologie inzetten. Deze naam dankt de computer aan één van de belangrijkste applicaties waarop IBM zich richt, de simulatie van het vouwen van menselijke proteïnen. Maar de computer is ook breder inzetbaar.

De nieuwe supercomputer krijgt een rekenkracht van 34,4 teraflops (34.400 miljard bewerkingen per seconde). Hiermee zou de IBM/ASTRON-computer de tweede plaats innemen op de huidige lijst van snelste computers ter wereld. Op dit moment bevindt de snelste computer ter wereld met 35,8 teraflops zich in het Japanse Earth Simulation Center.

De IBM-computer voor het LOFAR-project wordt dit jaar gebouwd en zal naar verwachting in het eerste kwartaal van 2005 wor-

den geïnstalleerd in de rekenhal van het RC. De radiotelescoop LOFAR moet in 2006 operationeel zijn.

Nooit eerder is een instrument ontwikkeld met capaciteiten voor verwerking van data op deze schaal. Om het LOFAR-sensornetwerk te kunnen realiseren moet grootschalig ICT-onderzoek plaatsvinden naar onder andere:

- het herkennen van patronen in ongekend grote hoeveelheden data via *datamining*,
- de mogelijkheden om interactief inzicht te krijgen in complexe multi-dimensionale datasets via visualisatie,
- het efficiënt koppelen van rekenkracht en dataopslagcapaciteit via *grid cluster computing*.

#### Interesse

Tijdens de conceptfase bleken onderzoekers uit andere wetenschappelijke disciplines ook geïnteresseerd in het toepassen van sensornetwerken. In LOFAR participeren nu geofysici en landbouwonderzoekers. Geofysici zullen met seismische sensoren de aardbodem van Noord-Nederland in kaart brengen. Dit levert nieuwe kennis op over bodemdaling, watermanagement en gaswinning. Landbouwonderzoekers zullen met geavanceerde draadloze sensoren invulling geven aan onderzoek naar precisielandbouw en

kennis opbouwen over het optimaliseren van productieprocessen. In totaal worden door het LOFAR-project vier onderzoeksgebieden bij elkaar gebracht: ICT, astrofysica, geofysica en landbouwonderzoek.

Verder zal de komst van de Blue Gene computer tot gevolg hebben dat expertise wordt opgebouwd in het online verwerken van grote hoeveelheden *streaming data*, die ook in andere onderzoeksgebieden van toepassing kan zijn.



#### Links

- [www.astron.nl](http://www.astron.nl)
- [www.lofar.nl](http://www.lofar.nl)
- [www.research.ibm.com](http://www.research.ibm.com)