



LOFAR de ultieme test voor SURFnet6 Best Practice

Het sensornetwerk van LOFAR is niet alleen voor astronomen interessant. Ook geofysici, landbouwkundigen en meteorologen maken er gebruik van. Hun onderzoeksdata kunnen zij via lichtpaden snel benaderen.

Een revolutionaire radiotelescoop die bestaat uit tienduizenden hooggevoelige antennes, een supercomputer en een breedbandig glasvezelnetwerk. Dat is de infrastructuur die het project LOFAR (LOW Frequency ARray) in 2009 zal hebben opgeleverd. 'Dan zullen vele duizenden antennes, verdeeld over tientallen stations en verspreid over een gebied met een diameter van ruim honderd kilometer, continue signalen uit de ruimte oppikken,' zegt Jan Reitsma, technisch directeur van LOFAR in Dwingeloo. 'Die signalen worden vervolgens in een supercomputer verwerkt en geanalyseerd.'

Veranderingen in de hemel

De astronomen van de stichting Astronomisch Onderzoek in Nederland (ASTRON), initiatiefnemer van LOFAR, kunnen met deze virtuele lage frequentie telescoop dertien miljard lichtjaar het heelal in kijken. Zo wordt bijvoorbeeld onderzoek mogelijk naar de allereerste objecten die na de Big Bang, 14,5 miljard jaar geleden, ontstonden. Omdat de antennes continue gegevens verzamelen, kunnen sterrenkundigen ook bestuderen wat aan kleine veranderingen in de hemel vooraf is gegaan. Jan Reitsma: 'Zodra LOFAR iets bijzonders detecteert, kun je van de tijdsperiode vlak

ervoor de data opvragen. Op basis daarvan kun je het ontstaan van die veranderingen onderzoeken.'

Springstof

Door in plaats van antennes andere sensoren aan het netwerk te koppelen, kunnen verschijnselen van heel andere aard worden gemonitord. 'In plaats van naar boven te kijken, kun je onderzoek doen ónder het aardoppervlak,' legt Jan Reitsma uit. Normaal gesproken wordt informatie over de geologische opbouw van de ondergrond verkregen door aan de oppervlakte springstof tot ontploffing te brengen. Zogenaemde geofoons vangen de weerkaatsing van de trillingen tegen aardlagen op. 'Maar dat is altijd een momentopname. Door gebruik te maken van de natuurlijke geluiden (ruis) en bewegingen van de ondergrond, kun je continu gegevens verzamelen. Dat gebeurt door geofoons op 60 tot 80 meter diepte in te graven. Daarmee kunnen geofysici de ondergrond tot dertig kilometer diepte onderzoeken. Bijkomend voordeel is dat je geen gevaarlijk grote hoeveelheden springstof nodig hebt.' Net als de astronomen kunnen de geofysici op deze manier het ontstaan van veranderingen onderzoeken. Ook zou hiermee de gasvoorraad kunnen worden gemonitord of de gasbevingen die gerelateerd zijn aan de winning van gas. Het principe is inmiddels aangetoond in een testveld.

Aardappelziekte

Precisielandbouw is een andere discipline die kan profiteren van het sensornetwerk van LOFAR. Via draadloze sensoren in een aardappelveld kunnen landbouwkundigen namelijk nauwkeurig de ontwikkeling van de temperatuur en de relatieve vochtigheid volgen. In combinatie met groei modellen kunnen ze voorspellen hoe groot de kans is op uitbraak van bijvoorbeeld de aardappelziekte phytophthora. Een boer kan dan heel plaatselijk spuiten, alleen daar waar de kans op een uitbraak van de ziekte het grootst is. 'Het is een leuk voorbeeld van multidisciplinair onderzoek,' vindt Jan Reitsma. 'De informatie

afkomstig van de weersensoren kan bovendien weer worden gebruikt door andere toepassingen. Voor meteorologen bijvoorbeeld is het interessant om te zien wat de relatie is tussen de voorspellingen op grotere schaal en het microklimaat. Ook sterrenkundigen zijn zeer geïnteresseerd in temperatuur en vochtigheid op het veld. Daarmee kunnen zij de signalen die ze ontvangen kalibreren of corrigeren.'

Dedicated lichtpad

De gegevens die de sensoren verzamelen, gaan via het LOFAR-glasvezelnetwerk naar de supercomputer in het rekencentrum van de Rijksuniversiteit Groningen. 'Daar worden zij verwerkt en via SURFnet6 gedistribueerd naar onderzoekers in het hele land,' vertelt Jan Reitsma. 'Afhankelijk van de hoeveelheid data hebben die een eigen, dedicated lichtpad, zoals de Amsterdamse sterrenkundigen. Voor anderen wordt een lichtpad opgezet wanneer dat nodig is.' SURFnet verzorgt ook de verbinding met het buitenland, waar een klein deel van de telescoopantennes wordt geplaatst. De informatie daarvan wordt verzameld in het Duitse Forschungszentrum Jülich en verstuurd naar Groningen.

Sterk groeiend

Duitse wetenschappers zijn inmiddels zó enthousiast over LOFAR, dat zij hun eigen variant hebben opgericht, het GLOW-consortium (German LOw Wavelength). Ook Frankrijk, Engeland, Zweden, Polen en Italië willen antennestations gaan aanleggen. Zij wisselen straks informatie uit via het Europese onderzoeksnetwerk GÉANT, waar SURFnet aan gekoppeld is. Door het veel grotere aantal antennestations kunnen astronomen met nog hogere resolutie het heelal bestuderen. 'Het leuke van SURFnet6 is dat we een uitermate goed hoogwaardig datanetwerk tot onze beschikking hebben,' besluit Jan Reitsma. 'Gezien de sterk groeiende hoeveelheid data kun je wel zeggen dat LOFAR de ultieme test is voor SURFnet6.'

Meer informatie:

www.lofar.org

www.lofar.nl

SURFnet bv
Radboudkwartier 273
Hoog Catharijne
PO Box 19035
NL - 3501 DA Utrecht

T +31 302 305 305

F +31 302 305 329

admin@surfnet.nl