

LOFAR - de stand van zaken

December 2006

CS1

Het eerste gedeelte van LOFAR staat er. Wij noemen het CS1, Core Station 1.

Het was oorspronkelijk de bedoeling om een enkel station te bouwen in het centrale gedeelte van LOFAR. Maar na wat discussies met de sterrenkundigen hebben we besloten om vier stations te bouwen, maar dan met het aantal antennes van een enkel station. Dat en zijn er in totaal 96.

Veel mensen hebben ons gevraagd hoe LOFAR nu werkt. Hieronder daarom een korte uitleg van LOFAR

LOFAR bestaat uit een reeks antenne velden die signalen uit de ruimte ontvangt in het frequentie gebied van 10 tot 240MHz. Deze frequentieband is opgedeeld in twee stukken. Onder de FM-band worden de Lage Band Antenne's (LBA) gebruikt. Boven de FM-band bestaat de antenne uit zestien kleine Hoge Band Antenne's (HBA).



Het eerste LBA veld



prototype HBA

Op een antenne veld worden 96 LBA's en 96 HBA's geplaatst. Om nu voldoende signaalsterkte te krijgen hebben we 77 antenne velden (stations) nodig. De beeldresolutie van bronnen aan de hemel zal vergroot worden, door de velden verder uit elkaar te plaatsen. LOFAR zal een diameter hebben van ongeveer 150 km. De kern bij Exloo (320 hectare) zal bestaan uit 32 stations. De andere 45 stations worden verdeeld over 5 spiraalarmen van 9 stations elk. Een aantal stations wordt ook in Duitsland geplaatst.



LOFAR configuratie

De signalen die de antennes ontvangen worden door middel van coaxkabels naar de signaalverwerking kast geleid. De ontvangen signalen worden verwerkt door 192 ontvangers (RCU's). De ontvangers zijn geplaatst in zes kleinere rekjes. Op de foto zie je de buitenkast, coax kabels en twee kleine rekjes. De ontvanger verzorgt de voedingsspanning voor de antennes. De signalen worden gefilterd, versterkt en omgezet in een digitaal signaal. Dit gebeurt met een 12 bits analog naar digitaal omzetter met een snelheid van maximaal 200 Msample/seconde.



ontvanger gedeelte

digitale processing

Aan de andere kant van het kleine rekje zijn vier digitale signaalverwerking bordes geplaatst (RSP). De digitale signalen van de ontvangers worden door de RSP bordes verder digitaal gefilterd en verwerkt. In elk rekje zit ook een klok bord die het sample moment bepaald waarop het ontvangen signaal verwerkt wordt. Om nu alle 77 stations synchroon te laten meten, is op elk station een GPS/Rubidium tijd referentie aanwezig. De GPS zorgt voor de korte termijn stabiliteit en de Rubidium atoomklok voor de lange termijn stabiliteit.

Alle 77 stations zijn door middel van een glasvezelverbinding verbonden met het rekencentrum in Groningen. Daar worden de signalen verwerkt in IBM's super computer Blue gene/L. De samples met dezelfde tijdindex worden nu gecorreleerd op deze supercomputer. De resultaten zijn door middel van Internet op te vragen door de Astronomen over de wereld. Het is nu mogelijk om gelijktijdig met acht bundels waarnemingen te doen.



Rekencentrum

IBM Blue gene/L

M-31 andromeda

En wat nu?

Voor dit jaar zijn we klaar op het veld. Begin volgend jaar gaan we verder. Eerst gaan we het tijdelijke testveld opruimen.

De container en de oude antennes en kabels worden verwijderd en het veld wordt weer goed onderhouden. Daarna pakken we de werkzaamheden op de velden vlak voor de zomer weer op. Aan het einde van volgend jaar hopen we ongeveer 12 stations in het centrale gedeelte gereed te hebben. Dan wordt het voor de sterrenkundigen echt interessant en zullen we (hopelijk) de eerste resultaten kunnen melden.

Glasvezelnetwerk

Langs veel wegen in de Veenkoloniën kun je ze tegenkomen. De kabelleggers die bezig zijn om een glasvezelnetwerk aan te leggen. Op dat netwerk worden de verschillende LOFAR stations, maar ook bijna 150 scholen, gemeentehuizen en enkele kantoren aangesloten. Daarmee wordt duidelijk dat het gebied nu al profiteert van LOFAR.

Inrichting en beheer

Samen met Stichting Het Drentse Landschap heeft ASTRON aan Oranjewoud opdracht gegeven om een inrichtings- en beheersplan te maken voor het centrale gebied.



Aan de hand van onder andere ecologisch en hydrologisch onderzoek is een plan voor de combinatie van LOFAR en natuurontwikkeling opgesteld. Belangrijk is dat de omliggende agrarische percelen niet te maken krijgen met wateroverlast als in het centrale deel en in Uilenbroeken meer water wordt vastgehouden.

Uilenbroeken wordt volgens dat plan voor een deel een nat kwelgebied doorsneden door enkele lager gelegen slenken, de rest van het LOFAR gebied wordt als weidevogel gebied ingericht, dus veel grasland met daarop een aangepast beheer. Het Achterste diep zal weer gaan meanderen. Het is nu zaak om financiële middelen te vinden voor de uitvoering van het plan. Daarnaast moeten er officiële procedures doorlopen worden en is draagvlak noodzakelijk.

LOFARtafel

De twee betrokken gebiedscommissies en de ondernemersvereniging Borger-Odoorn hebben het initiatief genomen om ideeën te ontwikkelen met betrekking tot de spin-off van LOFAR in het gebied. Er is een inspirerende prijsvraag uitgeschreven onder Hogescholen en het enthousiasme onder de studenten is groot. Eind mei 2007 worden de plannen van de studenten gepresenteerd en worden de beste plannen aangewezen. Voor meer informatie zie www.lofarzone.nl.



Informatiebijeenkomst lofarzone in aardappelschuur

Meer informatie: www.lofar.nl of www.lofar.org
Redactie: LOFAR team



Adreswijzigingen/reacties: Marjan Tibbe: tibbe@astron.nl