

Op te bergen  
in de band van  
18 december 2002

## ***Statenstuk* 14**

---

### **Lening voor LOFAR**

---

#### **B-stuk**

Behandeld door de heer E. Reckman, telefoonnummer (0592) 365616  
Portefeuillehouder: de heer H. Weggemans

---

## Inleiding

Al enige jaren is ASTRON bezig met de ontwikkeling van een geheel nieuw type antenne ten behoeve van radioastronomische waarnemingen. Aan de basis ervan ligt een concept van platte antennes die nagenoeg geheel digitaal functioneren.

Voor radioastronomisch gebruik is de techniek nog niet op praktijkschaal benut en dat gaat gebeuren via een antenne, gericht op het laagfrequente spectrum, LOFAR (Low Frequency Array), waarmee kan worden teruggekeken tot vlak na de oerknal. Ook is het daarmee mogelijk om waarnemingen aan de zon te doen die eerder niet mogelijk waren. Zo moet het mogelijk worden in een vroeg stadium zonnestormen waar te nemen waarna op en om de aarde gevoelige apparatuur tijdelijk kan worden uitgeschakeld of anderszins beschermd.

Om de nieuwe techniek optimaal te kunnen testen is het nodig dat de antenne in 2006 operationeel is omdat dan de activiteiten van de zon minimaal zijn.

De kosten voor de ontwikkeling en installatie van deze antenne bedragen € 68.070.000,-- en daarin wordt voor bijna eenderde deel (€ 22.240.000,--) bijgedragen door Amerikaanse partners (US Naval Research Laboratory en MIT Haystack Observatory). Voor de rest van het geld is een beroep gedaan op de Interdepartementale Commissie Economische Structuurversterking (ICES-)/KIS-gelden. Het besluit daarover is al een aantal keren uitgesteld. Om de voortgang van het project te garanderen is vorig jaar door het Samenwerkingsverband Noord-Nederland (SNN) een subsidie verleend van € 6.898.430,-- om de periode van 1 juni 2001 tot en met 31 december 2002 te overbruggen.

Zoals de zaken er nu voorstaan, is er besluitvorming over ICES/KIS gepland op 18 december 2002 zodat een eventuele beschikking in januari uit kan gaan, maar om het project niet stil te laten vallen (er werken op dit moment al veertig mensen aan het project) is de afgelopen maanden op diverse fronten hard gewerkt aan het vinden van oplossingen voor het mogelijk te ontstane financieringsprobleem. Aangezien er een kans is dat de besluitvorming wordt verdaagd, is er op ingezet om in elk geval te proberen het jaar 2003 in financiële zin te kunnen overbruggen.

Op vrijdag 22 november 2002 heeft de moederorganisatie van ASTRON, de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) zich bereid verklaard het grootste deel van haar reserves aan te willen wenden voor een renteloze lening ten behoeve van LOFAR om in elk geval (een deel van) het jaar 2003 door te kunnen komen.

De NWO is bereid € 6.898.430,-- renteloos ter beschikking te stellen met een looptijd van zeven jaar. In 2003 is echter € 9.000.000,-- nodig. Gezien het gebaar van de NWO en het grote belang van het project voor Noord-Nederland, en Drenthe in het bijzonder, stellen wij voor het ontbrekende bedrag van € 2.101.570,-- aan ASTRON te lenen tegen dezelfde rente als waarvoor de provincie het geld kan lenen. De lening is uitsluitend bedoeld voor het jaar 2003. De maximale looptijd zou ook zeven jaar kunnen zijn (aansluitend bij de looptijd van de NWO-lening), maar bij voorkeur vier jaar of korter.

Volgens de Wet financiering decentrale overheden, artikel 2, eerste lid, mogen openbare lichamen, zoals de provincie, uitsluitend middelen uitzetten ten behoeve van de publieke taak. In de toelichting op de wet wordt het begrip Publieke taak niet nader omschreven en wordt de eigen verantwoordelijkheid van het openbare lichaam terzake van het afbakenen van de publieke taak onderkend. Uit navraag bij het Ministerie van Binnenlandse Zaken is gebleken dat een motivering in het voorstel, waaruit blijkt op welke wijze de publieke taak gediend is met het verstrekken van een lening, voldoende is. In dit kader kan vermeld worden dat de provincie, maar ook het SNN, in de achter ons liggende periode het LOFAR-project als een belangrijk project heeft geïdentificeerd en dat tot uiting heeft gebracht door voorspraak, subsidie, flankerende activiteiten en dergelijke. Wij zijn van mening dat de uitbreiding van de werkgelegenheid, die met het project gemoeid is, van grote waarde is voor de regio. De werkgelegenheid die bij ASTRON ontstaat, maar zeker ook bij het bedrijfsleven is van een gemiddeld relatief hoog niveau. Ook het behoud en de uitbouw van een kennisinstituut als ASTRON wordt van grote

betekenis geacht. De nationale en internationale connecties vanuit ASTRON hebben ook hun weer-slag op de uitstraling van Drenthe en Noord-Nederland. Afgaande op de landelijke belangstelling van de diverse media is de ontwikkeling en bouw van de nieuwe telescoop zeer belangrijk voor het imago van de regio.

In de afgelopen jaren is al een nauwe samenwerking met bedrijven ontstaan op het gebied van optica, radiozenders en -ontvangers, informatie- en communicatietechnologie en dergelijke. Dit heeft geleid tot uitbreiding van werkgelegenheid, de oprichting van twee bedrijfjes en het ontwikkelen van een nieuwe cursus op het gebied van radiotechniek.

Hoewel het grootste deel van de voor het komende jaar benodigde geld beschikbaar is gesteld door de NWO, in combinatie met het rentepercentage van 0, is het van belang zo snel mogelijk de principiële bereidheid uit te spreken teneinde het ontwikkelproces niet te belemmeren. Het melden van de bereidheid kan als een belangrijk signaal worden beschouwd voor de erbij betrokken marktpartijen. Het is overigens zeer wel mogelijk dat de effectuering van de leningverstrekking niet per 1 januari 2003 zal hoeven plaats te vinden, maar pas veel later in het jaar haar beslag zal krijgen. Dit is afhankelijk van de gesprekken met de NWO over wanneer welk deel van het geld beschikbaar zal worden gesteld. Daarnaast is het voor ASTRON goedkoper om de rentedragende lening in een zo laat mogelijk stadium op te nemen.

Uiteraard zullen aan deze lening voorwaarden moeten worden gesteld. Zo zal bijvoorbeeld de terugbetaling moet geschieden zodra de ICES-/KIS-gelden beschikbaar komen, ook als niet het volledige gevraagde bedrag zou zijn toegekend en anders te beginnen na een jaar. Detaillering van de voorwaarden zal uiterst zorgvuldig dienen plaats te vinden.

Wij vragen uw instemming voor het verstrekken van de bedoelde lening met ingang van 1 januari 2003. De effectuering zal later in het jaar kunnen plaatsvinden, afhankelijk van de behoefte.

## Advies

Een lening aan ASTRON beschikbaar te stellen ter grootte van € 2.101.570,- tegen de voor de provincie geldende inleenrente met een looptijd van maximaal zeven jaar onder nader vast te stellen voorwaarden.

## Meetbaar/Beoogd beleidseffect

Ontwikkeling en bouw van een geheel nieuw type radiotelescoop waarvan de kern zich in Drenthe zal bevinden.

Samenwerking met het regionale bedrijfsleven met betrekking tot kennisoverdracht en coproductie.

Vermarkting van kennis en faciliteiten in en buiten de regio.

Versterken van de kennisinfrastructuur in het Noorden.

## Argumenten

1. *De omstandigheden in Drenthe waren ruim vijftig jaar geleden van dien aard dat een radiotelescoop hier onder optimale omstandigheden kon waarnemen.*

ASTRON als beheersinstantie heeft het hoofdkantoor hier gevestigd en daaruit is een kwalitatief hoogwaardig centrum ontstaan van waaruit ook een samenwerking met het bedrijfsleven is ontstaan. Het behoud daarvan is belang.

2. *Met de nieuwe telescoop loopt Nederland in de wereld voorop op het terrein van radioastronomische waarnemingen met behulp van platte, digitaal werkende antennes.*
3. *De kennis die door ASTRON wordt ontwikkeld bij de bouw van de LOFAR-telescoop kan door en met anderen in de markt worden benut.*  
Speciaal het regionale bedrijfsleven is hierbij gebaat.
4. *Niet alleen bij ASTRON komt er werkgelegenheid bij, maar ook bij toeleverende bedrijven en bij bedrijven die kennis omzetten in producten.*  
Bovendien is de werkgelegenheid gemiddeld van een hoog niveau.
5. *Verbeteren van het imago van de provincie Drenthe waarin alle facetten van de moderne samenleving op kwalitatief hoogwaardige wijze aanwezig zijn.*

## **Uitvoering**

### **Tijdsplanning**

Vanaf 2003 tot maximaal 2010.

### **Financiën**

Totale kosten € 9.000.000,--

Externe kosten € 6.898.430,--

Kosten voor de provincie € 2.101.570,--

Het gaat om een lening en die drukt vooreerst op de algemene middelen.

### **Monitoring en evaluatie**

Via kwartaalrapportages.

### **Extern betrokkenen**

ASTRON en diverse andere.

### **Communicatie**

In overleg met de Stafgroep Communicatie wanneer de lening geëffectueerd wordt.

## **Bijlagen**

1. Informatie over LOFAR.

## **Ter inzage in de leeskamer**

1. Expression of Interest in het kader van ICES-3.

Assen, 4 december 2002  
Kenmerk: 49/6.20/2002011063

Gedeputeerde staten van Drenthe,

A.L. ter Beek, voorzitter  
J.D. Nauta, griffier

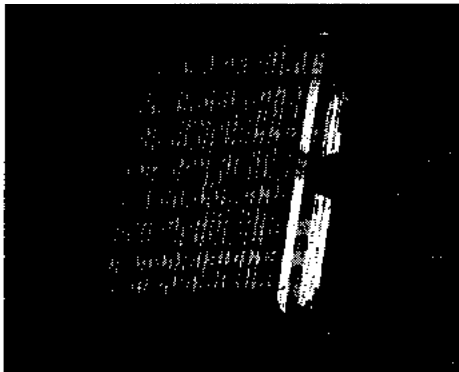
gm/coll.

## Achtergrond

Nederlandse onderzoekers leverden de afgelopen eeuw baanbrekende bijdragen tot onze huidige inzichten in de bouw en evolutie van het Heelal. Nederland behoort hierdoor thans internationaal tot de meest vooraanstaande landen in dit vakgebied. De afgelopen vijftig jaar leverden de ontdekkingen, gedaan met de radiotelescopen in Drenthe, hieraan een zeer grote bijdrage: sinds 1956 de radiotelescoop te Dwingeloo en vanaf 1970 de Westerbork Synthese Radiotelescoop, die tot 1980 de grootste radiotelescoop ter wereld is geweest. De ontdekkingen met laatstgenoemde telescoop betekenden een revolutie in onze kennis van de structuur en evolutie van melkwegstelsels en leidden onder meer tot de ontdekking van de mysterieuze donkere materie die meer dan negentig procent van de materie van alle melkwegstelsels uitmaakt, en waarvan de aard thans nog een compleet raadsel vormt.

Dankzij voortdurende modernisering en vernieuwingen behoort de Westerbork telescoop ook thans nog voor minstens vijf jaar tot de meest gevoelige radiotelescopen ter wereld. Niettemin, de telescoop is nu 30 jaar oud en het is van groot belang de aandacht te richten op de eisen waaraan een radiotelescoop van de volgende generatie zal moeten voldoen, om vragen te kunnen beantwoorden die ook met de vernieuwde Westerbork telescoop niet kunnen worden beantwoord.

Om deze reden is ASTRON reeds vijf jaar geleden gestart met een technisch wetenschappelijk onderzoeks- en ontwikkelingsproject om de technische haalbaarheid van een geheel nieuw telescoopproject te onderzoeken, genaamd SKA ("Square Kilometer Array"). De drie technologische uitdagingen voor het SKA project waren (in grote lijnen): 1) antenne- en ontvangertechnologie, 2) gegevensnetwerk (zeer breedbandig internet) om de antennes onderling te verbinden, en 3) de centrale massief-parallelle computer. Op het gebied van antenne- en ontvangertechnologie zal ASTRON in de komende jaren nog verder technisch wetenschappelijk onderzoek doen om SKA na 2010 te kunnen realiseren. Hiervoor is subsidie bij NWO (Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek) aangevraagd.



*Figuur 1. OSMA ("One Square Meter Array")  
Prototype van platte-antenne systeem zoals ontwikkeld  
bij ASTRON als onderdeel van de technologie  
ontwikkeling voor SKA. Verdere technologische  
ontwikkeling is nodig om dit systeem voor SKA  
bruikbaar te maken.*

Echter op het gebied van breedbandige gegevensnetwerken en massief-parallelle computers zijn de ontwikkelingen zodanig geweest dat er nu een werkend systeem te realiseren is dat als een demonstratie van de technologie kan gelden voor SKA, mits gecombineerd met een relatief eenvoudiger antenne- en ontvangersysteem. Deze combinatie leidt tot een astronomisch en fysisch zeer interessant telescoopconcept dat werkt op de laagste frequenties die vanaf het aardoppervlak waar te nemen zijn: LOFAR (LOW Frequency ARray).

## Het LOFAR Project

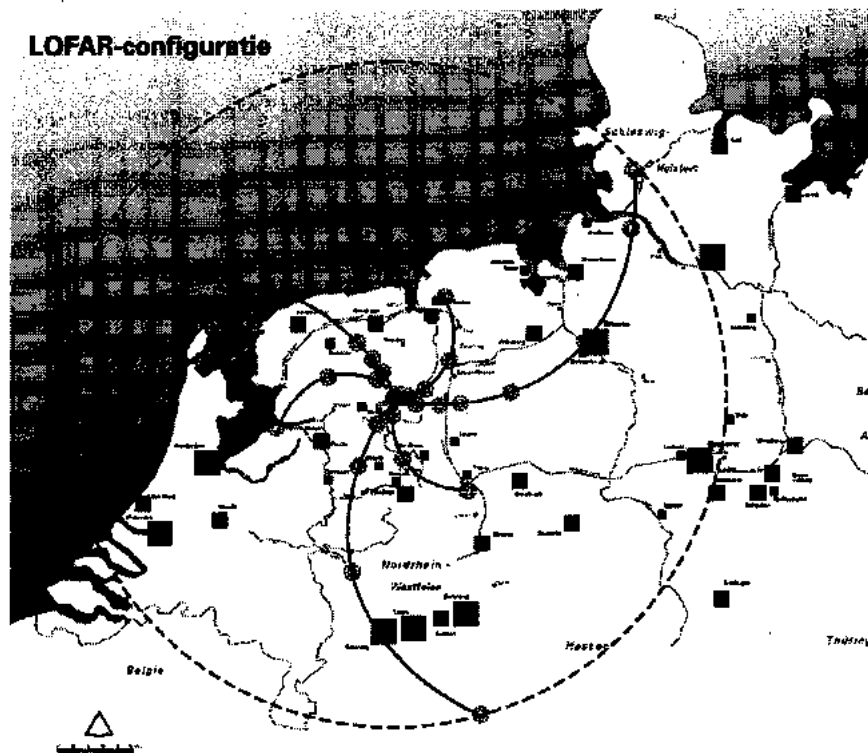
Hoewel de radiosterrenkunde in de jaren dertig van de 20<sup>e</sup> eeuw is begonnen bij lage frequenties (de eerste waarnemingen van radiostraling van onze Melkweg vonden plaats bij 20,5 MHz) is al snel daarna de aandacht verschoven naar hogere frequenties (ca. 1000 MHz en hoger). Dit bleek nodig omdat de aardse atmosfeer (en met name de hoogste lagen – ook wel aangeduid als ionosfeer) een grote belemmering vormden voor het maken van scherpe beelden bij langere golflengten. Ondanks deze complicaties zijn er in de loop der jaren diverse telescopen geweest die een voorzichtige elementaire verkenning van dit deel van het radiospectrum hebben kunnen verrichten. Toch moet men concluderen dat de laagfrequent radiosterrenkunde qua gevoeligheid en beeldscherpte een factor 10 à 100 achter loopt op wat bij andere golflengtes voor de sterrenkunde mogelijk is.

Recent is proefondervindelijk aangetoond dat de ontwikkelingen in computerkracht en nieuwe algoritmes voor gegevensverwerking ons nu in staat stellen om ook bij de laagste frequenties succesvol te kunnen waarnemen. Correctie van ionosferische verstoringen is thans voldoende om een telescoop te bouwen die *honderd maal gevoeliger* is en beelden zal leveren die *honderd maal scherper* zijn dan van alle voorgaande telescopen in dit frequentiegebied. De telescoop waar het hier om gaat heeft de naam LOFAR gekregen (afkorting voor Low Frequency Array) en zal waarnemen in het gebied van 10 tot 250 MHz – aan weerszijden van de bekende FM-radio frequenties.

LOFAR luidt een nieuwe fase in voor de radiosterrenkunde. Gebruikmakend van digitale technieken en glasvezelinfrastructuur is het mogelijk om alle signalen die door de relatief eenvoudige LOFAR antennes ontvangen worden digitaal te verwerken. Geavanceerde (digitale) signaalverwerking maakt het mogelijk om waar te nemen in een frequentiegebied waarin de zwakke astronomische signalen op het eerste gezicht overstemd lijken te worden door radio- en tv-zenders en vele vormen van mobiele communicatie. Misschien wel het belangrijkste voordeel van deze digitale aanpak is de enorme toename in de flexibiliteit van de telescoop die tot nieuwe soorten waarnemingen zal leiden die met de huidige telescopen onmogelijk zijn. Zo zal LOFAR simultaan in meerdere richtingen tegelijk kunnen “kijken” en wordt het in principe mogelijk om de hele hemel continu in kaart te brengen.

LOFAR bestaat uit een groot aantal zeer breedbandige kleine antennes (rond de 10.000 in totaal) elk ter grootte van een conventionele TV-antenne. Deze innovatieve antennes worden verdeeld over ongeveer honderd stations, elk met een oppervlakte van een paar hectare. De centrale stations staan dicht opeengepakt, terwijl ze naar buiten toe steeds verder uit elkaar komen te liggen. De bepaling van de exacte verdeling is erop gericht om de astronomische waarnemingen te optimaliseren. Een schematisch beeld van de verdeling is te zien in Figuur 1. Alle stations worden aan elkaar gekoppeld door een geavanceerd glasvezelnetwerk. De ontwikkeling van dit netwerk en de technieken voor digitale gegevensverwerking hebben een zeer innovatief karakter, en zijn onder andere van belang voor de informatie- en communicatietechnologie (ICT) sector. Verwacht wordt dat de te ontwikkelen infrastructuur ook gebruikt kan worden om een groot landelijk gebied aan te sluiten op een “state-of-the-art” glasvezelnetwerk.

Ook op wetenschappelijk gebied wordt reikhalzend naar LOFAR uitgekeken. Zo zal LOFAR naar verwachting de eerste telescoop zijn die signalen kan waarnemen van de eerste generatie sterren en melkwegstelsels die kort na de Big Bang ontstonden. Het waarnemen van deze zeer zwakke signalen stelt hoge eisen aan de te bouwen telescoop en de grote hoeveelheid software die nodig is om de apparatuur te besturen en om alle gegevens te verwerken. Daar staat tegenover dat deze waarnemingen zeer fundamentele informatie zullen geven over de vorming en evolutie van sterren en sterrenstelsels.

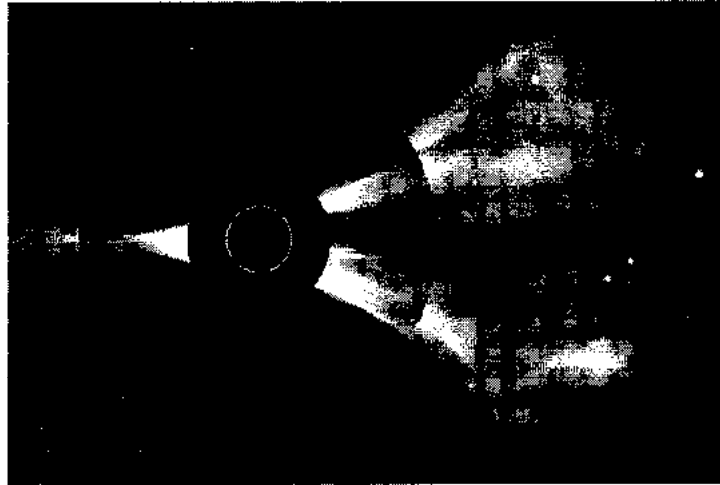


**Figuur 1** Een mogelijke configuratie van LOFAR stations geprojecteerd op een kaart van Nederland en Duitsland. Hier is goed te zien hoe de afstand tussen de stations naar buiten toeneemt. In het centrale deel (onder de zwarte cirkel) liggen meer dan de helft van alle stations. Dit plaatje geeft daardoor vooral een goed beeld van de totale omvang van de infrastructuur die nodig is. Opgemerkt dient te worden dat de stations niet op schaal getekend zijn, en dat stations die nu op moeilijk toegankelijke plaatsen vallen (o.a. de Noordzee, Waddeneilanden en e.v.t. de randstad) zonder al te grote invloed op de prestaties van het instrument elders in te passen zijn. (Overgenomen uit "Zuidoost Drenthe van ASTRONomisch belang" een rapport over de eerste gebiedsverkenning van de provincie Drenthe naar de ruimtelijke inpassing van de nieuwe radiotelescoop LOFAR.)

Andere belangrijke waarnemingen zijn het systematisch in kaart brengen van grote aantallen zwakke radiobronnen. Met LOFAR krijgt men een uniek beeld van fases in de evolutie van radiostelsels die op hogere frequenties niet waarneembaar zijn. Hier zijn LOFAR gegevens extra waardevol in combinatie met de gegevens die op andere golflengten verzameld worden.

LOFAR zal voor het eerst met voldoende beeldscherpte en gevoeligheid de hemel bij de laagste frequenties in beeld brengen. Juist daarom verwachten sterrenkundigen dat, naast nieuwe waarnemingen van soms al bekende bronnen, LOFAR juist veel nieuwe verschijnselen aan het licht zal brengen. Er zijn voorspellingen dat de geweldadige botsing tussen twee neutronensterren of zwarte gaten flitsen van radiostraling zal veroorzaken. Deze straling is nog nooit waargenomen, maar LOFAR zal dankzij het grotendeels digitaal-electronische karakter snel kunnen reageren op meldingen van andere telescopen. Met name de richtingsgevoeligheid zal een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan de identificatie van de flitsbron. Eveneens zal de mogelijkheid om een groot deel van de hemel continu in de gaten te houden LOFAR een goede kans geven om ook nog niet eerder ontdekte variabele radiobronnen te ontdekken.





**Figuur 2** Een foto van een zonne-uitbarsting, in beeld gebracht door middel van een coronagraaf (die het schijfje van de zon afdekt en zo de lichtzwakkere details zichtbaar maakt). Deze foto is gemaakt door de SOHO satelliet. Zoals te zien is kunnen zonnestormen die niet naar de aarde gericht zijn hiermee goed in beeld gebracht worden. Uitbarstingen die op de aarde afkomen zullen echter voor een groot deel achter de schijf van de coronagraaf vallen, waardoor ze pas veel later te herkennen zijn, en ook voorspellingen ten aanzien van de ernst van de storm en aankomsttijd moeilijker zijn.

Naast radiosterrenkunde biedt LOFAR tevens mogelijkheden voor onderzoek op aangrenzende terreinen. Over dezelfde ionosfeer die decennia lang waarnemingen op LOFAR's frequenties ernstig bemoeilijkte, wordt onder andere als bijproduct van reguliere radiosterrenkundige waarnemingen een schat aan informatie vergaard. Ook zal LOFAR voorspellingen kunnen doen van zonnestormen – enorme gasexplosies die miljarden tonnen gas de ruimte in werpen (zie Figuur 2 hierboven). Eenmaal aangekomen bij de aarde zijn deze stormen o.a. verantwoordelijk voor het Noorderlicht en kunnen ze enorme schade aanrichten aan satellieten en het elektriciteitsnetwerk, en kunnen ze draadloze radioverbindingen enige tijd onmogelijk maken. In het zichtbaar licht kan men door forse investeringen in kostbare satellieten een kwetsbaar netwerk opzetten dat deze ruimtestormen enkele uren voor aankomst bij de aarde waarneemt. LOFAR zou dezelfde storm kunnen waarnemen bij het verlaten van de zon, *drie dagen eerder!* Deze tijdswinst maakt het mogelijk om op de komst van de storm te anticiperen door apparatuur tijdelijk uit te schakelen en daarmee schade te voorkomen.

#### **Kaderstelling**

- a) Het LOFAR project maakt deel uit van het lange- termijn programma van de wereld-radiosterrenkunde. Het uiteindelijke doel van dit programma is constructie van een nog veel grotere telescoop, de zgn. Square Kilometer Array (SKA). Deze telescoop zal op een veel groter frequentiegebied werken dan LOFAR en zal zodanig gevoelig zijn dat hij de gehele geschiedenis van het Heelal in detail in kaart kan brengen. De Verenigde Staten, een belangrijke samenwerkingspartner, hebben technisch ontwikkelingswerk voor LOFAR/SKA voor het komende decennium hoog op hun prioriteitenlijst staan en trekken hiervoor aanzienlijke middelen uit. Het streven is om met LOFAR de Nederlandse industrie zodanig te positioneren dat deze in belangrijke mate zal kunnen profiteren van de verwachte investeringen voor SKA, welke van de orde zullen zijn van een miljard gulden. LOFAR dient in 2006-7 in bedrijf te komen, SKA wordt thans gepland voor omstreeks 2010.
- b) Het radiospectrum wordt steeds intensiever gebruikt ten behoeve van mobiele communicatie. Toekomstige telecommunicatie systemen zullen daarom aan steeds strengere

eisen moeten voldoen ter voorkoming van storing door andere gebruikers. De trend is daarom steeds "slimmere" antennes en radio-ontvangers te ontwerpen.

- c) Het Noorden van Nederland wordt gekenmerkt door een relatief tekort aan kennisinstellingen die pre-competitief onderzoek kunnen doen. ASTRON wil zich, naast haar wetenschappelijke missie, ook profileren als het high-tech kennis-instituut in Drenthe. Het LOFAR project zal dit streven een grote stimulans geven.

#### **Economisch belang voor Noord Nederland**

De raakvlakken van LOFAR met de ICT-sector zijn evident en de kennis die het project zal doen ontstaan bij de participerende bedrijven zal nieuwe en unieke producten mogelijk maken, in het bijzonder op het gebied van antennes en storingsonderdrukking. ASTRON heeft reeds een aanvang gemaakt zijn kennis en kunde op radiotechnisch gebied ter beschikking te stellen van het regionale bedrijfsleven in het kader van het zgn. MKB Initiatief. Samen met het Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling en Ruimtevaart organiseerde ASTRON kortgeleden een introductiedag waarbij geïnteresseerde bedrijven werden uitgenodigd om deel te nemen aan het industriële consortium dat het project zou moeten gaan uitvoeren.

Het project zal het imago van Noord-Nederland als vestigingslocatie voor high-tech activiteiten bevorderen. Bij plaatsing van het hart van de telescoop en het gegevensverwerkingscentrum van LOFAR in Noord-Nederland krijgt de regio een zeer zichtbare onderzoeksfaciliteit die grensverleggende techniek demonstreert en publiciteit zal genereren. In het projectplan is de publieksvoorlichting als element opgenomen en ook voorlichting gericht op de onderwijssector. Het imago van de regio als landelijk gebied gecombineerd met high-tech wordt daarmee breed uitgedragen wat hoog opgeleide jonge mensen en ook (inter)nationale bedrijven aan zal kunnen trekken.

Het uiteindelijke LOFAR fibernetwerk is een zeer geavanceerde ICT infrastructuur die ook voor andere partijen (zoals scholen en bedrijven) toegankelijk zal zijn. De aansluiting van deze infrastructuur op de Groningen Internet-Exchange (Gr-IX) en het internationale Tycom Global Network betekent dat dankzij LOFAR Noord-Nederland als ICT achterland voor de Gr-IX ontsloten wordt.

#### **Potentiële Spin-off Mogelijkheden**

ASTRON heeft in de afgelopen twee jaar een programma van technologie-uitwisseling met het lokale MKB uitgevoerd. Hierbij is een aantal mogelijkheden geïdentificeerd om technologieën die bij ASTRON ontwikkeld zijn ten behoeve van astronomische instrumentatie, toe te passen in nieuwe marktproducten. In alle gevallen gaat het om innovatieve, technologisch zeer hoogwaardige producten, waarvoor met een of meerdere marktpartijen verdere marktgerichte ontwikkeling gedaan zal worden.

Ook de technologische ontwikkelingen voor LOFAR zullen leiden tot commerciële spin-offs. Met name de LOFAR antenneontwikkeling, componenten van de nieuwe fibertechnologie, en onderdelen van de massief-parallele computer zullen zodanig vernieuwend zijn dat een bredere marktpotentie waarschijnlijk is. LOFAR zal hiermee op twee manieren aan de ontwikkeling van spin-offs bijdragen: 1) de technologieontwikkeling leidt tot direct en indirect vermarktbaar producten, en 2) afname ten behoeve van de constructie van LOFAR kan de spin-off bedrijven over de eerste investeringshobbel heen helpen.

#### **Deelnemers**

Het LOFAR project als technisch astronomisch project wordt uitgevoerd in samenwerking met twee Amerikaanse partners: MIT (Massachusetts Institute of Technology) en NRL (Naval Research Laboratory).

De primaire wetenschappelijke achterban in Nederland voor het gebruik van LOFAR wordt gevormd door de astronomen en fysici aan de Nederlandse universiteiten (Leiden, Amsterdam, Utrecht, Groningen, en Nijmegen).

Uitgebreide projectplanning en kostenschatting die gebaseerd zijn op een projectvoering door middel van een industrieel consortium wordt door ASTRON samen met Fokker Space BV uitgewerkt.

KPN heeft van haar interesse blijk gegeven om samen te werken aan de infrastructuur voor datacommunicatie tussen de verschillende groepen van antennes.

Met KPN Research, Lucent Technologies en de Technische Universiteit te Eindhoven wordt een pre-competitieve samenwerking gestart om, ook voor de volgende generatie van Internet-toepassingen relevante technieken gezamenlijk te ontwikkelen.

De firma Rohde&Schwarz draagt bij aan het ontwerpen van de basis-antennes.

Verkennde discussies met het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, met Essent Milieu, Gasunie Engineering, Natuurmonumenten, NAM, VAM (i.v.m. plaatsing van de telescopen), het KNMI, het NIVR, de Rijksuniversiteit Groningen, de Noordelijke Hogescholen en andere groepen zijn gevoerd.

Met enkele gemeentes zijn onlangs eerste verkennde gesprekken gestart in verband met de ruimtelijke inpasbaarheid van het "centrum van de antenne", waar zich een relatief grote concentratie antennevelden bevindt.

Provinciale staten van Drenthe;

gelezen het voorstel van gedeputeerde staten van Drenthe van 4 december 2002, kenmerk 49/6.20/2002011063;

## BESLUITEN:

aan ASTRON een lening beschikbaar te stellen ter grootte van € 2.101.570,-- tegen de voor de provincie geldende inleenrente met een looptijd van maximaal zeven jaar ten behoeve van de voortgang van het LOFAR-project en de huidige onduidelijkheid over de gevraagde ICES-/KIS-financiering. Aan de toekenning zullen nog nadere voorwaarden worden verbonden.

Assen, 18 december 2002

Provinciale staten voornoemd,

, griffier

, voorzitter

gm/coll.