

Vereniging Jan Paagman Sterrenwacht

Adres:

Ostaderstraat 28
5721 WC Asten
Telefoon: 0493-696956

Internet:

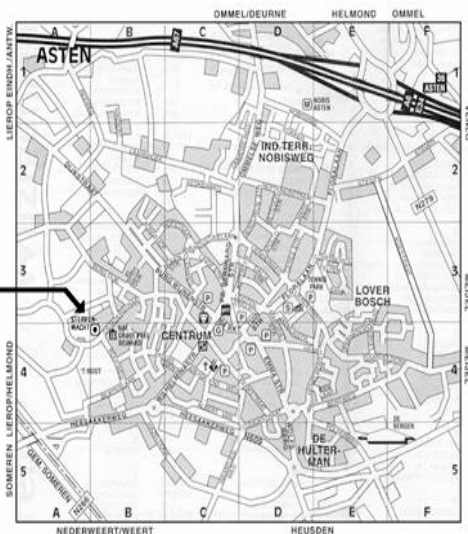
E-mail: jpsasten@iae.nl
<http://www.sterrenwachtasten.nl>

Hier vindt u ons:

Ligging: 51°24' noord
05°44' oost

Afspraken en groepsontvangsten:

F. Swinkels: 0492-383054



Bestuur:

Voorzitter :	Francois Swinkels	0492-383054	f.swinkels8@chello.nl
Secretaris:	Marius Dekkers	0492-510006	mdekkers@iae.nl
Penningmeester:	Jozef van Stiphout	0492-543854	j.stiphout4@chello.nl
Bestuursleden:	Coen Pouls	0492-663059	cpouls@iae.nl
	Hans Kanters	0493-694480	Hans.Kanters@iae.nl
	Frans Mrofcynski	0492-474200	Frans.Mrofcynski@prorail.nl
	Joop Sens	06-51666226	jahsens@wanadoo.nl

Geopend:

Elke woensdagavond clubavond om 20.00 uur.
Openavonden in de wintermaanden op de 1^e vrijdag van de maand om 20.00 uur.
Waarneemavonden op de 3^e vrijdag van de maand om 21:00 uur.

Interkomeet:

Kopij vóór 6 juni 2004 sturen naar jpsasten@iae.nl

Contributie:

Volwassenen €16,00 per jaar, jeugd t/m 17 jaar €8,00.
Bankrekening nummer: ABN-AMRO: **52.34.78.542**

Inhoud

Inhoud	2
Agenda 2 ^e kwartaal 2004.....	3
Van het bestuur.....	4
JPS excursie van zaterdag 24 april 2004.....	5
Oproep aan automobilisten van onze vereniging.	6
Bericht over de Jongeren Werkgroep.....	6
Satelliet- en Ruimtevaartnieuws (V)	7
Bush dumpst Hubble, ISS en shuttle, en helpt Amerika naar de maan.....	7
Trubbel rond Hubble	8
ISS heeft het lek boven	9
Iridium	11
Bewegingen van de maan	13
Schommeling in de breedte.....	14
Schommeling in de lengte	14
Parallactische beweging.....	15
De venusovergang komt eraan!	16
EB en VLOED.....	18
Astronomisch nieuws.....	20
GPS: Nooit meer de weg kwijt!.....	24
Driepuntsmeting	25
Global Positioning System (GPS).....	25
Samenspel van telescopen onthult vroegste voorvader van cluster van sterrenstelsels.....	27
Naaste buur blijkt immigrant uit ander sterrenstelsel	29
Het binnenste van de aarde.....	31
Een röntgenfoto van de aarde	32
Sterrenhemel van het 2 ^e kwartaal.	33
Zon.	34
De maan	34
Planeten.....	35
Planetoïden	35
Meteoren	36
Sterbedekkingen:.....	36

Agenda 2^e kwartaal 2004

vrijdag	2 april	20.00 uur	openavond
woensdag	7 april	20.00 uur	clubavond
woensdag	14 april	20.00 uur	clubavond
vrijdag	16 april	21.00 uur	waarneemavond
woensdag	21 april	20.00 uur	clubavond
donderdag	22 april	19.30 uur	Lezing N.V.W.S
zaterdag	24 april	08.00 uur	Excursie
woensdag	28 april	20.00 uur	clubavond
dinsdag	4 mei	20.00 uur	maansverduistering
woensdag	5 mei	20.00 uur	clubavond
zaterdag	8 mei	08.30 uur	A.T.&T. -beurs, Essen
woensdag	12 mei	20.00 uur	clubavond
zondag	16 mei	14.00 uur	openmiddag
woensdag	19 mei	20.00 uur	clubavond
vrijdag	21 mei	12.00 uur	Venusbedekking
vrijdag	21 mei	21.00 uur	waarneemavond
woensdag	26 mei	20.00 uur	clubavond
woensdag	2 juni	20.00 uur	clubavond
dinsdag	8 juni	06.30 uur	Venus overgang
woensdag	9 juni	20.00 uur	clubavond
zondag	13 juni	14.00 uur	openmiddag
woensdag	16 juni	20.00 uur	clubavond
vrijdag	18 juni	21.00 uur	waarneemavond
woensdag	23 juni	20.00 uur	clubavond
woensdag	30 juni	20.00 uur	clubavond

Van het bestuur

De overgang van 2003 naar 2004 hebben we in een gezellige sfeer gevierd. Een nieuw jaar met nieuwe plannen, dat was het doel. Welnu, de uitbreiding moet nu gedaan worden. Het lijkt mij een uitdaging voor dit jaar. In de besprekingen die ons bestuur gevoerd heeft met het bestuur van het Beiaard museum, met het bestuur van het Natuurhistorisch-museum en met het IVN zijn de uitbreidingsplannen die betrokkenen hebben voor de toekomst onderwerp van gesprek geweest. Daar bleek al direct dat er eerst met de gemeente gesproken moest worden omdat elke uitbreiding waar dan ook belemmerd wordt door het bestaande bestemmingsplan. Namens deze club hebben F. van Oortmerssen en ondergetekende een uitvoerig gesprek met de gemeente gehad. De gemeente heeft toegezegd het gebied rond museum en sterrenwacht in de nieuwe vaststelling van het bestemmingsplan op te nemen.

Dit alles neemt niet weg dat we zelf ook aan de gang moeten en de uitbreiding op de rails moeten zien te krijgen. Er zijn voorstellen gedaan voor een mogelijke verbouwing. De plannen liggen ter inzage op de sterrenwacht. Ieders inbreng is welkom. Het bestuur wil het echt zo goed mogelijk doen.

Naast al deze zakelijke besommingen waren er de afgelopen tijd ook nog leuke dingen te vertellen. Vooral het feit dat tijdens de algemene ledenvergadering niet alleen goed vergaderd is, met kritische kantteekeningen daar waar dat nodig is, maar ook met waardering gesproken is over de inbreng van alle vrijwilligers, zonder wiens inzet een sterrenwacht niet kan draaien.

Ook werd pater R. Brügemann op voordracht van het bestuur tot erelid benoemd. Pater R. Brügemann is het oudste lid van de vereniging. De verrassing was duidelijk van zijn gezicht af te lezen. Pater, mede namens het gehele bestuur hoop ik dat u nog lang van dit erelidmaatschap mag genieten.

Behalve alle bestuursbesommingen spelen ook nog andere zaken een rol op de sterrenwacht. Met name de complexiteit van de apparatuur begint voor sommigen een probleem te vormen. Er worden avonden georganiseerd waar uitleg gegeven wordt. Het is van belang vooral voor die leden, die groepen ontvangen, dat zij goed weten hoe een en ander werkt. Het zou te gek zijn als we met alle moderne apparatuur de kijker nog handmatig moeten instellen !!!

François Swinkels

JPS excursie van zaterdag 24 april 2004.

Op zaterdag 24 april a.s. gaan we op excursie naar Paleis Het Loo in Apeldoorn en naar twee sterrenwachten in de achterhoek n.l. Sterrenwacht Phoenix in Lochem en Sterrenwacht Bussloo in Voorst waarna een lopend buffet ons wacht in Gemert.

Het programma van de dag ziet er als volgt uit.

- We vertrekken om 8.15 uur op de sterrenwacht aan de Ostaderstraat in Asten met Hebben Tours.
- Om ongeveer 10.00 uur arriveren we op Paleis Het Loo in Apeldoorn.
- We gaan een kopje koffie of thee gebruiken in het "Theehuis"
- Om ongeveer 10.30 uur krijgen we een binnenrondeleiding van ongeveer 5 kwartier door de het Paleis door onze gids Mevr. Poort
- Om ongeveer 12.00 uur vertrekken we naar Sterrenwacht Phoenix in Lochem waar we ongeveer om 12.45 uur aankomen. Na een kopje koffie en een versnapering of het nuttigen van de zelf meegebrachte lunch krijgen we om 13.15 uur een lezing over Mars. Daarna gaan we de sterrenwacht bekijken onder leiding van Hans Heuveling waarbij gelegenheid is tot het stellen van vragen en het uitwisselen van ideeën.
- 15.30 uur. Vertrek naar Sterrenwacht Bussloo in Voorst
- 16.00 uur. Aankomst op Sterrenwacht Bussloo.
Na een kopje koffie en een versnapering krijgen we een kleine rondleiding door de verschillende ruimten van de Sterrenwacht door de heer Hans Luidens. Daarna bezoek aan de verschillende kijkers die Bussloo bezit en is er gelegenheid tot het stellen van vragen.
- Om 17.15 uur nemen we afscheid van Bussloo onder genot van een kopje koffie en verzamelen we ons bij de bus.
- 17.30 uur Vertrek naar Gemert naar Oosters Specialiteiten Restaurant Kota Radja voor een lopend buffet europees of oriëntaals.
- 19.00 uur Aankomst bij Kota Radja.
- 19.00 uur t/m 20.15 uur lopend buffet in Kota Radja
- Om 20.30 uur verzamelen we ons weer bij de bus voor de terugtocht naar Asten waar we rond 21.00 uur hopen te arriveren.

De kosten van de excursie bedragen 27,50 euro per persoon incl de bus en alle entree kosten. Het lopend buffet bij Kota Radja in Gemert is voor eigen rekening en kost 16,50 euro exclusief dranken. Aanmelding bij de penningmeester of bij ondergetekende.

We hopen U in grote getalen te mogen begroeten op deze excursie.

Coen Pouls

Oproep aan automobilisten van onze vereniging.

Al enige tijd valt het ons op, dat diverse leden van onze vereniging, maar ook bezoekers aan de sterrenwacht over het grasveld naar het gebouw van het Pieterse planetarium rijden en daar hun auto parkeren. Veelvuldig wordt daarbij ten onrechte gebruik gemaakt van de opening in het hek, alwaar een voetpad begint en waaraan het grote grasveld grenst. Nu de lente is begonnen en het grasveld een groen karakter gaat krijgen, wil ik eenieders medewerking vragen, om voortaan, tenminste als hij of zij met de auto komt, gebruik te maken van de normale ingang bij de brievenbus van de sterrenwacht, nabij de Ostaderzaal (de weg met de kinderkoppen). Zo heeft het gras een goede kans te herstellen van de beschadigingen en zal het er in de zomer weer mooi groen uitzien.

Het is van belang dat iedereen hieraan meewerkt.

Deze oproep zal ook gedaan worden aan de hierbij betrokken instanties, zoals het I.V.N. en het Nationaal Beiaard Museum en Natuurmuseum.

Bij voorbaat dank ik voor uw aller medewerking.

Marius Dekkers

Secretaris van de Jan Paagman Sterrenwacht, Asten.

Bericht over de Jongeren Werkgroep.

De Jongeren Werkgroep organiseert voor de jeugdigen onder ons, gedurende de zomermaanden weer verschillende zomerkampen:

Leeftijd: 8 – 13 jaar: Plaats: Ootmarsum (Twente) van maandag 12 t/m zondag 18 juli en maandag 19 t/m zondag 25 juli. De kosten bedragen € 110,-. Verdere informatie kan ingewonnen worden bij Joyce Schut, tel. 023.5633367.

E-mail adres: joyceschut@sterrenkunde.nl.

Website: <http://www.sterrenkunde.nl/jwg/kampen>

Leeftijd 14 – 18 jaar: Plaats: Ommel, kampeerboerderij "Ons Thuis" van maandag 9 t/m zaterdag 21 augustus. De kosten bedragen € 190,-. Verdere informatie kan ingewonnen worden bij Klaas Huijbregts, tel. 06.48157207.

E-mail adres: k.m.l.huijbregts@students.uu.nl.

Website: <http://www.sterrenkunde.nl/jwg/kampen>

Leeftijd 16 – 21 jaar: Plaats: Sirene Sterrenwacht, Saint Cristol (Zuid-Franse Provence) van donderdag 29 juli t/m zondag 8 augustus. De kosten bedragen € 595,-. De busreis naar Zuid Frankrijk en de deelname aan de excursies is bij dit bedrag inbegrepen. Verdere informatie kan ingewonnen worden bij Joost Hartman, tel. 073.6135729 (tijdens kantooruren).

E-mail adres: joosthartman@sterrenkunde.nl.

Website: <http://www.sterrenkunde.nl/jwg/kampen/sirenekamp>

Bush dumpst Hubble, ISS en shuttle, en helpt Amerika naar de maan

Het is er dan toch van gekomen. Al wekenlang voorspelden waarnemers dat Bush spoedig zijn plannen voor de Amerikaanse ruimtevaart bekend zou maken. Op 14 januari 2004 was het zo ver, en hoe. In een toespraak, die uitstekend in zijn herverkiezingscampagne paste, kondigde Bush aan dat Amerika het zonnestelsel zal gaan veroveren. Allereerst komt de maan aan de beurt. In 2008 zal er een onbemande satelliet in een baan om de maan gebracht worden. De fotoverkenner wordt mogelijk ook met een krachtige radar uitgerust, waarmee men de vraag of er water(ijs) op de maan is hoopt te kunnen beantwoorden. In 2009 zal een onbemande robot een zachte landing uitvoeren. Het doel van deze lander is nog vaag, maar NASA weet al wel te vertellen dat 'wetenschap niet het hoofddoel zal zijn'. Net als in de jaren zestig komen dus alle activiteiten in dienst te staan van het einddoel: een bemande maanreis, die voor het tijdvak 2015 – 2020 staat gepland. Belangrijkste doel van de astronauten wordt het construeren van een permanent bemande maanbasis.

De verovering van de maan wordt slechts een generale repetitie voor nog verdere reizen. Amerika houdt de pijlen gericht op Mars, waarbij de komende missies wèl in het teken van wetenschappelijk onderzoek blijven staan. Zo zal in 2011 een onbemand ruimtelaboratorium de rode planeet bezoeken, en daar speuren naar organische stoffen en sporen van leven. Voor 2013 staat een missie gepland, waarbij bodemonsters naar de aarde terug worden gebracht. Ergens na 2030 landen de eerste Amerikaanse astronauten op Mars, waarna - aldus Bush - de weg naar de rest van het zonnestelsel open ligt.

In februari heeft Bush een negenkoppige commissie benoemd, die hem binnen vier maanden van advies moet dienen. Voorzitter hiervan is Edward Aldridge, een ex-astronaut die inmiddels 18 jaar voor het Pentagon heeft gewerkt. De adviseurs mogen de president uitsluitend vertellen *hoe* hij zijn visie kan realiseren; wijzigingen aanbrengen in de plannen of bedenkingen uiten is niet toegestaan. Aldridge heeft daar overigens helemaal geen moeite mee, hij vindt het allemaal prachtig.

De vraag is natuurlijk *of* het ook allemaal zal gebeuren. Al in 1989 beloofde Bush senior dat er vóór 2020 Amerikanen op Mars zouden lopen, maar het is alleen bij woorden gebleven. Bush junior ziet het nu weer helemaal zitten, en denkt dat het nog betaalbaar blijft ook. NASA schat de kosten van de geplande maanreizen op \$170 miljard; niet echt weinig voor een land met een enorm begrotingstekort. Aan het Marsproject durft nog niemand een prijskaartje te hangen, maar de kosten zullen ongetwijfeld een veelvoud bedragen van die van de verwoesting, bezetting en wederopbouw van een middelgroot land. Of dit megalomane project 2005 zal halen is nog een open vraag: eind dit jaar zijn de presidentsverkiezingen.

Het is duidelijk dat andere ruimtevaartprojecten zullen moeten bloeden: feitelijk gaat de hele NASA op de schop. Het voornaamste slachtoffer wordt het Internationale Ruimtestation. De NASA zal vooralsnog tussen 2005 en 2010 het ISS afbouwen met de geplande Amerikaanse, Europese en Japanse modules. Amerikaanse astronauten zullen het station in die periode gebruiken voor (hoofdzakelijk

medische) experimenten t.b.v. hun geplande langdurige ruimtevluchten, maar daarna is het afgelopen. Amerika trekt zich in 2010 terug uit het samenwerkingsverband, stuurt de overgebleven shuttles met pensioen, en de partners bekijken het maar. Door het wegvallen van de transportcapaciteit van de shuttles lijkt het twijfelachtig of Europeanen en Japanners hun peperdure modules efficiënt zullen kunnen gebruiken. Bovendien wacht in de verdere toekomst een ander probleem. De NASA heeft al bij het ontwerp geen plannen gemaakt voor het buiten gebruik stellen van het station, en zal later ongetwijfeld geen assistentie verlenen bij de 'deorbiting' van de kolos. Hoogstwaarschijnlijk staan de Russen er dan alleen voor om het station op een veilige manier in de oceaan te dumpen. Laten we hopen dat hun precisie dan nog altijd even goed is als in 2001 met de MIR, anders kunnen we over enkele jaren beter emigreren naar Groningen.

De buitenlandse reacties op dit alles lijken opvallend mild. De Europese ruimtevaartorganisatie ESA begroette de Amerikaanse plannen met instemming; het torpederen van het Europese onderzoek in het ISS wordt blijkbaar niet betreurd. Mogelijk is men bang voor een Irak-effect, waarbij kritische landen van interessante contracten worden uitgesloten. De ESA hoopt namelijk op samenwerking met de Amerikanen bij de realisering van de eigen ambitieuze plannen, die in februari aan de media werden gepresenteerd. Ondanks het falen van de Beagle 2 wordt het Marsonderzoek voortgezet: ook de Europeanen gaan proberen Marsgrond in handen te krijgen. Gezien de tijdsplanning (2011 - 2014) probeert men mogelijk de Amerikanen te vlug af te zijn. Ook de maan wordt niet vergeten: rond 2024 wandelen de eerste Euronauten op onze satelliet. Tien jaar later hoopt men Mars te bereiken, waar op dat moment waarschijnlijk al de eerste lege colablikjes rondslingeren.

Ook in Rusland wordt enthousiast gereageerd op de plannen van Bush. Men rekent er op dat de Amerikanen spoedig zullen aankloppen voor het kopen van Russische know-how, nodig bij het ontwerpen van een nieuwe generatie ruimteschepen. Leonid Gorshkov, ontwerper bij de bekende rakettenfabriek Energiya, heeft zijn offerte al klaar: voor \$15 miljard bouwt hij een ruimteschip dat reeds in 2014 de eerste mensen naar Mars zal brengen. Ook over de bemanning is al nagedacht: vier tot zes personen, waaronder bij voorkeur geen vrouwen: "Women may become an element of psychological imbalance on the male crew", aldus de Russische ontwerper.

Regelrechte kritiek op Bush vinden we tenslotte in de Palestijnse krant Al-Hayat Al-Jadidah: "Welke andere planeten heeft de US gekozen voor zijn invasie? Is er een Planetaire As van het Kwaad? En wat is de relatie tussen het regime op Pluto en fundamentalistische groeperingen?..."

Trubbel rond Hubble

Tijdens het Tweede Shuttleloze Tijdperk heeft NASA zich het hoofd gebroken over een groot probleem: wat doen we met de Hubble? Volgens de oorspronkelijke plannen zou de gevierde ruimtetelescoop in 2010 met pensioen gaan. Indien er verder niets wordt gedaan zou de Hubble rond 2013 een ongecontroleerde duik in de atmosfeer maken: massieve onderdelen zoals de hoofdspiegel en de titanium vassing kunnen de tocht overleven en bij inslag grote schade veroorzaken. De kans

op menselijke slachtoffers wordt door NASA op een onacceptabele 1 op 700 geschat. Met een space shuttle zou het gevaarte daarom naar de aarde gebracht worden, om daar zijn laatste dagen als publiekstrekker in een museum te slijten. Momenteel wordt deze opruimactie te gevaarlijk geacht: de shuttle zou dan met een 'volle bak' de terugkeer door de dampkring moeten maken. In het licht van het laatste shuttle-ongeluk is NASA nog voorzichtiger geworden. Voor het jaar 2006 stond een shuttlevlucht naar Hubble gepland, waarbij hoognodig onderhoud - 2 van de 6 gyroscopen zijn defect, en de 14 jaar oude accu's zijn aan vervanging toe - zou worden uitgevoerd. NASA acht deze missie nu te gevaarlijk: onderweg is uitwijken naar het ISS niet mogelijk, en er moeten minstens vier langdurige ruimtewandelingen worden gemaakt. Het lot van de ruimtetelescoop lijkt hiermee bezegeld: technici verwachten dat binnen drie jaar een fatale storing zal optreden. Inmiddels hebben diverse wetenschappers, senatoren, en het tijdschrift Sky & Telescope het voor Amerika's meest geliefde satelliet opgenomen. NASA-topman Sean O'Keefe blijft volhouden de ruimtetelescoop niet uit bezuinigingsoverwegingen te dumpen, maar alleen omdat de risico's van een shuttlevlucht naar de telescoop te groot zijn (hoe gevaarlijk is overigens een reis naar de maan of Mars?). O'Keefe zegde toe zijn besluit te heroverwegen en staat open voor alternatieve reddingsplannen, maar de kans dat hij zijn besluit teruggedraait blijft klein. Daardoor staan er twee hypermoderne nieuwe waarnemingsinstrumenten voor de Hubble (kosten \$167 miljoen) te wachten op hun nieuwe bestemming: zij gaan waarschijnlijk bij het grof vuil. NASA beweert nog wel te werken aan een ruimtesleepbootje (geschatte kosten \$300 miljoen) dat automatisch aan de ruimtetelescoop moet koppelen. Zodra de bejaarde Hubble de geest heeft gegeven krijgt hij een nauwkeurig berekend zetje, dat hem rechtstreeks voert naar een oneerlijk zeemansgraf in de Stille Oceaan.

ISS heeft het lek boven

Het is 27 november 2003. De Amerikanen bereiden zich voor op Thanksgiving Day, een familiefeestdag waarop jaarlijks miljoenen kalkoenen om het leven komen. President Bush vliegt heimelijk naar Irak om zijn bezettingstroepen een grote nepkalkoen aan te bieden. De bemanning van het ISS wacht een rustige dag met slechts lichte werkzaamheden. Plotseling horen de astronauten een vreemd geluid: heeft er iets het ruimtestation geraakt? Commandant Michael Foale denkt onwillekeurig terug aan zijn verblijf in de MIR. Zes jaar geleden maakte hij een ernstig ruimteongeluk mee, toen het Russische ruimtestation geraakt werd door een uit de koers geraakte Progresscapsule. De botsing veroorzaakte een gaatje in de buitenwand dat niet kon worden opgespoord: de bemanning besloot de getroffen module te verlaten, de deur hermetisch af te sluiten, en de module voor de rest van de rit op te geven. Foale herinnert zich hoe zijn oren begonnen te suizen van de dalende luchtdruk, maar vandaag gebeurt er gelukkig niets. Ook een vluchtige scan met de camera's aan de buitenkant van het ISS duidt niet op materiele schade. Op de grond wordt nogal verschillend op het incident gereageerd. Van de kant van de NASA suggereert men dat het geluid werd veroorzaakt door een apparaat aan boord. Een woordvoerder van de Russen, die anoniem wenste te blijven, sprak wel over de mogelijkheid van een inslag van ruimtepuin. De BBC tenslotte meldt dat het ruimtestation van hun grote bondgenoot zeker *niet* geraakt is, en dat Amerikanen

en Russen het daar ook over eens zijn. Waar of niet waar, bij NASA nam men toch het zekere voor het onzekere: het ministerie van defensie werd gevraagd om de buitenkant van het station nader onder de loep te nemen. Of hiervoor spionagesatellieten of aardse telescopen werden gebruikt, en of er inmiddels iets is gevonden, is uiteraard niet bekend gemaakt.

Sinds 22 dec 2003 kampte het Internationale Ruimtestation echter met heuse lekkage. Dag in, dag uit zagen Kaleri en Foale hun barometer dalen met een kleine 3 mbar per etmaal. Amerikaanse vluchtleiders wezen aanvankelijk met een beschuldigende vinger naar de Vozdukh, het Russische apparaat dat CO₂ uit de cabinelucht verwijdert. Toen alle afdichtingen echter in orde bleken moest verder worden gezocht. Begin januari werd ten einde raad tot een paardemiddel besloten: alle luiken tussen de verschillende modules zouden een weekje lang hermetisch gesloten blijven, om zo de locatie van het lek te kunnen bepalen. De bemanning zou zich zolang in de Russische module Zvezda - hier bevinden zich keuken en toilet - opsluiten. Gelukkig voor de astronauten is het zo ver niet gekomen: op 11 jan werd het lek gevonden in de Amerikaanse laboratoriummodule Destiny. De schuldige bleek een slangetje, waarmee de ruimte tussen de dubbele beglazing vacuüm wordt gehouden. De vluchtleiders leggen de schuld echter bij de astronauten zelf: het kwetsbare slangetje blijkt door de heren meerdere malen als handgreep te zijn gebruikt.

De 19^e april lijkt een heuglijke datum te worden voor ons landje: op die dag wordt André Kuipers de tweede Nederlandse ruimtevaarder. Op zijn Soyuz-vlucht naar het ISS zou hij vergezeld worden door de negende bemanning voor het station, de heren William McArthur en Valery Tokarev. Op 12 januari maakte NASA echter bekend dat McArthur niet zou vliegen wegens een 'tijdelijk medisch probleem'. Als vervanger werd Leroy Chiao aangewezen, de reserveastronaut die aan de zijde van McArthur het Amerikaanse trainingsprogramma heeft doorlopen. Chiao reisde spoorlags naar Moskou om samen met Tokarev het Russische deel van de training te voltooien. Helaas bleek het niet te klikken tussen de twee. Op 4 februari maakte de Russische ruimtevaartautoriteit melding van hun 'psychologische incompatibiliteit': er was geen sprake van ruzie tussen de heren, maar het werd toch niet verstandig geacht om het tweetal zes maanden lang in het ISS op te sluiten. De Russen kozen daarop voor een standaardoplossing: de gehele bemanning wordt vervangen. Michael Fincke en Gennady Padalka, het duo dat er op rekende pas in oktober naar het ruimtestation te vertrekken, maken hun training versneld af en worden de nieuwe reisgenoten van André Kuipers op weg naar het ISS.

Sinds de Amerikanen aankondigden zich na 2010 uit het project terug te trekken, loopt de spanning rondom het Internationale Ruimtestation op. NASA-topman O'Keefe heeft laten doorschemeren dat hij ongelukkig is met het inzetten van zijn shuttles voor het omwisselen van de ISS-bemanning: de kostbare ruimteveren zouden eigenlijk uitsluitend voor constructiemissies ingezet moeten worden. Naar zijn mening zouden pendelvluchten naar het ISS beter met (goedkope) Russische Soyuzcapsules uitgevoerd kunnen worden. Op zich een opmerkelijke uitspraak, als je bedenkt hoe laatdunkend men zich enkele jaren geleden nog uitliet over het

Russische sardienenblikje. Inmiddels is het hemd nader dan de rok, en hebben enkele Amerikaanse astronauten openlijk verklaard zich in de Russische capsule veiliger te voelen dan in een shuttle. Momenteel stelt NASA dus voor, enkele pendelvluchten vóór 2010 en alle vluchten na 2010 door de Soyuz te laten overnemen. Zoals gebruikelijk weigert NASA te omschrijven hoe Rusland hiervoor schadeloos gesteld zal worden: zwaaiend met enkele anti-terroriswetten weigert men consequent voor Russische ruimteschepen te betalen.

Inmiddels dient zich een nieuw Soyuz-probleem aan. In 1998 heeft Rusland zich contractueel verplicht om jaarlijks twee Soyuz(reddings)capsules af te leveren bij het ISS. NASA zou in de tussentijd aan een eigen ontsnappingscapsule werken. Met het bekend worden van de nieuwe plannen van Bush werd het duidelijk dat deze capsule er nimmer zal komen; met het aflopen van genoemd contract in oktober 2005 ontstaat er dus een probleem. Opnieuw lijkt NASA er voetstoots van uit te gaan dat de Russen de benodigde capsules zullen blijven leveren. De houding van de Amerikanen heeft voor grote verwarring gezorgd onder de bij het ISS-project betrokken landen. Een voor maart geplande bijeenkomst van ruimtevaartofficials uit deze landen is met minstens drie maanden uitgesteld, om de partijen de kans te geven met werkbare oplossingen aan tafel te komen.

Iridium

Soms weerspiegelt de zon in de antennepanelen van een Iridium telecommunicatiesatelliet. Als u zich op de juiste plaats op aarde bevindt, kunt u de satelliet korte tijd zeer helder zien oplichten. Veel 'flitsen' overtreffen de ster Sirius in helderheid (-1^m), en zelfs magnitude -8^m (30x helderder dan Venus) is mogelijk! Onderstaande tabel, berekend voor de regio Helmond-Asten, vermeldt waar aan de hemel en wanneer u deze verschijnselen kunt waarnemen. Houd er rekening mee dat aan het einde van de tabel de fout in het voorspelde tijdstip (hh:mm:ss; in zomertijd) meer dan 1 min kan bedragen. Ga ruim op tijd naar buiten en kijk in de aangegeven richting (azimut $000^\circ = \text{Noord}$, $090^\circ = \text{Oost}$ etc; hoogte is t.o.v. de horizon), waar u een tiental seconden lang een heldere 'ster' kunt zien. Voorspellingen voor de resterende maanden van het kwartaal kunt u weer ophalen op de clubavonden, of downloaden via de website van Heavens-Above (<http://www.heavens-above.com>).

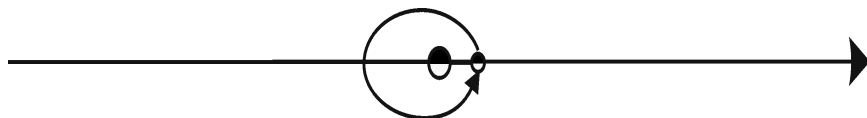
Wylliam Robinson

Datum	Tijd	Azimut	Hoogte	Magnitude
02-04-04	21:59:41	141°	27°	-1 ^m
03-04-04	21:53:24	141°	26°	-3 ^m
03-04-04	21:57:28	142°	26°	-3 ^m
04-04-04	20:33:27	353°	46°	-7 ^m
04-04-04	21:47:16	142°	25°	-2 ^m
05-04-04	20:27:29	352°	48°	-8 ^m
05-04-04	21:40:58	143°	24°	-1 ^m

Datum	Tijd	Azimut	Hoogte	Magnitude
06-04-04	21:44:13	149°	27°	-2 ^m
07-04-04	21:38:18	149°	26°	-3 ^m
08-04-04	21:31:41	150°	25°	-2 ^m
08-04-04	21:37:54	152°	26°	-3 ^m
09-04-04	21:25:48	151°	24°	-1 ^m
10-04-04	21:29:14	158°	26°	-1 ^m
11-04-04	21:22:41	158°	24°	-2 ^m
12-04-04	21:16:29	159°	23°	-3 ^m
13-04-04	21:10:05	159°	21°	-1 ^m
14-04-04	21:56:38	354°	22°	-1 ^m
15-04-04	21:50:11	353°	24°	-1 ^m
16-04-04	21:44:21	353°	25°	-3 ^m
17-04-04	21:37:25	352°	27°	-2 ^m
18-04-04	00:22:13	245°	22°	-7 ^m
18-04-04	21:31:42	351°	29°	-4 ^m
19-04-04	21:25:13	351°	31°	-3 ^m
20-04-04	21:19:03	350°	33°	-1 ^m
21-04-04	00:13:27	252°	21°	-4 ^m
22-04-04	00:07:30	254°	22°	-7 ^m
22-04-04	21:42:12	131°	13°	-2 ^m
23-04-04	00:01:44	256°	22°	-2 ^m
24-04-04	00:04:54	259°	20°	-3 ^m
24-04-04	23:58:39	261°	20°	-6 ^m
25-04-04	23:53:04	263°	21°	-2 ^m
26-04-04	23:57:11	266°	18°	-5 ^m
27-04-04	23:49:49	268°	19°	-3 ^m
28-04-04	23:53:28	271°	16°	-3 ^m
29-04-04	23:47:26	273°	17°	-6 ^m
30-04-04	23:50:16	277°	15°	-4 ^m
01-05-04	23:45:11	278°	15°	-4 ^m

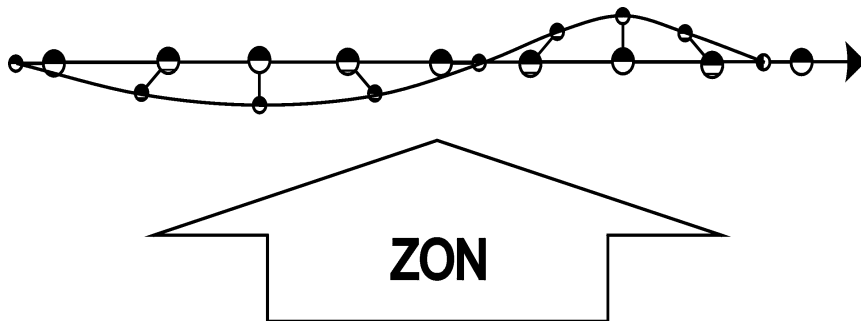
Bewegingen van de maan

Hoe wij de maan kunnen zien is niet zo vanzelfsprekend als dat het lijkt. Zoals de planeten rond de zon draaien, draaien de manen rond hun planeten. Ook onze maan draait rondjes rond onze aarde. Door deze twee bewegingen (maan rond de aarde, maar ook de aarde rond de zon) is de beweging van de maan niet constant. Eén van de bewegingen die wij kunnen waarnemen is de elliptische baan die de maan rond de aarde beschrijft. De aarde blijft haar weg vervolgen waarbij de maan haar probeert te volgen. Het logische gevolg is dat de afstand van de maan tot de aarde niet altijd gelijk is. De kleinste afstand (perigeum) bedraagt 356.400 km, de grootste afstand (apogeum) bedraagt 406.700 km. In het perigeum bedraagt de maanschijf 33,5 boogminuten, en in het apogeum is dit 29,4 boogminuten. In vergelijking met de zonnenschijf die 30 boogminuten bedraagt, is dit vrijwel hetzelfde maar het verschil tussen een ringvormige en volledige zonsverduistering is hiermee verklaard.



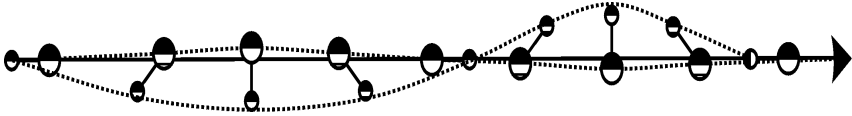
Figuur 1 De maan probeert de aarde te volgen

De dichtbij staande aarde en de 400 maal verder weg staande zon die ook 400 maal groter is, beïnvloeden beiden met hun aantrekkingskracht de bewegingen van de maan. Zowel de omloopsnelheid rond de aarde als de vorm en afmetingen van de baan, en de baanhellings worden hierdoor beïnvloed. De beschrijving van de maanbeweging was dan ook altijd een lastige opgave voor de vroege astronomen. De maan vormt een constante golfbeweging richting de zon door zijn omloop rond de aarde.



Figuur 2 Golfbeweging van de maan vanuit de zon gezien

De maan staat slechts 30 aarddiameters van de aarde vandaan. Daarom is de aantrekkingskracht goed merkbaar in de vorm van eb- en vloedbewegingen van de zee. Het systeem van aarde-maan wordt vaak als een dubbelplaneet-systeem gezien. Ze hebben een gemeenschappelijk zwaartepunt dat zo'n 4700 km vanaf het aardcentrum in de richting van de maan ligt. Dit zorgt ervoor dat de aarde ook een beetje mee golft.

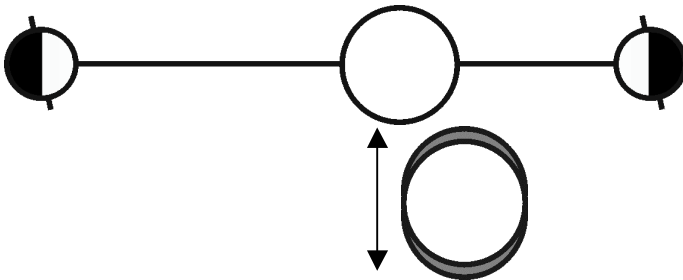


Figuur 3 Golfbeweging van het aarde-maan systeem

De maan draait precies in dezelfde snelheid rond zijn eigen as als dat hij rond de aarde draait. Daarom is altijd dezelfde zijde naar de aarde gekeerd. In theorie betekent dit dat we altijd dezelfde 50% van de maan te zien krijgen. Door een schijnbare schommeling kunnen we echter 59% van het maanoppervlak waarnemen, dus ook wat meer van de boven- en onderkant en van de linker- en rechterkant. Wat veroorzaakt deze schijnbare schommeling?

Schommeling in de breedte

De maan roteert met dezelfde snelheid om zijn eigen as als dat hij rond de aarde draait. De draaias van de maan staat echter niet parallel aan de as van de aarde. De maan helt ongeveer 6,7 graden over. Dit betekent dat we de ene keer meer van de noordpool en de andere keer iets meer van de zuidpool te zien krijgen. Als je dit versneld zou kunnen zien lijkt de maan "ja" te knikken.

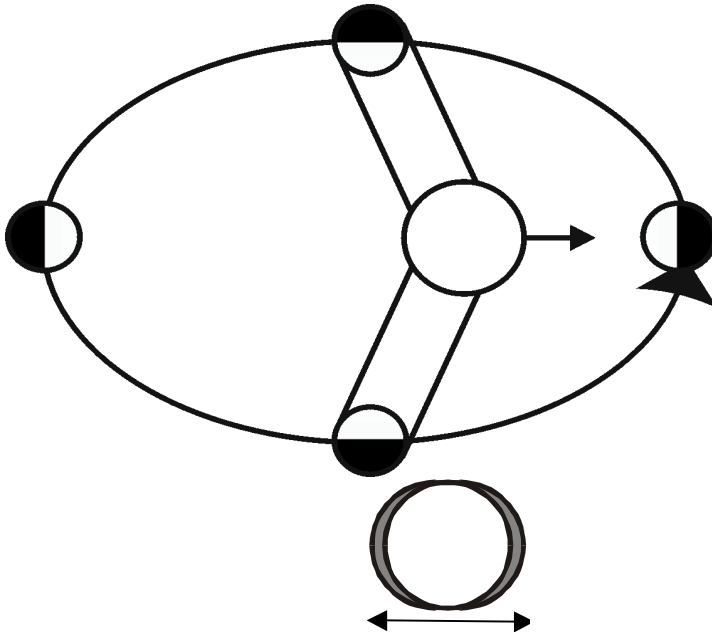


Figuur 4 Het "ja"knikken van de maan

Schommeling in de lengte

De maan draait met een constante snelheid om zijn eigen as. De draaiing rond de aarde heeft echter geen constante snelheid. Dit komt door de ellipsvormige beweging die de maan beschrijft. Doordat de aarde rond de zon beweegt moet de

maan steeds de aarde zien in te halen. Hij lijkt daardoor een langzamere beweging te maken dan op het moment dat de aarde de maan weer voorbijschiet. Door het verschil in snelheid zien we steeds eerst aan de ene kant meer van het maanoppervlak en dan weer aan de andere kant.



Figuur 5 Het "neeknikken" van de maan

Parallactische beweging

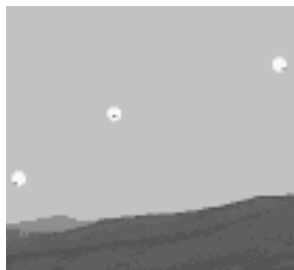
De laatste beweging is het verschil in beeldveld door het verschil veroorzaakt door de diameter van de aarde. Door de draaiing van de aarde treedt er een parallaxbeeld op waardoor er iets meer van de maan kan worden waargenomen. Dit is vrijwel te verwaarlozen door de enorme afstand tussen de maan en de aarde.

Frans Mrofcynski

De venusovergang komt eraan!

A chance to stand beside Edmond Halley and James Cook and take a dip into the magic waters of astronomical history — DAVID H. LEVY

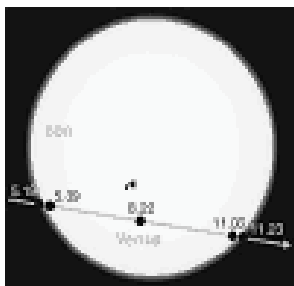
Halverwege dit jaar, op dinsdag 8 juni 2004 doet zich een zeldzaam verschijnsel voor: de planeet Venus schuift precies voor de zon langs. Een mini-zonsverduistering dus, niet door de maan, maar door Venus. En het mooie is dat deze venusovergang van begin tot eind vanuit Nederland zichtbaar is!



Overgangen van Venus zijn zeer zeldzaam. De vorige venusovergangen die door mensen zijn waargenomen vonden plaats in 1639, 1761, 1769, 1874 en 1882. Omdat de laatste keer dat een venusovergang zichtbaar was al weer meer dan honderdentwintig jaar geleden was, leeft er vandaag de dag waarschijnlijk

niemand meer op aarde die ooit een venusovergang gezien heeft.

In de vroege morgen van de achtste juni 2004, even voor half acht, begint de langverwachte overgang van Venus. Het planeetschijfje raakt de zonnenschijf dan aan de linker kant. De zon staat nog laag aan de hemel (ongeveer 18° hoog). Het zwarte silhouet van Venus komt steeds verder op de zonnenschijf en om even voor half elf zijn de middelpunten van de zon en Venus het minst van elkaar verwijderd. De overgang is dan op de helft. Het zal een merkwaardig gezicht zijn om een planeet ter grootte van de aarde als een nietige donkere stip tegen het stralende oppervlak van de zon te kunnen waarnemen! Tegen half twee 's middags schuift Venus weer rechtsonder van de zonnenschijf af. Bij het begin van de overgang raakt



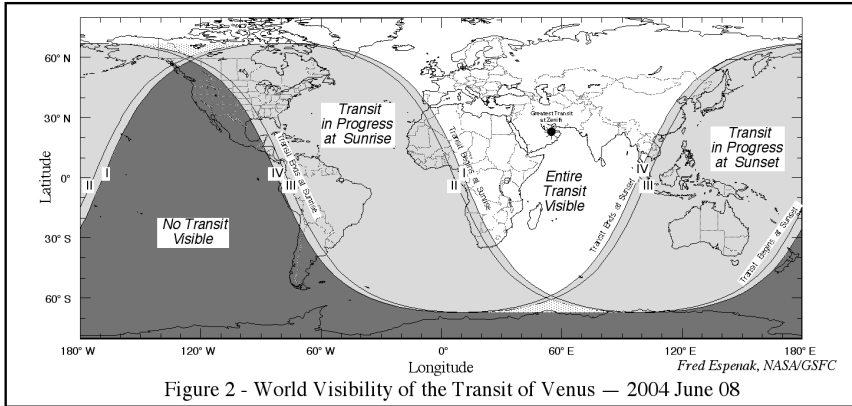
Venus eerst de zonsrand aan de buitenkant. Enige tijd later vindt het tweede contact plaats. Venus is dan zover voor de zon geschoven dat ze de zonsrand aan de binnenzijde raakt. Tegen het einde van de overgang raakt Venus eerst de binnenzijde van de zonnenschijf. Als Venus daarna de zonsrand aan de buitenzijde raakt, is de overgang voorbij. De precieze tijdstippen voor beide rakingen bij intrede en uitrede in Nederland (5° O en 52° N) zijn:

buitenste raking bij intrede	05.19.47 ¹
binnenste raking bij intrede	05.39.38
binnenste raking bij uitrede	11.03.47
buitenste raking bij uitrede	11.23.17

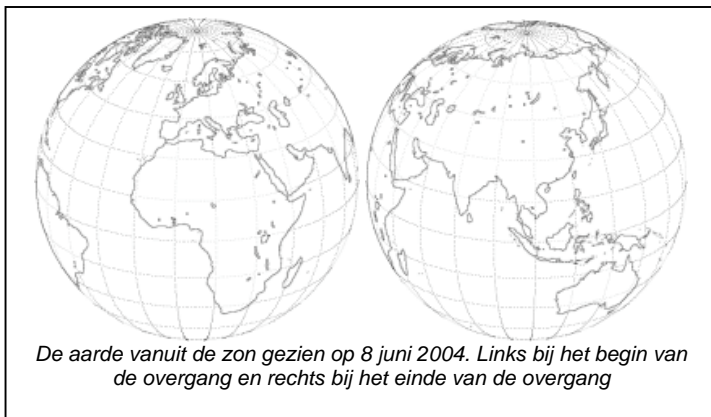
¹ Tijden in UT (Universal Time). In Nederland geldt in juni UT + 2 uur

Het duurt dus ruim twintig minuten voordat Venus helemaal over de rand de zonneschijf is geschoven. Wanneer ze aan haar uitrede begint, duurt het ook twintig minuten voordat ze helemaal niet meer te zien is. De gehele overgang duurt

2004 Transit of Venus



ruim zes uur. Het waarnemen ervan kan al met het blote oog (door een eclipsbril), maar met een verrekijker of kleine telescoop is Venus beter te volgen in haar weg voor de zon langs (gebruik een objectieffilter). Met behulp van de volgende figuur is na te gaan vanuit welke plaatsen op aarde de



venusovergang te zien is. Hier is de aarde afgebeeld zoals hij vanuit de zon gezien wordt op de dag van de venusovergang, links bij het begin en rechts bij het einde. Vanuit plaatsen die op beide figuren staan, is de venusovergang in het geheel te zien. Staat een plaats alleen op de linker wereldbol, dan is daar alleen het eerste gedeelte te zien – het tweede gedeelte vindt dan na zonsopgang plaats. Voor

plaatsen die alleen op de rechter wereldbol staan, geldt precies het omgekeerde. Voor gebieden die hier niet staan afgebeeld vindt de overgang 's nachts plaats.

De volgende keer dat Venus over de zonneschijf trekt is op 6 juni 2012. Daarna zullen we weer honderdenvijf jaar moeten wachten alvorens Venus opnieuw voor de zon langs beweegt.

Bron: internet
Jozef van Stiphout

EB en VLOED.

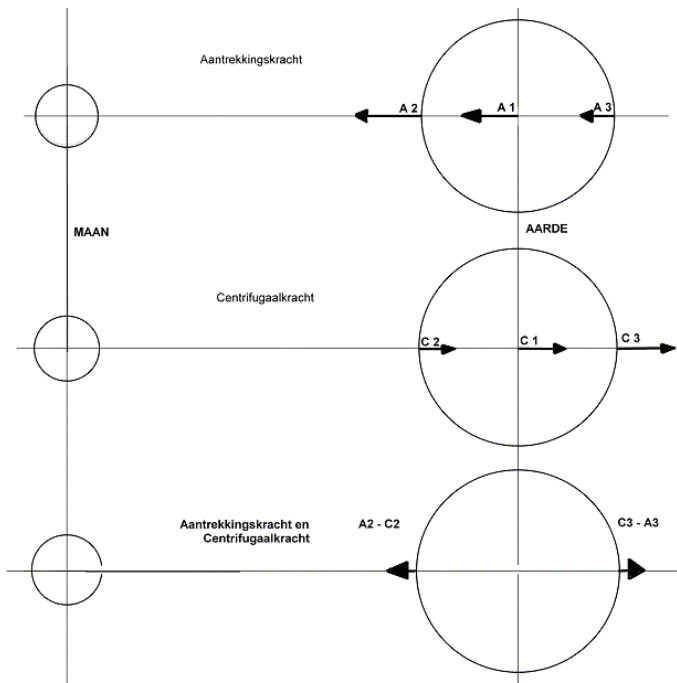
Van onze vakanties aan zee kennen wij allemaal van jongs af het verschijnsel van eb en vloed. Toen al vonden we het vreemd, dat op dezelfde tijden het strand niet even groot was en dat de kuil, die we de vorige dag hoog op het strand gegraven hadden, de volgende dag niet meer te vinden was, zelfs de resten niet. Later in de aardrijkskunde lessen werd ons uitgelegd dat eb en vloed veroorzaakt werden door de aantrekkingskracht van de maan. De twee vloedbergen werden verklaard op grond van de symmetrie in de natuur of met de formules van Newton, maar bevredigend was het eigenlijk nooit. Maar jarenlang heb ik er vrede mee gehad, en jarenlang heb ik het in cursussen op dezelfde onvolkomen wijze uitgelegd. Totdat Jozef weer eens een video draaide van Quarks & Co, die over eb en vloed ging en daar hoorde ik voor de eerste maal, dat de centrifugale kracht ook een rol zou spelen. Met dit nieuwe model heb ik een weinig gerekend en kom dan tot de volgende conclusies.

In het centrum van de aarde moet de aantrekkingskracht van de maan gelijk zijn aan de centrifugale kracht van de baan van de aarde rond het gemeenschappelijke zwaartepunt. Waar dat gemeenschappelijke punt ligt is niet zo belangrijk, want de gelijkheid in het centrum moet aanwezig zijn, zo niet dan zou de aarde naar de maan toe bewegen of zich ervan verwijderen. Voor de geïnteresseerden, het gemeenschappelijke zwaartepunt ligt ongeveer 1700 km onder de oppervlakte van de aarde.

Dus ik stel dat A1 gelijk is aan C1. De kracht A2 is per definitie groter dan A1, want dit punt ligt 6400 km dichter bij de maan. Dit betekent dat de kracht in A2 3% groter is dan in A1, dit heb ik berekend. Daaruit volgt dat de kracht in A3 3% kleiner is dan in A1. Daar in de aantrekkingskrachtformule van Newton de afstand tussen de massa's in het kwadraat staat en de straal in de centrifugaalformule in de eerste dimensie staat, mogen we concluderen dat de krachten aan de aardoppervlakte in C2 en C3 1,7% afwijken van de centrale centrifugaal kracht, want de wortel uit 3 is 1,7. Als we nu alle krachten op een rijtje zetten krijgen we het volgende beeld:

A1 = C1 =	1000 eenheden
A2 =	1030 eenheden
C2 =	983 eenheden
A3 =	970 eenheden
C3 =	1017 eenheden

Het uiteindelijke resultaat wordt dan dat de kracht naar de maan toe gelijk is aan $A2 - C2 = 47$ eenheden en aan de tegenovergestelde zijde van de aarde is de kracht $C3 - A3 = 47$ eenheden.



Zelf vind ik dit een goed resultaat, omdat ik nog nooit gehoord heb dat de vloed aan de andere zijde van de aarde in principe lager zou zijn dan aan de maanzijde. Metingen op dit gebied blijven moeilijk omdat de stroming van water afhankelijk is van allerlei andere omstandigheden dan puur alleen de aantrekkingskracht van de maan en de snelheid van de aarde rond het gemeenschappelijke zwaartepunt. De vloed zal ons blijven verrassen.

D. Verschuuren.

Astronomisch nieuws

<http://members.home.nl/e.echternach/astro/astro.html>

15 maart 2004 • zonnestelsel – diversen



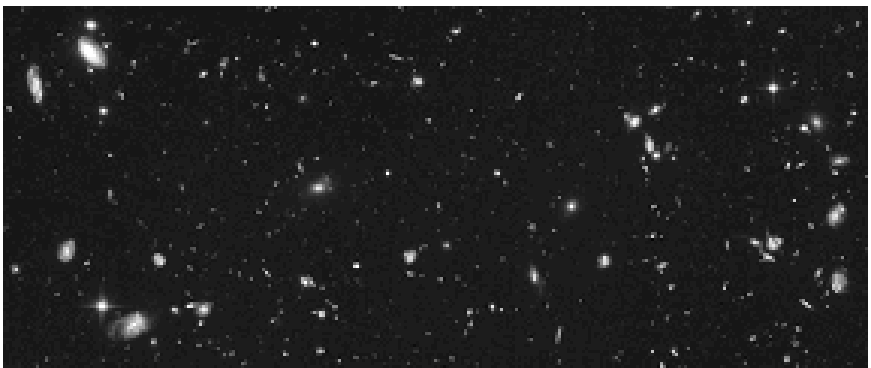
Sterrenkundigen hebben een nieuw object in de buitenwijken van ons zonnestelsel ontdekt. Sommige berichten spreken van de “tiende planeet”, maar dan zou het eerder planeet 500-nogwat zijn. Voorbij de baan van Neptunus zijn de afgelopen jaren immers tal van objecten ontdekt, die deel uitmaken van de zogeheten Kuipergordel. Het nieuwe object, dat de naam Sedna heeft gekregen, is wel een bijzonder geval: het is verder van zon (en aarde) verwijderd dan al zijn soortgenoten. Zijn huidige afstand bedraagt een slordige 13 miljard kilometer – drie keer de afstand zon-Pluto – maar de langgerekte baan die

Sedna volgt heeft een verste punt dat nog eens tien maal verder weg ligt. Deze grote afstand kan erop duiden dat Sedna niet bij de Kuipergordel hoort, maar bij de voortzetting daarvan: de Oortwolk. Dat het object desondanks met een kleine 1-meter telescoop ontdekt kon worden, geeft al aan dat het een fors exemplaar betreft. De geschatte middellijn bedraagt (hooguit) 2000 kilometer.

Meer informatie:

<http://www.spitzer.caltech.edu/Media/releases/ssc2004-05>

http://www.nasa.gov/vision/universe/solarsystem/planet_like_body.html



9 maart 2004 • extragalactisch

Wauw. Erg wetenschappelijk klinkt dat niet, maar het is toch het eerste dat bij je opkomt als je de nieuwe ‘diepe’ opname van de Hubble-ruimtetelescoop voor het

eerst ziet. De 'Hubble Ultra Deep Field' (HUDF) is een vervolg op de langbelichte opnamen die alweer enkele jaren geleden werden gemaakt. De nieuwe versie laat veel méér zien, omdat er met betere camera's is gewerkt. Er is alles bij elkaar ruwweg een miljoen seconden, oftewel 278 uur, belicht. Het is de bedoeling dat op de nieuwe opname naar melkwegstelsels uit de begintijd van het heelal wordt gespeurd. Hoewel het beeldveld tien keer zo klein is als de Volle Maan, zijn er hier naar schatting tienduizend afzonderlijke stelsels te zien.

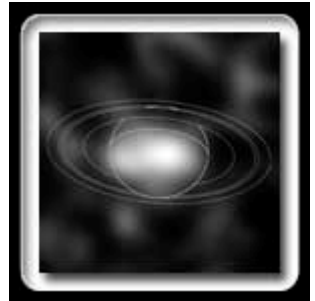
Meer informatie:

<http://www.spacetelescope.org/news/html/heic0406.html>

<http://hubblesite.org/news/2004/07>

8 maart 2004 • zonnestelsel – reuzenplaneten

Met de Amerikaanse röntgensatelliet Chandra zijn de eerste duidelijke röntgenopnamen van de planeet Saturnus gemaakt. De beelden laten zien dat de röntgenstraling van de planeet voornamelijk van de evenaar afkomstig is. Dat is opmerkelijk, omdat eerdere waarnemingen van Jupiter juist hadden opgeleverd dat deze planeet juist aan zijn polen de meeste röntgenstraling produceert. Het verschil tussen beide planeten kan nog niet worden verklaard. Zeker is wel dat de röntgenstraling eigenlijk 'tweedehands' zonnestraling is.



Meer informatie: <http://chandra.harvard.edu/photo/2004/saturn/>



4 maart 2004 • melkwegstelsel

Met de Hubble-ruimtetelescoop is afgelopen maand een nieuwe opname gemaakt van een ster die astronomen al jarenlang bezighoudt: V838 Monocerotis. Deze nova-achtige ster onderging enkele jaren geleden een hevige uitbarsting die de naaste omgeving deed oplichten. Deze 'lichtflits' is nu bezig zich een weg te banen door het stof in de omgeving. Daarbij worden stofflarden op steeds grotere afstanden van de ster aangelicht.

Meer informatie: <http://hubblesite.org/news/2004/10>

3 maart 2004 • aardse planeten

Een groep onderzoekers onder leiding van Gerta Keller van de Princeton-universiteit heeft twijfels bij de theorie dat de inslag van één enkele planetoïde, 65 miljoen jaar geleden, tot een massale uitsterving op aarde heeft geleid. Uit onderzoek in het gebied waar deze inslag plaatsvond – een onderzeese krater voor

de kust van Chicxulub, Mexico – zou blijken dat de krater 300.000 jaar vóór de uitsterving is ontstaan. Zij baseren deze conclusie op glasbolletjes die bij de inslag tot ver in de omtrek zijn opgeworpen. Boven de laag met glasbolletjes ligt een metersdikke laag kalk- en zandsteen, met daar weer bovenop een laagje met iridium – een element dat uit een planetoïde moet komen. De dikke afzetting slaag wordt gewoonlijk verklaard door te stellen dat eerst de glasdruppeltjes op aarde vielen, en dat de schokgolf van de explosie ze onder dikke lagen sediment bedolf, voordat in de loop van enkele weken het iridiumrijke stof in de atmosfeer neerduwde. Volgens Keller en haar collega's zou de sedimentlaag echter op normale wijze zijn ontstaan – langzaam dus. Daarmee ontstaat echter een ander probleem: waar komt dan het iridiumlaagje vandaan? De oplossing die Keller aandraagt – een nog onbekende tweede grote inslag die 300.000 jaar later plaatsvond – lijkt niet meer dan een noodsprong.

Meer informatie:

<http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0400396101>

<http://www.google.com>

2 maart 2004 • ruimteonderzoek

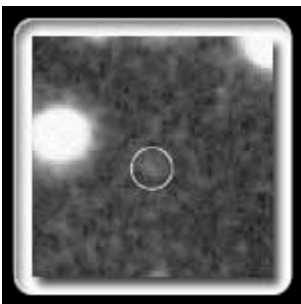
Ter gelegenheid van de geslaagde lancering van de Europese ruimtesonde Rosetta, hebben sterrenkundigen van de Europese Zuidelijke Sterrenwacht in Chili een opname gemaakt van het reisdoel van de sonde: de komeet 67P/Churyumov-Gerasimenko (vaak aangeduid als komeet C-G). De komeet is een ongeveer vier kilometer grote 'sneeuwbal' die in 6,6 jaar om de zon beweegt. Het is de bedoeling dat Rosetta, na een ingewikkelde omweg langs de aarde en Mars, in 2014 bij de komeet aankomt en een kleine lander op de kern ervan afzet.



Meer informatie:

<http://www.eso.org/outreach/press-rel/pr-2004/phot-06-04.html>

<http://sci.esa.int/science-e/www/area/index.cfm?fareaid=13>



1 maart 2004 • extragalactisch

Franse en Zwitserse sterrenkundigen hebben een nieuw afstandsrecord gevestigd. Waarnemingen van een ver melkwegstelsel, waarvan het licht door het gravitatie-effect van een cluster op de voorgrond is 'versterkt', hebben uitgewezen dat het stelsel zich op roodverschuiving 10 bevindt. De vorige recordhouder zit op 7. Een roodverschuiving van 10 komt overeen met een afstand van 13,23 miljard lichtjaar, oftewel 470 miljoen lichtjaar van de 'rand' van het zichtbare heelal. Het verre oerstelsel lijkt tienduizend keer zo

licht te zijn als ons eigen Melkwegstelsel, en zou wel eens het eerste waargenomen exemplaar van een nieuwe klasse van objecten kunnen zijn.

Meer informatie: <http://www.eso.org/outreach/press-rel/pr-2004/pr-04-04.html>

1 maart 2004 • extragalactisch

Een paar jaar geleden maakten sterrenkundigen voor het eerst bekend dat er mogelijk een derde soort zwarte gaten bestaat. Het zou gaan om objecten van een paar honderd zonsmassa's – een tussenvorm van stellaire zwarte gaten en de superzware zwarte gaten die in de kernen van melkwegstelsels worden aangetroffen. In het melkwegstelsel M101 zijn met de Amerikaanse röntgensatelliet Chandra objecten waargenomen die mogelijk in de nieuwe categorie vallen. Ondanks hun temperatuur van 'slechts' een paar miljoen graden produceren ze om onduidelijke redenen veel röntgenstraling. Een andere verklaring voor de objecten is dat het 'normale' zwarte gaten of neutronensterren betreft, die gehuld zijn in grote gaswolken.

Meer informatie: <http://chandra.harvard.edu/photo/2004/m101/>

27 februari 2004 • ruimteonderzoek

Vier maanden voor zijn aankomst bij Saturnus heeft de Amerikaans-Europese ruimtesonde Cassini-Huygens een indrukwekkende opname van zijn reisdoel gemaakt. De sonde, die geheel naar wens functioneert, zal op 1 juli in een baan om de planeet komen, maar heeft nog bijna 70 miljoen kilometer voor de boeg. De komende dagen en weken zullen steeds meer opnamen van Saturnus en zijn grootste maan Titan worden gemaakt.



Meer informatie: <http://saturn.jpl.nasa.gov>



26 februari 2004 • exoplaneten

Sterrenkundigen van de universiteit van Californië te Berkeley hebben vastgesteld de rode dwergster AU Microscopium omgeven is door een stofschijf, die mogelijk een kraamkamer van planeten is. De ster bevindt zich op een afstand van slechts 33 lichtjaar en is daarmee het meest nabije voorbeeld van een ster met een stofschijf. De afstand is klein genoeg om eventuele verdichtingen in het stof, die op de vorming van planeten zouden wijzen, met bestaande instrumenten (zoals de Hubble-ruimtetelescoop) waar

te nemen. Interessant detail is dat er op een afstand van 17 astronomische eenheden van de ster – ruwweg de afstand zon-Uranus – een leemte in de stofschijf lijkt te zitten. Het is mogelijk dat hier al een planeet aan het ontstaan is.

Meer informatie:

http://www.berkeley.edu/news/media/releases/2004/02/26_dust.shtml

26 februari 2004 • instrumenten

Bij de Lick-sterrenwacht in de VS hebben sterrenkundigen volop gebruik gemaakt van een nieuw lasersysteem waarmee 'kunststerren' aan de hemel worden geprojecteerd. Deze 'sterren' zijn nodig om een adaptief optisch systeem te laten werken – zo'n systeem corrigeert de atmosferische onrust die sterbeeldjes doet trillen. Adaptieve optische systemen hebben een vrij heldere referentiester nodig om de benodigde beeldcorrecties te kunnen toepassen. Omdat er 'van nature' betrekkelijk weinig van zulke heldere sterren zijn, maakt men gebruik van een laser om natriumatomen op een hoogte van ongeveer honderd kilometer te laten oplichten. Dat resulteert in een 'kunstster' van magnitude 9 – onzichtbaar voor het blote oog dus.

Meer informatie:

http://www.berkeley.edu/news/media/releases/2004/02/26_laser.shtml

Bron: Internet

Jozef van Stiphout

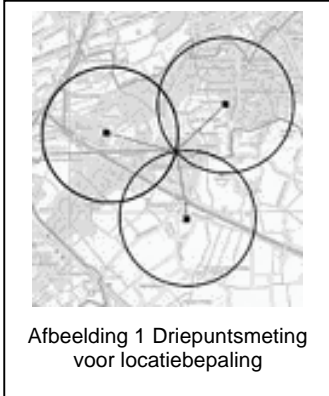
GPS: Nooit meer de weg kwijt!

Walther Hermsen

Het Global Positioning System (GPS) is een wereldwijd werkend en gebruikt navigatiesysteem dat is opgebouwd uit drie segmenten. Dit zijn het ruimtesegment, het controlesegment en het gebruikerssegment. Het ruimtesegment bestaat uit 24 satellieten die hun positie via radiosignalen uitzenden. Het controlesegment is opgebouwd uit grondstations die ervoor zorgen dat de satellieten hun exacte positie weten. Het gebruikerssegment bestaat uit de GPS-ontvangers die op basis van ontvangen radiosignalen, afkomstig van de satellieten, de positie berekenen. De ruimtelijke spreiding van de satellieten garandeert dat er op elke plaats op aarde en op elk moment minstens vier satellieten 'zichtbaar' zijn. Het systeem is altijd en overal ter wereld bruikbaar en werkt onder alle weersomstandigheden. Tot op de centimeter nauwkeurig je positie bepalen met GPS. Het lijkt magie, in werkelijkheid blijkt het om een simpel geometrisch trucje te gaan: de driepuntsmeting.



Driepuntsmeting



Stel, tijdens een wandeling raak je de weg kwijt. Het enige dat je bij je hebt is een kaart van Nederland en een passer. Even later komt een voorbijganger langs. Hij vertelt dat Amsterdam 50 km verderop ligt, maar hij heeft geen idee in welke richting. Op de kaart teken je een cirkel met een straal van 50 km (let hierbij op de schaal van de kaart) met als middelpunt Amsterdam. Ergens op die cirkel sta jij.

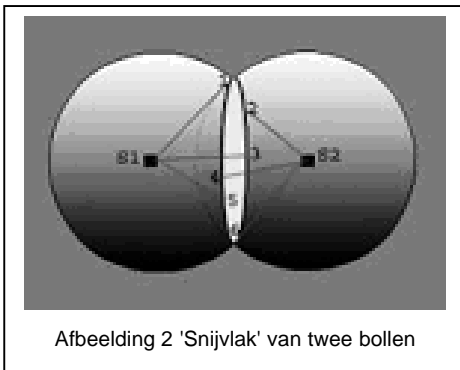
Een tweede passant weet dat Breda 50 km lopen is, maar weet niet welke kant op. Op de kaart teken je met de passer een tweede cirkel met als middelpunt Breda, en een straal van 50 km. Je bevindt je niet alleen op de cirkel met Amsterdam als middelpunt, maar ook op de cirkel met Breda

als middelpunt. De twee cirkels op de kaart snijden elkaar op precies twee punten. Dit betekent dat op jij op één van die punten staat.

Een derde passant weet je te vertellen dat Den Haag 50 km verderop ligt. Een derde cirkel met als middelpunt Den Haag snijdt de twee andere cirkels op precies één punt. Dit is de exacte locatie waar jij staat. Deze methode van plaatsbepaling staat bekend als een driepuntsmeting. (Zie afbeelding 1.)

Global Positioning System (GPS)

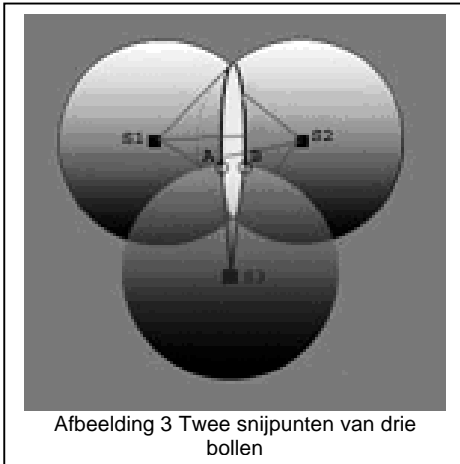
Positiebepaling met het Global Positioning System werkt volgens hetzelfde principe.



Het enige verschil is dat je niet de afstand van waar jij staat tot drie plaatsen op het aardoppervlak bepaalt, maar de afstand tot vier satellieten die zich 20.000 km boven het aardoppervlak bevinden. Deze metingen voer je natuurlijk niet zelf uit. Dit gebeurt door de ontvanger.

Stel, je loopt ergens in Zuid-Amerika en gebruikt je GPS-ontvanger om de exacte locatie te bepalen. Met een druk op de knop weet je precies waar je bent. Hoe werkt dit?

Het apparaat ontvangt signalen van een eerste satelliet (S1) op een afstand van 22.000 km. Je staat nu niet op de rand van een cirkel zoals bij het vorige voorbeeld. Je bevindt je nu op een denkbeeldige bol met een straal van 22.000 km, en de satelliet als middelpunt. Dit komt doordat de satelliet in de ruimte zweeft, en naar iedere willekeurige kant zijn radiosignalen uitzendt.

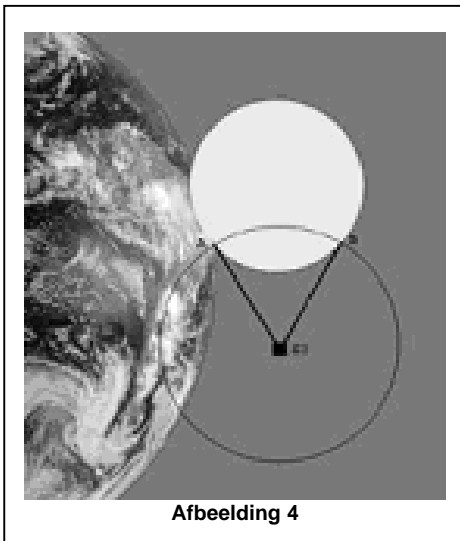


De ontvanger 'ziet' eveneens een tweede satelliet (S2) op 23.000 km afstand. Je bevindt je dus ook op een denkbeeldige bol met een straal van 23.000 km, met als middelpunt S2.

Je locatie is zowel op denkbeeldige bol 1, als op denkbeeldige bol 2. Net als de cirkels in het eerder beschreven voorbeeld, snijden de bollen elkaar. Maar in plaats van twee snijpunten, is er sprake van een snijlijn. De snijlijn van twee boloppervlakken is een ring. Je bevindt je ergens op die ring. (Zie afbeelding 2.)

In afbeelding 2 zijn zes mogelijke posities weergegeven.

In werkelijkheid is ieder willekeurig punt van de cirkel een mogelijke positie. Een derde satelliet bevindt zich op 21.000 km afstand. Ook deze satelliet vormt het middelpunt van een denkbeeldige bol waar jij op staat. Deze bol snijdt de snijlijn (cirkel) van de twee andere bollen op precies twee punten (A en B). (Zie afbeelding 3.)



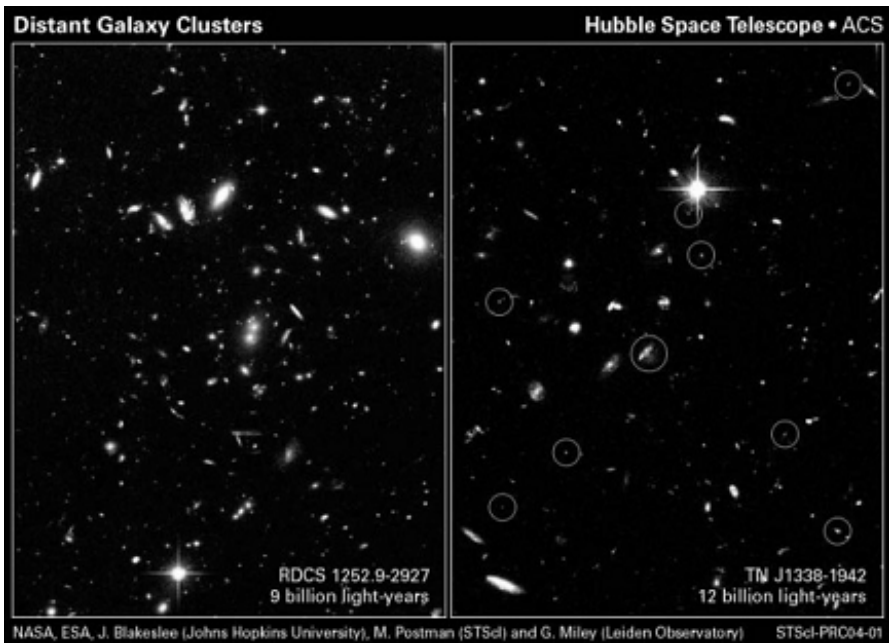
Op basis van de locatiegegevens van deze drie satellieten weet je of je op punt A staat of op punt B. In dit geval is punt B een onmogelijke locatie. Dit is duidelijk te zien in afbeelding 4.

Alleen locatie A bevindt zich op het aardoppervlak. In principe heb je aan de positiegegevens van drie satellieten genoeg om je exacte positie te bepalen. Toch is een vierde satelliet noodzakelijk om meetfouten van de ontvanger te herstellen, en om de hoogte ten opzichte van de zeespiegel te kunnen bepalen. Denk aan de luchtvaart of bergachtige gebieden.

Bron: Internet
Jozef van Stiphout

Samenspel van telescopen onthult vroegste voorvader van cluster van sterrenstelsels.

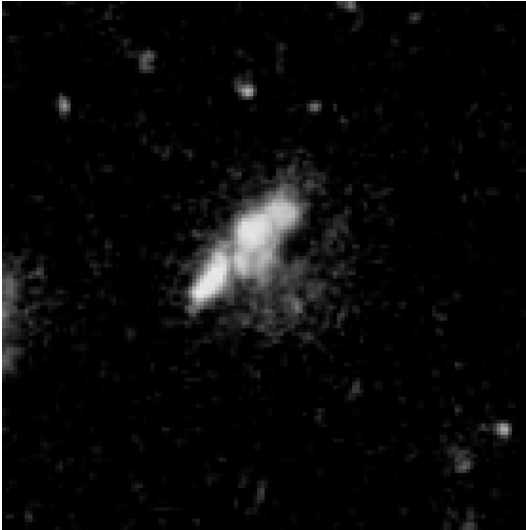
Effectief samenspel van twee van de meest geavanceerde observatoria ter wereld, de Very Large Telescope (VLT) in Chili en de Hubble Ruimte Telescoop (HST), heeft bewezen opgeleverd dat clusters van sterrenstelsels al in aanbouw waren toen het heelal nog maar 10 procent van z'n huidige leeftijd had. Een proto-cluster op de recordafstand van ongeveer 12 miljard lichtjaar is de vroegste voorouder van de hedendaagse clusters die tot nu toe gevonden is. Dit resultaat wordt 1 januari 2004 door George Miley en promovendus Roderik Overzier van de Leidse Sterrewacht, samen met een groot aantal internationale collega's, gepubliceerd in Nature.



Links: een 'volwassen' cluster, RDCS 1259.9-2927, op het moment dat het heelal 5 miljard jaar oud was. De complete cluster is veel groter dan de foto en bevat waarschijnlijk duizenden sterrenstelsels, maar hier zijn er slechts ongeveer 50 zichtbaar. (er zijn ook veel voorgrond-sterrenstelsels in beeld) Twee grote, rode, elliptische sterrenstelsels, die vervormd worden door elkaars zwaartekracht en mogelijk later zullen samensmelten, domineren het centrum van de cluster. Ze zijn rood omdat ze voornamelijk oude sterren bevatten.

Rechts: een 'embryonale' cluster, TN J1338-1942, gefotografeerd toen het heelal nog maar 1,5 miljard jaar oud was. Deze verst bekende proto-cluster wordt gedomineerd door een 'baby-sterrenstelsel' (groen, in het midden), dat ook een krachtige radiobron is. De groene kleur duidt op gloeiend waterstof-gas, de klonterige vorm duidt erop dat dit sterrenstelsel zich nog aan het vormen is.

Gecombineerde driekleuren opname (blauw, groen en rood) van het grote radiosterrenstelsel TN J1338-1942, waarvan men vermoedt dat die het centrum vormt van een cluster in aanbouw. Het groene licht is hoofdzakelijk afkomstig van de Lyman α straling van heet waterstof rond het stelsel. Enorme druk opgebouwd door de krachtige radiobron in het binnenste van dit stelsel en de explosieve



vorming van nieuwe sterren drijven het waterstofgas naar buiten waar het zich verspreidt in de ruimte tussen de andere sterrenstels in de jonge proto-cluster.

Clusters bevatten tientallen tot duizenden sterrenstelsels, en zijn de grootste bouwstenen van het heelal. Een cluster wordt door de onderlinge zwaartekracht van de leden bij elkaar gehouden. Wanneer in de geschiedenis van het heelal de eerste clusters ontstonden behoort tot de meest intrigerende vraagstukken van de moderne sterrenkunde.

Met de Very Large Telescope van de European Southern Observatory zijn eerder een aantal kandidaat proto-clusters opgespoord, waarbij gebruikt werd van een in Leiden ontwikkelde, effectieve zoek-methode. Nabije clusters hebben meestal één enkel, zeer groot en zwaar sterrenstelsel in het centrum. Daarom is de Leidse groep enkele jaren geleden met de VLT een speurtocht begonnen naar de voorouders van deze clusters, door de omgeving te observeren van de grootste en zwaarste sterrenstelsels die men kent in het hele vroege heelal, de radiosterrenstelsels. Dit type sterrenstelsel zendt extreem sterke radiogolven uit, ten gevolge van hoog-energetische processen rond een reusachtig zwart gat in hun kern.

George Miley, leider van de Leidse groep en onlangs nog geïnstalleerd als KNAW Akademietoehoogleraar: "Verre, krachtige radiosterrenstelsels zijn te vergelijken met fabrieksschoorstenen die ons aanwijzen waar de allereerste kosmische steden in ontwikkeling zijn."

De Leidse strategie bleek zeer succesvol: elk radiosterrenstelsel bleek omgeven door kleine groepen sterrenstelsels die op precies dezelfde afstand stonden als het radiosterrenstelsel. Deze stelseltjes werden vrij gemakkelijk gevonden, omdat ze alle een karakteristieke kleur licht uitzenden. Deze zogeheten Lyman-emissielijn is specifiek voor een bepaald type stelsels en wordt veroorzaakt door de straling van

heet waterstofgas. Omdat bekend is dat slechts een minderheid van alle sterrenstelsels deze waterstoflijn uitzenden, was het belangrijk om meer bewijs te verzamelen voordat de conclusie getrokken kon worden dat deze radiosterrenstelsels ons de voorouders van clusters aanwijzen.

Met de Advanced Camera for Surveys (ACS), een gloednieuwe camera aan boord van de Hubble Ruimte Telescoop (HST), heeft het internationale team nu gezocht naar andere, normalere sterrenstelsels die men verwacht aan te treffen in de proto-clusters. De ACS maakte opnamen met een zeer lange belichtingstijd van de verste kandidaat ontdekt met de VLT, een groep rond het radiostelsel TN J1338-1942. Deze heeft een roodverschuiving van 4,1, wat overeenkomt met een afstand van ongeveer 12 miljard lichtjaar.

De foto's, gemaakt door 3 verschillende kleurfilters, toonden naast een zeer gedetailleerde blik op 12 van de reeds ontdekte emissielijn-objecten en het radiosterrenstelsel zelf, 56 geheel nieuwe objecten met de karakteristieke kleuren van sterrenstelsels op de afstand van de protocluster. Het aantal van deze nieuwe objecten in dit veld is minstens 5 keer zo groot als in vergelijkbare opnamen van willekeurige delen van de hemel. Op grond van dit nieuwe bewijs concluderen Miley, Overzier en collega's dat TN J1338-1942 inderdaad de verst bekende voorouder is van de grote clusters van sterrenstelsels.

Contact: George Miley, miley@strw.leidenuniv.nl
Roderik Overzier overzier@strw.leidenuniv.nl

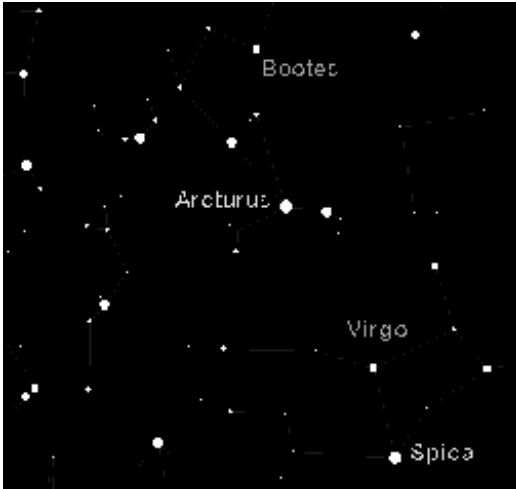
Bron: Internet Nederlandse persberichten
Jozef van Stiphout

Naaste buur blijkt immigrant uit ander sterrenstelsel

Arcturus is al sinds mensenheugenis een vertrouwde verschijning in het sterrenbeeld Ossendrager (Bootes) . Het is de op drie na helderste ster aan de hemel, die kosmisch gesproken in onze achtertuin staat, op een afstand van slechts 36 lichtjaar. Toch blijkt Arcturus van zeer vreemde komaf. Waarschijnlijk is deze grote ster geboren in een ander sterrenstelsel om pas na een langdurige zwerftocht in onze wijk van de Melkweg terecht te komen. De Groningse astronome Amina Helmi en collega's publiceren dit op 20 januari in the Astrophysical Journal Letters. Vrijwel alles wat met het blote oog aan de nachthemel zichtbaar is maakt deel uit van ons eigen sterrenstelsel, de Melkweg. Vroeger dacht men dat elk sterrenstelsel een eiland op zichzelf was, volledig geïsoleerd van andere sterrenstelsels door honderduizenden of miljoenen lichtjaren van kosmisch vacuüm. Meer recent heeft het inzicht veld gewonnen, dat sterrenstelsels door hun onderlinge bewegingen relatief vaak binnen elkaars zwaartekrachts-invloed komen, zodat ze vervormd raken, en zelfs kunnen samensmelten. Dit proces van 'intergalactisch kannibalisme' gaat nog steeds door. Zo ontdekten astronomen uit Cambridge in 1994 dat de Melkweg nu bezig is het Sagittarius dwerg-sterrenstelsel op te slokken, dat over een paar honderd miljoen jaar niet meer zal bestaan. Het sterrenstelsel werd pas zo laat ontdekt omdat het, van ons uit gezien, aan de tegenoverliggende rand van de

Melkweg ligt, achter het dichtbevolkte centrum waar wij met optische telescopen niet doorheen kunnen kijken.

Wanneer twee sterrenstelsels samensmelten, is het onwaarschijnlijk dat individuele sterren met elkaar in botsing komen, omdat die relatief uiterst klein zijn. In feite zullen de twee sterrenstelsels in elkaar schuiven, waarbij de bewegingen van allerlei groepen sterren nog heel lang kenmerken blijven vertonen van hun afkomst. Amina Helmi van het Groningse Kapteyn instituut en collega's uit Australië en Canada hebben nu uit de chemische samenstelling en de bewegingen van de groep sterren waartoe Arcturus behoort, afgeleid dat deze waarschijnlijk een



overblijfsel is van zo'n samen-smelting. Uit computersimulaties komt als meest waarschijnlijke scenario naar voren, dat de Melkweg ruim 10 miljard jaar geleden een kleiner sterren-stelsel heeft opgeslokt, waarvan de sterren nu nog altijd deze afwijkende baanbeweging ten opzichte van het centrum van de Melkweg vertonen.

"Het is op een vreemde manier inspirerend, dat met het blote oog zichtbare sterren als Arcturus de stille getuigen zijn van de turbulente geschiedenis van de Melkweg", concluderen de auteurs. Dit resultaat is een nieuwe aanwijzing dat het oude

scenario waarin een sterrenstelsel in één keer ontstaat uit de samentrekking van een gigantische wolk gas en stof, te simplistisch is. De ontstaansgeschiedenis van de Melkweg lijkt daarentegen gemarkeerd met heftige gebeurtenissen, waarbij kleinere sterrenstelsels worden ingevangen, opgeslokt en door getijdekrachten uiteengerukt. Sommige astronomen denken zelfs dat de Melkweg een flink percentage van al z'n sterren op deze manier verworven heeft.

Contactpersoon: Amina Helmi, Ahelmi@astro.rug.nl

Bron: Internet
Jozef van Stiphout.

Het binnenste van de aarde

Naarmate er steeds nieuwe meet- en analysetechnieken worden ontwikkeld, wordt er steeds meer wetenschappelijke informatie verzameld over de immense krachten die in het binnenste van onze planeet woeden. Jules Verne beschreef de kern van de aarde als een fantastisch rijk der duisternis; tegenwoordig weten we dat de wereld onder onze voeten in het geheel geen aangename plek is om te bezoeken. Maar hoe ziet de aardkern er dan in werkelijkheid uit?



De aarde: een korte beschrijving

De blauwe planeet, in omvang de vijfde van ons zonnestelsel, heeft een omtrek van 40.076 kilometer en een diameter van 12.756 kilometer, en is naar schatting 4,6 miljard jaar oud. Het aardoppervlak is daarentegen met 500 miljoen jaar nog betrekkelijk jong. Het totale oppervlak bedraagt 510.100.000 vierkante kilometer, waarvan 71 % is bedekt met water.

De aarde weegt 5.972 sextiljoen metrische ton (dat is 5.972 met 18 nullen); het merendeel van deze massa bevindt zich in de aardmantel. De aardkorst neemt niet meer dan ongeveer tweehonderdste van het totale gewicht voor zijn rekening.

De meest algemene elementen in de planeet zijn ijzer (35 %), zuurstof (30 %), silicium (15 %) en magnesium (13 %). Nikkel, zwavel, calcium, aluminium en andere elementen vormen elk niet meer dan 3%. De aardkorst bestaat echter voornamelijk uit zuurstof (46%) en silicium (28%). De dikte varieert van 0-70 kilometer onder de continenten tot 5-11 kilometer onder de oceanen.

Constant in beweging

Zo'n 300 miljoen jaar geleden vormden alle continenten één aaneengesloten supercontinent: Pangea. Nog eens 100 miljoen jaar later brak Pangea op verschillende punten in stukken - als een dunne eierschaal die bezwijkt onder de druk van binnenuit. Geleidelijk dreven de stukken verder uiteen op de stroperige gesmolten steenmassa van de buitenste aardmantel.



Sindsdien bestaat de aardkorst uit zeven grote en meer dan 20 kleinere platen van vast materiaal, met een dikte van 150 kilometer - ze zijn voortdurend in beweging. Deze zogenaamde tektonische platen worden langs de randen en valleien van de oceanen langs elkaar heen bewogen, door stromingen diep in de zinderende hitte van de binnenste aardmantel. Ze drijven langzaam naar elkaar toe of uit elkaar;

soms wrijven ze langs elkaar heen, waardoor aardbevingen en vulkanische uitbarstingen ontstaan.

Dit proces is vooral goed te zien in IJsland; daar bewegen de Noord-Amerikaanse en de Europese platen uit elkaar. De vulkanen en breuklijnen tussen de platen laten ons zien dat Europa en Amerika langzaam uit elkaar drijven met een snelheid van ongeveer twee centimeter per jaar. Aan de Amerikaanse westkust bevindt zich nog een interessante naad in de aardkorst: de San Andreas-breuklijn. Ongelofelijk traag en met onvoorstelbare kracht knarsen hier de Pacificische en de Noord-Amerikaanse platen langs elkaar.

Het onbekende in

Tot nu toe zijn we tot een diepte van slechts enkele kilometers in de aardkorst doorgedrongen. Het diepste boorgat bevond zich tot voor kort in Duitsland, bij Windischeschenbach in de noordelijke Oberpfalz-streek; het is precies 9101 meter diep. Het boorgat werd in het raakvlak tussen twee grote continentale platen geboord, met behulp van de grootste landboor ter wereld. Het wereldrecord staat nu echter op naam van een boorgat op het Russische schiereiland Kola, dat een diepte van 12 kilometer heeft bereikt. Aangezien de afstand van het aardoppervlak tot de kern 6300 km bedraagt, is dat niet zo indrukwekkend als het lijkt.

Stel je voor dat we ooit de aardkern zouden kunnen bereiken. Wat zouden we daar aantreffen?

Het ui-principe: korst, mantel en kern

De aardkern is enorm heet en bestaat vrijwel geheel uit ijzer. Het binnenste deel van de kern is vast; de mantel eromheen is vloeibaar. De kern wordt omgeven door een binnenste en een buitenste mantel - dit zijn hete rotsmassa's van verschillende dichtheid, temperatuur en chemische samenstelling. Elk van de lagen is van de volgende laag gescheiden door een overgangszone. Daar bovenop bevindt zich de aardkorst met zijn oceanen en continenten. In vergelijking met de rest is de korst gematigd van temperatuur en flinterdun: terwijl de planeet aan de evenaar 12.756 kilometer dik is, is de korst gemiddeld niet dikker dan 100 kilometer. Om je een idee van de schaal te geven: als de aarde een ei zou zijn, zou de korst dunner zijn dan een eierschaal; als de aarde een sinaasappel zou zijn waar je een postzegel op plakt, zou de aardkorst nog dunner zijn dan die postzegel.



Een röntgenfoto van de aarde

Onze kennis van de structuur van onze planeet hebben we te danken aan een destructieve natuurkracht: aardbevingen. Over de hele wereld bestuderen seismologen in speciale stations de gegevens die door uiterst gevoelige instrumenten worden geregistreerd, om zoveel mogelijk informatie te verzamelen over het binnenste van onze planeet. De schokgolven uit het epicentrum van een aardbeving verplaatsen zich sneller door dicht gesteente; dit geeft wetenschappers een gedetailleerd inzicht in de wereld onder onze voeten. De kennis die door deze

duizenden seismologen wordt verzameld, stelt ons in staat een soort röntgenfoto samen te stellen van onze thuisplaneet. Daarbij is één ding duidelijk geworden: het blijkt helemaal niet zo te zijn dat de rotslagen steeds dichter en zwaarder worden naarmate je dichter bij de aardkern komt. De schokgolven - die de hele aarde rond kunnen gaan - laten duidelijke onregelmatigheden zien in de samenstelling van het gesteente.



In de buitenste mantel - tot een diepte van zo'n 300 kilometer - is het gesteente voornamelijk "plastisch"; d.w.z het is buigzaam maar taai, zoals boetseerlei. Bij temperaturen van 1300 - 1500° Celsius smelten bepaalde minerale bestanddelen; ze banen zich een weg naar boven en breken door een zwakke plek in de aardkorst, waar ze uiteindelijk aan het oppervlak komen in de vorm van een vulkanische uitbarsting.

Op grotere diepte wordt meer en meer druk uitgeoefend door de bovenliggende lagen gesteente. Dat verklaart waarom het gesteente in de buitenste mantel (met een totale diepte van 2900 kilometer) vast blijft, ondanks de hoge temperaturen. Aan de hand van de gemeten snelheid van de schokgolven kunnen we vaststellen dat de buitenste mantel vooral bestaat uit zeer dicht gesteente dat we niet aan het oppervlak aantreffen: silicaat-perovskiet - waarschijnlijk het meest algemeen voorkomende materiaal op onze planeet. Het totale gewicht hiervan bedraagt drie triljoen ton - de helft van de totale aardmassa. Bij de aardkern is het gesteente weer vloeibaar. Hier treffen we de grootste "oceaan" van de planeet aan: een zee van gesmolten ijzer - waarschijnlijk gemengd met zuurstof en zwavel, vloeibaar bij temperaturen tussen 3700° en 4600° Celsius. Deze "zee van ijzer" omsluit de binnenste kern van de aarde, een gigantische bal van vast metaal. Hier bedraagt de temperatuur ongeveer 5000° Celsius; gewoonlijk zou dat genoeg zijn om ijzer te laten verdampen, maar op deze diepte is de druk zo enorm dat het ijzer niet eens gesmolten is.

De video over dit artikel is binnenkort op de clubavond te zien.

Bron: National Geographic Channel
Jozef van Stiphout.

Sterrenhemel van het 2^e kwartaal.

De sterrenbeelden van de winter bewegen langzaam naar de westelijke horizon. Orion, met de heldere sterren Rigel en Betelgeuze, de Grond Hond, met de helderste ster van het noordelijk halfrond, Sirius, komen steeds lager aan de hemel te staan. Eind mei zullen deze sterrenbeelden in de zonnegloed zijn verdwenen. Intussen maakt het Lentetrapezium (de Leeuw) zijn opwachting. Regulus en Denebola zijn de 2 helderste sterren van het sterrenbeeld de Leeuw. Het

sterrenbeeld de Leeuw staat (kijkend in zuidelijke richting) rechts van de Grote Beer. Tussen de wintersterrenbeelden de het sterrenbeeld de Leeuw staat het lichtzwakke sterrenbeeld Kreeft. Bij een heel heldere hemel kun je een aantal sterren van dit sterrenbeeld zien.

Zon.

De Zon gaat steeds later onder en komt vroeger op. De omstandigheden voor het doen van waarnemingen worden daardoor ongunstiger. Eind mei tot begin augustus gaat de avondschemering over in de ochtendschemering. Lichtzwakke hemelobjecten zullen daardoor minder goed te zien zijn. Op 20 maart j.l. ging het middelpunt van de Zon over de equator. Op het noordelijk halfrond begon de astronomische lente. Op 21 juni bereikt de Zon het noordelijkste punt van zijn baan, vanaf de Aarde gezien. Het begin van de astronomische zomer op het noordelijk halfrond. De Zon blijft vandaag bijna 16 $\frac{3}{4}$ uur boven de horizon. Dit punt noemen we het zomersolstium. Solstium betekent zonnewende. Vanaf dit punt keert de Zon weer zuidwaarts.

datum	opkomst	doorgang	ondergang	sterrenbeeld
5 april	07.05 u	13.42 u	20.21 u	Vissen
15 april	06.42 u	13.39 u	20.38 u	Ram
25 april	06.21 u	13.37 u	21.03 u	Ram
5 mei	06.02 u	13.36 u	21.12 u	Ram
15 mei	05.45 u	13.36 u	21.28 u	Stier
25 mei	05.32 u	13.36 u	21.42 u	Stier
4 juni	05.23 u	13.38 u	21.54 u	Stier
14 juni	05.19 u	13.40 u	22.01 u	Tweelingen
24 juni	05.20 u	13.42 u	22.04 u	Tweelingen

De maan

Schijngestalte	datum	opkomst	ondergang
V.M.	5 april	20.34 u	07.20 u
L.K.	12 april	04.36 u	11.36 u
N.M.	19 april	06.42 u	20.50 u
E.K.	27 april	11.24 u	03.59 u
V.M.	4 mei	21.01 u	05.53 u
L.K.	11 mei	03.42 u	12.11 u
N.M.	19 mei	05.34 u	22.19 u
E.K.	27 mei	12.56 u	03.06 u
V.M.	3 juni	23.04 u	05.05 u
L.K.	9 juni	02.24 u	12.41 u
N.M.	17 juni	04.29 u	22.24 u
E.K.	25 juni	13.16 u	01.50 u

De Maan in:

datum	perigeum	apogeum	grootte
8 april	365.547 km		32'46"
24 april		405.403 km	29'28"
6 mei	359.811 km		33'12"
21 mei		406.264 km	29'24"
3 juni	357.247 km		33'26"
17 juni		406.575 km	29'23"

Planeten.

Mercurius snelt de Zon tegemoet en zal begin april in de zonnegloed verdwijnen. De benedenconjunctie is op 17 april. Hij staat eerst in het sterrenbeeld Ram en daarna in Vissen. Op 14 mei bereikt Mercurius zijn grootste westelijke elongatie (ochtendobject). Zijn verschijning is echter ongunstig, omdat de ecliptica in de lente 's- morgens een kleine hoek maakt met de horizon. In juni verdwijnt de planeet weer in de zonnegloed. Op 18 juni staat Mercurius achter de Zon en zal dus niet waarneembaar zijn. Eind juni komt de planeet weer achter de Zon tevoorschijn en zal dan 's-avonds in het noordwesten weer waar te nemen zijn.

Venus is tot eind mei 's-avonds te bewonderen. De planeet valt direct op vanwege zijn grote helderheid. Venus is na de Zon en de Maan het helderste hemelobject aan de hemel. Eind mei verdwijnt de planeet in de zonnegloed, om vervolgens op 8 juni vóór de Zon langs te bewegen: de Venus-overgang! Eind juni verschijnt de planeet weer als ochtendobject.

Mars bevindt zich in het sterrenbeeld de Stier. Eind april komt de planeet bij Venus. Mars is lichtzwak en valt niet meer zo op. Eind juni komt de planeet langzaam in de zonnegloed en zal weldra hierin verdwijnen. Mars beweegt dan in de sterrenbeelden Tweelingen en Kreeft.

Jupiter is na Venus het helderste object. De komende maanden is de planeet de hele avond en nacht waar te nemen. De planeet vertoeft nabij het sterrenbeeld Leeuw. Hij valt direct op, omdat de planeet het helderste object van de omgeving is. Saturnus, de planeet met de ringen is aan de avondhemel terug te vinden in het sterrenbeeld de Stier. De planeet vergezelt Mars voorlopig aan de avondhemel. Bedenk dat Saturnus ruwgeschat 7x zover wegstaat als Mars.

Uranus staat in de Waterman en staat vanaf de Aarde gezien te dicht bij de Zon om gezien te worden. De planeet komt in de tweede helft van mei uit de zonnegloed en zal dan als ochtend object te zien zijn.

Neptunus staat in het sterrenbeeld de Steenbok en zal weldra aan de ochtendhemel te zien zijn.

Pluto is met een grotere kijker waar te nemen in het sterrenbeeld de Slang en is de gehele nacht zichtbaar. De planeet staat op 11 juni in oppositie.

Planetoïden

Hieronder is de zichtbaarheid van de helderste planetoïden vermeld, alsmede in het sterrenbeeld waar ze terug te vinden zijn.

planetoïde	magnitude	sterrenbeeld
1. Ceres	+8,5	Tweelingen
3. Juno	+10	Arend
4. Vesta	+7,5	Waterman
5. Astraea	+9,8/+10,2	Maagd
7. Iris	+9,8	Leeuw
11. Parthenope	+9,7	Schutter
17. Thetis	+10	Schild. Op 23 juni in oppositie
20. Massalia	+10,2/+9,7	Weegschaal . Op 15 mei in oppositie
88. Thisbe	+10,4	Schutter. Op 20 juni in oppositie
344 Desiderata	+10,3/+10	Weegschaal . Op 5 mei in oppositie
387 Aquitania	+10	Arend/Steenbok/Weegschaal

Meteoren.

De zwerm Lyriden (radiant de Lier) zijn actief van 16 tot 25 april. Maximum op 22 april ZHR: 20

In mei en juni zijn er geen meteorenzwermen actief. Wellicht hier en daar een verdwaalde Boötiden-meteoor.

Sterbedekkingen:

datum	tijd	ster	helderheid	sterrenbeeld	opmerking
9 april	's-ochtends	22, Sco	+4,9	Schorpioen	bedekt
26 april	's-avonds	Cnc	+5,9	Kreeft	rakende
29 april	's-avonds	46, Leonis	+5,7	Leeuw	rakende
4 mei	tijdens de maansverduistering een tiental lichtzwakke sterren				
21 mei	VENUS				
23 mei	's-avonds	ster	+5,4		bedekt
29 juni	's-avonds	ster	+6,7		bedekt

door: Marius Dekkers