

# Rob's Nieuwsbrief

over sterrenkunde en het heelal

december 2014-januari 2015

## Brochure is uit

### Verlaat?

Allereerst natuurlijk de allerbeste wensen voor het nieuwe jaar! Als ik één wens voor de wereld zou willen uitspreken dan is het dat de mensheid eindelijk haar potentieel grote intelligentie eens daadwerkelijk gaat gebruiken. Ook in het belang van de andere dieren, en de andere bewoners van onze unieke biosfeer.

Het zijn drukke maanden geweest. Twee grote orders, voor een Deense en een Duitse klant, zijn afgeleverd; enkele wat kleinere orders zijn binnen, waaronder een nieuwe Noorse klant; en de brochure is klaar en erg mooi geworden! Meer over de totstandkoming van die brochure vind je op pagina 4. Hiernaast lees je over de geplande lezing over hetzelfde onderwerp.

Met alle drukte en een zéér laag energieniveau ben ik eerder niet aan de nieuwsbrief toegekomen. Het is als ik dit schrijf 30 december en de nieuwsbrief van... december is nog niet uit. Mijn ingenieuze oplossing: dit is de nieuwsbrief van december 2014 en januari 2015!

Ik had beloofd om in deze nieuwsbrief de laatste antwoorden te geven op de vragen die tijdens de Cosmosavond (30 mei 2014) werden gesteld over de Melkweg. Die komen een volgende keer aan bod.

### 2014 voor Rob Walrecht Productions

Het afgelopen jaar was voor ons het eerste met een omzet die wat hoger was dan die van het jaar ervoor, sinds 2009! Sterker, 2014 was zelfs wat beter dan de laatste drie jaar. Het is (helaas) geen enorme stijging, maar wel een positief en hoopgevend signaal: zullen we eindelijk oprabbelen uit de crisis?

Ondanks het kleine verschil in omzet tussen 2014 en de afgelopen jaren konden we ook de voorraad aanvullen van enkele van onze meest belangrijke planisferen, waaronder die voor Nederland en België. Verder hebben we nu geld weg kunnen leggen voor twee projecten die wij snel willen realiseren: de set van twee nieuwe bouwplaten (zie Rob's Nieuwsbrief van november 2013) én een nieuw boekje over 'De oerknal en het uitdijend heelal'. Dat boekje maak ik samen met Henny Lamers, emeritus hoogleraar astrofysica. Het project is gebaseerd op een van de kleine, geprinte boekjes die hij zelf heeft gemaakt over enkele van zijn favoriete onderwerpen. Hij ging graag op mijn voorstel in om zijn tekst in een iets andere, bewerkte vorm te gebruiken voor een boekje in de rijk geïllustreerde en kleurrijke stijl van de vier bekende boeken en het boekje *Higgs gevonden*. Zie ook:

[www.hennylamers.nl/sterrenkunde-boekjes/](http://www.hennylamers.nl/sterrenkunde-boekjes/)

## Nieuwe lezing

### Over 'Kleine werelden'

Ik hoop de komende tijd een lezing te kunnen opzetten (structuur en plaatjes) over het onderwerp van de brochure. In die lezing geef ik eerst een beeld van de ontdekking van het zonnestelsel, vanaf het moment dat Galileo Galilei met zijn eenvoudige sterrenkijker de vier grote manen van Jupiter zag, via de ontdekking van Uranus (1781) en die van de planetoïden (Ceres in 1801), tot al die verre ijswerelden die wij deze eeuw konden toevoegen aan de lijst met 'Leden van het zonnestelsel'. Vervolgens geef ik een overzicht van het zonnestelsel, met de afstanden en typen objecten.

Daarna komt het 'echte' werk. In de periode 2011-2012 cirkelde de ruimtesonde *Dawn* 14 maanden lang rond de planetoïde Vesta, de derde planetoïde in grootte en de tweede in massa. In de brochure kun je zien wat de beste opname van Vesta was vóór *Dawn*, en wat we nu aan beelden hebben. Wat gaat *Dawn* bij Ceres opleveren? En wat laat *New Horizons* zien van Pluto en zijn (minstens!) vijf manen?

In de lezing wil ik de informatie steeds aanpassen aan de laatste ontdekkingen en foto's, zodat de bezoeker helemaal up-to-date is, en blijft als ik de lezing vaker geef.

Ook deze lezing 'Kleine werelden van het zonnestelsel' kan ik op uitnodiging geven binnen een straal van ca. 100 km rond Amersfoort. Zie ook onze website voor het volledige lezingen- en cursussenprogramma.

### Mercurius, Pluto en Ceres

Er is nieuws over de *MESSENGER* die om de kleine planeet Mercurius cirkelt, *Dawn* die onderweg is naar Ceres (zie kader rechts) en *New Horizons* die in juli langs Pluto scheert.



Deze nieuwsbrief verschijnt circa tien maal per jaar en bevat:

- ★ Nieuws en leuke weetjes over het heelal;
- ★ Leuke, leerzame lesactiviteiten voor scholen;
- ★ Nieuws over Rob Walrecht Productions;
- ★ Speciale aanbiedingen.

Je kunt je aan- of afmelden via [www.walrecht.nl](http://www.walrecht.nl).

### Aankomst Dawn bij Ceres

NASA's ruimtesonde Dawn is onderweg van Vesta (waar zij in 2011-2012 was) naar de mede-planetoïde én dwergplaneet Ceres. Het laatste nieuws is dat de Dawn op 6 maart bij de dwerg arriveert! Zoals je in de nieuwe brochure *Kleine werelden van het zonnestelsel* kunt lezen (als je die hebt) weten we nog niet zo veel over Ceres, toch het op vijf na grootste object tussen de zon en de baan van Jupiter.

Christopher Russell, hoofd van het Dawn onderzoeksteam, zegt: 'Ceres is bijna een compleet mysterie voor ons. Wij hebben geen aan Ceres gelinkte meteorieten\* die ons kunnen helpen haar geheimen te ontrafelen. Het enige dat we kunnen voorspellen is dat wij verrast zullen worden'.

De twee zonnestelselobjecten zijn, voor zover men nu denkt, op belangrijke onderdelen verschillend. Zo is Ceres vermoedelijk later ontstaan, toen zij minder heet was. Ceres heeft daardoor een dikke ijsmantel en daaronder mogelijk een oceaan. Vesta's vroegere vorming betekende dat het object van binnen heter was, door verval van radioactief materiaal, dat toen ruimer voorhanden was. Vesta bevat om die reden ook relatief weinig water.

\* van Vesta zijn meteorieten op Aarde gevonden.

**Rechtsonder:** een artist impression van Dawn die aankomt bij de dwergplaneet én grootste planetoïde Ceres.

### Stargazing Live

De BBC zendt dit sterrenkunde programma al sinds 2011 in januari uit, met als presentatoren de deeltjesfysicus professor Brian Cox en comedian Dara Ó Briain.

De BBC zendt drie avonden achtereenvolgende een live aflevering uit, met vooraf opgenomen items. Ook zijn er live verbindingen met andere locaties in Groot-Brittannië of daarbuiten, zoals begin 2014 met Noorwegen (vanwege poollicht). Elke aflevering wordt gevolgd door een discussieprogramma dat ook live is.

Overigens zal de volgende Stargazing Live in maart zijn, zodat het samenvalt met een totale zonsverduistering van 20 maart

### Zonsverduistering

Op 20 maart is er een totale zonsverduistering te zien - op de Faeröer eilanden. Bij ons zal de zon gedeeltelijk verduisterd zijn. Ik kom daar in een volgende nieuwsbrief op terug.

**Foto linksboven:** Govert Schilling aan het werk, hier in een vooraf opgenomen filmpje, op het strand.

**Andere foto's:** diverse opnamen die ik van het TV-scherm heb gemaakt. Op de twee middelste foto's vergelijkt Govert de planeten Jupiter en Aarde. Rechts onder een foto die ik niet kon laten te plaatsen...

## Heel Nederland kijkt...

### Nieuw tv-programma over sterrenkunde

Op 3 december zond Omroep Max het nieuwe programma *Heel Nederland kijkt sterren* uit. Het is de Nederlandse variant van het programma *Stargazing Live* (zie kader). Omroep Max durfde het blijkbaar niet meteen aan om het Britse voorbeeld helemaal over te nemen en koos voor één programma. Om te zien wat het in Nederland doet. De middelen die onze omroepen hebben zijn natuurlijk niet te vergelijken met die van de BBC.

Een jaar geleden hadden we al lucht gekregen van de plannen van producent Tuvalu Media voor een dergelijk programma. Ik heb toen contact met hen gehad over de mogelijkheden die ik heb om het te ondersteunen, zoals mijn schaalmodellen maar zeker ook de planisfeer. Kijkers die geboeid raken door de sterren en sterrenbeelden kun je heel blij maken met een instrument waarmee je de sterrenhemel zelf kunt gaan verkennen! Ik heb er daarna echter niets meer van vernomen totdat ik op 18 november door een vriend gewezen werd op het programma van 3 december. En uiteraard is er dit keer geen Omroep Max Sterrenschijf van gekomen.

### Planeetmodellen

Het was goed om te horen dat Govert Schilling erbij betrokken was. Ook leuk was dat hij de producent wees op mijn schaalmodellen. Zo kwamen zij bij mij, met de vraag of ze een schaalmodel van het zonnestelsel mochten gebruiken als aankleding van de studio. Mijn grote schaalmodel (schaal 1:475 miljoen) is daarvoor erg geschikt. Ik gebruik het zelf ook alleen om de verschillen in afmeting te illustreren. Het ging hier ook alleen om de acht planeten. De 'zon' was ook leuk geweest maar ik heb helaas geen bol van 3 meter diameter.

Mijn schaalmodellen zijn voor mij zeer waardevol dus ik had bedongen dat ik het zou brengen en opstellen. Voor je het weet zit een cameraman met zijn vlerken aan mijn kostbare modellen... De opnamen waren echter op de radio-sterrenwacht in Westerbork, en dat is, eh..., een eind rijden. Govert opperde ook dat de repetities en opnamen de hele dag in beslag namen, en ik had er natuurlijk verder niet veel te doen. Hij stelde voor het mee te nemen en er goed op te passen en dat was voldoende aanleiding om het schaalmodel aan hem mee te geven.

Het was erg leuk om te zien dat mijn 'planeten' een prominente plaats hadden in de studio, bijna voortdurend in beeld, vanuit diverse hoeken! Misschien kunnen de volgende keer meer van mijn schaalmodellen een bescheiden rol spelen. En misschien ik ook wel...

### Goed werk

Voor Govert is dit soort programma's natuurlijk ook geen dagelijkse bezigheid, maar vanaf het moment dat het echt over sterrenkunde ging was hij meteen goed op dreef. Hij deed wat er van hem verwacht werd: met groot enthousiasme de sterrenkunde onder de aandacht brengen van een breed publiek! Succes wordt natuurlijk aangegeven in kijkcijfers en die waren uitstekend: 1,2 miljoen kijkers keken ernaar! En de dag erna meldde Jan Slagter van Omroep Max dat *Heel Nederland kijkt sterren* in 2015 een vervolg krijgt!

Ik vind het erg moedig, in een tijd van grote oppervlakkigheid op de Nederlandse televisie, dat Tuvalu Media het heeft aangedurfd met een programma over sterrenkunde de boer op te gaan, en dat Omroep Max het durfde uit te zenden! Petje af!



John Rowe, Volkssterrenwacht Tivoli en Rob Walrecht. © 2014



## Philae op Rosetta komeet

### Groot succes

Op 12 november landde de Philae op de komeet 67P/Churyumov-Gerasimenko. Een gedenkwaardige gebeurtenis, want het was de eerste maal dat een ruimterobot op een komeet landde.

Iedereen heeft natuurlijk meegekregen dat de lander twee keer stuiterte vóórdat hij bleef staan, en dat zijn uiteindelijke, niet geplande landingsplaats in de schaduw van een 'berg' is (voor de 4 km grote komeet is het een berg, voor ons een blok ijs en/of gesteente, zo groot als een huis).

De eerste landing ('touchdown') was om 16:34 uur onze tijd, waarna hij met 38 cm/s werd teruggestoten: bij 44 cm/s was hij ontsnapt aan de geringe zwaartekracht van de komeet en had hij niet meer kunnen landen. De komeet dreef naar 1 km hoogte, waarbij hij tolde. Om 17:25 uur onze tijd raakte hij weer het oppervlak, waarbij hij met 3 cm/s terug werd geduwd. Om 17:31 uur landde hij de derde en laatste maal. De locatie is niet precies bekend, maar met een marge van een paar honderd meter.

De landing was veel zachter dan verwacht, de harpoenen hadden niet gewerkt en de stuw-raketjes hadden niet gevuurd. Toch bleef hij staan, zij het dus in de schaduw.

Die schaduw was er wel de oorzaak van dat de zonnepanelen niet genoeg zonlicht kregen om de secundaire accu op te laden. De primaire accu was ontworpen om de instrumenten circa 60 uur hun werk te laten doen: voldoende voor alle belangrijkste eerste onderzoeken. Met 57 uur aan waardevolle metingen kun je dus zeggen dat de missie geslaagd is. Men had natuurlijk wel gehoopt op meer.

### Resultaten

De meeste resultaten laten nog wel even op zich wachten maar er is al het een en ander bekend. Het SESAME instrument gaf aan dat de bodem op de eerste landingsplaats niet zacht en 'donzig' is, zoals men had verwacht, maar dat er veel keihard bevroren waterijs onder

een stoflaag zit. De 'komeetactiviteit', ofwel de mate waarin komeetijs verdampt, was er erg laag.

Op de derde, laatste landingsplaats was het MUPUS instrument, dat een 35 cm lang hol pijpje in de grond moest hameren, niet in staat erg diep in het oppervlak te komen. Ook hier bleek de bodem zo hard als diepgevoren ijs.

In de atmosfeer van de komeet nam het COSAC instrument organische moleculen waar, inclusief koolstof en waterstof. De bodem kon echter niet worden onderzocht omdat Philae niet in staat was het oppervlak te doorboren. De SD2 boor doorliep de nodige stappen om een bodemonster te leveren aan het COSAC instrument, maar er kwam niets in de COSAC ovens terecht.

### De oceanen van de aarde

Rosetta ontdekte dat het water van de komeet anders is dan het water in onze oceanen. Het debat over de oorsprong van onze oceanen laaide daarmee in alle hevigheid op.

Men denkt dat de aarde tijdens de vorming van het zonnestelsel, 4,6 miljard jaar geleden, zo heet was dat al het oorspronkelijk aanwezige water weggookte. Toch is nu twee derde van het aardoppervlak bedekt met water. Waar kwam dat vandaan? Het moet op Aarde zijn afgeleverd nadat onze planeet voldoende was afgekoeld, door kometen of planetoïden.

Kometen waren daarvoor lang de favoriete kandidaten omdat zij voor het grootste deel uit waterijs bestaan; sinds het ontstaan van het zonnestelsel onveranderd zijn gebleven, in hun permanente diepvriestoestand ver weg van de zon; en omdat er vele miljarden zijn. Toen ik in 2008 mijn boek *Genieten van het zonnestelsel* schreef was de schaal echter min of meer doorgeslagen naar planetoïden. Die zijn weliswaar minder waterrijk, maar het water in meteorieten die afkomstig zijn van planetoïden uit de Planetoïdengordel komt overeen met ons water.

### Vragen

We weten dat enorme aantallen van beide typen objecten op de jonge aarde moeten zijn ingeslagen, maar wat was hun verhouding? Hoe weet je waar water vandaan komt? Water is water, toch? Nou, er zijn verschillen.

Watermoleculen kunnen uit verschillende isotopen bestaan (zie kader). Zo heb je gewoon water en zwaar water! De *isotopensamenstelling* is een soort vingerafdruk van het soort water (zie kader) die we van 'ons' water en dat van kometen en planetoïden kunnen bepalen.

Rosetta ontdekte dat de isotopenverdeling van de waterdamp in de buurt van de komeet duidelijk anders is dan het water op Aarde. Tot nu toe heeft men elf kometen onderzocht waarvan er maar een is met water dat overeen komt met dat op Aarde (komeet 103P/Hartley 2).

### Isotopen

Water bestaat uit moleculen  $H_2O$ , waarbij elke H voor een waterstofatoom en de O voor een zuurstofatoom staat.

Een atoom bestaat uit een kern met daaromheen negatief geladen elektronen; de kern bestaat uit positief geladen protonen en neutrale neutronen (de kerndeeltjes).

Waterstof is het meest eenvoudige atoom (element), met slechts 1 proton en 1 elektron. Helium heeft 2 protonen, 2 neutronen en 2 elektronen, en zo verder tot elementen met bijna 300 kerndeeltjes. Zuurstof heeft 8 protonen, 8 elektronen en gemiddeld 8 neutronen. Gemiddeld? Ja het aantal neutronen kan variëren zonder dat de chemische eigenschappen veranderen. Een neutron is immers neutraal. Maar het gewicht (de massa) van de kern hangt wel af van het aantal neutronen.

Bij waterstof is het effect groot. Een waterstofkern kan naast het proton ook een neutron hebben: **deuterium**. Watermoleculen met deuteriumatomen in plaats van gewone waterstofatomen zijn twee maal zo zwaar als gewone watermoleculen: **zwaar water** (bekend uit de geschiedenis van de atombom). Er is ook nog **tritium**, met twee neutronen naast het proton in de kern. Die verschillende versies van een atoom noemen we **isotopen**. Ook van zuurstof zijn isotopen, zelfs 17 stuks.

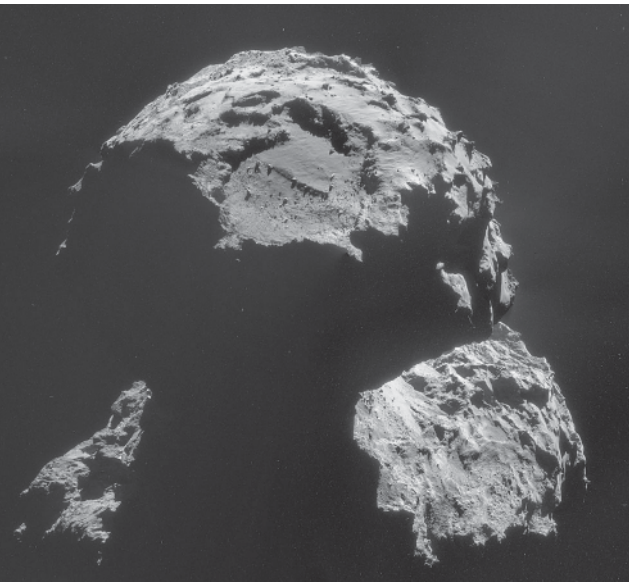
### Vingerafdrukken

De verhouding waarin isotopen voorkomen kun je zien als een soort vingerafdruk, een kenmerk van een stof, zoals bijvoorbeeld water.

De verhouding waterstof/deuterium (H/D ratio) is dus erg belangrijk in het onderzoek naar de oorsprong van 'ons' water.

Rosetta blijft de komeet nog een tijd begeleiden en zal dus nog meer informatie opleveren over water.

**Linksonder:** de komeet, met bovenin de plek waar Philae had moeten landen (ik heb de precieze locatie niet kunnen vinden). Uiteindelijk landde het toestel voorbij de zichtbare horizon.



#### Aan de lezers

*Ik heb nu het tweede jaar afgerond voor wat betreft de nieuwsbrieven. De reacties die ik erop heb gekregen zijn zonder uitzondering erg positief. Ik zou echter wel meer van mijn lezers willen weten. Wat vindt je vooral leuk en interessant? Zijn er onderwerpen die je (nog) beter belicht zou willen zien? Heb je wensen of adviezen voor wat betreft de stijl? Heb je vragen?*

*Alle reacties, positief of negatief, zijn welkom. Ook als je mijn nieuwsbrief gewoon leuk vindt!*

*Stuur je reactie naar:  
[info@walrecht.nl](mailto:info@walrecht.nl).*

#### Afbeeldingen hiernaast,

**Boven:** mijn oorspronkelijk afbeelding. Het lastige met dit soort bergen is dat ze een onderdeel zijn van een bergmassief... De Matterhorn (4480 m) is qua hoogte mooi te vergelijken met de grootte van de komeet 67P (4 km). Maar die hoogte is gemeten vanaf zeeniveau! Dat plaatje is heel fraai op de foto maar de reflectie maakt het geheel veel te druk.

**Onder:** ondanks alle drukte met zijn eigen werk maakte Wil Tirion er dit plaatje van. Met 'nevel' bracht hij het effect van de grote afstand erin en hij maakte een uitsnede zonder weerspiegeling.

## Artwork van de brochure

### Hoe de illustraties tot stand kwamen

De nieuwe brochure, *Kleine werelden van het zonnestelsel*, bevat ook weer een aantal illustraties zoals je die van mij gewend bent. Twee heb ik speciaal voor de brochure gemaakt, en ook de 'plaat' op de voorkant heb ik gemaakt, samengesteld uit verschillende delen. Verder wilde ik een 'eigen' plaatje om de grootte van de 'Rosetta komeet' te illustreren. Hieronder een verslag van hoe de afbeeldingen tot stand kwamen.

### De afbeelding op de voorkant

Ik maakte me een beetje zorgen over de voorkant (zie de vorige nieuwsbrief). Je ziet daarop Pluto, zijn grote maan Charon en twee kleine maantjes, en de zon. En heel veel sterren. Ik heb daarvoor een afbeelding van de Europese Zuidelijke Sterrenwacht (ESO, in Chili) gebruikt. Het is (uiteraard) een zogenaamde *artist impression*, want voor echte foto's van zo dichtbij moeten we wachten tot juli. Die illustratie is echter 'liggend' (of moderner gezegd in *landscape*). Dat betekende dat ik de sterrenhemel naar de bovenste helft van de voorkant van de brochure moest voortzetten. Nu is het heel lastig, voor mij althans, om de juiste kleur zwart voor de achtergrond te vinden. Ik koos gewoon voor diepzwart. De sterren op de ESO afbeelding zijn echter geschilderd, en ik kon ze alleen als mooi ronde, scherpe afgebakende vlakjes maken. Voor 'kleine' (dus zwakke) sterren maakt dat niet zoveel uit (meer was niet nodig), maar ik kon het ook niet te klein maken. Met de drukker samen kwamen we er wel uit: ze werden 0,15 mm!

Pluto, Charon en de zon kon ik 'uitsnijden' en in het ontwerp zetten. De ruimte rond de zon



moest ik ook laten afvloeien, zodat het geheel mooi in de zwarte achtergrond paste. En ik maakte er twee kleine maantjes bij.

### Komeet naast de Matterhorn

Iedereen die mijn werk kent weet dat ik graag plaatjes maak die laten zien hoe groot iets is, of hoe ver het van ons (of iets anders) vandaan staat. Zo ook met de komeet 67P/Churyumov-Gerasimenko. Het ding is ongeveer 4 km lang. Dat is klein voor een zonnestelselobject, maar erg fors als hij in je tuin ligt. Dus hoe kun je je dat formaat voorstellen? Het is niet gemakkelijk om iets te vinden. Ik koos voor de Zwitserse berg Matterhorn, omdat die ook ongeveer 4 km hoog is. Maar... dat is vanaf zeeniveau! Op foto's zie je alleen de bovenste helft. Toch besloot ik met die illustratie verder te gaan, omdat die foto van de Matterhorn wel heel erg mooi is.

Ik stuurde mijn creatie naar vriend, collega en leermeester Wil Tirion, die wereldwijd bekend is om zijn sterrenatlassen en de ontelbare sterrenkaarten, sterrenkaartjes en illustraties die hij voor tal van binnen- en buitenlandse publicaties heeft gemaakt.

Hij had niet lang nodig om de zwakke plekken bloot te leggen, en stuurde ter verduidelijking een bewerking van het plaatje terug. Het probleem zat hem in de natuurlijke dieptewerking, die in mijn plaatje ontbrak. Daarin was de komeet veel te scherp voor iets dat in de verte ligt (zie afbeeldingen linksonder). Zijn snelle aanpassing gaf de illustratie het juiste effect, maar zonder het originele bestand kon hij het niet vervolmaken. Dat origineel had Wil dus heel snel binnen!

Hij bracht met Photoshop enkele wijzigingen aan en maakte een uitsnede zonder de weerspiegeling in het water. Het resultaat: perfect! Nu moet ik dat nog eens zelf leren...

### Andere problemen

Wil zag ook meteen dat in de ESO afbeelding de hoeken van de schaduwlijnen op Pluto en Charon (en die van mijn kleine maantjes) niet klopten met de positie van de zon. Dat was snel aangepast door de objecten wat te roteren, maar vervolgens meldde de drukker dat mijn 'zon' vreemd overkwam. Verschillen in het zwart... Een heel verhaal maar uiteindelijk heeft Wil dit ook voor mij opgelost.

Tenslotte zag hij ook dat er iets niet klopte in mijn plaatje op pagina 2, met de objecten waar de brochure over gaat hangend boven Europa. Om aan te geven dat ze vlak boven land hangen waren schaduwen nodig. Op zich was dat prima gelukt maar ook hier zag Wil meteen dat de hoek van de schaduwen niet klopten met de plek waar de zon zou moeten staan.

En nu is er een mooie brochure!  
Gratis bij bestellingen! ;-)



## New Horizons wakker!

### Pluto missie nu echt van start

Begin december voerde de computer van *New Horizons*, die onderweg is naar Pluto en zijn manen, een voorgeprogrammeerde serie opdrachten uit om de ruimtesonde uit haar elektronische 'winterslaap' te halen. De apparatuur werd wakker en via de zender werd een 'status report' verstuurd, dat er echter bijna 4½ uur over deed om de aarde te bereiken. De afstand is dan ook meer dan 4,8 miljard km. Deel dat maar eens door de lichtsnelheid (300.000 km/s).

In feite was het wakken van *NH* routine. In de acht jaar sinds de lancering op 19 januari 2006 was het toestel in totaal achttien maal eerder wakker gemaakt. In die acht jaar was ruimtesonde 66% van de tijd in slaap: 1873 dagen. De slaapjes varieerden van 36 tot 202 dagen.

Deze keer is het echter anders. Vanaf nu blijft *NH* alert, en druk, tot de historische 'flyby' van Pluto op 14 juli 2015. Er worden gezondheidsschecks uitgevoerd, updates van de software worden geladen en data van onderzoeken die wel doorgingen tijdens de winterslaap worden naar Aarde gestuurd (informatie over geladen deeltjes en interplanetair stof).

Op 15 januari a.s. gaat de ruimteverkenner ook echt aan het werk, als de regelmatige waarnemingen van Pluto en zijn vijf bekende manen beginnen. Begin mei 2015 zouden de opnamen die *NH* maakt van Pluto beter moeten zijn dan de huidige beste foto's van Pluto, van de *Hubble Space Telescope*. Op die foto's kun je de pixels tellen en alleen vage donkere en lichte vlekken zien. We weten nog heel weinig over Pluto, maar over een jaar zal dat geheel anders zijn! In deze nieuwsbrief én met mijn nieuwe lezing (waarvoor ik kan worden ingehuurd) zal ik de ontwikkelingen volgen.



## Mercurius verkennen

### Extra maand voor MESSENGER

De MESSENGER, die nu om Mercurius cirkelt, functioneert nog steeds beter dan verwacht, zelfs na tien jaar in de ruimte te hebben vertoefd. Toch komt de missie snel tot een einde omdat de brandstof voor de stuurraketten, waarmee zijn baan elke keer wordt gecorrigeerd, opraaft. De sonde zal dan te pletter slaan op de kleine planeet.

Mission control van het MESSENGER team heeft nu een ingenieus plan bedacht om de levensduur van de ruimtesonde met een maand te verlengen. De brandstof is wel op, maar helium uit een aparte tank zorgt voor de (hoge!) druk om brandstof en oxidant (zuurstof) naar de motoren te stuwen. En dat helium is nog niet op, en nog steeds onder een behoorlijke druk! Men wil nu het helium gebruiken als koude stuwstof. In feite als een opgeblazen ballon die je loslaat.

Het aanpassen van MESSENGERs baan is echter allemaal wat ingewikkelder als een ballon. De druk in de heliumtank is veel kleiner dan die van de stuurraketten en moet ook nog eens door allerlei kleppen en straalpijpen heen. Daarnaast is helium het op één na lichtste gas (na waterstof), wat ook geen positief effect heeft op de uiteindelijke druk.

Ondanks die problemen hoopt men op deze unieke manier dat de Mercuriusverkenner een extra maand kan functioneren, voordat zij eensnog neerstort op de kleinste planeet. Het toestel komt nu tot 25 km boven Mercurius. Als de koerscorrectie met behulp van helium werkt kan die hoogte tot 80 km worden opgekrikt, en dat is een hoogte waarop geweldige 'high resolution' opnamen kunnen worden gemaakt en het zwakke magnetische veld van het planeetje verder kan worden gemeten. Ook zal MESSENGERs neutronen spectrometer op die kleine hoogte in staat zijn informatie te leveren over waterijs in inslagkraters op noordelijke breedten. MESSENGER is dus nog niet klaar!



### Brandstofgebrek

*Gebrek aan brandstof is normaal gesproken het laatste waar teams achter planetaire missies zich druk over maken omdat er zoveel andere dingen mis kunnen gaan voordat het op is. Toch is het belangrijk omdat de orbiter (een toestel in een baan om een object) de juiste stand moet houden om de antenne op Aarde gericht te houden en voortdurend de baan moet corrigeren voor het effect dat de minieme atmosfeer van Mercurius heeft op de baan van het toestel. Als de brandstof opraaft gaat het ruimteschipje tollen en in een spiraalvormige baan naar de planeet vallen. Uiteindelijk zou het toestel in maart 2015, met een hypersonische snelheid, op de planeet te pletter slaan.*

**Linksonder:** *New Horizons bij Pluto (voorgond) en zijn grootste maan Charon, met op bijna 5 miljard km afstand de zon.*

**Middenonder:** *de planeetverkenner MESSENGER heeft niet lang meer, voordat zij te pletter zal slaan op de kleinste planeet.*

**Rechtsonder:** *de Europese Bepi-Colombo, die in juli 2016 gelanceerd zal worden, zal het onderzoek van Mercurius voortzetten.*

