

Rob's Nieuwsbrief

over sterrenkunde en het heelal

juli 2015

Vakantie

Iets anders dan sterrenkunde

Wij zijn net terug van een vakantie naar Zweden, waar mijn broer Ruurd en schoonzus Yvonne wonen. Dat was een bijzondere trip en daarom deze ongewone nieuwsbrief. Verder wel wat nieuws over sterrenkunde en ons bedrijf (zie ook het kader).

De Oerakker

Ruurd veredelt al misschien 50 jaar gewassen (groenten, erwten en bonen, fruit, granen etc.), op de ecologisch meest verantwoorde manier die je kunt bedenken. In ons land heeft hij zich sinds de jaren zestig geheel zelfstandig, zonder wetenschappelijke opleiding, ontwikkeld tot een van de grootste deskundigen op dat gebied. Dat blijkt wel uit de goede relatie die hij nog altijd heeft met wat nu de Wageningen University heet.

Zijn werk en onderzoek gebeurt natuurlijk met levend materiaal. Alleen door zaad te oogsten en weer te zaaien kan hij soorten in stand houden of veredelen. En daarvoor had hij land nodig, al als tiener. Er was altijd wel een stuk grond te regelen, een stuk dat een boer niet kon gebruiken omdat het te drassig, droog, scheef of op een andere manier ongeschikt was. Ruurd ging dan aan het werk, maakte het land vlak en horizontaal, groef sloten, voerde grond aan om de kwaliteit te verbeteren (elke plant heeft een eigen grondkwaliteit nodig). En dat alles meestal met zijn eigen kracht! Onvoorstelbaar wat hij aan werk heeft verzet! Pas later kon hij wel eens gebruik maken van machines om het zwaarste werk te doen.

Bedankt

Als zo'n boer dan zag hoe zijn stuk land was verbeterd kon Ruurd weer vertrekken... Zo'n man kon het dan zelf wel gebruiken! Ruurd zocht dan weer een ander stuk land en ging dat ontginnen. Dat ging enkele tientallen jaren zo. Zo bouwde hij in de loop der jaren een grote collectie oude streekgewassen, of landrassen op, uit Nederland en de rest van de wereld. Sommige van die landrassen bestaan alleen nog maar omdat hij ze redde van de ondergang. Hij gaf zijn collectie de fraaie naam *De Oerakker*. Daarmee belandden hij en Yvonne uiteindelijk in Friesland waar ze het konden voortzetten totdat het financieel te moeilijk werd in ons land. Je moet daarbij bedenken dat ze het altijd deden zonder subsidie en met slechts een beetje sponsoring van mensen die de waarde van Ruurds werk inzagen. Een Europees fonds van 20 miljoen gulden voor de stimulering van biodiversiteit in Nederland, iets

waarvoor Ruurd zich al inzette toen nog niemand het woord kende, werd besteed aan vergaderingen van een wazige commissie waaruit een even wazig, dun en zinloos rapportje voortkwam. Zo wordt ons geld besteed...

Naar Zweden

In 2006 werd het zo moeilijk om hun werk in ons land voort te zetten dat zij bijna op stel en sprong besloten naar Zweden te emigreren. Dat was toen een vriend van hem die daar woont hem informatie stuurde over een huis in Värmland dat te koop stond. Dat huis en het bijbehorende land was voor hen te betalen, en de grond bruikbaar voor zijn werk. Helaas gold dat niet voor alle landrassen uit zijn collectie, vanwege de beschikbare ruimte en het klimaat. De zaden die hij niet meenam gaf hij aan Wageningen University, die ze onder andere heeft opgeslagen in de Wereldzaadbank in Spitsbergen (een soort gekoelde kluis).

Nu houdt hij zich bezig met het meer winterhard maken van bepaalde gewassen en het verhogen van het gehalte aan antioxidanten in bijvoorbeeld groenten. Ze eten ook, zoals altijd al, hun eigen producten. Als vegetariërs kunnen zij zich zo prima redden, op hun paradijselijke stukje Zweden, Tobol Lönna (bij Gunnarskog, dat iets ten noorden ligt van Arvika).

Alleen... wij hadden elkaar sinds juni 2006 ook niet meer gezien! Voor beiden was het wat te ver weg. Het was geweldig om Ruurd en Yvonne weer te zien, en ook om de bijzondere wereld die zij daar hebben gecreëerd te kunnen bewonderen.

Als extra konden wij op 19 juni het Midzomernachtfeest in Gunnarskog meemaken! zie de volgende pagina.

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.

Beperkte nieuwsbrief

Deze nieuwsbrief is kort en gaat voor een groot deel niet eens over sterrenkunde. Eigenlijk maak ik nooit een juli-nummer, maar dit maal had ik hem wel gepland vanwege de passage van Pluto door de New Horizons, op 14 juli. Op pag. 5 vind je wat nieuws over Pluto, maar na de zomer meer daarover.

Boek

Ik kan nu weer verder met het nieuwe boekje, hoewel de temperaturen nu niet erg uitnodigend zijn om te werken. Ik houd je op de hoogte.

Hieronder: Ruurd met zijn vrouw Yvonne (links) en mijn Marja. Veel plantjes moeten overigens nog opkomen want de lente begon erg laat dit jaar. Wij waren er op 15 juni en de kleine groenteplantjes op de voorgrond zijn al zo gegroeid dat ze stijf tegen elkaar aan staan!



Niet meer licht

Op de kortste dag wordt het laat donker en vroeg weer licht. De nacht duurt dan maar 7 uur en 14 minuten. Het wordt echter niet helemaal donker, anders gezegd: niet astronomisch donker. In het noorden, waar de zon is (onder de horizon weliswaar), blijft het zelfs schemeren. We noemen dat de **grijze nachten** (zie *Genieten van de sterrenhemel*, pag. 6).

In het Zweedse Gunnarskog (op 59,83° NB: bijna 8° noordelijker) duurt de kortste nacht 5 uur, 23 min en 15 sec. Om ca. 22:07 uur MEZT (zometijd) ging de zon die dag onder. Om 3:31 uur MEZT kwam hij weer op. Om 0:49 uur stond de zon precies in het noorden. Na het prachtige concert in de kerk kwamen wij juist om die tijd aan bij onze 'stuga' (houten vakantie-woning). In het noorden zagen wij boven de horizon een smalle rode band: het schemerde dus nog!

Ik was te moe om een foto te maken en daar heb ik nog spijt van. De foto **hieronder** maakte ik 25 juni, om 23:00 uur. Het is hier uiteraard nog veel lichter, maar waar op de foto een oranje gloed is te zien zag je 20 juni om 0:49 uur een, veel smallere, donkerrode band.

Rechtsboven: nog even geduld!

Rechtsonder: de meiboom wordt opgezet. Zelf hebben we ook wel een boompje of twee opgezet overigens.



Midzomernacht

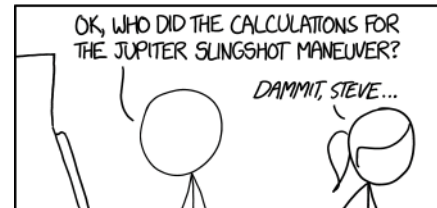
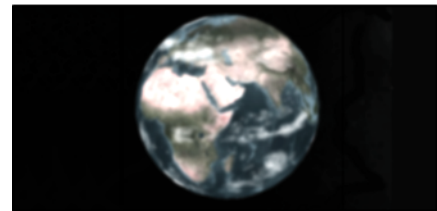
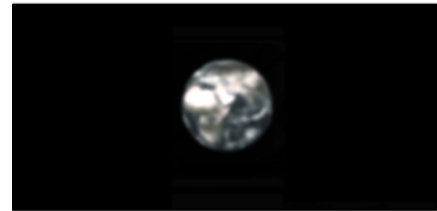
Een leuke ervaring

Dat we rond de kortste nacht in Zweden zouden zijn was helemaal niet gepland. De keuze was juni of september en het te verwachten verschil in muggendichtheid was uiteindelijk bepalend.

In Zweden is het een traditie om *midsommar* te vieren met het opzetten van een *meipaal* (*midsommarstång*), een met groen en bloemen versierd ding. Vervolgens danst men eromheen. Dat zijn vooral kinderen want het is een echt kinderfeest. (Dat men de paal in juni opzet i.p.v. in mei komt misschien omdat het in mei moeilijk is de bloemen en het groen te vinden). De vrouwen dragen een bloemenkrans op hun hoofd en veel dorpingen hadden koekjes en broodjes gemaakt die werden verkocht voor een goed doel.

's Avonds om 22:30 uur begon een optocht, aangevoerd door zeven violisten en een cellist. In Zweden spelen veel mensen een muziekinstrument, vaak viool, gitaar of piano. En heel verdienstelijk. Enkele van de aanwezige violisten geven over de hele wereld concerten!

De optocht ging naar de kern van Gunnarskog, een wandeling van twintig minuten. Ruurd en Yvonne zingen in het lokale koor en dat koor zou er optreden, dat wisten we. Maar wij hadden het niet helemaal goed meegekregen: er waren heel veel mensen die zongen en/of speelden, het ene optreden nog mooier dan het andere! Het was een hele ervaring, vooral ook omdat het geen toeristische gebeurtenis is, maar in feite besloten. En wij waren er bij! Zie de foto's en het kader.



Extra seconde

De aardrotatie vertraagd

Op 30 juni kregen we er gratis een seconde bij, een **schrikkelsecondede**. Dat gebeurt zo nu en dan, maar waarom eigenlijk?

Een dag duurt normaal gesproken 86.400 seconden: 24 uur van 60 minuten van 60 seconden. Een seconde is officieel gebaseerd op de uiterst voorspelbare duur van de elektromagnetische overgang tussen twee dicht bij elkaar liggende niveau's van de grondtoestand van het atoom Cesium 133. En dan wel 9.192.631.770 van die overgangen. Dat klinkt ingewikkeld en dat is het ook. Maar de definitie maakt de cesiumklok nauwkeurig tot een seconde in 1,4 miljoen jaar!

Aarde loopt achter

Geen probleem dus voor de komende eeuwen zou je zeggen, maar... de gemiddelde lengte van de dag is gebaseerd op de rotatieperiode van de aarde. En die is niet 86.400 seconden, maar 86.400,002 seconden! De aarde roteert namelijk geleidelijk steeds langzamer. Dat komt door de aantrekkingskracht van de aarde, de maan en de zon. Datzelfde proces leidt ertoe dat de maan steeds verder van de aarde komt te staan (wat ervoor zal zorgen dat totale zonsverduisteringen in de verre toekomst niet meer zullen voorkomen). Geleerden schatten dat onze gemiddelde (!) dag al sinds ongeveer 1820 niet meer precies 24 uur is.

Die 0,002 seconde is natuurlijk niets, maar in een jaar zou dat al 0,7 seconden zijn. In de praktijk is dat niet wat er gebeurt. De lengte van de dag varieert op een onvoorspelbare manier. De daglengte wordt beïnvloed door veel verschillende factoren, zoals op korte termijn de atmosfeer (het weer, per seizoen of van dag tot dag); op langere termijn variaties in de oceanen, het grondwater, ijspakken, en getijden; en op de zeer lange termijn de binnenkern van de aarde. Zo kunnen atmosferische variaties ten gevolge van El Niño de dag zo'n 0,001 seconde verlengen.

Wereldtijd

Onder andere de wetenschap en ruimtevaart maken gebruik van **wereldtijd**: Universal Time (UT) of officieel Coordinated Universal Time (maar dan natuurlijk weer met de Franse afkorting **UTC**).

Men kan de rotatieperiode van de aarde heel nauwkeurig meten met een techniek die *Very Long Baseline Interferometry* (VLBI) wordt genoemd. Daarbij worden met meerdere radiotelescopen over de hele wereld radiosignalen opgevangen van bijvoorbeeld quasars. De afstand tussen de radiotelescopen wordt berekend aan de hand van het tijdsverschil tussen de aankomst van de signalen bij de verschillende telescopen. De signalen worden gecombineerd tot een waarneming die gelijk is aan die van een radiotelescoop ter grootte van de aarde!

Uit de pas

De techniek kan echter ook worden omgedraaid, bijvoorbeeld om de beweging van tektonische platen in kaart te brengen of om de rotatie van de aarde te bestuderen. De tijd die daaruit voortkomt wordt **UT1** genoemd. Die UT1 is niet zo gelijkmatig als UTC en dus lopen ze steeds verder uit elkaar. Om beide tijden binnen 0,9 seconden van elkaar te houden worden nu en dan dus die schrikkelseconden toegevoegd, door de International Earth Rotation and Reference Systems Service... (als je dat hebt uitgesproken heb je voor jaren schrikkelseconden verbruikt).

Afschaffen?

Schrikkelsecondes worden sinds 1972 toegevoegd, altijd op 30 juni of 31 december. Waar normaal gesproken de klok van 23:59:59 naar 00:00:00 uur springt, was er op 30 juni eerst nog 23:59:60 uur, en toen pas 00:00:00 uur op 1 juli! In de praktijk worden veel systemen een seconde lang uitgezet. In het verleden heeft dat voor problemen met computers gezorgd. Er zijn voorstellen om schrikkelseconden daarom af te schaffen (zie verder). Een feit is dat je niet ver van tevoren kunt bepalen of een schrikkelsecondede nodig is. Ze zijn gewoon niet voorspelbaar genoeg. Men verwacht in de toekomst steeds meer schrikkelseconden te zullen moeten invoegen, maar het is niet te zeggen of dat jaarlijks zal zijn. Tot en met 1999 was dat (gemiddeld) wel het geval. Sindsdien werden ze minder frequent toegevoegd. Die van 30 juni was de vierde sinds 2000.

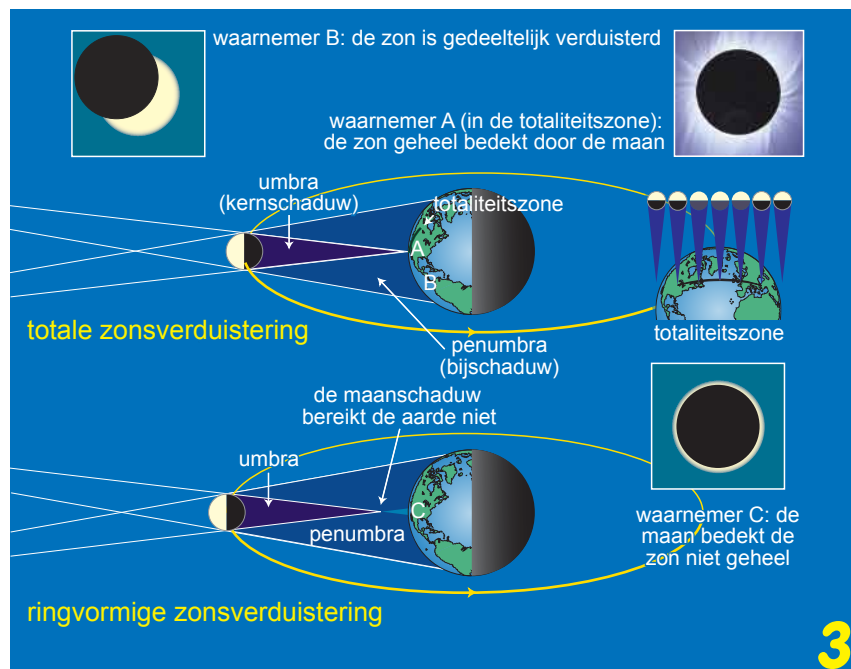
Een beslissing over de voorstellen om schrikkelseconden af te schaffen wordt op zijn vroegst eind 2015 verwacht. De organisatie die dat moet beoordelen is de International Telecommunication Union.



Hierboven: de ringvormige zonsverduistering van 3 oktober 2005 (foto van Sancho Panza).

Een ringvormige zonsverduistering is een totale eclips waarbij de maan verder weg staat, zó ver dat de maan de zon niet helemaal kan bedekken. Doordat de maan zich geleidelijk van de aarde verwijdt zullen in de toekomst totale eclipsen zeldzaam worden.

Hieronder: een totale zonsverduistering (boven, voor waarnemer A) ontstaat als de maan precies voor de zon langs gaat. Dat is altijd maar te zien op een klein deel van de aarde. Hoe kan die kleine maan die enorme zon verduisteren? Nou, de maan is weliswaar 400 maal zo klein als de zon, maar de zon staat 400 maal zo ver weg. De maanbaan is echter geen cirkelbaan zodat de maan soms te ver weg staat om de zon helemaal te kunnen bedekken. Dan ontstaat er een ringvormige verduistering (onderste plaatje), zoals je ook op de foto hierboven ziet.



Kort nieuws

Hieronder:

Kosmische spons

Dit is Hyperion, een maantje van Saturnus. De foto werd op 26 september 2005 van 62.000 km afstand gemaakt door de Cassini die al sinds juli 2004 het Saturnusstelsel onderzoekt. Hij is slechts 410 x 240 km groot, en ziet er uit als een spons. En dat klopt ook wel: hij bestaat voor de helft uit niets! Hij is dus erg poreus. Zijn gemiddelde dichtheid is 0.544 g/cm^3 , iets meer dan de helft van die van water. Die dichtheid wijst erop dat Hyperion vooral uit waterijs bestaat, met een klein deel gesteenten. Dat alles los aan elkaar 'geplakt'.

Cassini kreeg een opdonder van 200 volt toen zij langs het maantje vloog. Blijkbaar is het oppervlak van Hyperion elektrostatisch geladen doordat hij permanent is 'ondergedompeld' in geladen deeltjes van de zon (zonnewind), die zijn gevangen in het magnetisch veld van Saturnus.

Men vermoedde al dat veel zonnestelselobjecten geladen zijn, maar dit was de eerste keer dat men het merkte bij een ander object dan onze maan. Hyperion is een van de grootste objecten in het zonnestelsel met een onregelmatige vorm.

Rechtsonder:

Op 23 mei maakte Dawn deze opname van Ceres. We zien al weer fijnere details nu het toestel steeds dichterbij de dwergplaneet komt.

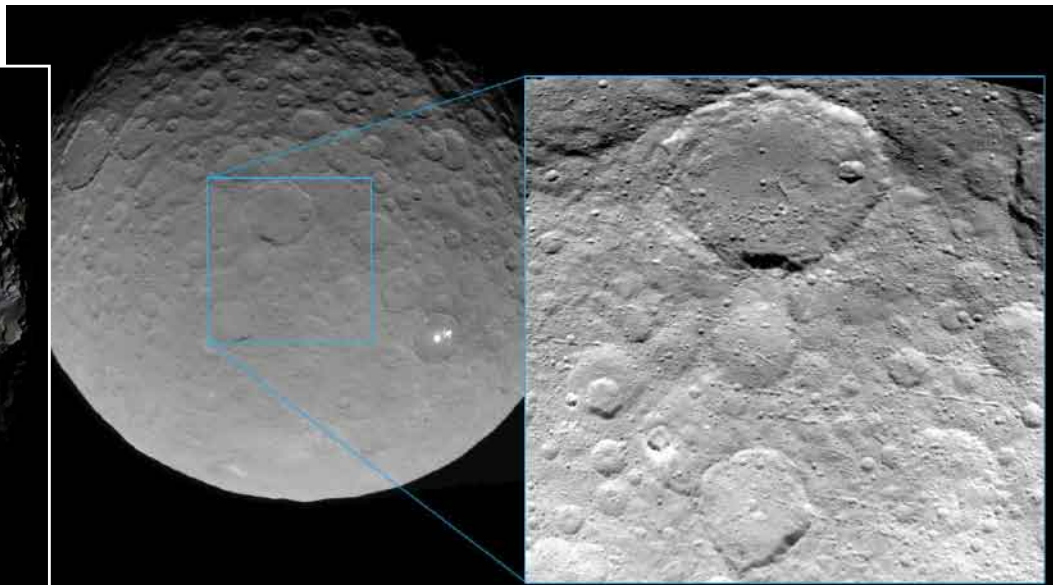
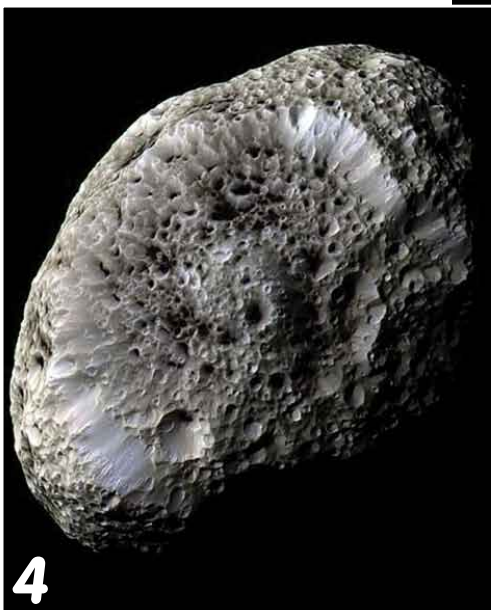
De afstand was hier 5100 km en de resolutie is 480 meter per pixel.



Hierboven: Ontkurkte champagnefles

Dit is RCW 34 (in de ZEILEN), en reusachtige wolk van (vooral waterstof-) gas en stof waarin sterren worden gevormd. In het centrum van die enorme wolk zit een groep jonge zware sterren, die hevige ultravioletstraling uitzenden, met een dramatisch effect op de nevel. Het waterstofgas wordt erdoor verhit en daarbij geïoniseerd (dat veroorzaakt de typische rode kleur van die nevels, wat we H-alfa licht noemen). Het gas zet uit tegen de omringende bel van koel gas, waar het uiteindelijk doorheen breekt. Als een fles champagne die op de verkeerde manier wordt ontkurkt (...).

Er blijken meerdere van die bellen te zijn en er is nog iets. Het stof blokkeert het licht van sterren diep in de nevel maar met infrarood telescopen kunnen we die wel zien. Het blijken veel jonge sterren te zijn die veel lichter zijn dan de zon (rode dwergen) die rond oudere, zwaardere sterren 'hangen'. Daarom denkt men dat er meerdere golven van stervorming plaatsvonden. In de eerste fase ontstonden drie enorme sterren, die op hun beurt de vorming van nieuwe sterren in hun omgeving veroorzaakten. Op de voorgrond zie je blauwe sterren die dichterbij staan. Foto VLT, ESO (andere code RCW 34: Gum 19).



Pluto

Spannende weken

Op 14 juli zal *New Horizons* met meer dan 50.000 km per uur langs Pluto en zijn vijf bekende manen scheren. Dat wordt, weet ik nu al, een geweldig spannende tijd! Het gaat allemaal te snel voor de mensen van het *NH* team om de resultaten al die dag te kunnen vermelden. We zullen echter zeker snel te horen krijgen of - nee: dát de passage (in het Engels *flyby*, of *close encounter*) zonder problemen is verlopen. Ook kunnen we wel snel de eerste foto's verwachten. In de weken, maanden en jaren erna worden de resultaten geleidelijk aan bekend gemaakt. Voor jaren pret!

Nieuwe beelden

Begin juli werden enkele beelden naar buiten gebracht. Het zijn zwartwit opnamen van de *LOng-Range Reconnaissance Imager (LORRI)* gecombineerd met lage resolutie kleurenopnamen van de *Ralph* telescoop. Dat is een 6 cm telescoop met een CCD camera (zichtbaar licht) en een spectrometer om de nabije infraroodstraling te meten. *Ralph* is onderdeel van de *New Horizons' Pluto Exploration Remote Sensing Investigation (PERSI)*, samen met Alice, een ultraviolet spectrometer. Voor de liefhebbers: *Ralph* en Alice vormen een echtpaar in The Honeymooners. Geen idee wat dat is... De opnamen benaderen de natuurlijke kleuren.

Oppervlak

De foto hieronder toont beide halfronden van Pluto. Wat meteen opvalt is de reeks intrigerende donkere vlekken onderin de rechter foto. Ze zijn ongeveer zo groot als de Benelux (ca. 500 km in diameter) en met name zo intrigerend omdat ze ongeveer even groot zijn en vrij gelijkmatig verspreid langs de evenaar. Planeetonderzoekers hebben nog niet eerder

ergens dergelijke donkere vlekken gezien en zijn natuurlijk zéér geïnteresseerd. We zullen het antwoord hopelijk snel weten, misschien al vóór de flyby want de afstand tot de dwergplaneet wordt snel kleiner.

Men wil ook dolgraag weten waarom er zo'n groot kleurverschil zit tussen Pluto en zijn grootste maan, Charon (die is donkerder en grijzer).

Atmosfeer

Als Pluto wolken heeft zullen LORRI en *Ralph* ze vinden. Bij de nadering en het verwijderen zullen die instrumenten daarvoor gebruikt worden. Men gebruikt daarvoor een aantal technieken. Als men wolken vindt kan ook worden bepaald wat de windrichtingen en -snelheden zijn.

Twintig jaar lang hebben astronomen zich gehaast om een ruimtesonde bij Pluto te krijgen vóórdat de atmosfeer was verdwenen. De gassen zouden namelijk kunnen bevriezen op de keihard bevroren bodem: het is er gemiddeld -230°C. In 1989 stond Pluto het dichtst bij de zon, in zijn langgerekte, excentrische baan (dat was dichterbij de zon dan Neptunus!). Oppervlakteijs verdampte door de warmte van de zon en vormde een atmosfeer. Sindsdien verwijderd Pluto zich weer geleidelijk van de zon.

Begin juli bleek uit waarnemingen met telescopen op Aarde en met de *SOFIA (Stratospheric Observatory For Infrared Astronomy)*, een vliegend observatorium, dat Pluto's atmosfeer 'alive and well' is! Men is 'delighted'.

Inmiddels heeft *Ralph* ook methaan (het hoofdbestanddeel van aardgas) waargenomen. Dat is geen verrassing, de ijsdwergeren in het buitenste zonnestelsel bevatten naast water ook stoffen als ammoniak en methaan. Met de waarnemingen kan men echter eventuele verschillen in het gehalte methaan zien van gebied tot gebied.

Linksonder: de beelden die men samenstelde uit foto's van LORRI en *Ralph*.

Pluto en Charon bewegen op 17.500 km om elkaar heen, elkaar altijd dezelfde kant toegerend. Dus wat de maan naar de aarde doet. We noemen dat synchrone rotatie en je ziet het bij bijna alle grote manen van planeten. Pluto en Charon hebben elkaar dus gesynchroniseerd!

De baan van Pluto is ca. 17° geheld ten opzichte van het vlak van de aardbaan, waarin de acht planeten bewegen. Verder is de helling van de rotatie-as 120°: hij 'staat' dus bijna 'op zijn kant', net als Uranus (een ashelling van 90° betekent dat die as in hetzelfde vlak ligt als de aardbaan).

Dat alles maakt dat de richting waaronder New Horizons Pluto nadert en verlaat niet mooi in het vlak van zijn equator is. Daarom kijken we op deze foto's schuin op Pluto.

Het halfrond dat we zien als NH Pluto nadert vlak voor de flyby heet het 'encounter halfrond'. Het andere halfrond is wat NH 'ziet' als zij van Pluto wegvliegt.

Rechtsonder: een 'artist impression' van Pluto's dampkring. Men zit met spanning te wachten op beelden van wolken, zodat men de atmosfeer al kan gaan onderzoeken. In elk geval heeft men al methaan waargenomen.

