

# Rob's Nieuwsbrief

over sterrenkunde en het heelal

Nummer 2  
maart 2013

## De tweede!

De tweede *Rob's Nieuwsbrief*, maar je hoeft je geen zorgen te maken. Ik ga niet elke nieuwsbrief groots aankondigen...

De eerste nieuwsbrief is erg enthousiast ontvangen en dat stimuleert behoorlijk! Daar komt bij dat het erg leuk is om te maken.

In deze en de komende nieuwsbrief gaat het om kleine objecten in het zonnestelsel, maar wel objecten die de laatste maand veel aandacht trokken, of dat deze maand nog gaan doen. Het gaat dan om planetoïden, meteoroiden en meteorieten, en kometen. De *speciale aanbieding* (rechts) heeft ook met die objecten te maken.

Dat ik over planetoïden en meteorieten schrijf zal niet vreemd zijn. De eerste nieuwsbrief ging grotendeels om de planetoïde 2012 DA14 die op 15 februari langs de aarde scheerde. En terwijl alle astronomen geconcentreerd waren op wat er die avond zou gaan gebeuren explodeerde er 's morgens, boven Siberië, een grote meteoroïde! Die explosie maakte dat de planetoïde maar een saai gebeurtenis was, in ons land alleen te zien via live 'broadcasts'. De meteor komt in de volgende nieuwsbrief aan bod. Maar waarom gaat deze nieuwsbrief ook over kometen? Dat is omdat 2013 een 'jaar van kometen' lijkt te worden. Dat begint al in maart (volgende week!), met de komeet *Panstarrs*.

### De kleine zonnestelselobjecten

Alle hemellichamen die om de zon bewegen en niet tot de planeten of dwergplaneten worden gerekend noemen we 'kleine zonnestelselobjecten' (*Solar System Small Bodies - SSSB's*). Het gaat dan om satellieten ('manen'), planetoïden, ijsdwergeren en kometen. Leuk, zo'n verzamelnaam, maar zoals wel vaker in de sterrenkunde zijn de verschillen tussen die objecten gigantisch. Zo zijn twee *manen*, Ganymedes (van Jupiter) en Titan (Saturnus) groter dan Mercurius; vijf andere manen, waaronder de maan, zijn veel groter dan de grootste twee dwergplaneten (Pluto en Eris). In totaal zijn 24 manen groter dan 250 km diameter. Er zijn nog geen tien *planetoïden* groter dan 250 km, en de grootste daarvan wordt sinds 2006 tot de dwergplaneten gerekend: Ceres (959 km). Dwergplaneten kunnen tot meerdere klassen behoren.

De meeste planetoïden bevinden zich in de *Planetoïdengordel*, een platte zone ('schijf')

tussen de banen van Mars en Jupiter (zie tekening onderaan). We kennen slechts 1050 planetoïden die groter zijn dan 30 km, maar die gordel bevat er naar schatting 700.000 tot 1,7 miljoen van 1 km en groter. De planetoïdengordel wordt in stand gehouden door de zwaartekracht van Jupiter. Het was ook Jupiter die ervoor heeft gezorgd dat in dit gebied, in het jonge zonnestelsel, geen (kleine) planeet kon ontstaan.

### IJzig

*Ijsdwergeren* lijken qua grootte veel op planetoïden en vroeger noemde men ze ook zo. Het verschil zit hem vooral in de samenstelling: planetoïden bestaan voor het grootste deel uit gesteenten en metalen, ijsdwergeren bestaan voor ongeveer de helft uit gesteenten en de andere helft uit ijzen: bevroren water, methaan ('aardgas'), ammoniak en andere verbindingen. De meeste ijsdwergeren vinden we in een gebied van de baan van Neptunus (4,5 miljard km van de zon) tot ruim 8 miljard km van de zon. Ook deze objecten bewegen grotendeels in een soort dikke schijf, met de vorm van een donut. We noemen dat de Kuiper gordel (zie hieronder). Zoals Jupiter de Planetoïdengordel met harde hand bestuurt, zo doet Neptunus dat met de ijsdwergeren in de *Kuiper gordel*.

Die Kuiper gordel is vernoemd naar de van oorsprong Nederlandse astronoom Gerard Kuiper, die in 1951 opperde dat er in het jonge zonnestelsel een afgeplat gebied rond de zon moet hebben bestaan, bestaande uit kleine ijzige objecten. Hij kwam tot die conclusie na bestudering van de banen van periodieke kometen (kometen die met een zekere, voorspelbare regelmaat terugkeren naar het binnenste deel van het zonnestelsel). Hij ging er van uit dat die schijf niet meer bestond, maar in 1992 werd de eerste *Kuiper Belt Object (KBO)*, van *Kuiper gordelobject* ontdekt, en we kennen er nu al meer dan duizend. Men vermoedt dat er 100.000 KBO's zijn die groter zijn dan 100 km. Pluto is er in feite ook een.

### IJziger

Als je dit zo leest zul je denken: wat is dan het verschil tussen ijsdwergeren en kometen? In feite alleen de grootte. *Kometen*, of liever *komeetkernen*, bestaan ook uit ijzen, vermengd met gesteenten (vooral in de vorm van stof en gruis), maar de meeste zijn in de orde van 500 m tot een paar km, met uitschieters tot 50 km.

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;*
- ★ *Speciale aanbiedingen.*

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

### AANBIEDING: 'Genieten van het zonnestelsel'!

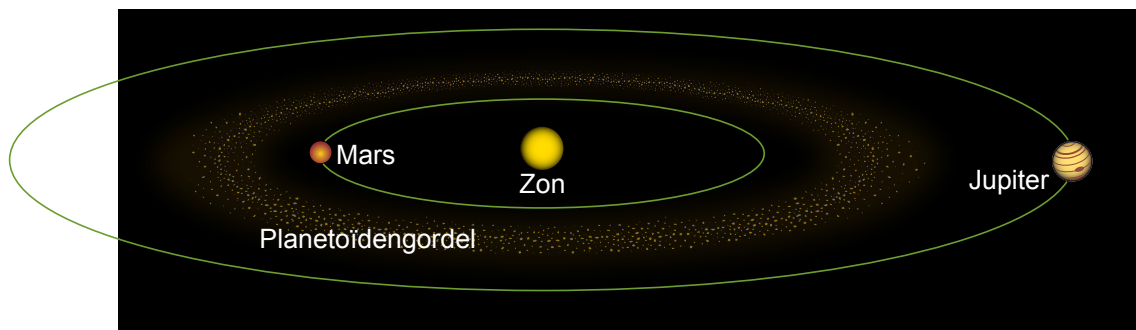
Als je meer wilt weten over de kleine (en grote!) werelden in het zonnestelsel: ons boek 'Genieten van het zonnestelsel' geeft er een compleet overzicht van.

Abonnees van onze Nieuwsbrief kunnen dit boek de hele maand maart 2013 met 25% korting bestellen! De prijs wordt dan € 15,00 i.p.v. de normale prijs van € 19,95. De portokosten blijven gelijk. Vermeld bij bestelling (via de website) onder 'Opmerking': 'Nieuwsbrief'. Bij betalingen via credit card passen wij de betalingen aan; maakt u het bedrag per bank over: € 20,00 (inclusief portokosten).

### Gordels

Gebieden rond de zon die in het vlak liggen waarin de planeten om de zon bewegen (het 'vlak van de ecliptica') en die de vorm hebben van een dikke schijf, een soort donut (of de vroegere binnenband van een auto), noemen we in de sterrenkunde een 'gordel'. Er zijn twee hele bekende gordels: de *Planetoïdengordel* en de *Kuiper gordel*.

*Linksonder: de Planetoïdengordel ligt tussen de banen van Mars en Jupiter. In het schaalmodel van het zonnestelsel dat ik veel gebruik (zie Rob's Nieuwsbrief, Nr. 1, februari 2013), waarin de zon zo groot is als een knikker, kun je ook de grenzen van de Planetoïdengordel tonen. Ik gebruik daarvoor Vesta, die aan de binnenkant ligt (in het schaalmodel op 3,5 m) en Hermione (5,2 m). Ceres ligt vrijwel in het midden, op 4,15 m van de zon. De gordel is ongeveer 1 m dik.*



### De Oortwolk

De Oortwolk is een beetje de grens van het zonnestelsel, als je uitgaat van objecten (we hebben ook een grens van de invloed van de zon, de heliosfeer, maar dan gaat het over geladen deeltjes van de zon - zonnewind). De Oortwolk begint waar de Kuiper gordel ophoudt, en reikt tot gemiddeld tot 7500 miljard km van de zon - 75 km in 'ons' schaalmode!), maximaal tot misschien 0,8 lichtjaar: 20.000 miljard km (200 km op schaal).

### Komeet!

Als een komeetkern dichter bij de zon komt (binnen de baan van Jupiter?), zorgt de zonnewarmte ervoor dat het ijs gaat verdampen (dat heet **sublimeren**). Waterdamp en andere gassen verdwijnen met hoge snelheid de ruimte in, door de geringe zwaartekracht van zo'n klein object. Daarbij sleurt het stof en gruis mee de ruimte in. Eerst ontstaat er een soort dampkring, de **coma**, tot een diameter van miljoenen km. Nog dichter bij de zon ontstaat uit die coma een (hopelijk) fraaie **komeetstaart**. Dat is eigenlijk wat we een komeet noemen: de staart. Of beter... staarten! Komeetstaarten ontstaan doordat de gas- en stofdeeltjes van de zon af worden geduwd. **Stofdeeltjes** worden weggeduwd door de stralingsdruk van het zonlicht. Die druk is klein maar in het luchtledige van de ruimte voldoende om een **stofstaart** te veroorzaken tot wel 10 miljoen km lengte. Hij is gelig van kleur omdat het stof het gele zonlicht weerkaatst.

Het gas wordt geïoniseerd door de zonnewind (een stroom van geladen zondeeltjes) en meegesleurd de ruimte in. Zo ontstaat een **gasstaart** tot wel 100 miljoen km. Deze is blauw van kleur omdat het geïoniseerde gas blauw oplicht.

**Linksonder:** de staart van een komeet ontstaat door de zonnewarmte en neemt dan ook toe naarmate de komeetkern dichter bij de zon komt. Eigenlijk neemt de lengte van de staart nog toe na de passage van de zon. Wat je ook ziet in deze tekening is dat de komeetstaarten na de passage van de zon vóór de komeetkern uit gaan! Zie ook de kadertekst hierboven.

### IJswolk

Vanwege hun samenstelling noemen we die komeetkernen wel eens 'vuile sneeuwballen'. In het kader links vertel ik hoe de komeet ontstaat zoals wij die zien.

Kometen komen ook nog van heel erg ver. Dat bedacht een andere Nederlander, Jan Oort, in 1950. Hij kwam veronderstelde (terecht) dat kometen al net zo lang bestaan als de rest van het zonnestelsel. Elke keer dat ze bij de zon komen verliezen ze materiaal (ijs en stof), en dus zouden ze al lang op moeten zijn. En toch komen er steeds weer nieuwe kometen. Die **nieuwe** (niet-periodieke) kometen, die dus nog niet eerder in de buurt van de zon zijn geweest, kunnen uit **alle** richtingen komen. Oort kwam met de verklaring dat er, nog verder van de zon dan de Kuiper gordel, een gebied is met nog veel meer van die vuile sneeuwballen. En dat is geen gordel maar een reusachtige wolk! Anders zouden komeetkernen niet uit alle richtingen kunnen komen. Die wolk, die we nu de Oortwolk noemen, bevindt zich op een enorme afstand van de zon (zie kader) en bevat een gigantische voorraad van 1000 miljard komeetkernen! Al die komeetkernen zijn nog zoals ze ooit samen met de rest van het zonnestelsel ontstonden, 4,567 miljard jaar geleden. Het is op die afstand immers zo ontzettend koud dat ze als het ware levenslang in de diepvries zitten. Soms komt daar verandering in.

### Komeet!

Al die komeetkernen bewegen in een baan om de zon. Nu en dan wordt er echter een uit zijn baan gestoten, door de invloed van sterren in de buurt (de invloed van de zon is op die afstand ook niet zo groot meer dat hij alles kan beheersen). De ijsbal gaat dan langzaam naar de zon toe 'vallen'. Dat kan miljoenen jaren duren. Op een bepaald moment komt de komeetkern zo dicht bij de zon dat het ijs begint te verdampen. Op dat moment gaat zich de fraaie komeetstaart vormen: dat is eigenlijk wat wij **komeet** noemen!

## Komeet van Halley

### Namen van kometen

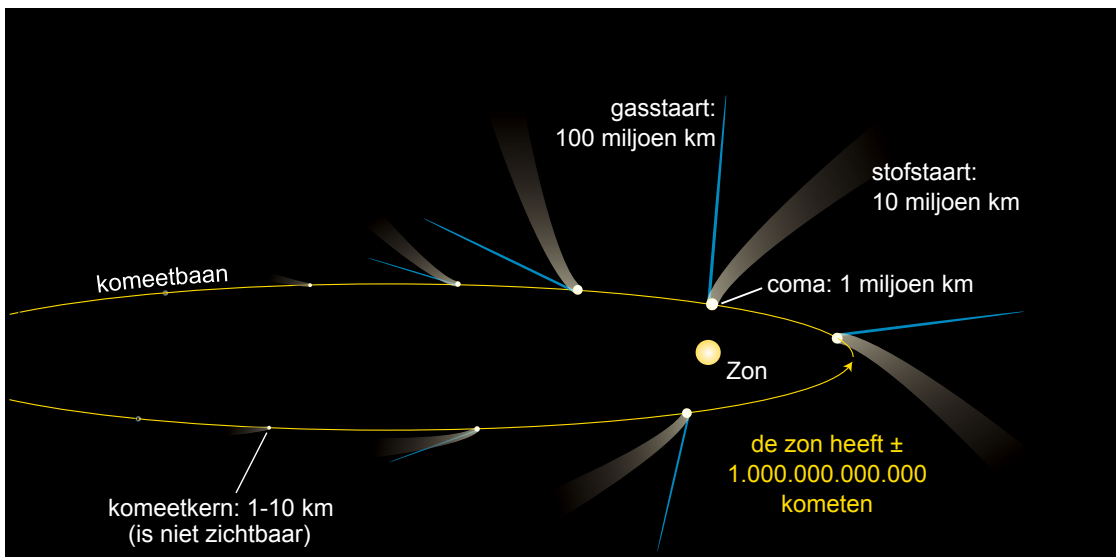
Kometen worden tegenwoordig altijd genoemd naar de ontdekker of ontdekkers, maar vroeger meestal naar het jaar dat ze werden gezien (bijvoorbeeld de *Grote september komeet van 1882*). Enkele kometen werden genoemd naar de persoon die de 'periodiciteit' van een komeet ontdekte. Dat betekent dat men ontdekte dat het bij meerdere komeetverschijningen in de loop der jaren of eeuwen was gegaan om één en hetzelfde 'ding' en ook om de periodes tussen de verschijningen.

Een beroemd voorbeeld is de komeet van Halley, de eerste komeet waarbij dat gebeurde. In 1696 maakte de vermaarde astronoom Halley een lijst van alle heldere kometen uit het verleden en zo ontdekte hij dat er drie kometen in het lijstje in de 'verkeerde' richting om de zon bewogen: de kometen van 1531, 1607 en 1682. Het ging kennelijk om dezelfde komeet, met een langgerekte, elliptische baan die hem elke 75 of 76 jaar in de buurt van de zon bracht. Na verder zoeken vond hij nog drie kometen die prima in het rijtje pasten: 1456, 1378 en 1301.

Halley maakte zijn ontdekking bekend en voorspelde dat dezelfde komeet in 1759 terug zou keren. Hij maakte dat niet meer mee (hij stierf in 1742), maar op kerstavond 1758 werd de komeet inderdaad herontdekt. Ook in 1835, 1910 en 1985 keerde de nu beroemde komeet terug. In oude bronnen vond men alle verschijningen sinds 239 v.Chr. terug, en mogelijk zelfs een van 467 v.Chr!

### Kometen in 2013

Nog altijd zijn er kometen die worden vernoemd naar menselijke ontdekkers, maar meer en meer zijn het de namen van instrumenten of satellieten die als ontdekker worden vermeld, soms in combinatie met de namen van mensen, zoals IRAS-Araki-Alcock. Die komeet kwam in 1983 tot minder dan 5 miljoen km van de aarde en was ontdekt door de amateurastronomen Araki en Alcock, én de Nederlands-Amerikaanse





infraroodsatelliet (ruimtetelescoop) IRAS. Overigens gebeurt het nog steeds vaak dat amateur-astronomen een komeet ontdekken, want dei hebben daar nu eenmaal meer tijd voor dan vakastronomen.

Maar zoals gezegd worden tegenwoordig veel kometen naar instrumenten of waarneem-programma's. De komeet die in maart te zien is is vernoemd naar het *Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System (Pan-STARRS)*, een serie van uiteindelijk vier 1,8 m telescopen met een speciale CCD-camera, op Maui, Hawaï. Alleen de eerste telescoop is nu klaar, de tweede is in de maak.

Ook in maart, maar alleen op het zuidelijk halfrond, is de lang-periodieke komeet C/2012 F6 (LEMMON) te zien (ontdekt op 23 maart 2012. Deze werd ontdekt door de Mount Lemmon Sterrenwacht in Arizona, VS.

De komeet die in het najaar te zien is, C/2012 S1 (ISON), vernoemd naar het *International Scientific Optical Network*. Dat is een door Russen geleide groep observatoria in tien landen, bedoeld om objecten in de ruimte te ontdekken en in de gaten te houden. Ook deze komeet gaan we in de volgende nieuws-brief beschrijven.



#### C/2011 L4 (PANSTARRS)

Eerst kunnen we misschien genieten van de komeet Panstarrs. Deze werd dus door de eerste Pan-STARRS telescoop op 6 juni 2011, als een zeer zwak object (magnitude 19: 40 miljoen maal lichtzwakker dan de ster Capella, van de VOERMAN, nu 's nachts hoog aan de hemel). De komeet was toen al miljoenen jaren onderweg, na zijn vertrek uit de Oortwolk.

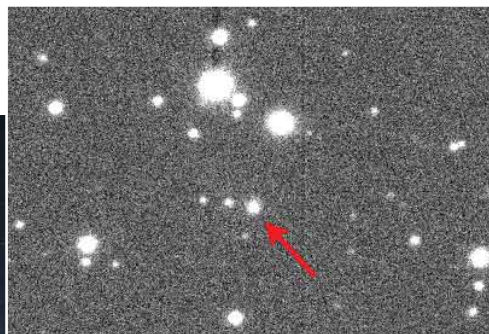
In mei 2012 was hij helder genoeg om op een goede donkere plek en met een amateur-telescoop te zien (magnitude 13,5: 200.000 maal lichtzwakker dan Capella).

In oktober 2012, toen de komeetkern op ca. 425 miljoen km van de zon was, was de coma inmiddels gevormd, en 120.000 km diameter. Op 6 februari werd hij voor het eerst met het blote oog waargenomen. Hij was toen op 132 miljoen km van de zon, dichterbij de zon dan de aarde.

Op 5 maart kwam de komeet het dichtst bij de aarde, op een afstand van 160 miljoen km. Vijf dagen later (als ik dit schrijf...) bereikte hij het **perihelium**: het punt in zijn baan dat het dichtst bij de zon ligt (het verste punt heet **aphelium**). De afstand tot de zon was toen 45 miljoen km, ruim binnen de baan van Mercurius.

Na het perihelium is een komeet normaal helderder dan ervóór, omdat de zon hem flink heeft opgewarmd, en er dus veel gas en stof is vrijgekomen. Hoe helder de komeet echt wordt moeten wij afwachten maar hij zal in principe zichtbaar zijn (afhankelijk van het weer). Een groot probleem daarbij is dat de komeet aan de hemel dichtbij de zon staat, want hij is onze ster natuurlijk net gepasseerd. Je ziet hem dus alleen in de schemering, vlak na zonsondergang, en dan vooral 12 of 13 maart. Op 12 maart staat de maan er ook bij, als een smalle sikkkel. Als je hem ziet, let dan op de komeetstaart: die is (uiteraard!) van de zon af gericht!

Hierna zal de komeet een baan krijgen die hem pas over 106.000 jaar weer in de buurt van de zon brengt.



#### Codes kometen

Als een object (een komeet, een planetoïde, een satelliet) wordt ontdekt krijgt het altijd een code, waarin het type object en het jaar en de datum van de ontdekking verwerkt zitten. Zo heeft het vierde maantje van Pluto, dat in 2011 werd ontdekt, als code S/2011 P 1 (de eerste satelliet van Pluto die in 2011 werd ontdekt). Later, als genoeg bekend is over zo'n maantje, krijgt het een naam van de **International Astronomical Union (IAU)** die over namen gaat. Dit Pluto-maantje heeft nog geen naam maar wordt officieus **P4** genoemd. Kometen krijgen ook zo'n code, én (tussen haakjes) de naam of namen van de ontdekker(s). De letter vóór de schuine streep zegt iets over de baan van de komeet:

**P** voor periodieke komeet;  
**C** voor niet-periodieke (of nieuwe) komeet;  
**D** voor een komeet die is verdwenen of vernietigd (bijv. door met de zon of een planeet te botsen).

En meer. De omschrijvingen zijn iets versimpeld hier... Achter die letter en de schuine streep komt dat het jaartal en de datumcode van de ontdekking. Zo is de code voor de komeet in maart: **C/2011 L4 (PANSTARRS)**.

**Linksboven:** de komeet Panstarrs gefotografeerd door Paul Ostwald, New Jersey (VS).  
**Linksonder:** de kometen Lemmon en Panstarrs op één foto (Credits: Las Campanas Observatory in Chili).  
**Midden:** de foto van de ontdekking van de komeet C/2011 L4 (PANSTARRS).  
**Rechtsonder:** een illustratie met de posities van de komeet PANSTARRS (ten opzichte van de zon) de komende weken.

Comet Lemmon (C/2012 F6)

Comet PANSTARRS (C/2011 L4)



## VRAGEN EN WENSEN

Het lijkt mij erg leuk om in Rob's Nieuwsbrief ook vragen te beantwoorden en 'verzoeknummers' te honoreren: heb je een vraag, over iets dat ik heb geschreven of over een ander sterrenkundig onderwerp; of is er iets waarover je wilt dat ik een keer schrijf? Geef dat dan door via: [info@walrecht.nl](mailto:info@walrecht.nl).

## Sterrentaal:

### Zenit en nadir

Een belangrijk 'punt' aan de sterrenhemel is het zenit. Het is het punt aan de sterrenhemel precies boven je hoofd. Als je een lijn van de noordelijke naar de zuidelijke horizon trekt, die loodrecht op de horizon staat, en je trekt zo ook een oost-west lijn, dan snijden die twee lijnen zich in een punt dat het verst weg ligt van elk punt op de horizon. Dat is dan het zenit. In onze planisferen worden die noord-zuid en oost-west lijnen getoond (de laatste is door de gebruikte projectie vertekend, 'doorgezakt') en wordt het Zenit aangegeven met een 'Z'.

Het tegenovergestelde van het zenit is het nadir. Dat is dus het punt aan de sterrenhemel precies onder je voeten! Dat punt zou dus het zenit zijn voor iemand die precies aan de andere kant van de aarde staat.

**Linksonder:** de planetoïde 2012 DA14, gefotografeerd door de amateurastronoom Dave Herald, in Australië. Hij heeft 3 minuten belicht. De planetoïde zie je hier als een streep, omdat hij 'gevolgd' heeft: om de beweging van de sterrenhemel, als gevolg van de aardrotatie, te compenseren. Zo krijg je de sterren als puntjes op de 'foto', maar de planetoïde beweegt tegen de achtergrond van sterren! Dat zie je als een streep.

## De planetoïde 2012 DA14

### Overtroefd door een kleiner rotsblok

In de vorige nieuwsbrief heb ik uitgebreid geschreven over de planetoïde die op 15 februari (20:25 uur onze tijd) langs de aarde zou scheren. Het was wat je er van mocht verwachten: een lichtzwak object (op zijn maximum van magnitude 7,2), dat alleen met een telescoop was te zien. Niet bij ons overigens, vanwege het weer...

Als je hem wilde zien was je dus aangewezen op het internet. Maar als je die dag op internet bent geweest is de kans groter dat het om de meteor boven Siberië ging! Daarover meer in de volgende nieuwsbrief, anders wordt deze telang.

### Update

Het betrof een langgerekt object van 20 bij 40 m diameter (gemiddeld 28 m), dus kleiner dan het object dat 50.000 jaar geleden de 1300 m grote Meteor Crater in Arizona veroorzaakte.

De kleine planetoïde passeerde de aarde op 34.050 km ( $\pm$  15 km) van het middelpunt van onze planeet. Afstanden worden altijd vanaf het middelpunt van een planeet of satelliet gemeten; die zijn altijd wat afgeplat, zodat de afstand van het middelpunt tot de polen kleiner is dan die tot de evenaar (je bent op Antarctica dan ook zwaarder dan hier, en op de evenaar lichter!). Wetenschappers willen natuurlijk nauwkeurige afstanden hebben, dus vandaar dat men vanaf het middelpunt van een hemellichaam meet.

De planetoïde kwam niet dicht bij enige satelliet in de geostationaire baan (zie nieuwsbrief nr. 1) dan 1950 km. Door de zwaartekracht van de aarde is de baan van de planetoïde sterk beïnvloed: de omlooperperiode (duur van één omloop om de zon) veranderde van 368 dagen (iets meer dan een jaar dus) naar 317 dagen.

2012 DA14 was al een **Near Earth Asteroid** (NEA, ook wel *Earth Crosser* genoemd: hij kan

de baan van de aarde kruisen). Er zijn drie groepen NEA's: de Atens, Apollo's en Amors.

De leden van de **Aten-groep** hebben banen die geheel of grotendeels binnen die van de aarde liggen (het aphelium - zie vorige pagina - ligt meestal buiten de aardbaan). Voorbeelden zijn *Apophis*, die een gevaar kan vormen voor ons, en 3753 *Cruithne* (spreek uit als 'krinje').

De **Apollo-groep** heeft gemiddelde afstanden tot de zon die groter zijn dan die van de aarde, maar het perihelium ligt meestal dicht bij de zon. De **Amor-groep** planetoïden bewegen tussen de banen van de aarde en Mars. Ze kruisen de aardbaan niet maar de Marsbaan wel. Mars kan hun banen dusdanig veranderen dat ze wel een gevaar voor de aarde gaan vormen.

De baanverandering van 2012 DA14 betekent dat hij van de Apollo- naar de Aten-klasse verhuist. Zijn volgende 'close approach' (dichtste nadering) van de aarde is op 15 februari 2046, op 2,21 miljoen km afstand. Dat wordt dus Nieuwsbrief 333 of zo... Pas in 2123 komt hij weer heel dicht bij de aarde (30.000 km van het middelpunt).

## Film van de pilot!

### Fraaie promo van onze cursus

Op 20 maart werden de laatste beelden gemaakt voor een film over de pilot van onze cursus sterrenkunde voor docenten, in november 2012. Die film is nu klaar en je kunt hem zien:

[http://www.youtube.com/watch?v=mAdPk\\_idBVE](http://www.youtube.com/watch?v=mAdPk_idBVE)

De film is gemaakt door de jonge ondernemers Coen Stam en Han Sikkema (hun website is [www.stamensikkema.nl](http://www.stamensikkema.nl)), die echt prachtig werk hebben geleverd! Hieronder zie je Coen (voor) en Han aan het werk in hun studio, tijdens foto- en filmopnamen van de schaalmodellen die in de cursus worden gebruikt.

