

# Rob's Nieuwsbrief

over sterrenkunde en het heelal

Nummer 3  
april 2013

## Kleine objecten, deel 2

Vanwege de komeet Panstarrs komt het aprilnummer van *Rob's Nieuwsbrief*, wat eerder. In deze nieuwsbrief het tweede deel van mijn verhaal over de kleine zonnestelselobjecten. In het vorige nummer heb ik een compleet overzicht gegeven van de kleinere leden van ons zonnestelsel, zodat wij daar nu op verder kunnen bouwen. Zo is er een stuk over de meteor van Chelyabinsk.

### Higgs-deeltje!

Op 15 maart j.l. kwam het verlossende woord: het is écht het higgs boson dat men vorig jaar had gevonden. Meer op de volgende pagina.

### De komeet PanSTARRS

De komeet PanSTARRS is in maart nog te zien, zeker met een verrekijker, maar vanaf april heb je toch echt een telescoop nodig. Op pagina 4 meer over deze komeet, maar op deze pagina vast enkele foto's

## Leven op Mars?

### Slechte journalistiek zorgt voor verwarring!

In ons land is het helaas zo dat journalisten soms een wat te grote dunk hebben van zichzelf. Dat leidt helaas vaak tot foute berichtgeving. Gelukkig wordt Govert Schilling nog wel eens regelmatig geraadpleegd, of iemand anders die verstand van zaken heeft (ik ben beschikbaar! ☺), maar zodra men het zelf denkt te kunnen doen gaat het ook vaak mis... De laatste (helaas onbestrafte) blunders hadden te maken met het onderzoek dat op Mars wordt gedaan door de Curiosity. Zo meldde o.a. het Jeugdjournaal dat er 'bewijzen waren gevonden voor (vroeger) leven op Mars'. Of iets dergelijks want ik heb het niet letterlijk onthouden. Ook andere nieuwsdiensten kwamen met dit soort verkeerde berichten.

Wat is er nu wel aan de hand? NASA had (terecht) groots aangekondigd dat de Curiosity had ontdekt dat 'de condities op Mars ooit geschikt waren voor leven'. Het is niet moeilijk om een lijst met condities te bedenken waaraan een omgeving moet voldoen om leven mogelijk te maken: niet te heet en niet te koud, de aanwezigheid van water en een atmosfeer, enz. Maar als ergens alles perfect is voor leven wil dat nog niet zeggen dat het er ook is ontstaan!

De Curiosity heeft onder andere een instrument om mineralen te identificeren en te bepalen in welke mate die voorkomen; en een instrument om organische verbindingen en gassen in gesteenten en de dampkring te analyseren. Hij heeft ook een speciale boormachine om monsters te nemen uit gesteenten.

Het gebied waar de Curiosity rondrijdt wordt Yellowknife Bay genoemd, en ligt in de Gale Krater (154 km diameter). Die 'baai' is een oude rivierbedding of de bodem van wat ooit een afwisselend 'nat' en opgedroogd meer was. En belangrijk: niet te oxiderend, te zuur of te zout, zoals andere delen van het Marsoppervlak (oxidatie van ijzerhoudende gesteenten zorgt voor de rode kleur van de planeet!). Deze kleibodem was ooit een plek waar de omstandigheden voor micro-organismen goed waren. Maar eventueel leven op Mars zou naast de mineralen in klei ook andere stoffen nodig hebben om te kunnen bestaan. En die stoffen heeft de Curiosity dus kunnen vaststellen. Men vond een indrukwekkend aantal verschillende verbindingen: moleculen opgebouwd uit zwavel, stikstof, waterstof, zuurstof, fosfor en koolstof. Je moet dan naast water denken aan kooldioxide, moleculaire zuurstof, zwaveldioxide, waterstofsulfide, fosfaten en sulfaten.

Nogmaals, dit betekent niet dat er ooit leven op Mars was (of nu is), maar in elk geval wel de chemische verbindingen die voor leven nodig zijn. De Curiosity blijft onderzoek doen dus hopelijk kan ik later dit jaar meer melden.

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).

### Tips voor in de klas:

Het is leuk én leerzaam om in de klas proefjes te doen met **sedimenten**: grof zand, zand, fijn zand, heel fijn zand en klei (losse, droge kleideeltjes). Op wikipedia kun je informatie vinden over die deeltjes en hun grootte. Zorg voor een bakje met elk van de sedimentstypen en schep er met een lepel wat uit. Let op wat er aan de rand van de gleuf gebeurt. Hoe grofer het zand is, hoe meer die rand instort. Bij klei blijft die rand het meest intact! Voor onze kustverdediging en voor de wegenbouw zijn de eigenschappen van zand en klei zeer belangrijk!

**Linksonder:** de komeet gefotografeerd op 1 maart door © Michael White, in Manawatu, Nieuw Zeeland.

**Hieronder:** het gat dat de Curiosity had geboord.

**Rechtsonder:** Panstarrs en de maan, op 12 maart. Foto © Randall Kayfes, Tucson Mountain Range, VS.



### Meteoor, meteoriet, meteoroïde, planetoïde?

In Rob's Nieuwsbrief Nr. 1 (februari) heb ik op pagina 3 al geschreven over hoe we rotsblokken in de ruimte, en vooral dichtbij de aarde, benoemen.

'Meteoor', ook in het woord 'meteorologie', betekent 'hoog in de lucht'. Een **meteoor** is het lichtspoor van iets dat met zo'n hoge snelheid in onze dampkring komt dat het verbrandt. Dat 'iets' noem je een **meteoïde**. Het is meestal een stukje van een komeet of planetoïde dat met onze dampkring botst. De meeste meteoren die je ziet ontstaan door deeltjes ter grootte van een kiezelsteentje.

Grotere deeltjes verbranden niet helemaal. Het deel dat op de aarde valt noemen we een **meteoriet**. Als zo'n brokstuk groot genoeg is kan het een inslagkrater veroorzaken. Dan komen we bij planetoïden. Het enige verschil tussen planetoïde en meteoroïde is het formaat, maar een afspraak over de grens tussen de twee is er niet. Velen nemen 100 m als grens aan.

De **kindernaam** voor meteoor is 'vallende ster'. Uiteraard een foute naam, want sterren zijn reusachtig groot vergeleken met de aarde, en meteoriden juist heel klein... Zie ook de tekening [linksonder](#).

**Linksonder:** het verschil tussen meteoroiden, meteoren en meteorieten.

**Rechtsonder:** de baan van de meteoroïde in de tekening van de aardse dampkring (uit mijn boek 'Genieten van het zonnestelsel').

## Meteoor van Chelyabinsk

### Kleiner rotsblok steelt de show!

In de vorige (eerste) twee nieuwsbrieven vertelde ik veel over de ca. 28 m planetoïde 2012 DA14, die vrijdag 15 februari op een 'record'-korte afstand van nog geen 28.000 km langs de aarde zou scheren. En ook dat, terwijl wij allemaal zaten te wachten op dat alleen met een telescoop waar te nemen rotsblok, er 's morgens een wat kleiner rotsblok niet alleen langs ging, maar zelfs aanklopte! En daarmee de show volledig stal. Ik zal hier een update geven over deze meteoor.

In het kader links en de tekening linksonder leg ik uit wat het verschil is tussen de verschillende begrippen die te maken hebben met gruis en rotsblokken in en uit de ruimte.

### Ruimtepuin

De hele dag valt er ruimtepuin op de aarde. Micrometeorieten zijn zeer kleine deeltjes, ruimtestofjes, vaak zo oud als het zonnestelsel zelf. Deze hebben te weinig massa om in de dampkring te verbranden. Ze worden afgeremd en dwarrelen vervolgens heel langzaam naar het aardoppervlak. Voor de ruimtevaart zijn ze echter wel gevaarlijk, door hun hoge snelheid (tientallen km/s) en ook omdat het er zoveel zijn. Ze kunnen ruimtesondes, het ISS en ruimtepakken beschadigen. Ze zorgen er wel voor dat de aarde steeds zwaarder wordt... Elk jaar valt er 10.000 tot 20.000 ton ruimtestof op het aardoppervlak!

Het lichtspoor van een meteoor is alleen te zien als het donker is. De meeste meteoren die we zien zijn zo groot als een kiezelsteentje. Grotere deeltjes (keien) kunnen een zeer heldere meteoor opleveren, die we een **vuurbol** noemen. Ze kunnen ook uiteen spatten, zoals gebeurde met de meteoroïde van Chelyabinsk. Vuurbollen zijn relatief zeldzaam maar toch vinden er jaarlijks mogelijk 500.000 plaats. Omdat de meeste boven de oceaan of onbewoond gebied zichtbaar zullen zijn is de kans klein dat zo'n vuurbol wordt opgemerkt.

### Meteorieten

Van een meteoroïde die bij binnenkomst in de aardse dampkring groot genoeg was (meestal ongeveer zo groot als een basketbal) kunnen delen overblijven die op de aarde vallen: meteorieten. Veel van die meteorieten zijn afkomstig van de buurplaneten of de planetoïden in de planetoïdengordel (men heeft o.a. meteorieten gevonden die afkomstig zijn van Mercurius, Mars en de planetoïde Vesta). Grotere rotsblokken vallen gewoonlijk uit elkaar tijdens de tocht door de atmosfeer.

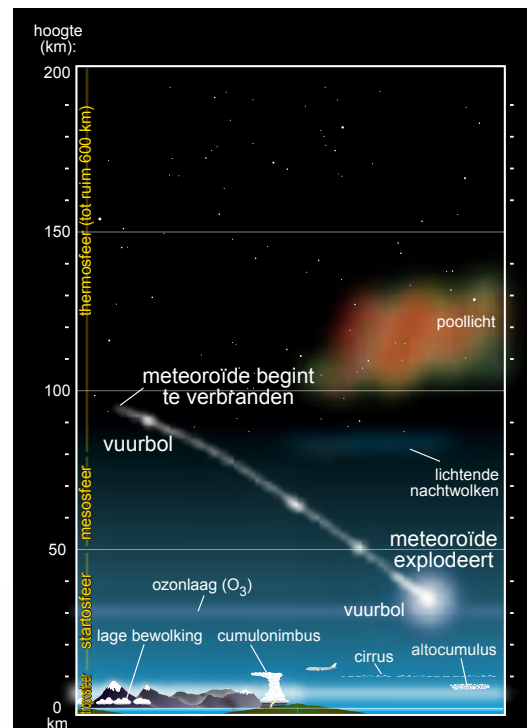
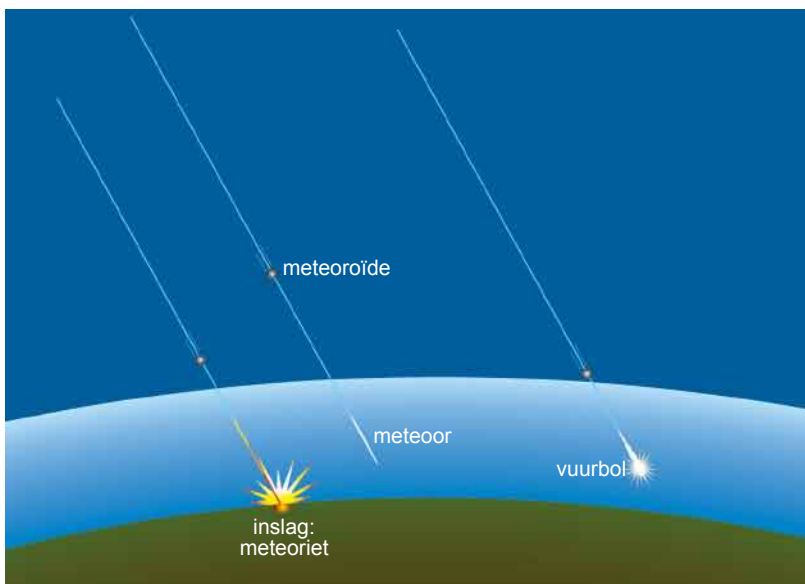
Die tocht begint op grote hoogte: op een kleine 100 km hoogte begint het ding te verbranden, en op 75 km hoogte is er meestal al niets meer van over. Uiteraard houden grotere brokken het langer uit (de grootste bereiken immers de aarde).

En zoals al eerder gezegd gaat het met zeer hoge snelheid: van 10 tot 70 km/s!

### Chelyabinsk

Chelyabinsk is een stad met 1,13 miljoen inwoners. Het was 9:20 uur plaatselijke tijd (4:20 uur onze tijd) toen op 15 februari plotseling in het oosten een helder licht aan de hemel verscheen, dat helderder werd en toen explodeerde! De kracht van de explosie was gelijk aan die van 440 kiloton TNT, te vergelijken met 25 maal die van de bom die Hiroshima verwoestte!

Drie minuten na die explosie richtte de bijbehorende schokgolf een enorme ravage aan omdat duizenden ruiten sneuvelden. In zes steden in de omgeving raakten 7200 gebouwen op die manier beschadigd. Ongeveer 1500 mensen liepen daarbij kleine verwondingen op. Wat was er precies gebeurd?





### De grootste sinds 1908!

Het object dat de atmosfeer boven Siberië was binnengedrongen was 17 tot 20 m in diameter (niet veel kleiner dan 2012 DA14!) en woog oorspronkelijk naar schatting 11.000 ton. Daarmee was dit het grootste bekende object dat in de dampkring was gekomen sinds de explosie boven Toengoeska, in 1908 (zie kader). Dat was dus óók in Siberië, maar dat is dan ook een enorm gebied. Het is ook het enige object waarvan we zeker weten dat het een hoop gewonnen heeft veroorzaakt.

De snelheid waarmee het de dampkring raakte was 18 km/s en hij kwam onder een lage hoek binnen: ca. 20°. De 'event' duurde maar 32,5 seconden, tot de explosie op 30-40 km hoogte (laatste gegevens: 27 km). Een groot deel van de energie van de explosie (die 5 seconden duurde) werd omgezet in licht, zodat getuigen ook meldden dat de vuurbol helderder was dan de zon! Dat is op de films die je op TV zag, en nu nog op internet kunt vinden, ook wel te zien.

Van een netwerk van speciale stations, over de hele wereld verspreid, die het testen van kernbommen moeten monitoren, vingen er 17 de (infra-)geluidsgolven op van de explosie. Een daarvan staat op Antarctica: 15.000 km verderop!

Het object liet een 'rookspoor' achter en enorme wolken waar het was ontploft. Zo'n spoor bestaat uit gas en gesmolten deeltjes van de meteoroïde.

Natuurlijk is men druk bezig om zoveel mogelijk brokstukken - dus meteorieten! - van het object te vinden. Al snel waren er beelden van een 6 m groot gat in het ijs van een meer, maar het is nog niet zeker of dat met het object heeft te maken. Er zijn al zeker 53 steentjes rond het gat gevonden, allemaal kleiner dan 1 cm. Dit zijn allemaal vrij gewone meteorieten, chondrieten genaamd, die vooral uit gesteenten bestaan, met ongeveer 10% ijzer. Op de bodem van het meer werden geen grote meteorieten gevonden, dus waardoor dat gat is ontstaan is onbekend.

## Higgs echt gevonden!

### Nieuwe informatie neemt alle twijfel weg

Nadat we het boekje *Higgs gevonden* uitbrachten, in september, was het wachten tot men zoveel experimenten had uitgevoerd dat men het echt zeker wist. Op 15 maart j.l. kwam het verlossende woord: het is écht het higgsboson. Toch is men niet 100% zeker van de eigenschappen van het deeltje. Het zou kunnen dat er meerdere typen higgsbosons bestaan...

Het leek mij leuk om hier **Luc Hendriks** het woord te geven, waarmee ik vorig jaar het boekje *Higgs gevonden* heb gemaakt. Het is een verkorte versie vanwege de beschikbare ruimte. Zijn hele verhaal staat in zijn eigen nieuwsbrief, op [www.heel.al](http://www.heel.al).

### Wat miste er in juli 2012?

Vorig jaar werd aangekondigd dat er iets was gevonden dat heel erg lijkt op het higgsdeeltje. Is dat dan ook het higgsdeeltje?

*Dat hoeft niet. Het kan ook een deeltje geweest zijn dat precies op die manier vervalst, maar in andere eigenschappen anders is dan het higgsdeeltje. Zo'n deeltje was niet voorspeld, maar dat betekent niet dat hij niet bestaat! Om ook die andere eigenschappen te testen is het noodzakelijk had men meer data nodig dan in juli 2012 voorhanden was. Die informatie is er nu wel, de eigenschappen zijn bekend en deze komen overeen met die van het higgsdeeltje.*

### Spin en pariteit

*Er zijn twee eigenschappen van het nieuw gevonden deeltje die getest moesten worden: de spin en pariteit. Deze twee dingen zijn niet zo gemakkelijk voor te stellen, omdat het kwantummechanische eigenschappen zijn. Er is geen analogie te bedenken voor **spin**, wat het lastig voor te stellen maakt. In 'Higgs gevonden' wordt dit uitgebreid uitgelegd.*

***Pariteit** is de omkering van het assenstelsel. Als je zegt dat iets 20 kilometer per uur naar rechts beweegt, beweegt hij -20 kilometer per uur naar links. Pariteit toepassen is eigenlijk hetzelfde als de wereld gaan bekijken door een spiegel. Alles ziet er net even wat anders uit, maar de natuurwetten moeten natuurlijk hetzelfde zijn! Het higgsdeeltje moet positieve pariteit hebben, en dat is nu gemeten. [Zie hierover verder Luc's nieuwsbrief; RW].*

### Zijn we nu zeker van het higgsdeeltje?

*Bijna. We weten nog niet of er een of meerdere versies van het higgsdeeltje zijn. Daar gaat de Large Hadron Collider in CERN in 2015 naar zoeken (met verdubbelde kracht!). Er is er in ieder geval eentje, en of er meer zijn zullen we over een paar jaar te weten komen.*

*Het **standaardmodel** voorspelt niet dat er meerdere higgsdeeltjes zijn, maar supersymmetrie doet dat wel. **Supersymmetrie** is een mogelijke uitbreiding op het standaardmodel. Als er daadwerkelijk meerdere higgsdeeltjes gevonden worden, hebben natuurkundigen weer een enorme stap gezet in het begrijpen van het universum. Maar daarvoor moeten we nog een paar jaar wachten... (Luc Hendriks)*

### Toengoeska Event

*Op 30 juni 1908 explodeerde een steenmeteoriet van enkele tientallen meters grootte op 8,5 km hoogte boven het dunbevolkte dal van de rivier Toengoeska (Siberië). Tachtig miljoen bomen werden met de grond gelijk gemaakt! Op de foto hieronder een deel van het verwoeste woud. Meer in ons boek **Genieten van het zonnestelsel** (pag. 82).*



### Fraai schilderij Chelyabinsk

*De beroemde 'space artist' Don Davis maakte een fraai schilderij van de 'Chelyabinsk Event'. Zie: <http://hobbyspace.com/BIog/wp-content/uploads/2013/02/chelyabinsk-bolide-meteorite-don-davis1.jpg>.*

### Higgs gevonden

*In 2012 brachten Luc Hendriks en ik ons boek over materie en het higgsdeeltje uit (€9,50). Wij houden je op de hoogte van de ontwikkelingen!*



**Linksonder:** niet alleen ruiten sneuvelden bij de explosie: hier is een fabrieksdak ingestort.

**Rechtsonder:** het spoor dat de meteor achterliet.



## Sterrentaal:

### Pasen

Op 31 maart is het Pasen. Alweer! Je weet natuurlijk dat Pasen een Christelijk feest is, met een Joodse oorsprong. Daar gaan we het verder niet over hebben, want religieuze aangelegenheden liggen ver buiten mijn deskundigheid.

Waar ik het wel over wil hebben is hoe men de datum van Pasen bepaalt. Anders dan andere Christelijke feesten heeft de vaststelling van de datum voor Pasen (en daaraan gekoppeld die voor Pinksteren, zeven weken later) te maken met sterrenkunde! Pasen vindt namelijk plaats op de eerste zondag na de eerste volle maan in de lente. De lente begint op 20 of 21 maart. Dit jaar begint de lente op 20 maart, om 12.02 uur...

Op 27 maart is het volle maan, op een woensdag. De eerste zondag is dan natuurlijk op 31 maart - en dat is dus eerste paasdag!

**Linksonder:** foto van de komeet PanSTARRS, samengesteld uit meerdere foto's die werden gemaakt op 19 maart. Deze foto's werden samengevoegd tot deze spectaculaire opname. Het beeldveld is ongeveer 6 bij 4 graden. Foto © Michael Jäger (Oostenrijk).

**Rechtsboven:** De opname van de STEREO-B, waarop je de streperige stofstaart kunt zien. Rechtsboven zie je de aarde. Een andere STEREO-B laat ook Mercurius en de zon zien, én zelfs de zonnwind!

**Rechtsmidden:** een andere foto van © Michael White (zie pagina 1), gemaakt op 4 maart 2013.

**Rechtsonder:** een van een serie opnamen van de Zweed Peter Rosén, waarop een deel van de komeetkern zich af lijkt te splitsen. Het gaat om het kleine, donkere stipje rechtsonder de kern (de heldere 'punt'). De CCD opname is zodanig bewerkt dat het contrast is versterkt. De komeet is gevolgd, zoals je aan de stersporen kunt zien; er is ook een vliegtuig door het beeld gevlogen. Foto © Peter Rosén, 15 maart 2013.

## Komeet PanSTARRS

### 'Een van de helderste in jaren!'

Midden maart was deze komeet, met als officiële aanduiding C/2011 L4 (PanSTARRS), boven de horizon te zien, als het weer het toeliet, en als je in tegenstelling tot de schrijver die nare griepvirussen had weten te ontlopen...

Waarnemers zijn erg enthousiast over de komeet. Hij produceert behoorlijk meer stof dan een gemiddelde komeet. Dat is belangrijk want zoals je in de vorige Rob's Nieuwsbrief konden lezen is het juist het gas en stof dat een komeet verlaat wat een komeet zo aantrekkelijk maakt: daaruit vormt zich de fraaie **komeetstaart!** Veel stof betekent een grotere helderheid van de komeet.

Op 10 maart ging de komeet door het perihelium (het punt in zijn baan dat het dichtst bij de zon ligt), op 45 miljoen km van de zon. De zon voelt daar tien maal zo warm als bij ons. De passage van de zon kan funest zijn voor een komeet. Door de warmte kan de komeet uit elkaar vallen, en als hij té dichtbij komt verdwijnt hij in de zon.

### Gered!

PanSTARRS overleefde de passage van de zon en kwam bij ons vanaf 12 maart vlak na zonsondergang aan de hemel te staan. Ook al was hij op dat moment op zijn helderst, je kon hem alleen in de schemering zien want hij ging toen 45 minuten na de zon onder. Nadien is hij langzaam hoger aan de hemel komen te staan, en dus relatief beter zichtbaar geworden (het is immers donkerder!), maar is hij ook flink afgezwakt. Dat komt omdat hij verder van de zon af komt, op zijn reis terug naar de diepvrieswereld waaruit hij kwam. Hoewel, hij gaat niet zover terug. Zijn baan zal hem over 106.000 jaar terugbrengen in de buurt van de zon. Ik zou dat vast noteren in je agenda!



### Niet doorsnee

Zoals gezegd produceert deze komeet meer stof dan gemiddeld. Uit de hoeveelheid stof die hij produceert kon men afleiden dat de komeetkern ongeveer 1 km in diameter is. Vrij normaal voor een komeetkern.

De staart werd door NASA omschreven als 'niet typisch', ofwel anders dan normaal. Dat is goed te zien op de zwartwit foto hieronder. Het is een opname van de STEREO-B, een van twee ruimteobservatoria die de NASA in 2006 heeft gelanceerd om de zon te bestuderen. Kometen die redelijk dicht bij de zon komen, zoals C/2011 L4 (PanSTARRS), komen óók in het beeldveld van deze satellieten.

Op de opname van 12 maart zie je heel veel wilde, rafelige strepen in de stofstaart (zie vorige Rob's Nieuwsbrief). Men denkt dat dat komt door een wisselwerking tussen de zonnwind en de roterende komeetkern, maar gaat het verder onderzoeken met behulp van computermodellen.

Er zijn veel foto's gemaakt van de komeet, voornamelijk door amateurastronomen, ook in ons land. Op deze pagina zie je er enkele.

