

Verslag Vendelinusvergadering van 11 juni 2016

De Descarteszaal wordt stilletjes te klein! We werden getraceerd door Roland, Usche en Jozef. Proficiat!

Het ontbreken van de mogelijkheid om de Descarteszaal te verduisteren is verantwoordelijk voor veel detailverlies in de presentaties. We hadden ook af te rekenen met enkele technische problemen.

Theo opende de vergadering met een uitleg over Huygens' berekening van het aantal benodigde tandwielen voor zijn planetarium, alsook de inbreng van Lagrange.

### **Poollicht in Lapland**

Poollicht ontstaat bij de interactie van de zonnwind met atomen en moleculen in de bovenste lagen van de atmosfeer. De zonnwind bestaat uit elektronen en protonen, die via het aardse magnetische veld naar de poolgebieden worden geleid. Daar brengen ze zuurstof en in mindere mate stikstof in aangeslagen toestand. Bij het terugvallen naar lagere energieniveaus wordt elektromagnetische straling uitgezonden aan welbepaalde frequenties. Het typische felle groene licht domineert, en is de meest geziene kleur van poollicht. Rood- en blauwtinten zijn ook mogelijk maar eerder zeldzaam. Poollicht bij de noordpool noemt men noorderlicht, of aurora borealis. Aan de zuidpool is dat zuiderlicht of aurora australis.

De zonnwind doet er twee tot vier dagen over om vanaf de zon de aarde te bereiken. Op die termijn kan men redelijke voorspellingen maken van hoe sterk de zonnwind zal zijn, en het daarmee geassocieerde poollicht. Ruimteweer is de discipline die bestudeert wat er gebeurt met de zonnwind in de onmiddellijke omgeving van de aarde; relevant vooral voor satellieten, maar ook noorderlicht-kijkers hebben er dus wat aan. Heel korte termijn voorspellingen zijn erg goed dankzij metingen met de ACE satelliet, die verschillende parameters van de zonnwind meet. De zonnwind doet er nog een half uur tot een uur over van de ACE satelliet tot de aarde. Relevant voor noorderlicht zijn de ACE-metingen van snelheid, dichtheid en magnetisch veld van de zonnwind. De kansen op noorderlicht zijn goed bij een snelle zonnwind, met hoge dichtheid, en met een magnetisch veld dat sterk zuidelijk

is. Dit laatste zorgt er namelijk voor dat de deeltjes van de zonnewind hoofdzakelijk naar de aardse magnetische noordpool worden geleid. Waarnemingen van magnetische activiteit op aarde geven ook een goede indicatie voor kansen op poollicht. Waarnemingen op 13 verschillende locaties worden gebundeld in één index, Kp geheten. Hoe hoger de waarde van deze index, hoe beter de kansen op noorderlicht, en hoe zuidelijker men eventueel noorderlicht kan zien. Er zijn verschillende websites die voorspellingen geven van noorderlicht. Een aanrader vind ik: [www.aurora-service.eu](http://www.aurora-service.eu)

In de tweede week van maart van dit jaar zijn we naar Zweeds Lapland gereisd en hebben daar 3 van de 6 nachten het noorderlicht kunnen aanschouwen; de andere drie nachten waren bewolkt. Eerst ging het met het vliegtuig naar Stockholm, en vandaar met de nachttrein tot in het uiterste noorden van Zweden, een eindje ten noorden van de poolcirkel. De hoofdbedoeling van onze reis was om een ski-tocht te maken langs de bekende route 'Kungsleden', en dan met name in het natuurgebied ten zuidwesten van de as Kiruna-Abisko. De mooie 5-daagse tocht leidde ons door desolaat, bevroren, sneeuwwit natuurschoon, tot in Abisko, een gehucht dat in de boekjes staat als 'Northern lights capital of Europe'. Daar is vrij weinig bewolking omdat de zuidwestelijk gelegen bergen de wolken vaak tegenhouden. Bovendien is er een weids uitzicht in noordelijke richting dankzij de ligging aan een kilometers groot meer. Abisko trekt dan ook veel noorderlichttoeristen aan, die daar zeker hun gading vinden dankzij allerlei noorderlicht-activiteiten. Gewoon buiten gaan en naar de hemel kijken kan natuurlijk ook. We hebben een aantal foto's van het noorderlicht gemaakt, maar merkten al snel dat het zonder statief en met beperkte kennis van de fotografie niet meevalt om het spektakel vast te leggen. Het ging ons dan ook vooral om het zien en ervaren van het prachtige natuurfenomeen dat noorderlicht is.

De presentatie die ik heb gegeven heb ik ook online gezet:

<https://speakerdeck.com/bbuelens/poollicht-in-lapland>

Bart Buelens

### What causes the Aurora?

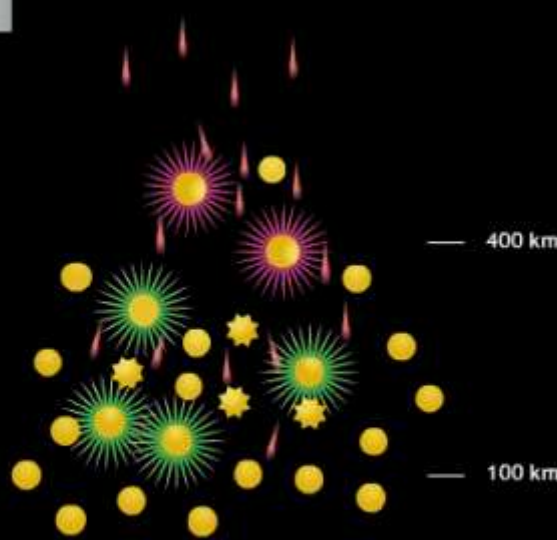
electrons hit  
air molecules



molecules  
are "excited"



molecules  
give off light as  
they calm down



## De zon is een reuzenster geworden: overleeft de aarde als planeet?

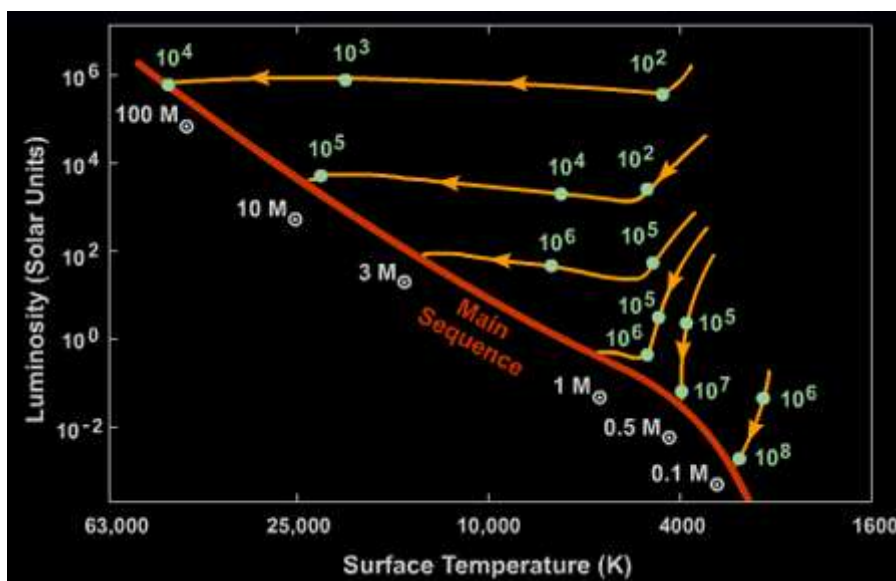
Zoals we weten ontstaan sterren in moleculaire wolken, meestal in groep. Een uitwendige oorzaak, bv. een schokgolf, zet het ineenstorten van de wolk in gang. De wolk zal fragmenteren en er ontstaat een cluster. Afhankelijk van de dichtheid zal, over miljarden jaren de cluster “verdampen”.



Voor de zon begon dit een 4,57 miljard jaar geleden. Door gravitationele ineenstorting kwam het meeste materiaal in het centrum terecht, de rest in een accretieschijf waaruit dan later de planeten ontstonden.

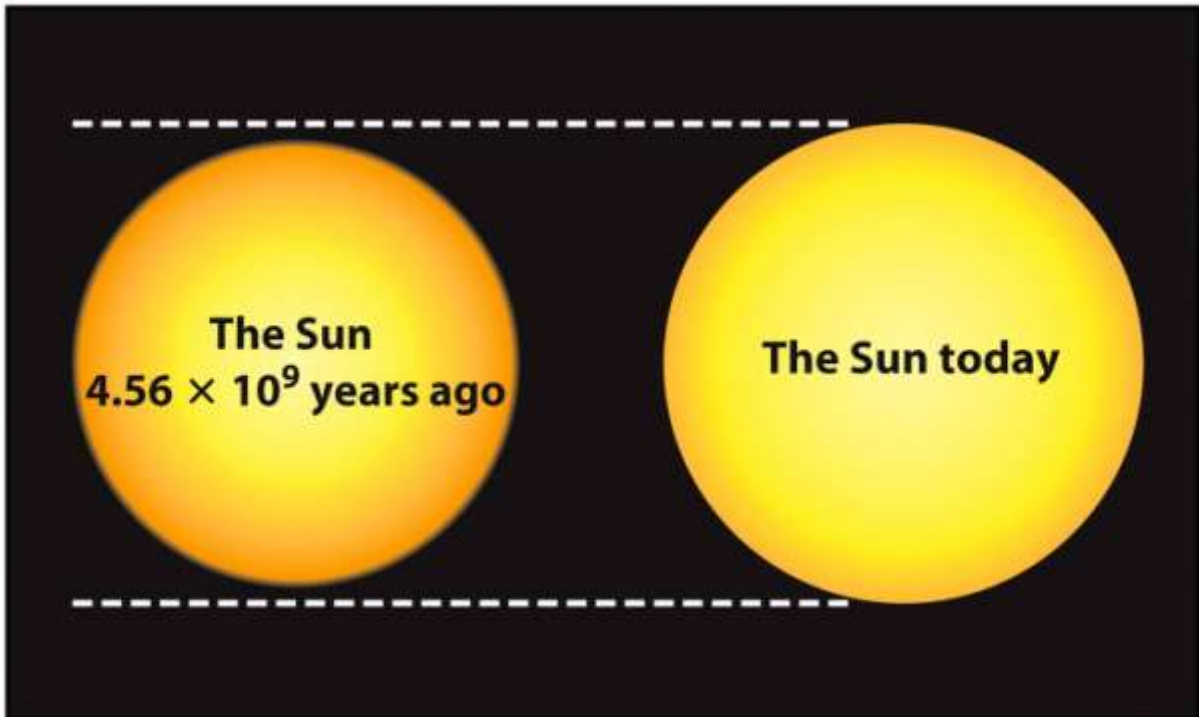
Die samentrekking tot de zon nam nog een 100 000 jaar in beslag. Bereikt de ster voldoende massa en kerntemperatuur, dan kan H-fusie starten. Bij het begin van de H-fusie is de zon een zogenaamde T Taurister, een erg actieve ster met een intense sterrenwind.

Enkele miljoenen jaren later is de zon op de hoofdreeks van het HRD belandt.



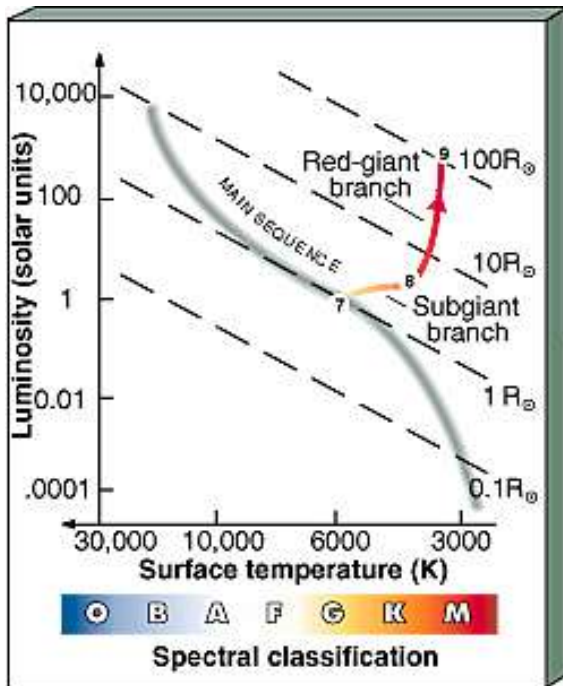
Tijdens de H-fusie wordt elke seconden 600 miljoen ton materie omgezet in neutrinos, He, straling en energie (ca.  $4 \cdot 10^{27}$  W).

Als meer en meer H in He wordt omgezet, krimpt de kern en vallen de omliggende lagen naar de kern. Er ontstaat meer druk en bijgevolg een toename van H-fusie.



Elke 100 miljoen jaar neemt de energie-uitstraling met ca. 1% toe; over de laatste 4,5 miljard jaar is dit een toename van ca. 30%.

Als binnen 1,1 miljard jaar de output van energie nog eens een 10% is gestegen, dan veroorzaakt dit op aarde een uit de hand gelopen broeikaseffect. Binnen 3,4 miljard jaar zal de zon 40% helderder zijn: oceanen verdampen en het water in de atmosfeer verdwijnt de ruimte in. En binnen ca. 5,4 miljard jaar is de zon een rode reus geworden.



De zon verlaat de hoofdreeks als in de kern alle H in He is omgezet. De inerte He-kern stort in, de kern wordt heter, de zon wordt opgeblazen en in een schil rond de kern komt H-fusie op gang. In de kern treedt nu He-fusie op en dit nog een 130 miljoen jaar.

De opzwellende zon slokt Mercurius en Venus op. De aarde ook? Als de zon uitzet verliest ze door een furieuze zonnwind enorm veel massa en verplaatsen de planeten zich iets naar buiten. Ontsnapt de aarde? De zon is dan ca. 256 maal groter geworden, nu met maar 67% van haar huidige massa.

In de MNRAS komen de astronomen K.-P Schroder en C. Smith terug op deze vragen. Als de zon uitzet gebeurt dit zeer snel. In slechts 5 miljoen jaar raast de uitzettende zon door het binnendeel van het planetenstelsel. Zelfs als de aarde nu tot op een afstand van 1,5 AE is geraakt, zal ze opgeslokt worden.

Dan zal de leefbare zone (met vloeibaar water) liggen tussen 49 en 71 AE. In de buitenste zone van het planetenstelsel zal alle ijs in vloeibaar water worden omgezet. Misschien wordt Pluto ooit een leefbare dwergplaneet?

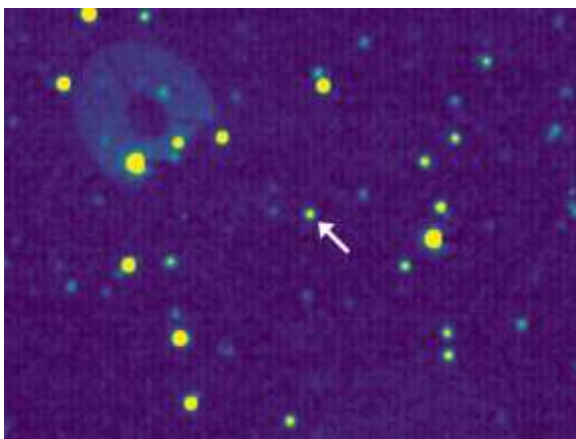
Dan zal zich een planetaire nevel vormen en een witte dwergster plus nog resten van het vroegere zonnestelsel.

Er werden ook enkele beelden getoond uit “The New World Atlas of Artificial Sky Brightness (NOAA en CIRES). Zeker de moeite waard om dit even op het net op te zoeken.

Tony

### Vendelinus juni 2016 – New Horizons bij Pluto (vervolg)

(Josiane)



Dit is 1994 JR1, een KBO.

Er is een beeld van november 2015, en een beeld van april 2016.

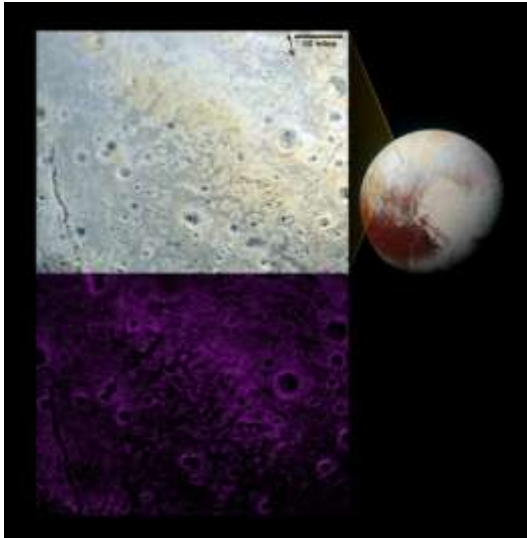
Wanneer deze twee beelden op elkaar gelegd worden, dan beweegt het KBO-object.

1994 JR1 was oorspronkelijk het object waar New Horizons naartoe zou gaan, na Pluto. Maar dat werd afgevoerd voor 2014 MU69 (KBO 1110113Y).



NH observeerde de eerste sterverduistering door Pluto's atmosfeer.

Beide sterverduisteringen onthulden UV spectrale vingerafdrukken van stikstof, methaan en acetyleen. De resultaten bevestigden ook dat de atmosfeer temperatuur zo'n 25% kouder was en compacter dan gedacht vóór de flyby van NH bij Pluto. Het bevestigt ook dat de ontsnappingsnelheid van stikstof zo'n 1000x lager is dan verwacht.



“Fretted terrain” – ingevreten terrein

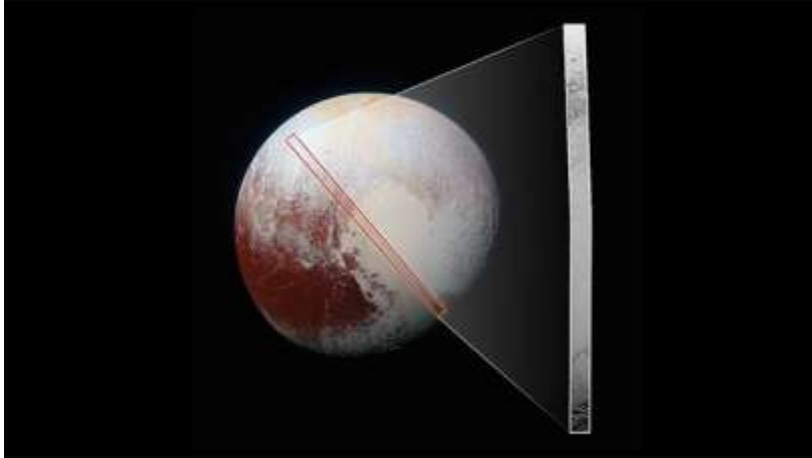
Venera terra. Dit soort terrein (diepe steile valleïën) nergens anders op Pluto.

In het zonnestelsel komt dit ook voor op Mars (Noctis Labyrinthus). Zie hieronder.



Valleiën zijn canyons, gevormd door breuken en vormen klassieke slenken. (Tharsis gebied)





Op de NH site is dit een filmpje van een lange sliert Pluto oppervlak.

Hierop is te zien hoe divers Pluto's oppervlak is.



Sputnik Planum

Door convectorie wordt het oppervlak van Pluto op bepaalde plaatsen constant vernieuwd.

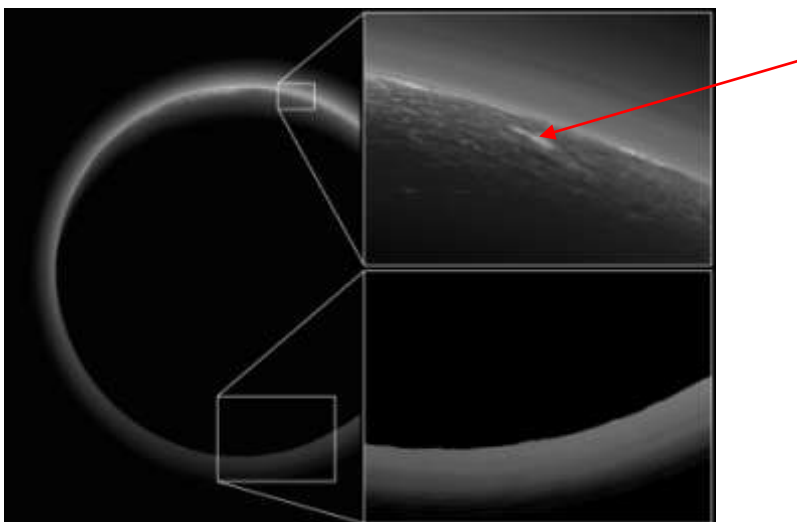
Het vervangt oud opp ijs door verser materiaal.



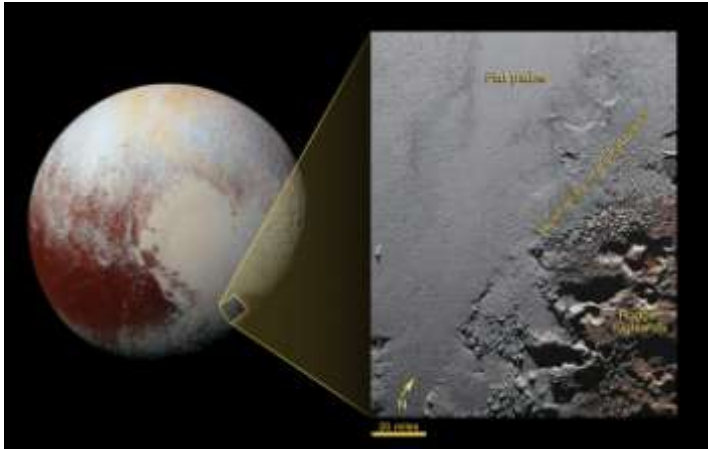
Mistlagen op Pluto.

Onderaan ligt Sputnik Planum, bovenaan zien we de bergen van Norgay montes.

Van zulke foto's weten we nu de diameter van Pluto veel nauwkeuriger: 2.374 km.



Bovenaan zien we misschien de eerste wolk (pijl) die gezien werd op Pluto!



Krun Macula.

Krun = lord van de onderwereld

Macula = donker deel van het oppervlak

We zien hier het zuidoost deel van de ijsvlakten.

De roodbruine kleur zou afkomstig zijn van tholines!

Tholine = organische verbindingen, roodbruine copolymeren, in buitenste manen en planeten van onnestelsel, ontstaan onder invloed van UV straling van de Zon.

Op Triton en Titan verbinden stikstofgas en methaan zich tot tholines onder invloed van zonlicht.

Tholines zouden aan de basis van leven kunnen liggen !!!

Wordt zeker nog vervolgd...

