

# Noorderlicht wat is dat?

Door Hayanon

Vertaald door Ben Witvliet



## Een bericht van Galileo Galilei (1564-1642)



Hallo, ik ben een Italiaanse wetenschapper die in Pisa is opgegroeid in de late Renaissance. Galileo is mijn voornaam. In mijn tijd worden "beroemde" mensen bij hun voornaam genoemd in plaats van hun familienaam. Mensen zeggen dat ik de fundamenteën van de moderne wetenschap heb gelegd.

Op advies van mijn vader, een muziek- en wiskundeleraar, heb ik me ingeschreven voor een medische opleiding aan de Universiteit van Pisa. Ik ging echter helemaal op in de wiskunde in plaats van de medische wetenschap. Weet je dat het principe van de constante slingertijd, dat je leert op de middelbare school, één van mijn ontdekkingen is?

Uiteindelijk ben ik gestopt met de Universiteit. Terwijl ik als privéleraar werkte om mijn jongere broers en zussen groot te brengen, bleef ik onderzoek doen. Op 25-jarige leeftijd werd mijn eerste paper gepubliceerd en die werd goed ontvangen. Daardoor werd ik gevraagd docent te worden aan de Universiteit van Pisa. Mijn vader stierf 2 jaar later.

Twintig jaar voordat ik werd geboren, publiceerde Copernicus zijn heliocentrische theorie, die stelt dat de aarde en de planeten om de zon draaien. De meeste mensen geloofden die theorie niet, want wat we in het dagelijks leven zien, is dat de zon opkomt in het oosten en ondergaat gaat in het westen.

Ik ontdekte onder andere de vier manen van Jupiter, de kraters op de maan, en het wassen en afnemen van de maan, allemaal door waarnemingen met een telescoop die ik zelf heb uitgevonden. Mijn waarnemingen stelden de gangbare astronomie ter discussie, en ondersteunden de heliocentrische theorie. Mijn ontdekking van de zonnevlekken werd bekritiseerd door tegenstanders die zeiden: "De zon is perfect, wat een schande om te beweren dat er vlekken zitten!" Ik moest verschillende keren voor de Inquisitie verschijnen. Mijn inspanningen werden later pas beloond toen Isaac Newton, die werd geboren in het jaar dat ik stierf, de dynamica of krachtenleer baseerde op mijn waarnemingen.

Als gevolg van langdurige observaties van de zon met het blote oog raakten mijn netvliezen beschadigd en werd ik blind. Mijn latere papers heb ik daarom moeten dicteren.

Aan de mysterieuze gloed in de lucht, die jullie ook wel het Noorderlicht noemen, gaf ik de naam "Aurora", naar de Romeinse godin van de dageraad. In 1621, verscheen een fantastische aurora in Venetië. Ook al heb ik meerdere keren het Noorderlicht gezien, deze zal ik nooit zou meer vergeten. Ik had niet de het minste idee dat de oorsprong van het Noorderlicht bij de zonnevlekken lag die ik zelf had ontdekt! Pas 200 jaar later zou men de ware oorzaak van het ontstaan van het poollicht ontdekken.



De scheve Toren van Pisa



"Auroral break-up", gezien van onderen. (Foto's gemaakt door Shiori Uchino)



Waar gaan Mol en haar robot-hond heen? En welk wetenschappelijk avontuur gaan ze beleven?



Ze vliegen boven Yellowknife, Canada, op 62° noorderbreedte.

We zijn er bijna, Mirubol!

Hijg... Puf...

Zoef!!

Oh, dat was een hele zware tocht. Maar het zal beloond worden...

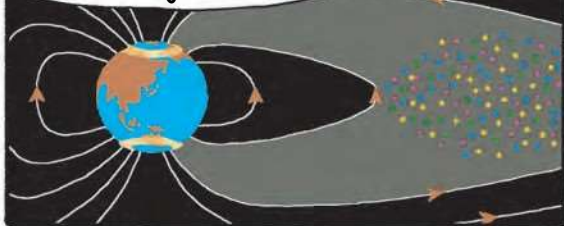
...als we straks het Noorderlicht te zien krijgen!







Aurora is 's nachts te zien in, in dit grijze gedeelte van de geomagnetische veldlijnen.



Daarom noemen we dit de aurora-gordel.



Je kunt op deze kaart zien dat de aurora-gordel de magnetische pool omcirkelt

Het heeft de vorm van een riem.

Precies!



De aurora-gordel ligt dus niet in het poolgebied omdat het daar koud is, maar omdat de geomagnetische noordpool



op dit moment in noordwest Groenland ligt.

De aurora-gordel zal langzaam naar lagere breedtegraden bewegen vanuit de poolcirkel,



en over 1000 jaar Japan bereiken.

Jeetje! Krijgen we dan in Japan ook Noorderlicht te zien?

Ja, maar dat gebeurt pas in de verre toekomst.





Dat duurt ons te lang. Laten we hier op een aurora wachten.

Maar het is te koud. Schiet op, alsjeblieft.



Aurora komt pas als het nacht wordt.

Echt waar?

Dat wist ik niet



Kan aurora niet op elk moment van de dag optreden?

Nee, om de een of andere reden treedt een intense aurora alleen 's nachts op



's Nachts...

Ik denk dat het ongeveer tijd is



Ik bevries!!

Het is bijna -30°C !!

Brrrrrrr



We staan nu al 2 uur te wachten op een aurora

Ik houd het niet langer vol

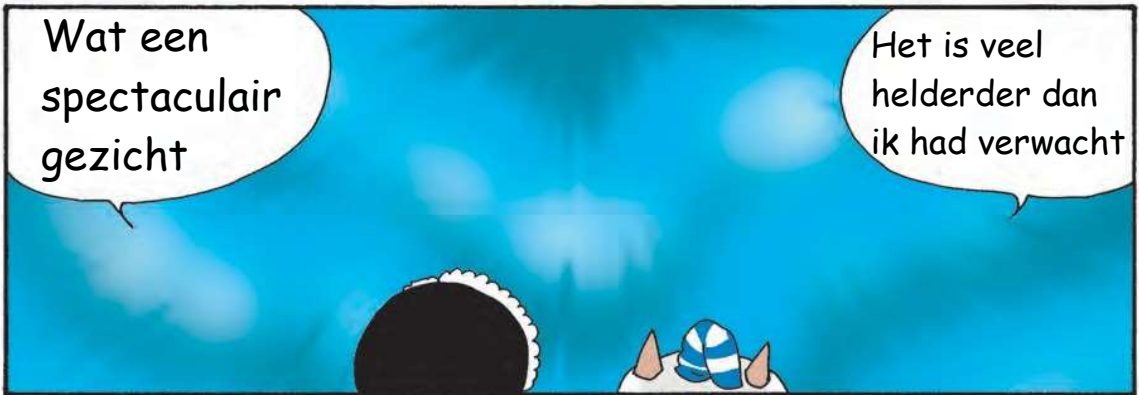
Snik, snik...



Slik!!

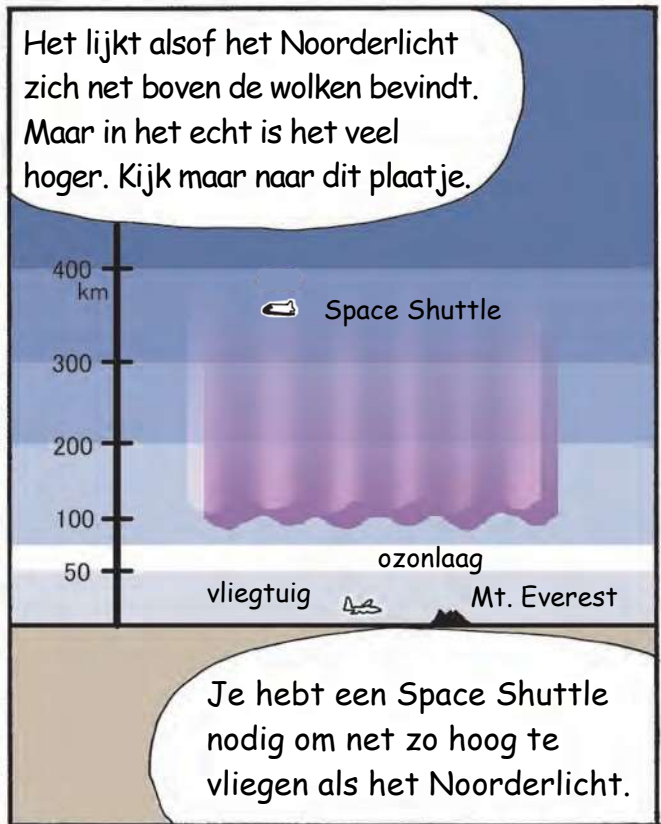






















## Wat is Noorderlicht?



Leuk om u weer te zien, Sensei! Ik zag laatst een documentaire over aurora, super interessant! Mag ik u daar wat over vragen?



Ja, natuurlijk. Aurora is een indrukwekkend fenomeen, met veel onopgeloste mysteries. Maar ik hoop dat je me niet te moeilijke vragen gaat stellen.



Ten eerste, waarom beweegt aurora zich als een gordijn, en strekt het zich uit over een groot deel van de hemel?



Niemand zou het merken als ik een stukje van het aurora gordijn zou afknippen.



Daarmee zou je je kamer mooi kunnen decoreren, Mirubo. Het aurora-gordijn herken je aan zijn plooiën, die de richting van de geomagnetische veldlijnen weergeven. Geladen deeltjes afkomstig van de zon worden versneld als ze de magnetische veldlijnen volgen, vervolgens botsen ze met de buitenste atmosfeer. Daardoor ontstaat aurora.



Hmm. De magnetische veldlijnen zijn verticaal bij de polen, maar staan schuin bij lagere breedtegraden. Klopt het dat het gordijn schuiner komt te staan naarmate men verder van de polen komt?



Dat klopt. De veldlijnen zijn zelfs horizontaal bij de evenaar. Als daar aurora op zou treden zou het er waarschijnlijk uitzien als een UFO.



Treedt aurora dan op in de tropen?



In India hebben ze experimenten gedaan om aurora kunstmatig op te wekken. De mensen waren zo verbaasd door de lichten die ze zagen, dat ze het lokale politiebureau belden dat ze een UFO hadden gezien.



Sensei, als ik de vouwen van het aurora-gordijn één voor één zou tellen, vind ik dan het aantal magnetische veldlijnen?



Nee, want de magnetische veldlijnen zijn onzichtbaar en je kunt ze niet tellen.



Hoeho, ik kan de vouwen immers zien?



Sorry, ik heb daar geen antwoord op.



OK, wat anders dan. Waarom beweegt aurora alsof het danst?



Aurora beweegt niet, Mol.



Oh, dat begrijp ik niet echt.



Neem een elektronisch reclamebord met oplichtende letters als voorbeeld. De lampjes van het bord verplaatsen zich niet, maar toch lijkt het alsof de letters zich verplaatsen. Om dat effect te krijgen worden lampjes op verschillende plaatsen na elkaar aan en weer uitgezet. Aurora "beweegt" op dezelfde manier. De deeltjes die uit de ruimte komen bepalen welk deel van de hemel opgloeit.



Dat klinkt alsof iemand vanuit de ruimte een plaatje in de lucht tekent.



Precies. Aurora werkt op een vergelijkbare manier als je TV-toestel thuis. In andere woorden, de deeltjes uit de ruimte projecteren de aurora op het grote scherm boven ons, net zoals de televisie dat doet. En wetenschappers observeren de aurora, omdat zo meer te weten te komen over de interactie tussen de zon en de aarde.



Is het niet fantastisch dat de aurora een TV-programma is dat vanuit de ruimte komt en wordt weergegeven op het natuurlijke scherm van de lucht? En dat daar weer TV-programma's over gaan?



Ik begrijp dat de aurora geboren wordt op de zon. Maar waarom zien we het dan alleen aan de nachtzijde van de aarde? Is het er ook aan de daglichtzijde, en kunnen we het dan alleen niet zien, omdat het dan te licht is?



Nee, het maakt niet uit hoe licht de hemel is, we kunnen aurora ook bij daglicht waarnemen met radars. Maar ze zijn echt alleen 's nachts actief. Dat komt omdat de geladen deeltjes van de zon zich aan de nachtzijde van de aarde verzamelen.



Hoe verplaatsen ze zich? En waardoor komt het dat een aurora soms plotseling oplicht of begint te bewegen?



Het spijt me, maar daar weet ik het antwoord niet op.



Geeft niet, Sensei. Maar kunt u de komst van een aurora voorspellen?



Ja, voor sommige aurora's kunnen we dat. Een heel intense aurora kan worden voorspeld door middel van satellietwaarnemingen en metingen aan het geomagnetische veld. Kijk! Over een uur krijgen we aurora in Noord-Canada.



Joepie! Kom op, Mirabo, we gaan!





Aurora, van boven gefotografeerd vanuit de Space Shuttle Discovery (Bron: NASA)



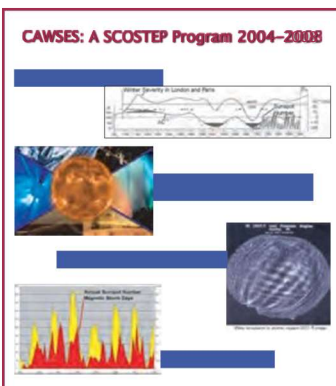
Aurora gereflecteerd in een meer, vlak voor zonsopgang  
(Foto: Yuichi Takasaka)



Naaldbomen met daarboven aurora  
(Foto: Norihisa Sakamoto)



Eind oktober en begin november 2003 was in Japan meerdere keren aurora te zien. Deze foto's, gemaakt in Rikubetsu, Hokkaido, laten een rode gloed zien aan de noordelijke horizon (Foto's: Rikubetsu Astronomical Observatory)



#### Climate And Weather of the Sun-Earth System (CAWSES)

CAWSES is een internationaal programma dat wordt gesponsord door SCOSTEP (Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics), opgericht met als doel ons begrip van de ruimteomgeving en de impact ervan op het leven en de samenleving aanzienlijk te vergroten. De belangrijkste functies van CAWSES zijn het coördineren van internationale activiteiten op het gebied van observaties, modellering en toepassingen die cruciaal zijn voor het bereiken van dit begrip, het betrekken van wetenschappers in zowel ontwikkelde als ontwikkelingslanden, en het bieden van onderwijskansen voor studenten van alle niveaus. [http://www.cawses.org/CAWSES\\_I/](http://www.cawses.org/CAWSES_I/)



#### Solar-Terrestrial Environment Laboratory (STEL), Universiteit van Nagoya

STEL is een inter-universitaire cooperatie in Japan. Haar doel is het bevorderen van onderzoek naar de structuur en dynamica van het solar-terrestrische systeem, in samenwerking met een aantal universiteiten en instituten in Japan en daarbuiten. STEL bestaat uit vier onderzoeksddivisies: Atmospheric Environment, Ionospheric and Magnetospheric Environment, Heliospheric Environment, en Integrated Studies. Het Center for Joint Observations and Data Processing is eveneens betrokken bij STEL en zorgt voor de coördinatie van onderzoek en het beheren van databases. Het heeft zeven landelijke observatoria/grondstations voor het waarnemen van diverse fysische en chemische grootheden. <http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp/>



#### Plasmasphere Ionosphere Thermosphere Integrated Research Environment and Access services: a Network of Research Facilities (PITHIA-NRF)

PITHIA-NRF is een internationaal programma dat wordt gesponsord door de Europese Commissie, waarin een groot aantal Europese organisaties hun observatoria voor onderzoek naar de hogere atmosfeer en de koppeling van de zon, de ruimte dicht bij de aarde en de lagere atmosfeer bundelen en online toegankelijk maken. Hierdoor kan gelijktijdig onderzoek worden gedaan met een groot aantal verschillende, elkaar aanvullende instrumenten. <https://pithia-nrf.eu/>.

## はやのん Hayanon

Studeerde af aan de Faculteit voor Natuurkunde van de Ryukyu Universiteit in Japan. Hayanon, schrijver en cartoonist, heeft bijgedragen aan een aantal series in populaire tijdschriften, gebaseerd op haar gedegen achtergrond in wetenschap en computer games. Haar consistente schrijfstijl, waarin ze haar liefde voor de wetenschap uitdrukt, wordt breed gewaardeerd. <http://www.hayanon.jp/>

## 子供の科学 Kodomo no Kagaku

Kodomo no Kagaku (Wetenschap voor Kinderen), gepubliceerd door de Seibundo Shinkosha Publishing Co., Ltd., is een maandblad voor jongeren. Het tijdschrift heeft sinds de eerste publicatie in 1924 overdracht van wetenschappelijke kennis gepromoot door veel facetten van de wetenschap te presenteren, van wetenschappelijke fenomenen in het dagelijks leven tot aan het meest baanbrekende wetenschappelijke onderzoek. <http://www.seibundo-net.co.jp/>

"Noorderlicht, wat is dat?" werd gepubliceerd in samenwerking met Kodomo no Kagaku, en met advies van K. Shiokawa. Mol, Mirubo, en Sensei bedanken E. Kihn, Terry Onsager, Bernie Shizgal, en Roland Tsunoda voor hun hulp bij het maken van de Engelse versie van ons verhaal.

Dit is een product van het Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University onder auspiciën van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur, Sport, Wetenschap en Technologie.