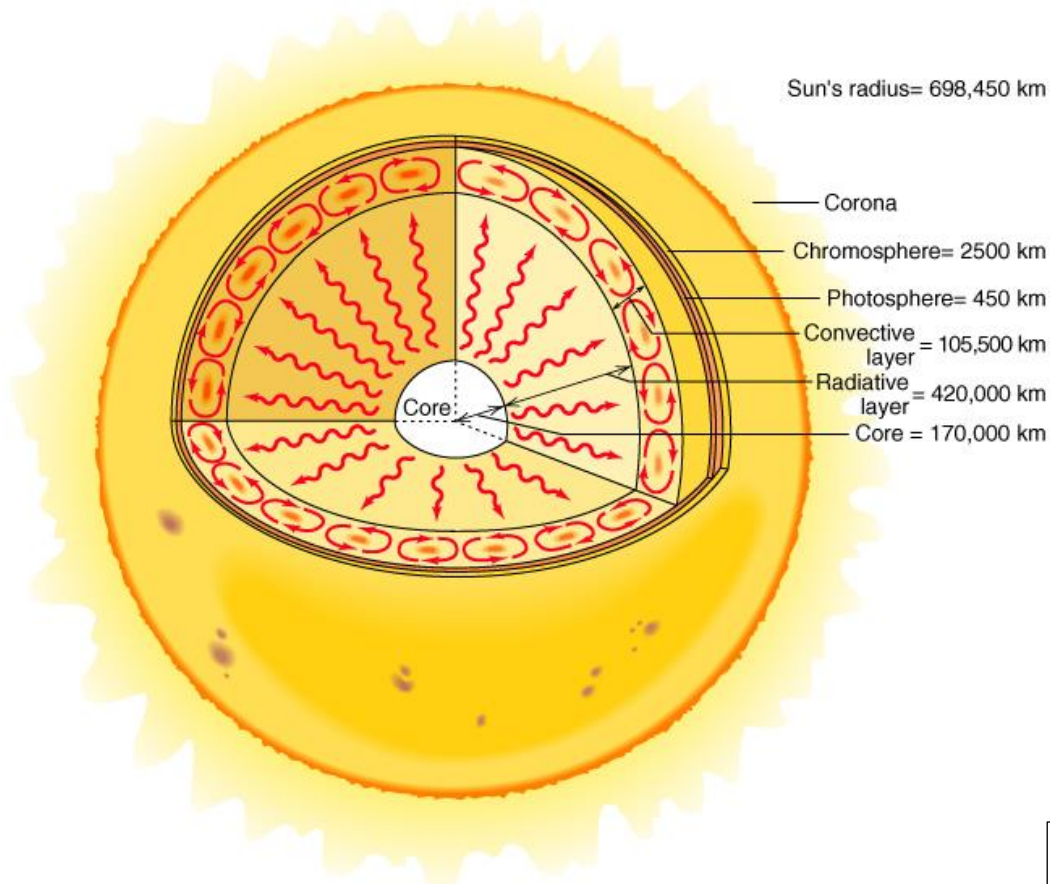


Bijeenkomst op zaterdag 10 juni 2023.

Ondanks het hete weer zijn er vandaag 14 deelnemers komen opdagen.

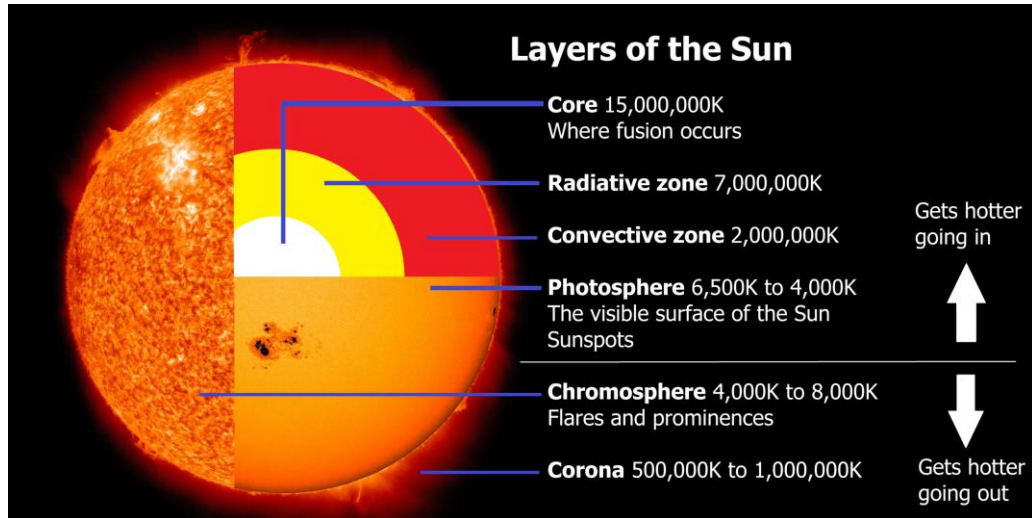
1. Zonnecyclus (Tony)

We beginnen met een doorsnede en enkele gegevens over de zon.



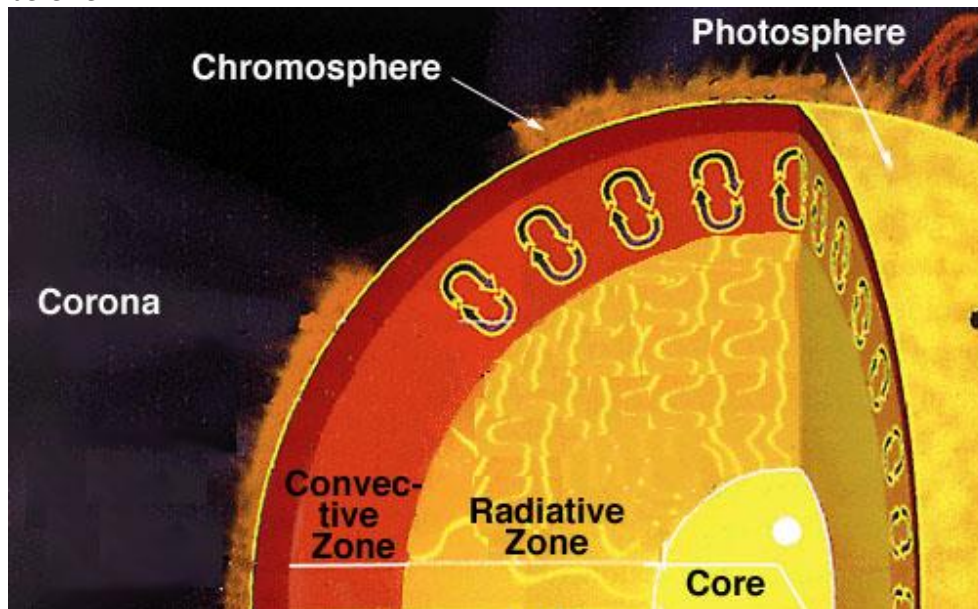
Copyright 1999 John Wiley and Sons, Inc. All rights reserved.

ESO



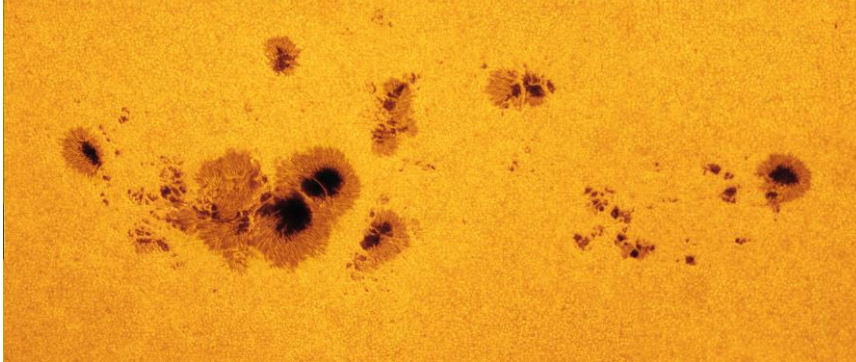
Wikimedia Commons

Stralingszone: het is er snoeiheet en de fotonen (röntgen- en gammastraling) botsen zo dikwijls met de zeer dichte materie dat het ca. een miljoen jaar duurt vooraleer ze de grens met de convectiezone bereiken.



Engineering Libre Texts

Convectiezone: aan de basis is de temperatuur een twee miljoen graden en dit is 'koud' genoeg opdat zwaardere ionen (van C - N - O - Ca...) een deel van hun elektronen kunnen behouden. Dit maakt dat het materiaal hier meer ondoorschijnend is en kan de straling er veel moeilijker doorheen (er wordt aan getwijfeld of dit een volledige verklaring kan geven). Ter plaatse wordt het heter en uiteindelijk "kookt" het materiaal en convectie begint.



NASA – TRACE Observatory – cyclus 24

We onderscheiden de **umbra** en de **penumbra**.

Hier is de temperatuur een 3000-4500 K en in de fotosfeer is dat een 6000 K.

In de umbra komen de veldlijnen verticaal tevoorschijn, in de penumbra zijn ze meer geheld.

In een vlek is er een geconcentreerd magnetisch veld en dit verhindert convectie waardoor warmer materiaal niet zo goed naar boven komt.

Een eerste beschrijving kennen we vanuit China in ca. 800 v.C.

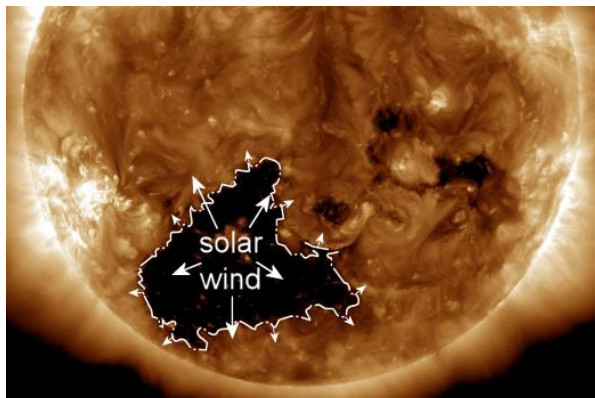
In het westen blijkt de eerste vermelding van Theophrastus te zijn rond 300 v.C.

Activiteit op de zon



Astroblogs

Een **CME (Coronale Massa-Ejectie)**: een vanuit de corona stromend significant magnetisch veld en een massa plasma (miljarden tonnen) in de heliosfeer. Ze zijn vooral geassocieerd met zonnevlammen.



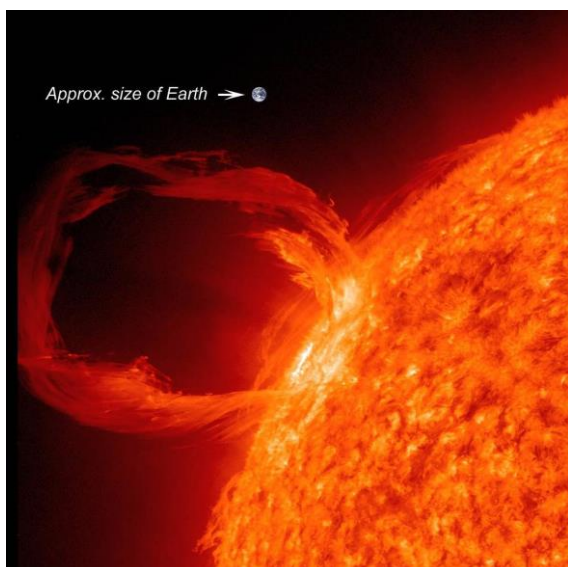
SpaceWeather

Een **coronaal gat**. Dit is een enorme magnetische trechter. Hier treden de veldlijnen naar buiten en kan de zonnwind (geïoniseerd gas) vrij ontsnappen.

In het UV is dit zwart omdat er nu hier geen heet gas aanwezig is.

Is dit gat naar de aarde gericht dan krijgen we meer poollicht, mogelijk elektromagnetische storingen.

Metingen van de Parker Solar Probe tonen aan dat dit gebieden zijn waar de snelle zonnwind (snelheid 700 – 800 km/s) ontstaat. Meestal ontstaan ze nabij de polen, behalve wanneer de zon erg actief is.



NASA

Een **protuberans** (gezien aan de rand) of een **filament** wanneer gezien op de zonneschijf.

Ze zijn verankerd aan de fotosfeer en het plasma loopt langs magnetische veldlijnen die de structuur een tijd kunnen ondersteunen.



NASA's Solar Dynamics Observatory

Een **“tornado”** op de zon. Wordt veroorzaakt door magnetisme. Magnetische velden draaien rond en sleuren plasma meer.

Het idee van een cyclus werd eerst gepropageerd door C. Horrebow, gebaseerd op zijn waarnemingen tussen 1761 en 1776.

De zonnecyclus is er een van magnetische activiteit met een periode van ca. 11 jaar.

Hierin varieert het aantal zonnevlekken, zonnevlammen en protuberansen op de zon.

Het magnetisch veld poolt gedurende een cyclus nabij het maximum om.

Na twee cycli keert het magnetisch veld terug naar zijn oorspronkelijke toestand: dit is de Halecyclus.

Het magnetisch veld verzwakt geleidelijk tot nul en herstelt zich in tegengestelde zin. Het waarom en hoe is nog steeds niet goed gekend. Het kan nog niet gemodelleerd worden.

Het is in 1843 dat S.H. Schwabe, na een waarnemingsperiode van 17 jaar, de 11-jarige periodieke verandering in het aantal zonnevlekken opmerkte.

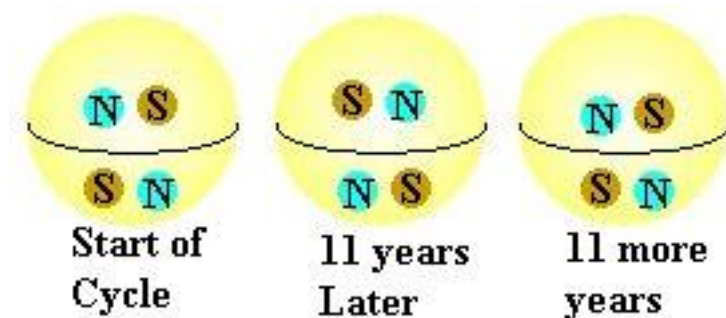
In 1852 begon R. Wolf met het nummeren van de cycli en hij voerde in 1848 het Wolfgetal (R) in (het aantal vlekken en groepen van vlekken op de zon). Wolf bepaalde dat de cyclus 1755-1766 nummer 1 zou zijn.

$R = k(10g + s)$, waarin

s het aantal individuele zonnevlekken is,

g het aantal zonnevlekkengroepen is en

k een factor die varieert met de locatie en het gebruikte instrument.

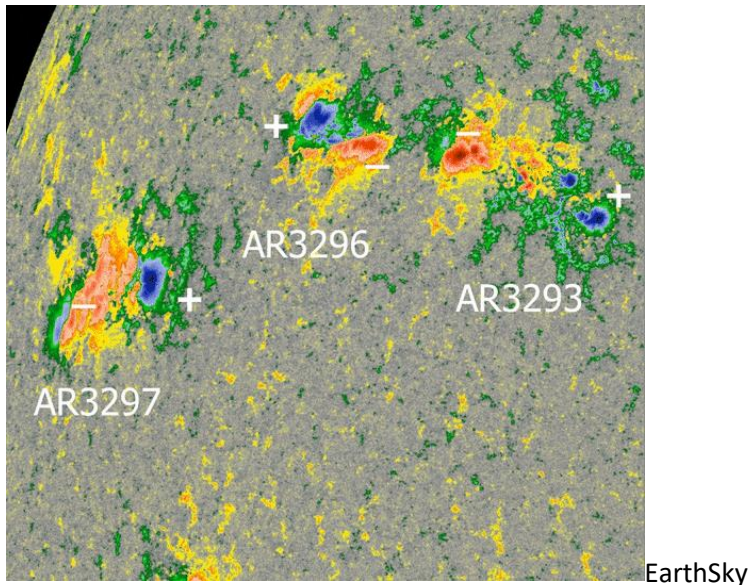


University of Northern Iowa

In 1908 toonde G.E. Hale en medewerkers aan dat zonnevlekken gemagnetiseerd zijn.

In dezelfde hemisfeer hebben bipolaire actieve gebieden dezelfde leidende polariteit (hetzij een N-pool of een Z-pool).

In de andere hemisfeer geldt het omgekeerde en dit verandert in de volgende cyclus (wet van Hale). Een volledige cyclus duurt dus eigenlijk ca. 22 jaar.



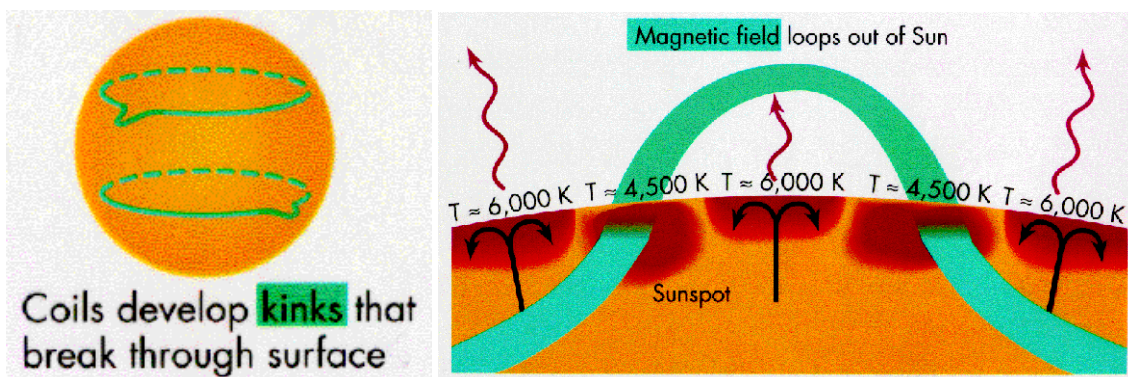
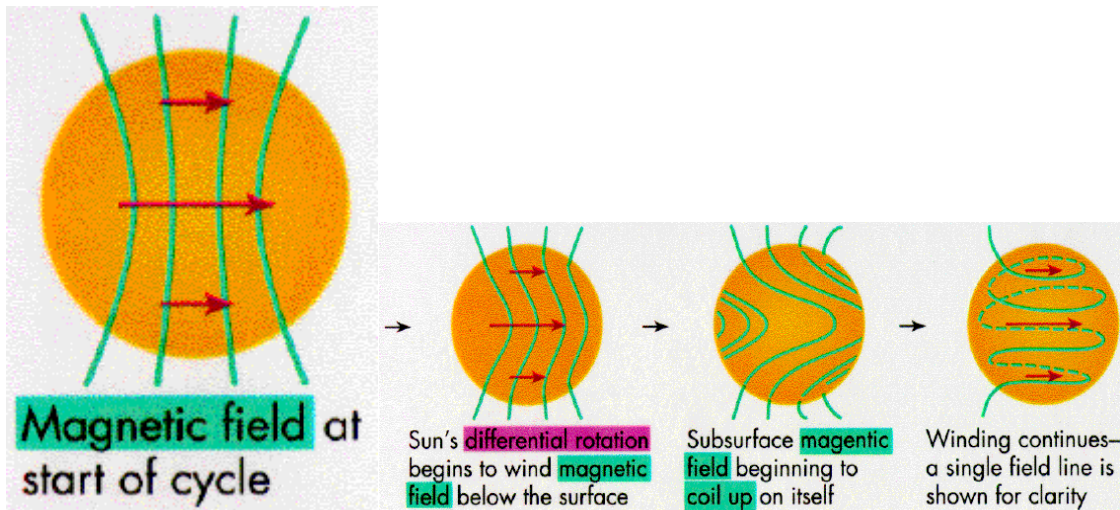
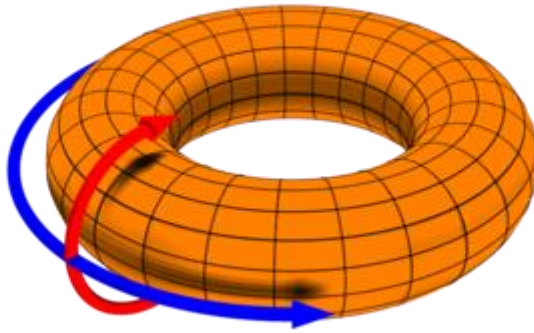
Een 3% van de zonnevlekken negeert de wet van Hale. Bovendien hebben vlekken met een omgekeerde polariteit meer kans om te “ontploffen” als een coronale massa-ejectie.

In 1961 bewezen vader en zoon Babcock dat er zich over de gehele zon een magnetisch proces afspeelt.

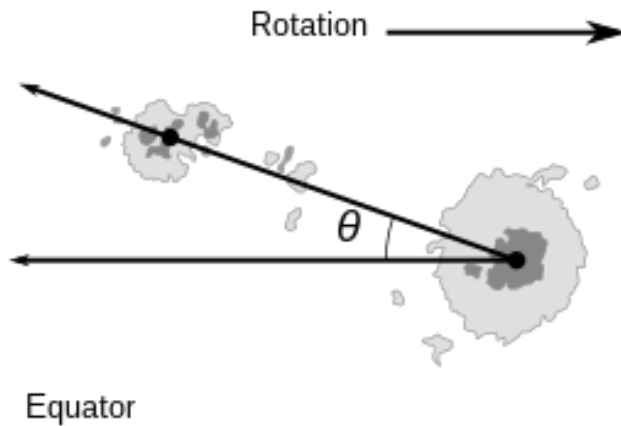
In eerste orde is dit een dipoolveld.

Dit keert ook om met dezelfde periode als de zonnecyclus van 22 jaar.

Het is een energieuitwisseling tussen een toroïdaal en een poloïdaal magnetisch veld.

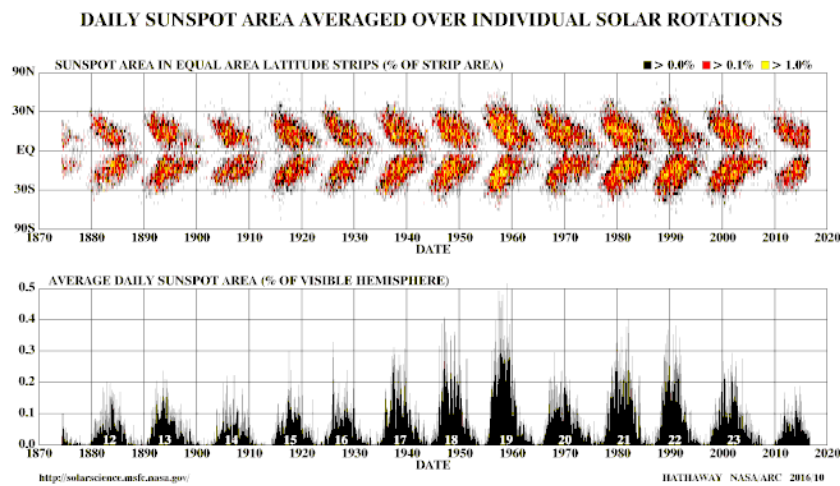


Burro.cwru.edu



Wikipedia

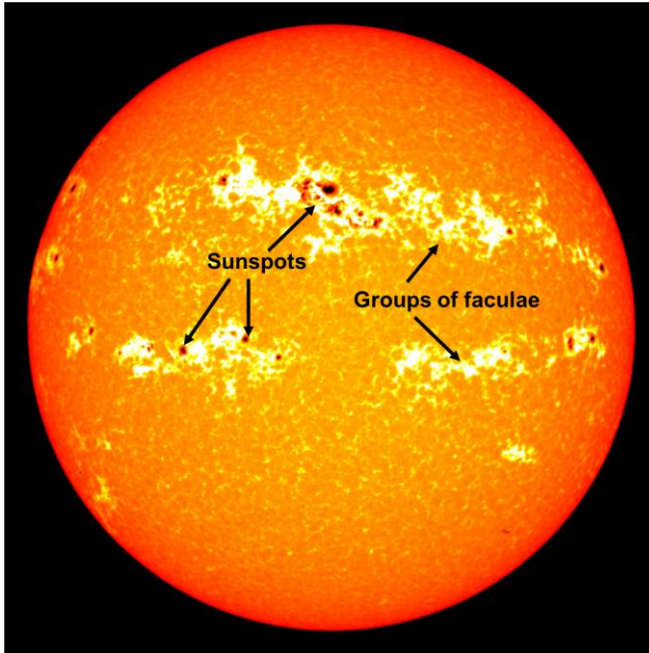
De **wet van Joy** (eigenlijk ontdekt door R.C. Carrington): de leidende vlek ligt altijd dichterbij de equator dan de hierop volgende vlek. De helling neemt toe met toeneemende breedte­ligging.



Hathaway-NASA

De **wet van Spörer**: gedurende een cyclus neemt de breedte­ligging waarop de vlekken voorkomen geleidelijk af (vlinderdiagram).

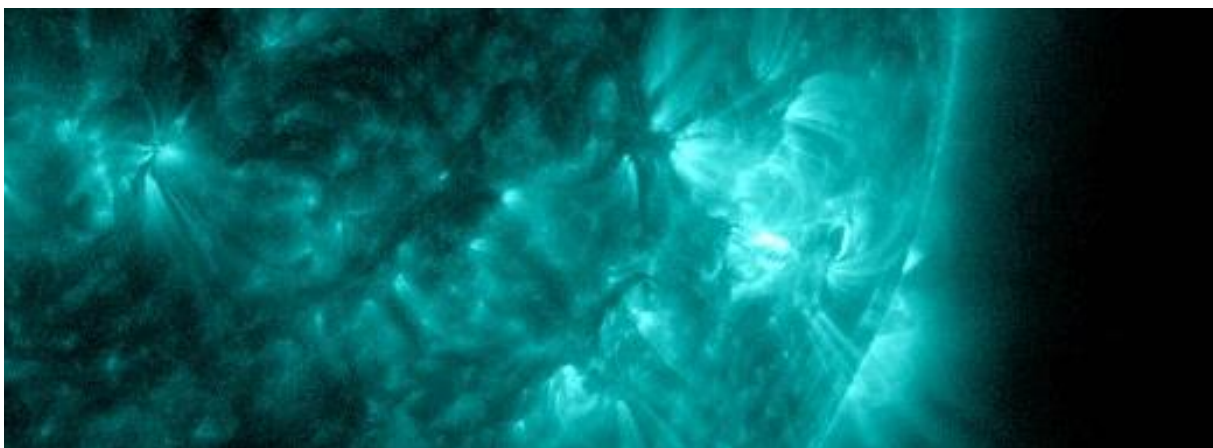
Die drift gaat tot ca. de zevende breedte­graad en terwijl dan de oude vlekken verdwijnen, verschijnen op hogere breedten de vlekken van de nieuwe cyclus.



Sky and Telescope

Zonnevlekken en zonnevlammen maken deel uit van wat men actieve gebieden noemt. Deze gebieden worden genummerd. Het systeem startte op 5 januari 1972 en slechts nadat het gebied door twee observatoria is waargenomen krijgt het een nummer. Nu draait de zon in ca. 27 dagen om haar as (de equatoriale gebieden het snelst) en kan dus eenzelfde actief gebied meer dan eens te zien zijn. Dan krijgt het een nieuw nummer.

Faculae (fakkels) zijn heldere magnetische gebieden waar het magnetisch veld sterker gebundeld is dan in zonnevlekken. Ze ontstaan een of enkele dagen voor het verschijnen van een zonnevlek. Soms neemt men faculae waar zonder vlekken.

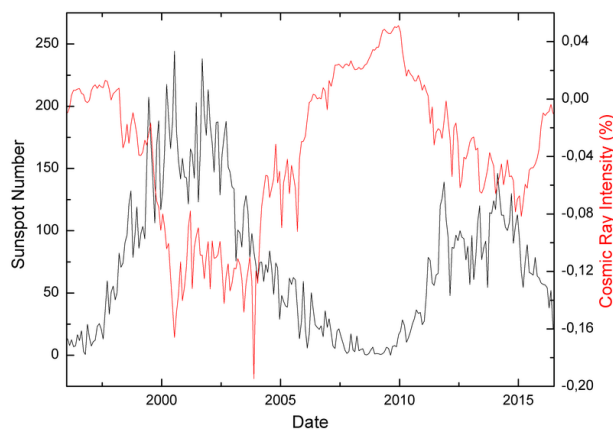


spaceweather.com

Een **zonnevlam (flare)** is een plotse uitbarsting van energie die gebeurt nabij actieve gebieden met een zeer sterk magnetisch veld.

De sterkte van zonnevlammen wordt aangegeven door een letter: te beginnen met de zwakste type A gevolgd door B, C, M, en X de sterkste. In de X-klasse heb je dan nog X1, X2, X3, enz. In 2003 was er eentje van X28.

Zoals voor de Richterschaal van aardbevingen betekent elke letter een 10-voudige toename in energie-output.

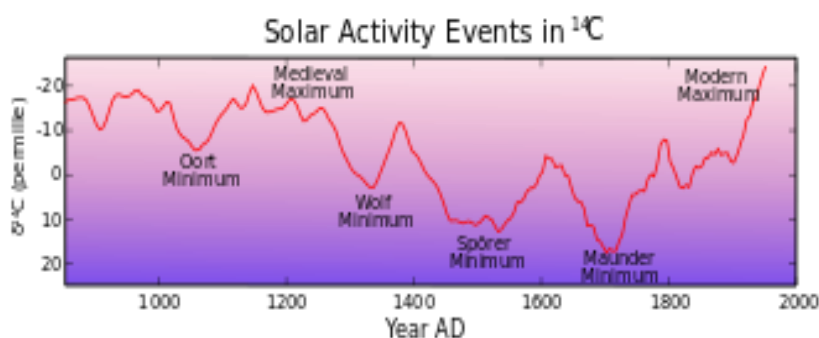


M. Abunina

Er bestaat een anticorrelatie tussen het aantal zonnevlekken en de hoeveelheid kosmische straling die de aarde bombardeert.

Bij een zonnevlekkenmaximum zendt de zon meer massa en geladen deeltjes de ruimte in en de heliosfeer wordt opgeblazen.

De intensiteit van de kosmische straling op aarde is dan lager en de productie van C-14 kleiner.



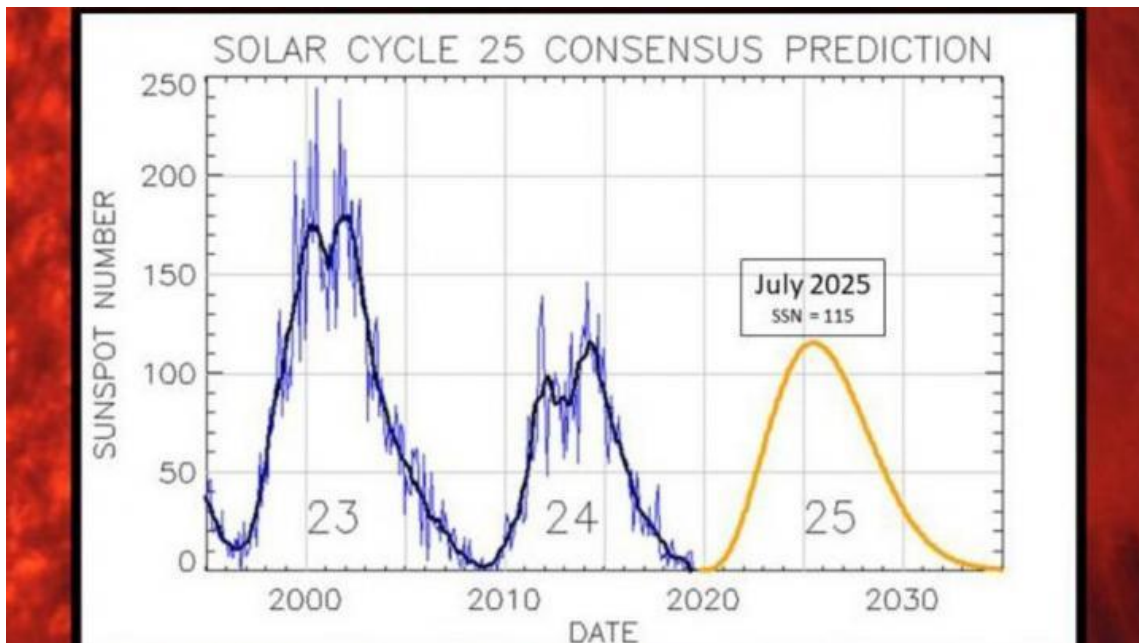
Wikipedia

Dankzij de C-14 methode, boomringen en onderzoek van ijskernen (tot 40 000 jaar terug, via Be-10 en Cl-36) is men erin geslaagd om een idee te krijgen van de zonnecyclus over millennia.

C-14 heeft een halveringstijd van 5730 jaar en er zal dus na 11 460 jaar nog een vierde hiervan overblijven.

C-14 vervalt terug in N-14 onder uitzending van een elektron en een neutrino. Elk minimum komt overeen met een hoge C-14 productie (een hogere kosmische bestraling met thermische neutronen).

Be-10 heeft een halveringstijd van $1,38 \cdot 10^6$ jaar en Cl-36 een 301 300 jaar. Beide worden in de atmosfeer gevormd door kosmische straling (spallatie =versplintering van stikstof en zuurstof).

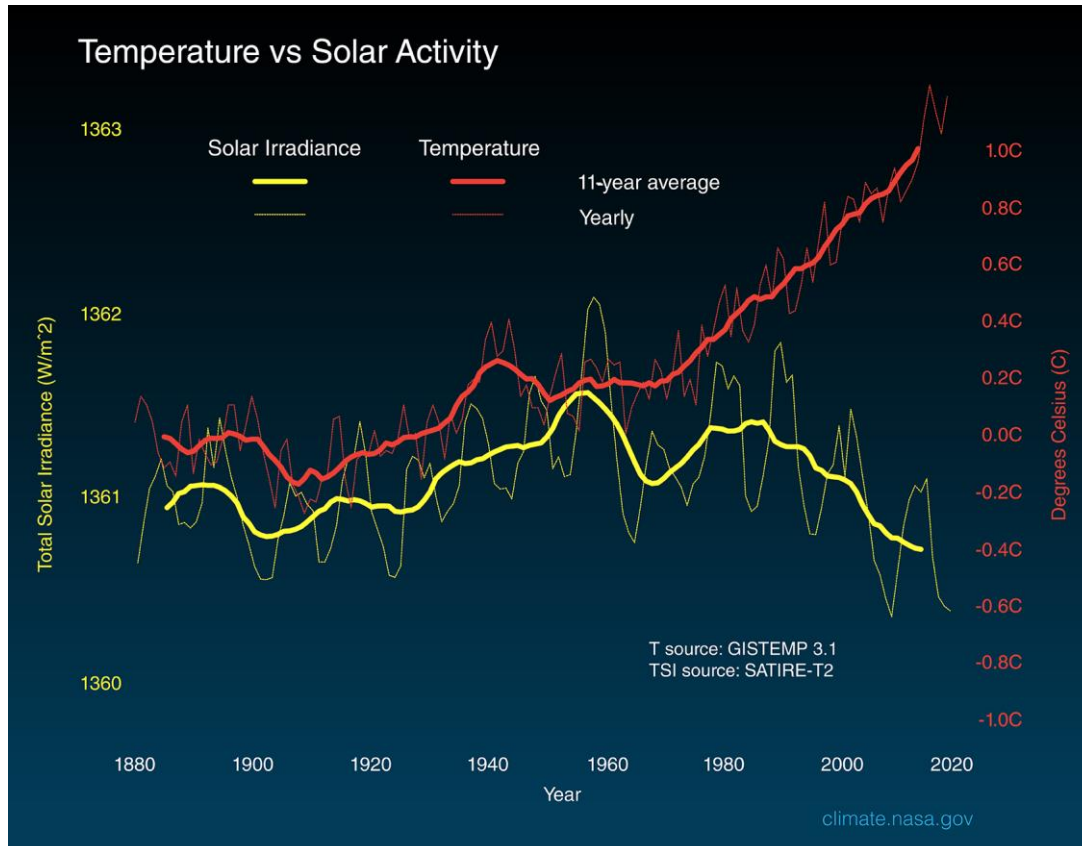


The Old Farmer's Almanac

Cyclus 25 begon in 2019 en de voorspellingen gaan in de richting van zwak maar geen onbetekende cyclus.

Volgens recent onderzoek (S. McIntosh-Frontiers in Astronomy and Space Sciences 2023) zou het maximum eind 2023 of begin 2024 vallen.

Zonneactiviteit en klimaat



Climate.nasa.gov

Op korte termijn zijn veranderingen in de zonnestraling niet groot genoeg om een lange termijn invloed te hebben.

Men heeft nu nog geen argument om te beweren dat veranderingen in de bestraling, te wijten aan de zonnecyclus, sterk genoeg zijn voor een klimaatwijziging.

Het voorkomen van extra sterke minima, denk aan het Maunderminimum, en dit gedurende een langere periode, kan misschien wat invloed uitoefenen. Maar opgelet: de zogenaamde "Little Ice Age" (~1300 - ~1850), waar de daling van de gemiddelde globale temperatuur 2°C bedroeg, begon vóór het Maunderminimum (1645 – 1715).

En dan heb je nog de huidige klimaatopwarming door CO₂ en methaan. Afkoeling o.w.v. de zon over een langere periode en minder activiteit zou geen matiging van de klimaatopwarming veroorzaken.

Besluit: na alle onderzoek blijkt dat gedurende ten minste 700 miljoen jaar de cyclus van de zon min of meer stabiel is geweest.

2. Intermezzo (Rudi)

Rudi laat een filmpje zien waarin duidelijk de klimaatopwarming zichtbaar worden vanaf de jaren 80 van de vorige eeuw.

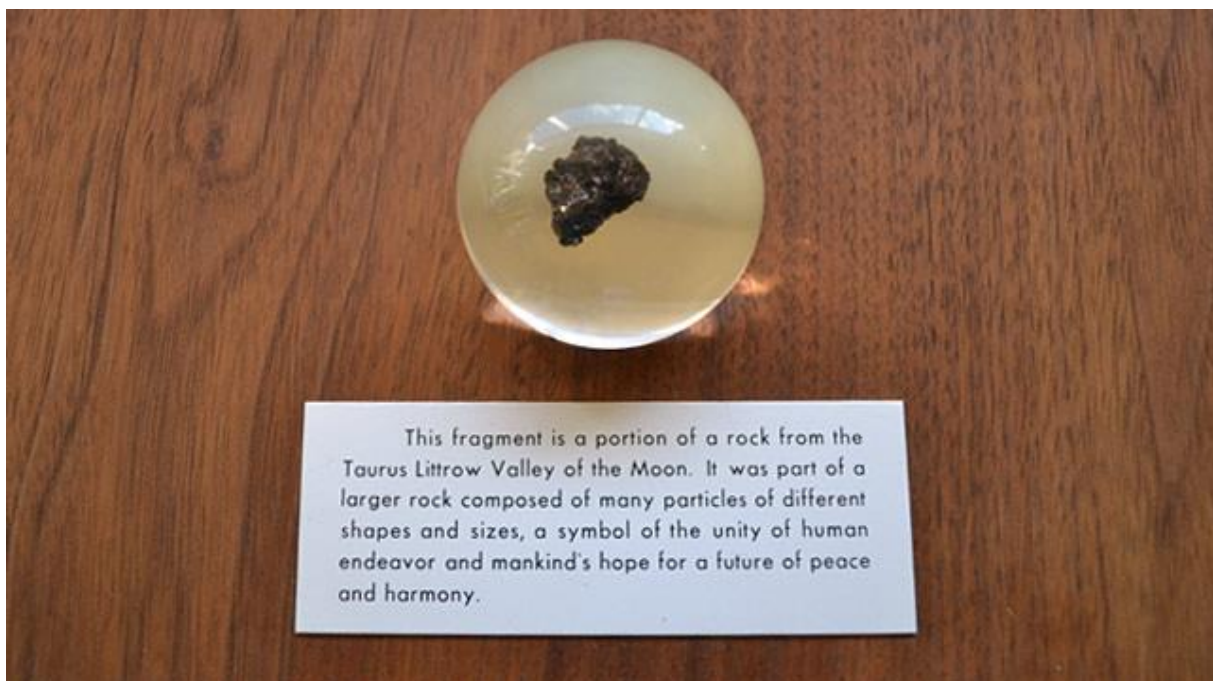
3. Sterrenstof (Roel)

Als liefhebber van astronomische literatuur heeft Roel zich tijdens de lange winteravonden verdiept in het boek 'Sterrenstof' van Neil deGrasse Tyson. Deze auteur is bekend van de legendarische TV serie 'Cosmos' die een aantal jaren geleden op ons scherm was te zien.



De titel van het boek 'Sterrenstof' suggereert dat het om een sterrenkundig boek gaat. Dit is echter niet het geval. In het boek wordt de planeet Aarde bekeken vanuit kosmisch perspectief. Dit helpt ons om op een rationale manier te kijken naar onze merkwaardige gewoontes en tradities in deze maatschappij.

Het verhaal begint in het Witte Huis in Washington. In de Oval Office staat een maansteen op de koffietafel. Als partijen de neiging hadden om ruzie te maken, verwees ex-president Bill Clinton naar deze maansteen. We beseffen onvoldoende dat de Aarde een paradijs is in de gevaarlijke kosmische oceaan. Toch is meer dan 99% van alle diersoorten die ooit geleefd hebben, uitgestorven.

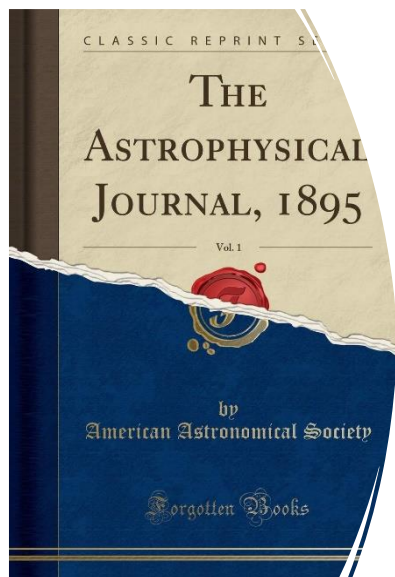


In onze ontdekkingstocht doorheen het zonnestelsel wordt nogal eens kritiek geuit dat ruimtevaart te veel geld kost. Eerst moeten de problemen op Aarde worden opgelost, zoals armoede en klimaatverstoring. Het is alsof de holbewoners uit de préhistorie zouden zeggen: we gaan niet naar buiten, vooraleer de problemen in onze grot zijn opgelost. Terwijl de oplossingen voor onze problemen misschien net buiten de grot liggen.

De meeste mensen zijn lineaire denkers, waardoor we klein blijven denken. Stel je hebt de keuze tussen:

- Vijf miljoen euro nu OF
- Vandaag 1 cent, morgen 2 cent, overmorgen 4 cent en elke volgende dag het dubbel bedrag gedurende een maand

Wat zou je dan kiezen? Als je het rekenwerk doet, zul je op dag 31 van de maand een bedrag van 10.737.418,24 euro ontvangen. Met alles van de voorgaande dertig dagen erbij wordt het 21.474.836,49 euro. Dit is de kracht van exponentiële groei.



Een ander voorbeeld is de Astrophysical Journal, waarin nieuwe onderzoeken worden gepubliceerd. Dit tijdschrift bestaat sinds 1895. In het jaar 1995 was 1980 het middelste van de boekenplank. Dus in 15 jaar ná 1980 is evenveel gepubliceerd dan vóór 1980. Louter door toename van het aantal onderzoeken.

Nog een voorbeeld van ons lineair denken. In de film 'Back to the Future' waarin Marty McFly door de tijd reist van 1989 naar 2015, ratelen 3 faxen in het huis van de toekomst. In 1989 was de fax immers opkomend, waardoor werd aangenomen dat iedereen in 2015 minstens een aantal faxen in huis heeft. Inmiddels gebruikt niemand nog een fax en hebben we veel handigere manieren om met mekaar te communiceren.

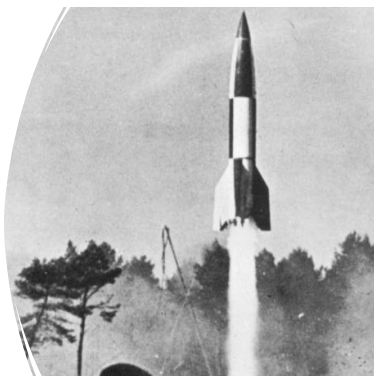
“Google het maar op internet en kijk of er een smartphoneselfie-video op youtube in 4K is gezet dat viraal ging.” Iedereen begrijpt deze zin maar in bv. 1990 begreep niemand deze zin.

Deze voorbeelden tonen aan dat het zeer moeilijk is om een voorspelling te doen van de toekomst. Toch doet de auteur een voorspelling voor het jaar 2050:

- Geestesziekten kunnen genezen worden door spectaculaire vorderingen in neurowetenschappen
- Er rijden alleen nog maar zelfrijdende elektrische auto's
- Bemande ruimtevaart wordt helemaal betaald door toerisme
- Er bestaat een serum tegen virusziekten en we kunnen kanker genezen
- Geneesmiddelen zijn aangepast aan je eigen DNA, geen bijwerkingen meer
- Computers worden aangesloten op onze hersenen
- Verloren ledematen en falende organen kunnen opnieuw groeien
- AI zal ons niet tot slaaf maken, maar gewoon een handig hulpmiddel



“Als God ons een ruimteprogramma had willen geven, zou Hij de Aarde en Maan hebben gegeven.” Tijdens de eerste bemande ruimtevlucht van Apollo 8 rond de Maan met Kerstmis 1968 zagen de astronauten de Aarde boven het Maanoppervlak hangen, als een kwetsbare bol in de pikzwarte ruimte. Dit was het begin van het milieubesef en de kwetsbaarheid dat de mensheid tot op heden heeft ervaren. De foto van de ‘pale blue dot’ door de ringen van Saturnus heeft dat gevoel alleen maar versterkt.



Politiek en religie zijn onderwerpen die je als astronoom best niet in een beschaafd publiek bespreekt. Je zult immers niet snel een bende astrofysici met een wapen door de loopgraven zien rennen. De uitvinder van de V2 raket op het einde van de tweede wereldoorlog Wernher von Braun zei hierover: ‘De raket werkte perfect, hij landde alleen op de verkeerde planeet.’ Later ontwierp deze raketontwerper de gigantische Saturnus V raket die de mensen naar de Maan heeft gebracht.

Als we de meest kostbare voorbeelden (geld) van internationale samenwerking op een rij zetten, komen we tot deze volgorde:

1. Voeren van oorlog
2. ISS
3. Olympische Spelen
4. WK voetbal

Bij drie van deze vier genoemde zaken, gaat het om een soort strijd, waarvan één met verlies van mensenlevens. We investeren in de jeugd en op een leeftijd van 20 jaar sturen we hun naar een oorlog. Ruimtevaart (ISS) echter is blijkbaar een fenomeen waarbij de strijdbijl wordt begraven en sprake is van echte samenwerking.

Wie als eens ooit op de luchthaven van Las Vegas is geland, heeft gemerkt dat er in de lokale boekwinkel geen afdeling wetenschap is. Je wil namelijk niet het kritisch denken bevorderen voor je gaat gokken. De aliens vragen zich af: waarom worden doelgericht de zwakheden van de eigen soortgenoten uitgebuit? Dit is toch duidelijk bewijs van de afwezigheid van intelligent leven!

Op de beruchte 9/11 dag in 2001 vielen 3000 doden. Dit is evenveel als verkeersslachtoffers van één maand in de VS. Toch geven we vele miljarden dollars uit tegen terreurstrijd en veel minder tegen verkeersveiligheid. De emoties bepalen onze beslissingen.

Toen Tesla de autopilot (zelfrijdende auto) introduceerde, was er kritiek toen er op een gegeven moment een slachtoffer viel. Dit terwijl de autopilot vele malen veiliger is dan de mens als chauffeur. Als er dan toch een slachtoffer valt, wordt dit meteen uitvergroot.

Tijdens de coronacrisis stuurde de auteur van het boek 'Sterrenstof' volgende tweet in de wereld: 'In de VS sterven 5 keer meer Republikeinse dan Democratische kiezers'. Onmiddellijk braken er twittergevechten uit. Veel conservatieve antivaxers waren standvastig en bleven bij hun beslissing om ongevacineerd te blijven, in naam van de vrijheid. Terwijl net de boodschap was voor de Republikeinse kiezers: misschien moeten we ons toch maar laten vaccineren, want straks zijn er minder stemmers voor de midterm-verkiezingen van 2022.

Waarom is de mens een intelligente diersoort? Omdat we een groot brein hebben in verhouding tot het lichaam wat wordt aangestuurd. Als we de wedstrijd in de brein-lichaamverhouding uitbreiden tot alle dieren, niet alleen gewervelden, dat zijn de mieren de spectaculaire winnaars. Het menselijk brein vormt gemiddeld 2,5% van ons lichaamsgewicht, maar voor sommige mierensoorten gaat het maar liefst om 15% van hun lichaamsgewicht. Buitenaardse bezoekers die hersenen belangrijk vinden, zullen dus eerder geneigd zijn om te praten met mieren. De mensheid verlangt ernaar om te communiceren met aliens, maar we zijn nog niet eens in staat om te communiceren met andere dieren op Aarde. Wist je trouwens dat de grootste menselijke doder op Aarde de mug is?



Het aantal mensen dat ooit geboren is op Aarde, bedraagt 100 miljard. Genetisch gezien bestaan er 10^{10000} variaties in ons DNA. Jij bent dus uniek in ons universum voor altijd!

Naar aanleiding van de presentatie ontstond een levendige discussie in de groep, waarbij ieder zijn eigen mening kon verkondigen.



Verslag

4. Mededelingen (Roel)

We feliciteren Tony en Roland met hun verjaardag!

We lassen nu een zomerstop in. We wensen iedereen een zalige vakantie en hopen jullie allemaal weer terug te zien op de Vendelinus bijeenkomst van zaterdag 9 september