

Vlaamse Volkssterrenwachten

COSMODROME.BE
Genk

 Volkssterrenwacht
MIRA vzw
Grimbergen

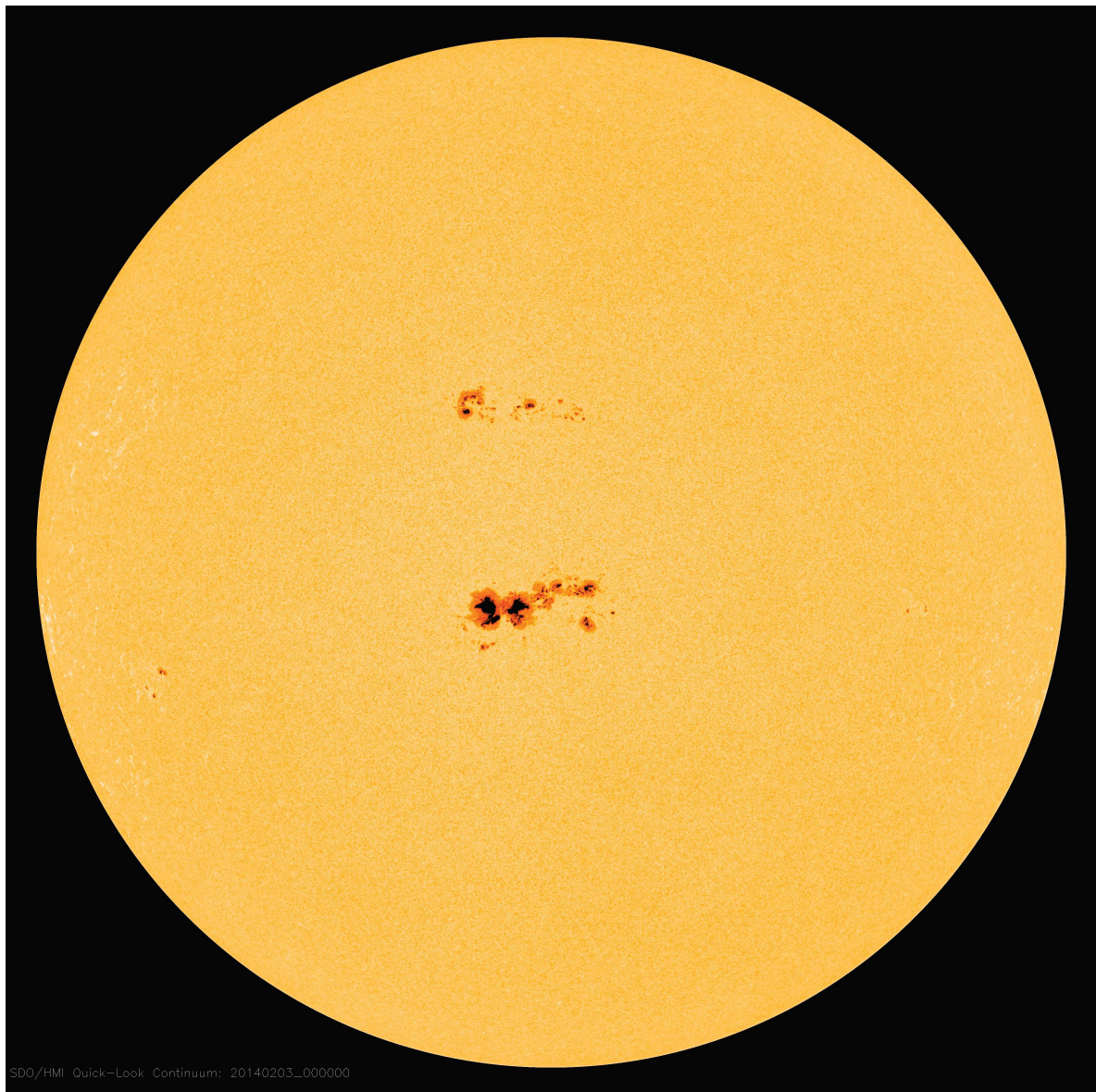
 VOLKSSTERRENWACHT
BEISBROEK VZW
Brugge

 IRIS
AstroLAB
Ieper

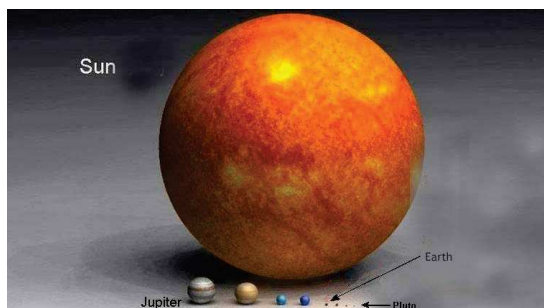
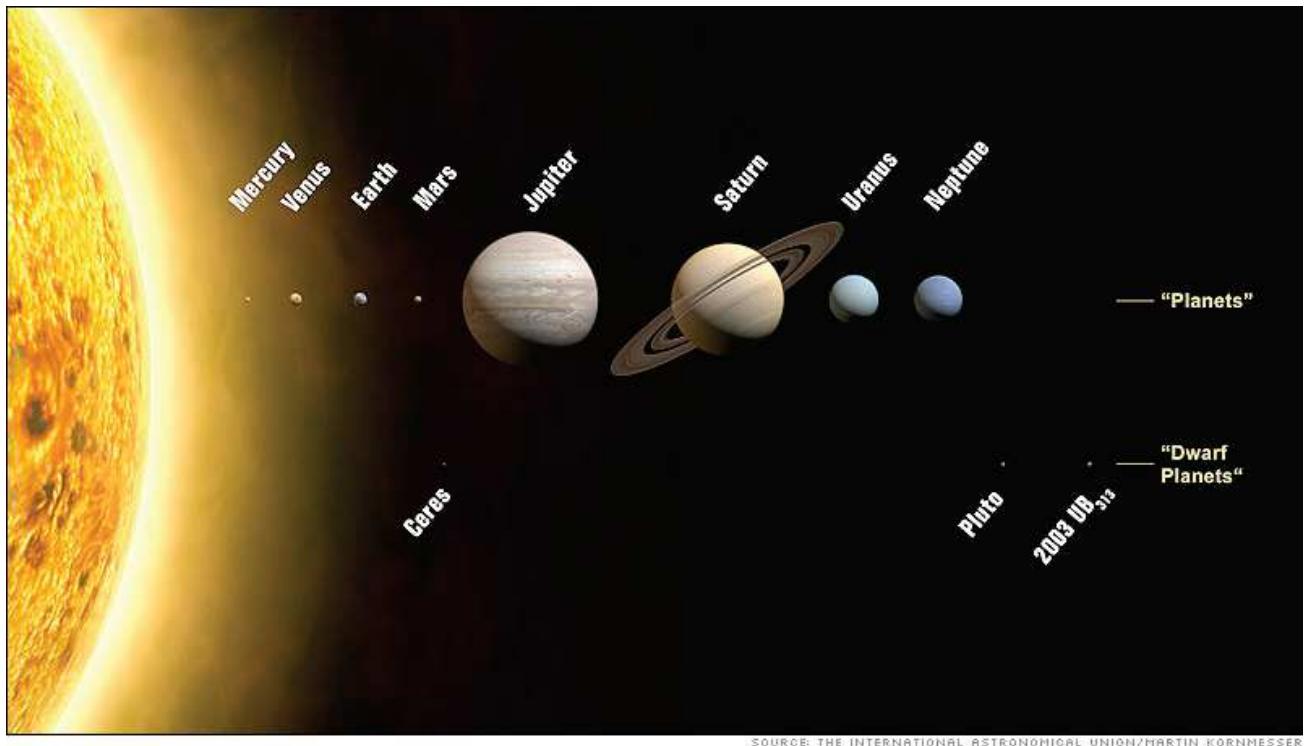
 VOLKSSTERRENWACHT
GENT
Gent

 VOLKSSTERRENWACHT
URANA
Hove

Workshop Wat leren ons de vlekken op de Zon?



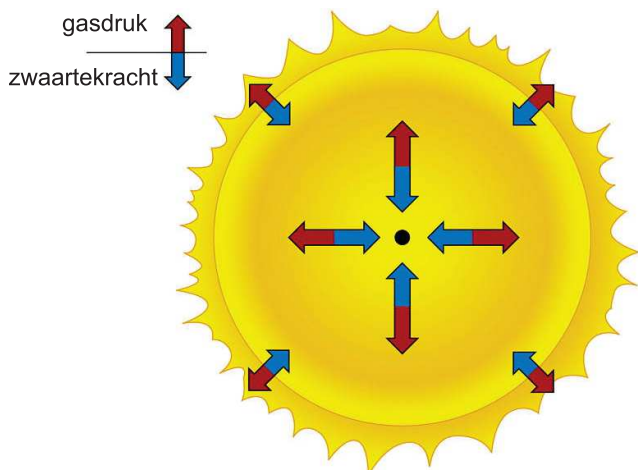
De Zon is een ster



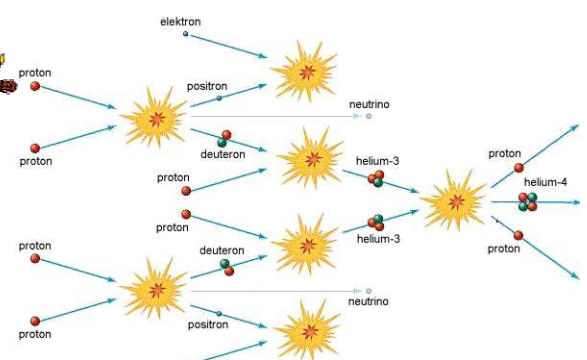
In vergelijking met de planeten is de Zon reusachtig groot.

De Zon staat trouwens voor 99,8% van de massa van het zonnestelsel. De Zon is dan ook een ster, de rest is massa die rond die ster draait in een groot zwaartekrachtsveld eromheen.

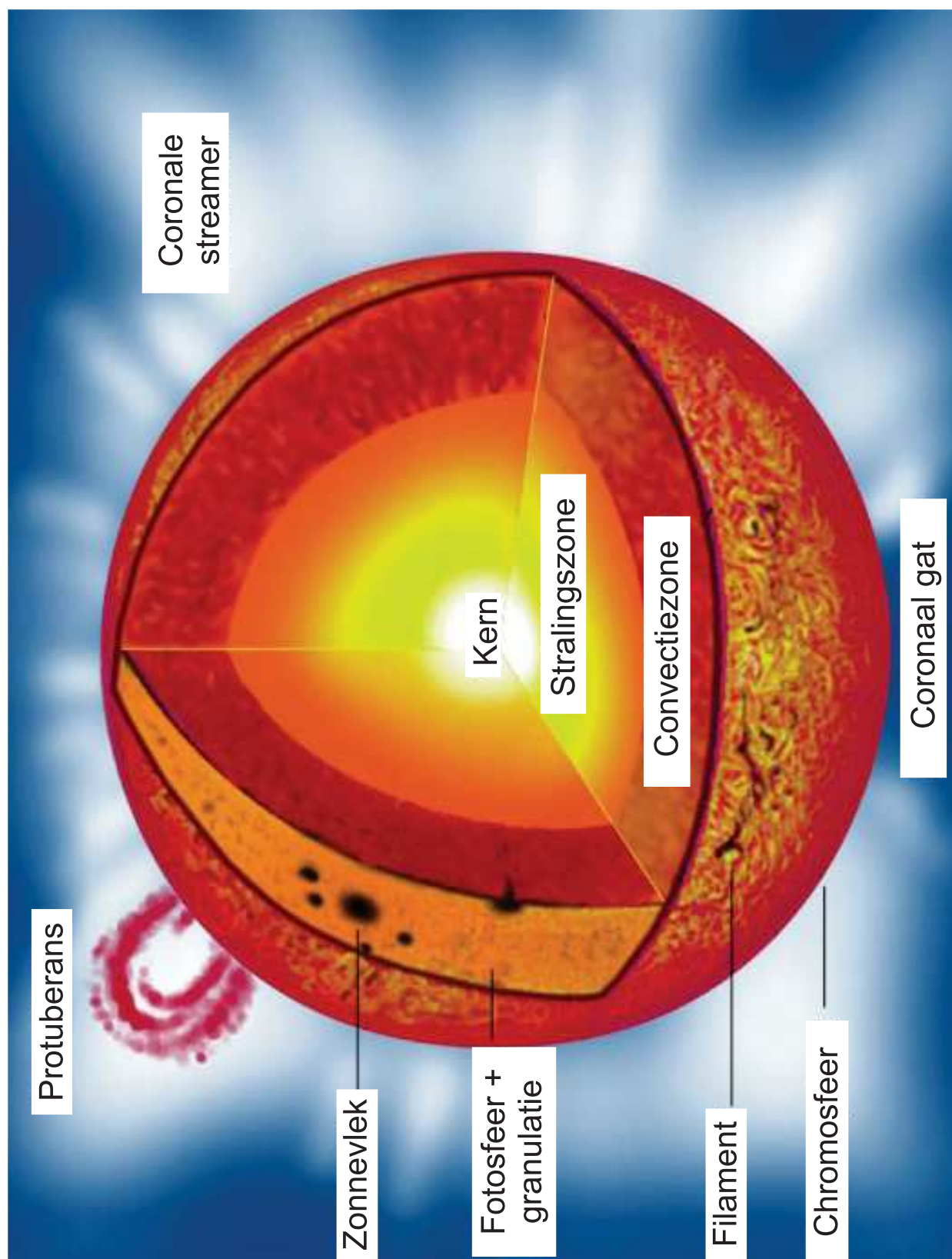
De Zon is een ster die zelf energie produceert in haar kern via het principe van kernfusie.



De toverformule van de Zon



Structuur van de Zon



Kijken naar de Zon is gevaarlijk!

De Zon is een heel krachtige lichtbron. Onze ogen zijn kostbare maar ook heel kwetsbare kijkinstrumenten, bij zonnewaarnemingen moeten we dus altijd heel voorzichtig te werk gaan.

Met het blote oog rechtstreeks naar de Zon kijken, kan leiden tot permanente oogschade, met eventueel zelfs volledige blindheid tot gevolg!

Met optische toestellen (verrekijker, telescoop, zoeker fototoestel, vergrootglas, ...) rechtstreeks naar de Zon kijken zonder goede beschermende filters zal desastreuze gevolgen hebben voor je ogen!



Veilige manieren om naar de Zon te kijken

Een **veilige filter** beschermt niet enkel voor het felle zichtbare licht, maar ook voor de even schadelijke ultraviolette (UV) en infrarode (IR) straling.

UV en IR zijn onzichtbaar, maar precies daarom gevaarlijker (verbranden netvlies, risico op cataract).



eclipsbril



lasbril



telescoop met zonnefilter



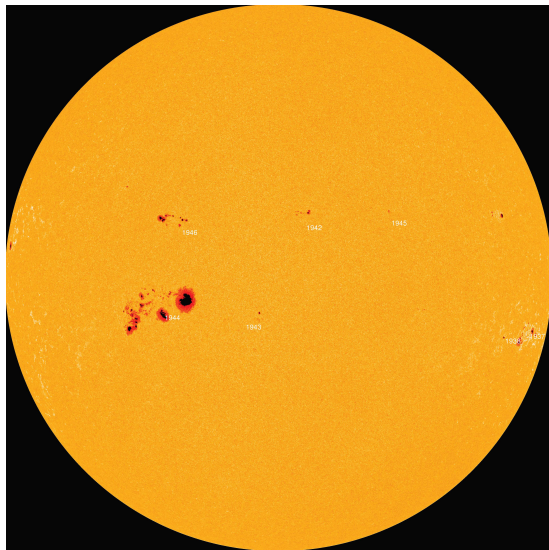
Zeker veilig is het **projecteren** van de schijf van de Zon op een wit blad papier achter een verrekijker of telescoop. Je kijkt dan immers indirect naar de Zon, zodat er geen zonlicht rechtstreeks in je ogen terechtkomt.

Onveilige manieren om naar de Zon te kijken

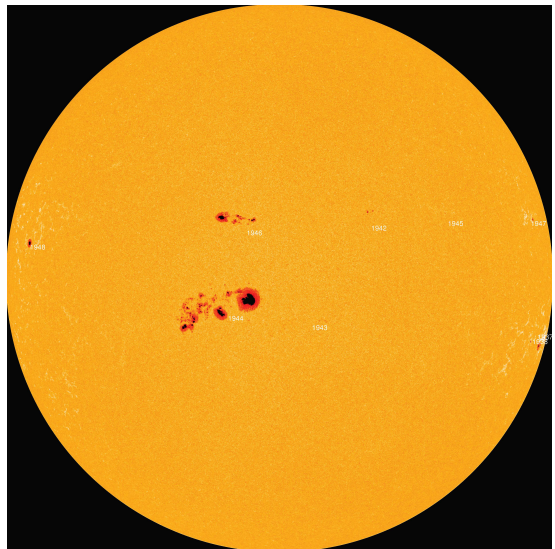


- cd-schijfjes, beroet stuk glas, fotonegatieven, röntgenfoto's
- oculairfilters bij kleine, goedkope telescopen
- goede filters maar slecht gebruikt: je mag die nooit plaatsen achter je toestel in de buurt van het brandpunt van de lichtbundel

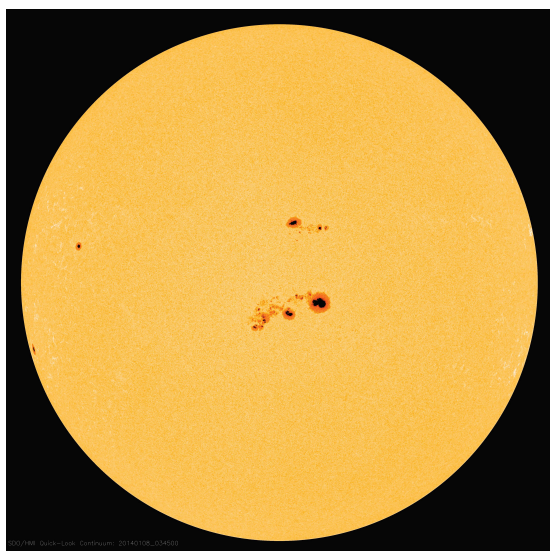
Zonnevlekken dag na dag



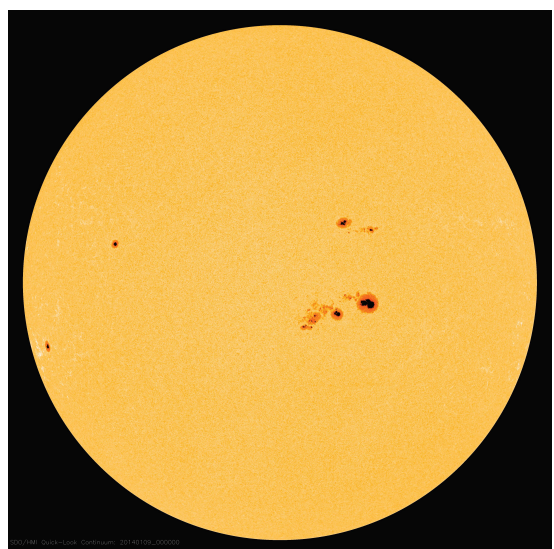
2014-01-06



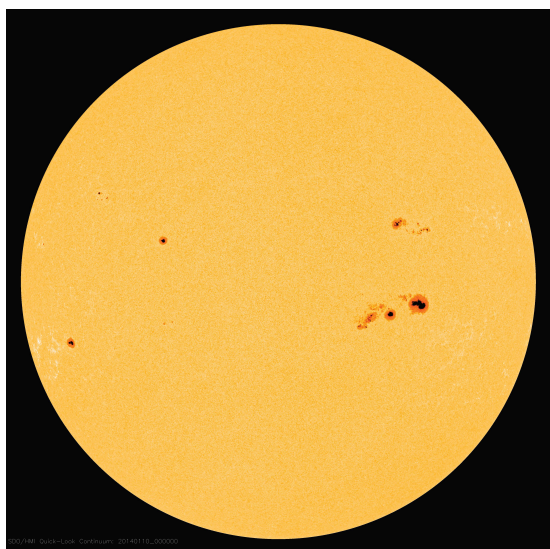
2014-01-07



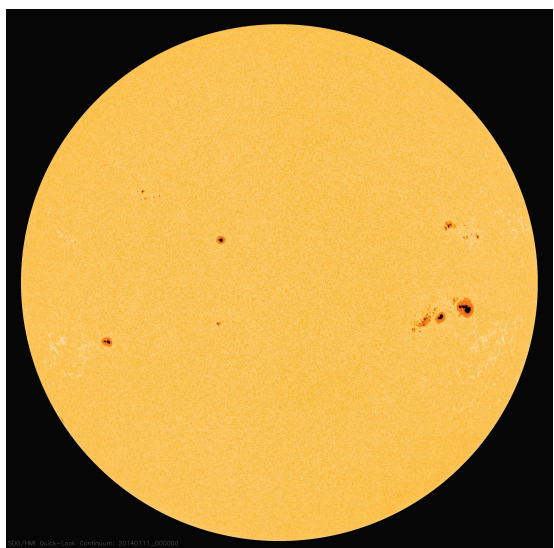
2014-01-08



2014-01-09

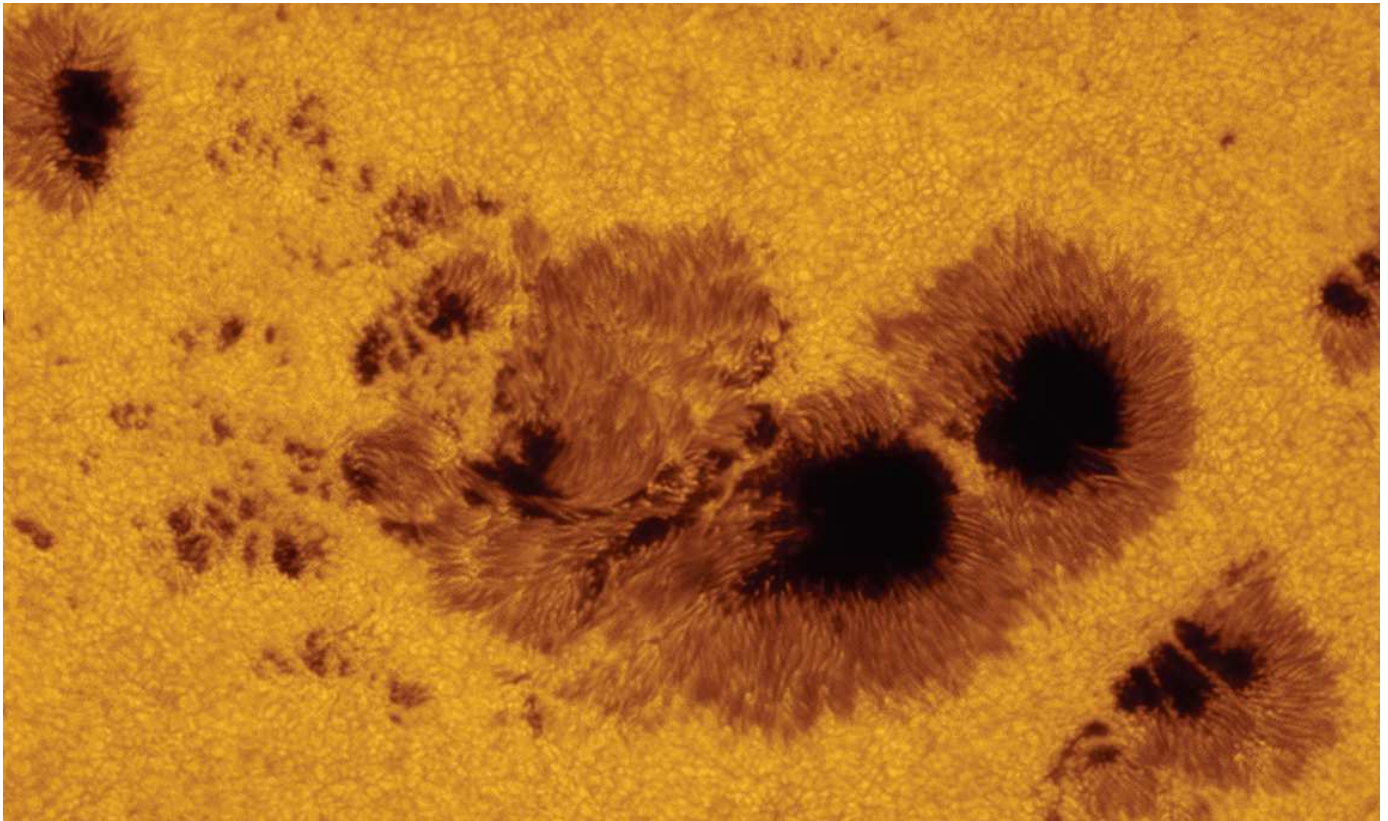


2014-01-10



2014-01-11

Wat zijn zonnevlekken?



Op het oppervlak van de Zon zijn vaak zonnevlekken te zien, koelere gebieden in een omgeving waar het bijna 6000°C heet is. Door dat temperatuurverschil van zo'n 1000 tot 1500°C lijken de zonnevlekken donker, in werkelijkheid zijn ze net iets minder verblindend dan de rest van de zonneshijf.

Waarom is het op die plaatsen waar we zonnevlekken zien minder heet? Dat heeft te maken met het elektromagnetische veld dat vanuit het inwendige van de Zon zich tot een heel eind rond de Zon manifesteert. Door de aanwezige elektromagnetische veldlijnen kan de opstijgende warmte op bepaalde plaatsen het zonsoppervlak moeilijk bereiken, en bijgevolg is het daar minder heet.

Dat elektromagnetische veld van de Zon is erg dynamisch, en dat zien we aan de voortdurende evolutie van de grootte, de structuur en het aantal van de zonnevlekken en zonnevlekkengroepen op het zonsoppervlak.

Op de foto hierboven zie je een aantal zonnevlekken met zwart-bruine kern (de 'umbra') en een oranje-bruine zone daaromheen (de 'penumbra'). De vlekken liggen in een korrelige structuur, de zogenaamde granulatie, waar we de bellen heet gas uit het binnenste van de Zon tot in de fotosfeer zien opborrelen. Zo één granule heeft al gauw een diameter van wel 1000 km ...

De classificatie van zonnevlekken

Wolfgetal

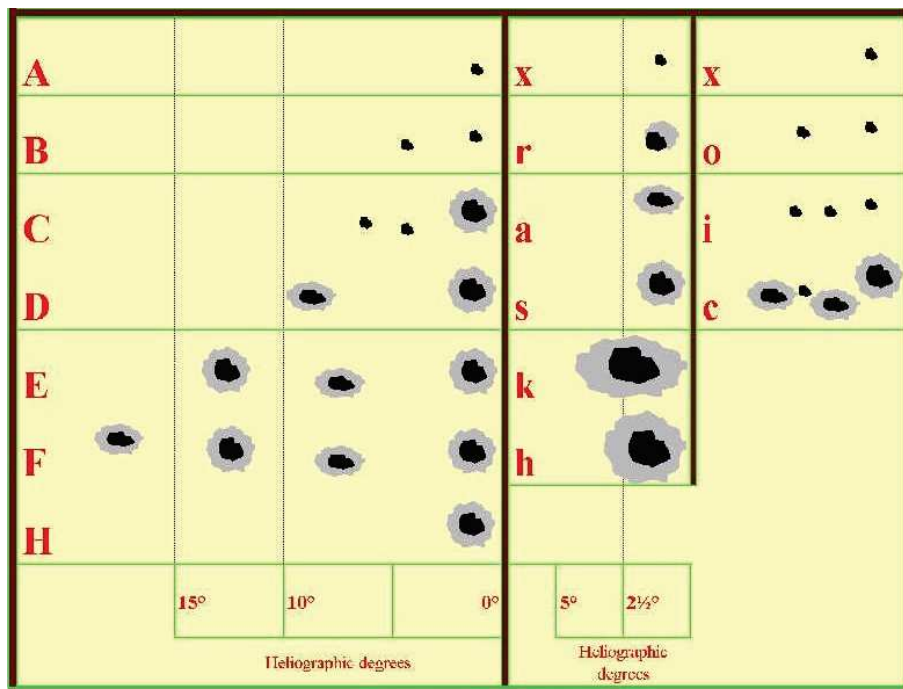
Het **Wolfgetal** (R) is een geschikte methode om de zonneactiviteit te meten. Het is vernoemd naar de Zwitser Rudolf Wolf die deze methode in de 19de eeuw bedacht.

Men telt het aantal zichtbare vlekken (f), hier telt men het aantal zonnevlekkengroepen (g) bij op, vermenigvuldigd met 10.

Vervolgens wordt dit totaal vermenigvuldigd met een correctiefactor k in functie van het gebruikte waarnemingsinstrument. Hoe groter immers de diameter van de telescoop, hoe meer vlekken je zal kunnen zien.

De formulie is als volgt:

$$R = k \times (10 \times g + f)$$



Classificatiesysteem met drie letters

De identificatie van de hele groep

- A** = unipolaire groep zonder penumbra
= enkel kleine vlekjes
- B** = bipolaire groep zonder penumbra
= enkel kleine vlekjes
- C** = bipolaire groep met penumbra langs één kant
- D** = bipolaire groep met penumbra aan beide kanten en soms penumbra tussenin
- E** = idem als D, maar de totale groep is minstens 10° groot
- F** = idem als D, maar de totale groep is minstens 15° groot
- H** = unipolaire groep met penumbra

Penumbra van de grootste vlek

- x** = kleine vlek zonder penumbra
- r** = kleine onregelmatige vlek zonder penumbra
- s** = regelmatige vlek met penumbra
- a** = onregelmatige vlek met penumbra
- h** = regelmatige vlek met penumbra $\geq 2,5^\circ$
- k** = onregelmatige vlek met penumbra $\geq 2,5^\circ$

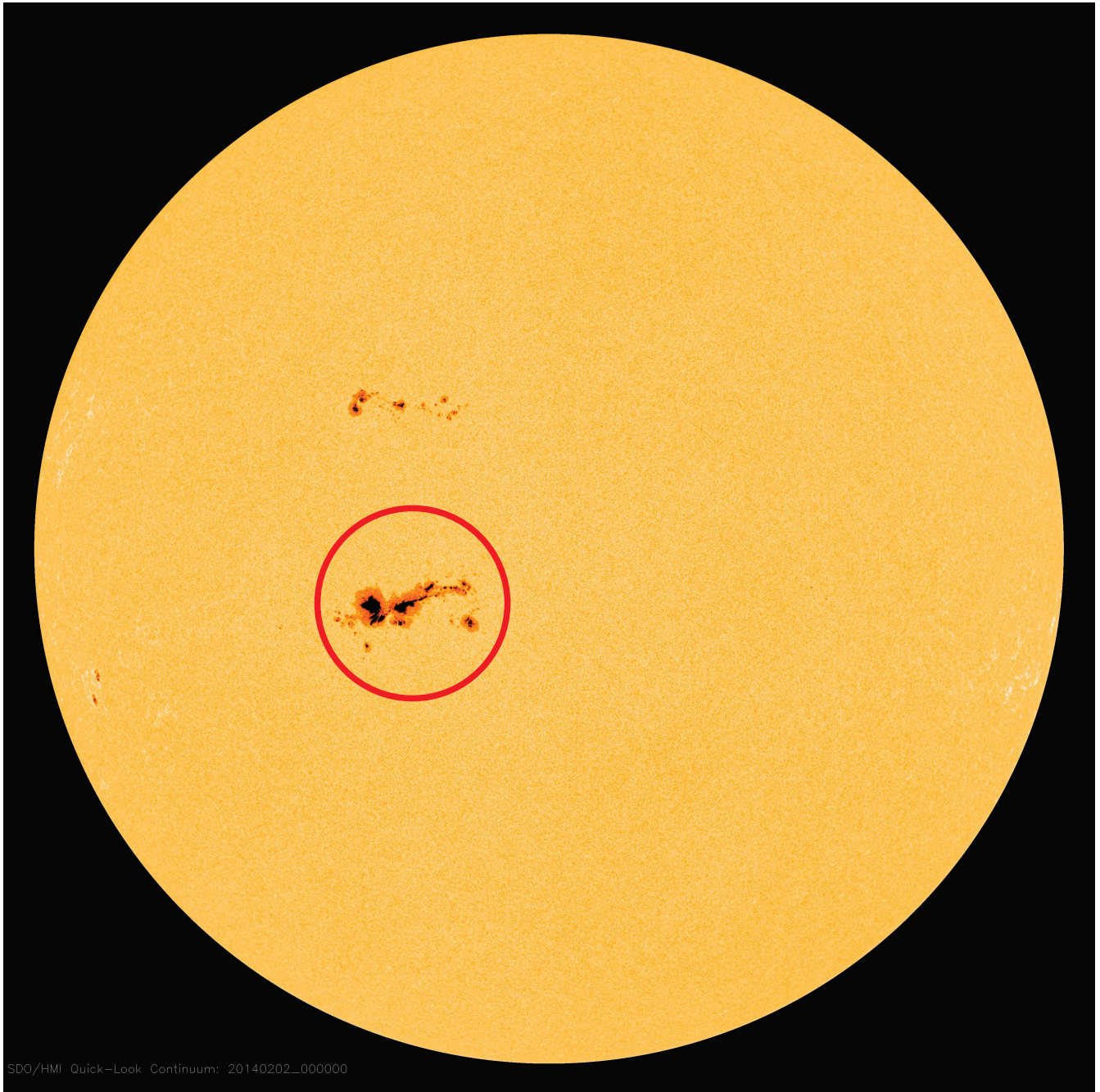
Vlekken spreiding

- x** = enkele vlek of unipolaire groep
- o** = bipolaire groep en tussen beide polen bevinden zich geen vlekken
- i** = bipolaire groep en tussen beide polen bevinden zich wel vlekken maar zonder penumbra
- c** = bipolaire groep en tussen beide polen bevinden zich wel vlekken waarvan sommige ook met penumbra

Kwaliteit van de waarneming door de atmosfeer (seeing)

- 0** = waardeloze waarneming
- 1** = alleen grote vlekken, geen penumbrae
- 2** = alleen grote vlekken maar wel met penumbrae
- 3** = ook kleinere vlekken
- 4** = zeer kleine groepen, fakkels en granulatie
- 5** = perfect beeld zonder de minste trilling

Hoe groot is de omcirkelde zonnevlekkengroep?



Hier enkele gegevens die van pas kunnen komen om een en ander juist te situeren:

- diameter Zon = 1.400.000 km
- diameter Aarde = 12.756 km
- diameter Jupiter = 140.000 km

● = Aarde in vergelijking met bovenstaande Zon

Wat was het zonnevlekkengenetal op 5 februari 2014?

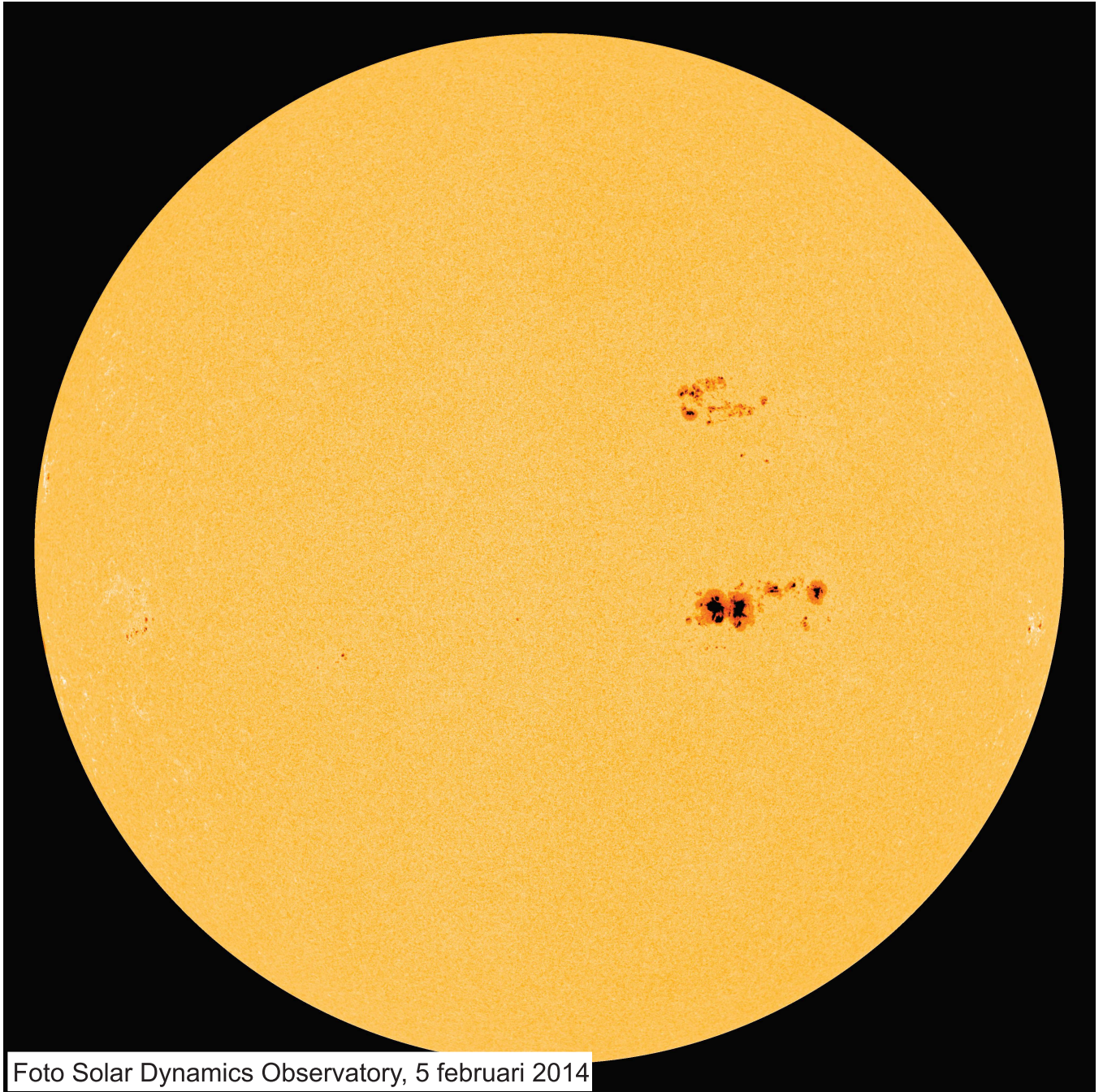
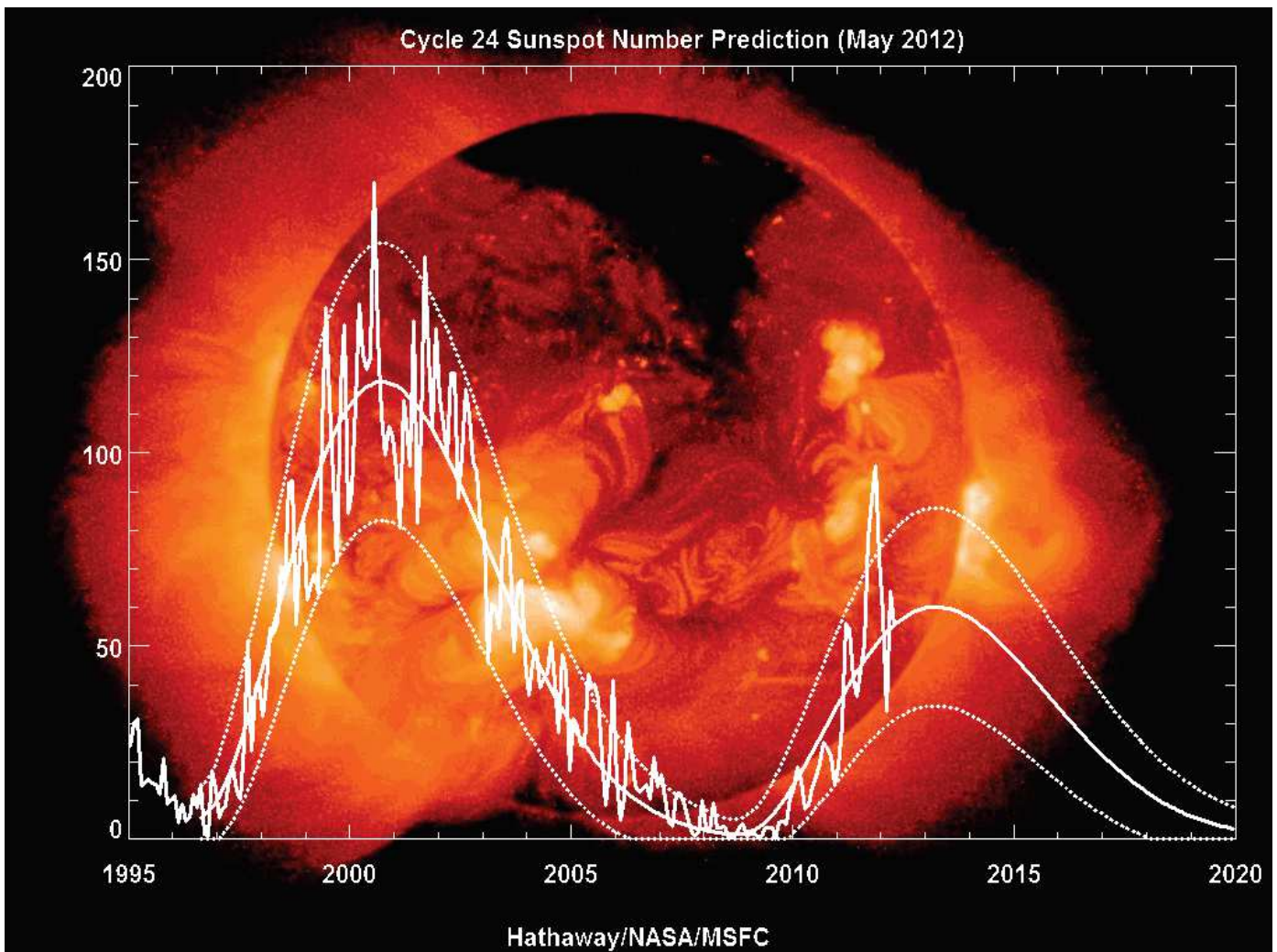


Foto Solar Dynamics Observatory, 5 februari 2014

Een zonnevlekkencyclus



Als we dag na dag zonnevlekken tellen, stellen we na een tijd vast dat er een regelmatig patroon te ontdekken valt, een heuse **zonnevlekkencyclus** die gemiddeld elf jaar duurt. We evolueren dus telkens van een periode van weinig of geen vlekken (**zonnevlekkenminimum**) naar een periode met veel tot heel veel vlekken (**zonnevlekkenmaximum**), en daarna begint dat aantal weer te minderen tot onze cyclus weer zijn minimum bereikt, enzovoort.

De onderzoeksgroep zonnefysica van de Koninklijke Sterrenwacht van België zorgt met hun **Solar Influences Data analysis Center** of **SIDC** wereldwijd voor de coördinatie van de waarnemingen van het zonnevlekgetal en het opvolgen van de zonnecyclus.

Sinds het begin van de telling in 1750 hebben we 23 van deze ongeveer elfjarige cycli achter de rug. Begin 2008 begon de huidige cyclus, **zonnevlekkencyclus 24**, en die is langzaam geëvolueerd tot de fase waarin we nu zitten. Beleven we nu het maximum of moet het nog komen? Dat zal pas naderhand kunnen bepaald worden.

De zonnevlekkencyclus van 1750 tot heden

