De kunst van het zonnewaarnemen

5 juni 2019

Jan Janssens

Inhoud

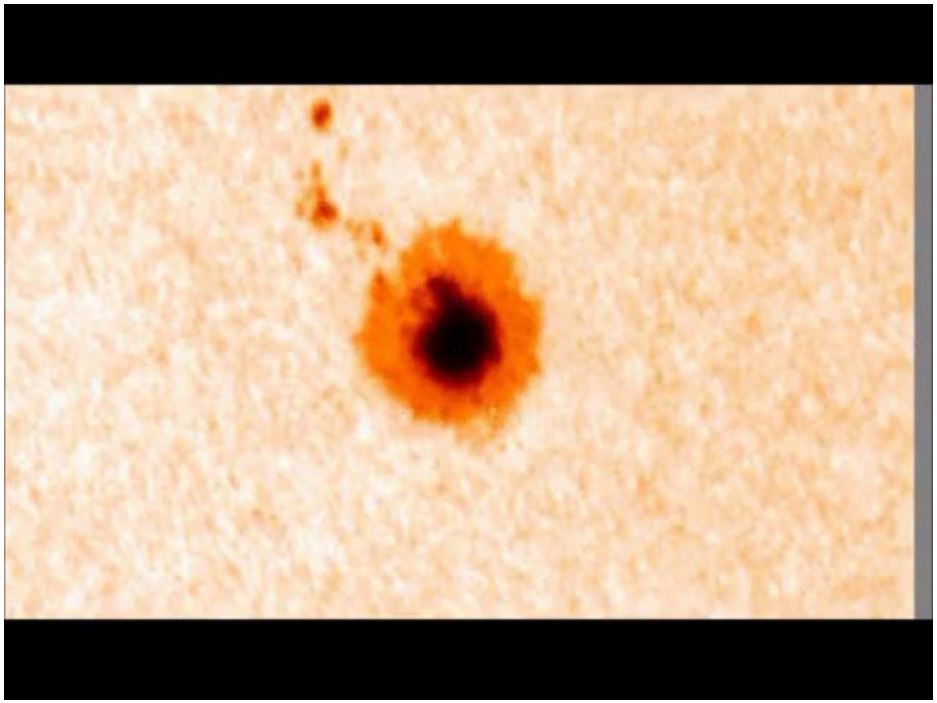
- **Wit Licht**
  - Zonnevlekken
  - Zonnewaarnemingen
    - Blote Oog
    - Telescopen
    - Projectiemethode
    - Filters
  - In de praktijk
    - Vereisten
    - Oriëntatie
    - Seeing
  - Notities & verwerking
- **H-alpha**
  - Protuberansen & filamenten
  - Wat is H-alpha?
    - Spectrum
    - FWHM
  - Filters & telescopen
    - Clips & foto's
  - Waarnemingen
    - Praktisch
    - Seeing & Wedel schaal
    - Verwerking

Inhoud

- **Wit Licht**
  - Zonnevlekken
  - Zonnewaarnemingen
    - Blote Oog
    - Telescopen
    - Projectiemethode
    - Filters
  - In de praktijk
    - Vereisten
    - Oriëntatie
    - Seeing
  - Notities & verwerking
- **H-alpha**
  - Protuberansen & filamenten
  - Wat is H-alpha?
    - Spectrum
    - FWHM
  - Filters & telescopen
    - Clips & foto's
  - Waarnemingen
    - Praktisch
    - Seeing & Wedel schaal
    - Verwerking

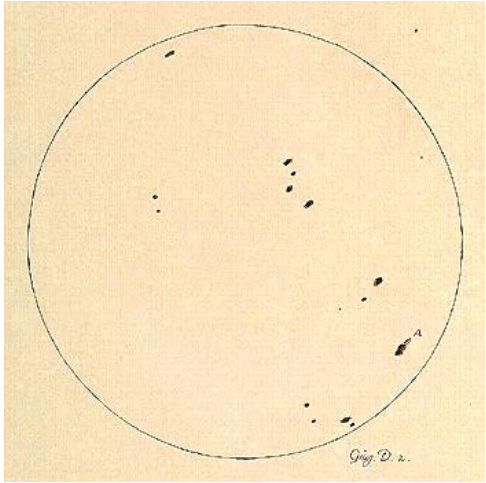
Wat is een zonnevlek?

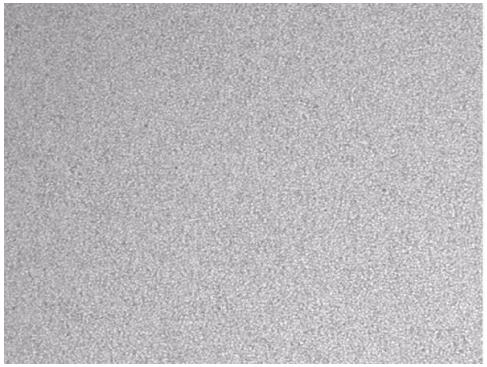
- Ondiepe depressies in de fotosfeer door magnetische storingen die het opstijgen van heet gas uit het zonne-inwendige verhinderen
- Temperatuur
  - Umbra: 4200°C
  - Penumbra: 5200°C
- Dikwijls bipolair

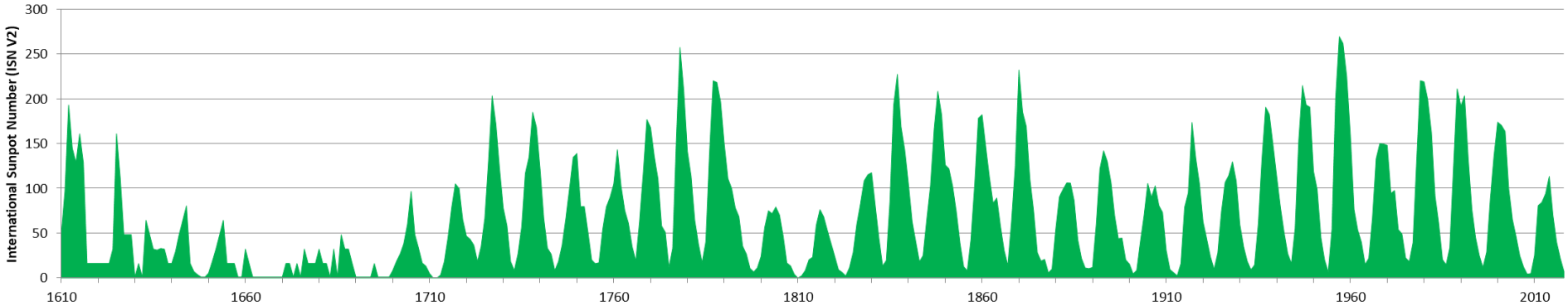


Waarom zonnevlekken waarnemen?

- Langstlopende parameter van zonneactiviteit
  - Zonnevlekkengetal
  - Zonnevlekkencyclus
- Vorming van zonnevlekken
- Basis voor voorspelling van zonnevlammen
  - Ruimteweer







Inhoud

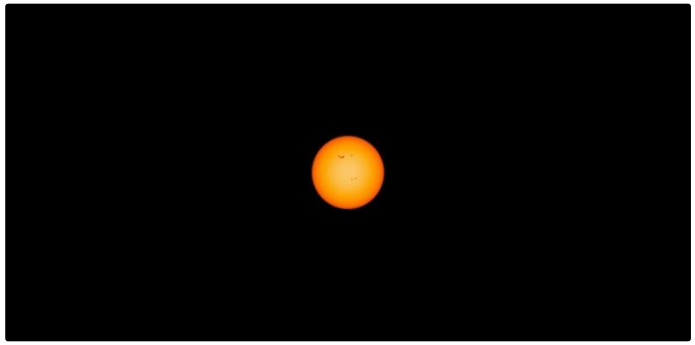
- **Wit Licht**
  - Zonnevlekken
  - Zonnewaarnemingen
    - Blote Oog
    - Telescopen
    - Projectiemethode
    - Filters
  - In de praktijk
    - Vereisten
    - Oriëntatie
    - Seeing
  - Notities & verwerking
- **H-alpha**
  - Protuberansen & filamenten
  - Wat is H-alpha?
    - Spectrum
    - FWHM
  - Filters & telescopen
    - Clips & foto's
  - Waarnemingen
    - Praktisch
    - Seeing & Wedel schaal
    - Verwerking

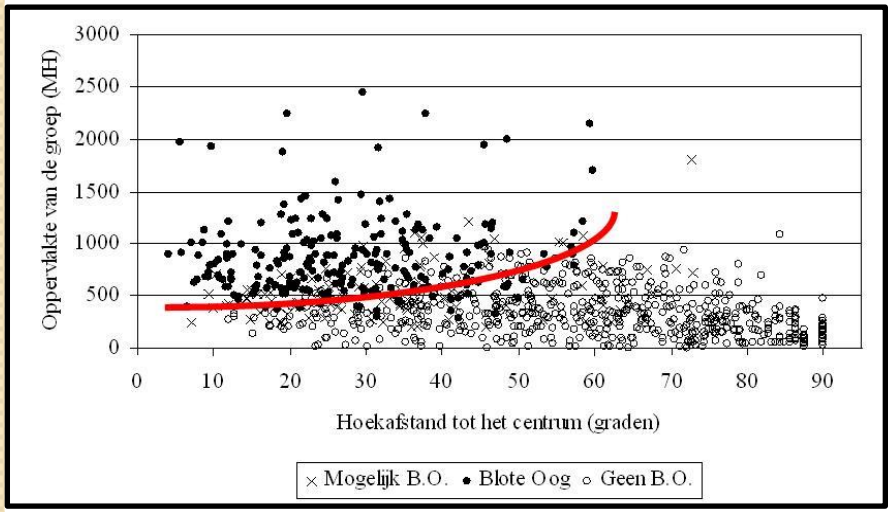
Zon waarnemen = Gevaarlijk!

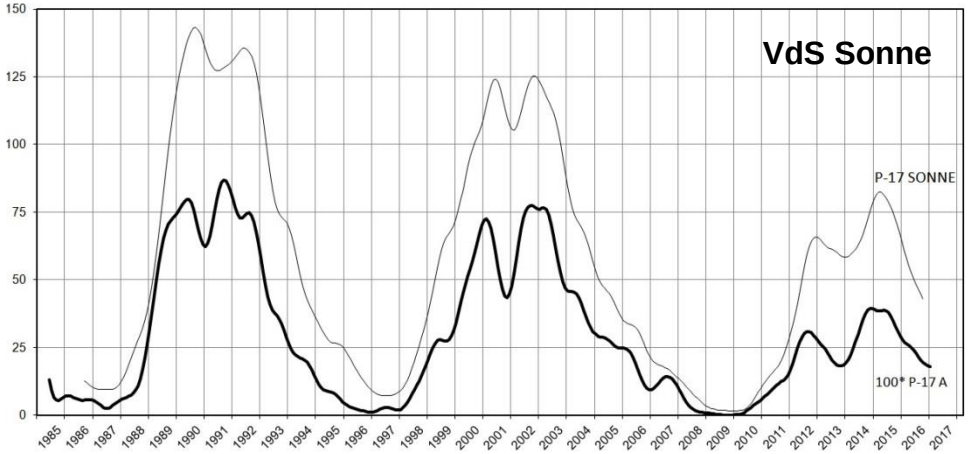
Waarmee de zon waarnemen?

- Blote oog

VdS Sonne





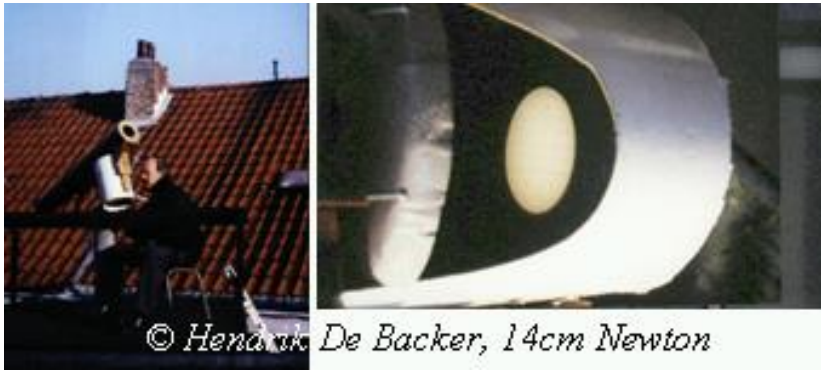


Waarmee de zon waarnemen?

- Telescopen
  - Elke telescoop is geschikt
    - Andere waarnemingsobjecten kunnen het type telescoop bepalen
    - Soort zonnewaarnemingen kunnen telescoop/montering bepalen
      - Positiebepaling of fotografie van zonnevlekken
  - Hoeft niet groot te zijn
    - Zon geeft licht genoeg
      - 6cm refractor is reeds voldoende!
    - Bepaalt wel resolutie
      - $\theta'' = 13{,}8 / \phi$, met ϕ de telescoopdiameter in cm

Hoe de zon waarnemen?

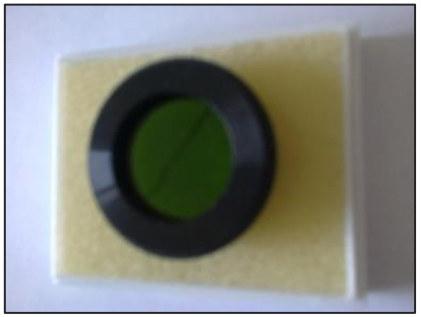
- Projectiemethode
  - Opgelet voor gelijmde onderdelen!
    - Veiligste en goedkoopste methode
    - Zelf projectiescherm (doos) construeren
      - $d = 107 * D / (M-1)$, met d afstand tussen oculair en projectie scherm, D de diameter van het zonnebeeld in cm, en M de gebruikte vergroting ($M = f_{telescoop} / f_{oculair}$)
    - Strooilicht!
      - OK voor zonnevlekken
      - Niet voor poolfakkels
    - Voordelen:
      - Rechtstreekse positiebepalingen mogelijk
      - Minder vermoeiend voor het oog



SIDC (USET) gebruikt ook projectiemethode!

[redacted]

Hoe de zon waarnemen?



- GEEN oculairfilter
  - Bevindt zich vlakbij brandpunt (zeer heet)
  - Kan barsten => zonlicht rechtstreeks tot oog

© Stephen Tonkin

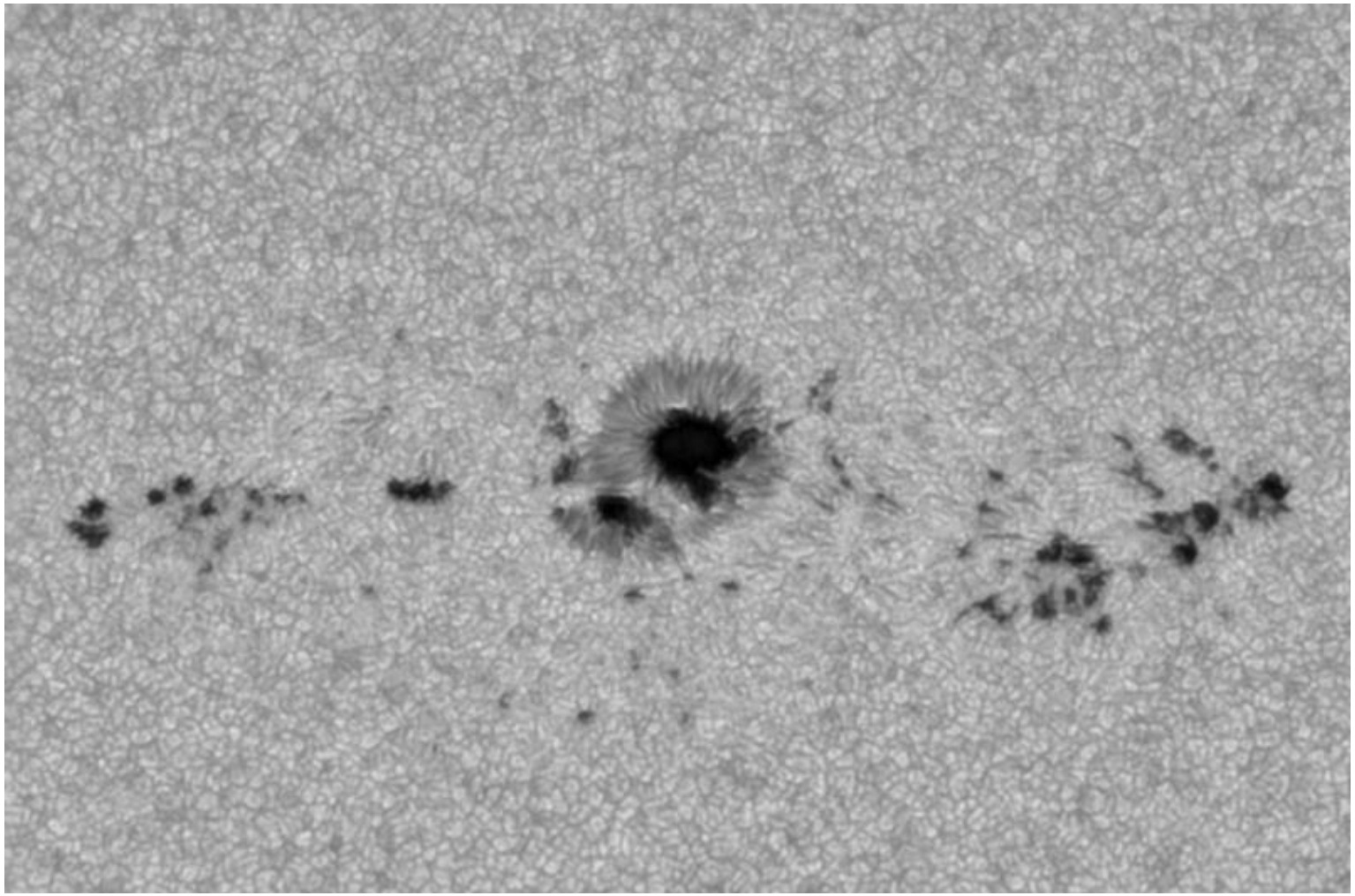
Hoe de zon waarnemen?

- Objectieffilter
  - Folie
    - Baader (Astrosolar)
    - Zeer goed contrast =>Beste kwaliteit/prijs
    - 25 € / A4-blad → vatting zelf te maken
    - Niet strak spannen
    - Regelmatig te veranderen (5 jaar)
  - Glas
    - Thousand Oaks, Orion, Astrozap
    - Duurder voor zelfde kwaliteit (125 € / 10cm)
    - Robuuster; levensduur > 15 jaar

Hoe de zon waarnemen?

- Andere filters
  - Herschel wig
    - Prisma reflecteert meeste zonlicht terug naar buiten
      - Opletten voor brandwonden en omstaanders!
      - Opgelost met recente, dure versies
    - Enkel voor refractor
      - Geen gelijmde onderdelen in de lichtweg!
    - Dure prijs voor uitstekend contrast (225€; safe versie: 545€)
      - ND, polarization filters,…

NOAA 1726 – 20 april 2013



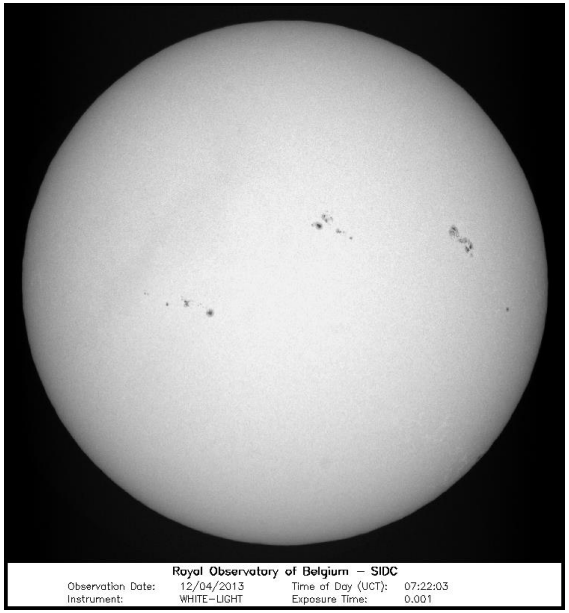
© **Alexandra Hart** - 140mm Refractor (TEC)/ Baader Herschel wedge + continuum filter / DMK41 / 5x Powermate

Inhoud

- **Wit Licht**
  - Zonnevlekken
  - Zonnewaarnemingen
    - Blote Oog
    - Telescopen
    - Projectiemethode
    - Filters
  - In de praktijk
    - Vereisten
    - Oriëntatie
    - Seeing
  - Notities & verwerking
- **H-alpha**
  - Protuberansen & filamenten
  - Wat is H-alpha?
    - Spectrum
    - FWHM
  - Filters & telescopen
    - Clips & foto's
  - Waarnemingen
    - Praktisch
    - Seeing & Wedel schaal
    - Verwerking

Het hoe van zonnewaarnemingen

- Praktische vereisten
  - Vrije keuze instrument/methode
    - Eens gekozen, steeds dezelfde methode aanhouden
  - Zon volledig in beeld
    - Vergroting 40/80x
      - Projectie: minimum Φ 15 cm
    - Achteraf is uitvergroting OK
  - Contrast verhogen met doek over hoofd, of met scherm
  - Een waarneming per dag
    - 10-tal waarnemingen *gespreid* per maand

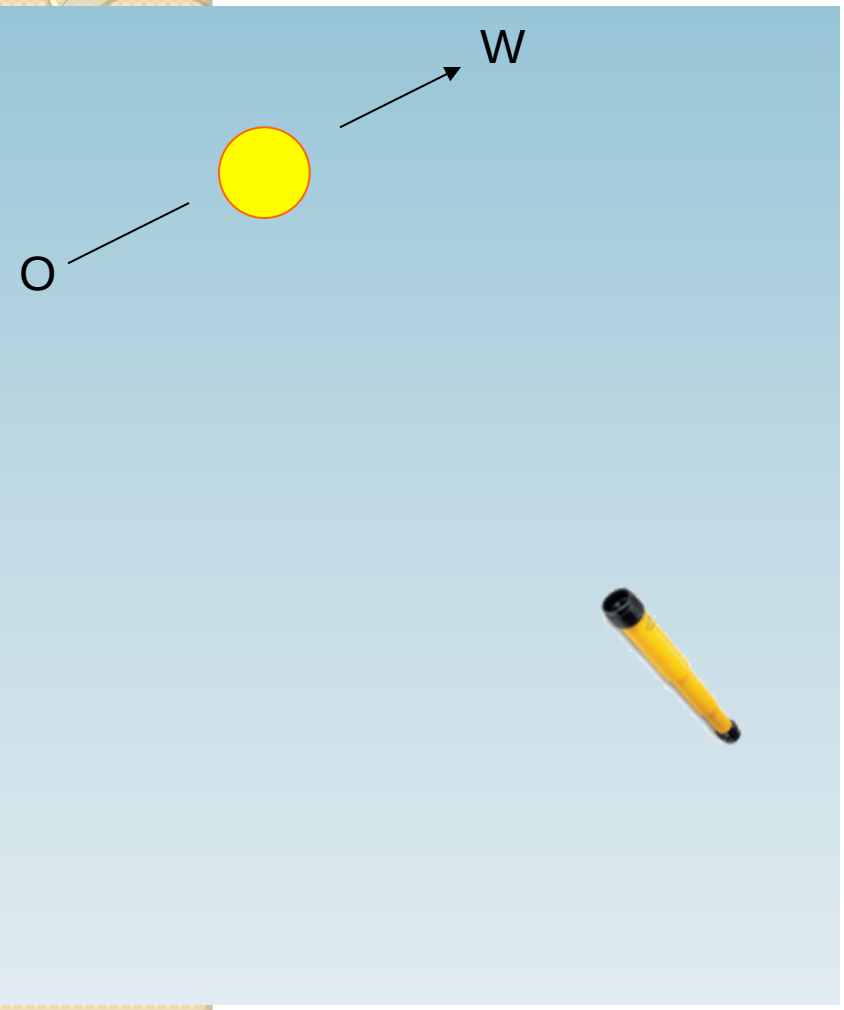


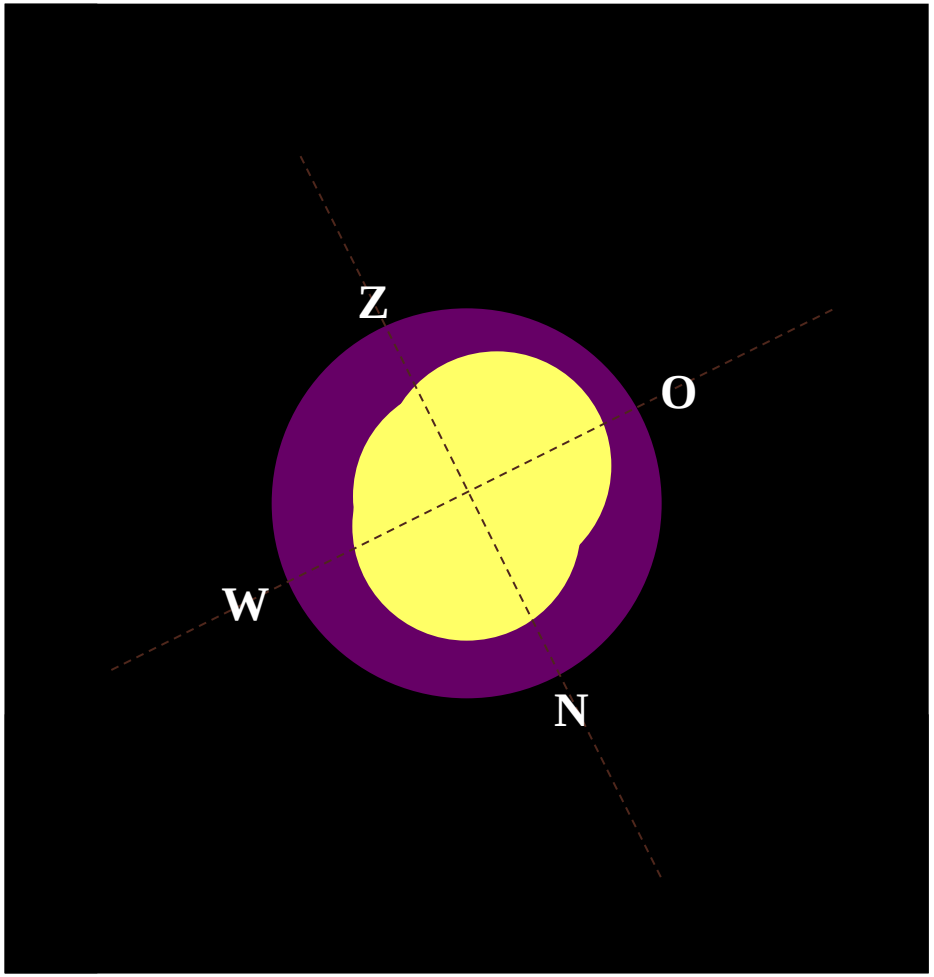
Het hoe van zonnewaarnemingen

- Het in beeld brengen van de zon
  - Schaduw van de telescoop op grond
    - Methode van de "kleinste schaduw"
  - Zon in zoeker
    - NOOIT rechtstreeks in zoeker kijken
    - Afdekken na zoeken
      - Vermijden van brandvlekken
  - "Sunpointer"
  - Lage vergroting
    - Grote f_{oc}-waarde
  - Oculair met groot beeldveld
    - Reëel beeldveld ϑ : $\vartheta \simeq \alpha/M$, met M: vergroting en α : het schijnbare beeldveld van het oculair
      - AFOV is gegeven fabrikant: Plössl, Ultima = 50°; Kelner = 40°, Erfel = 60°
      - Vb: C8 met 32mm Plössl => 68x => ϑ = 44' (0,73°)

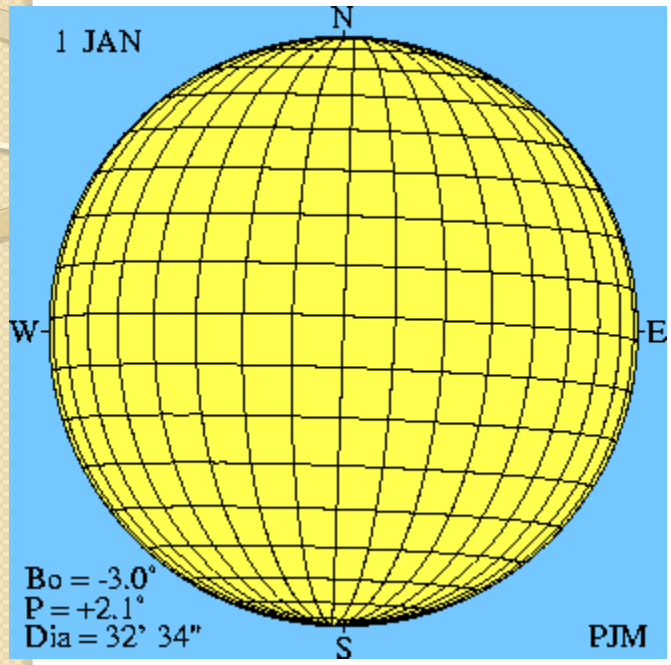
© Rik Hill

Oriëntatie van het zonnebeeld

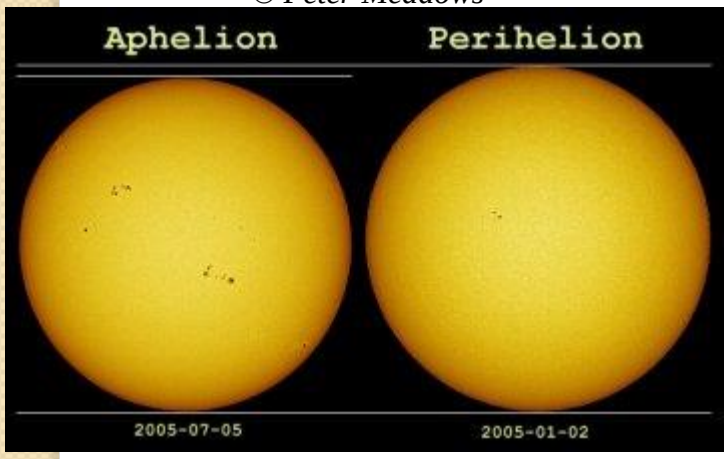




Oriëntatie van het zonnebeeld



© *Peter Meadows*

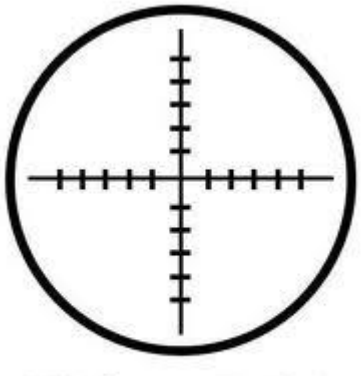


© *Anthony Ayiomamitis*

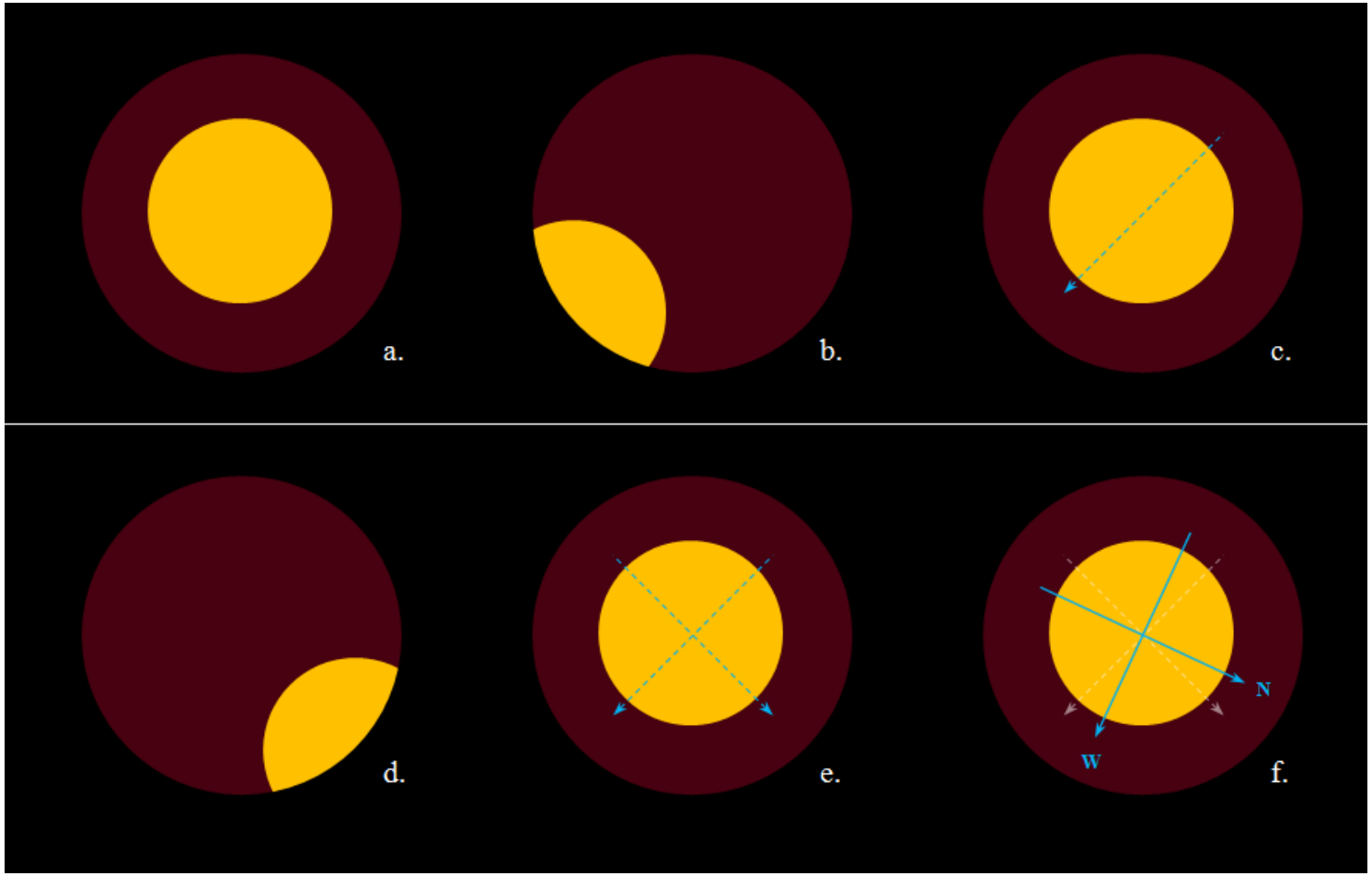
- Positiehoek P
  - -26,4° (west) tot +26,4° (oost)
  - ~0° in Januari en Juni
    - Zonne-equator ongeveer parallel met O-W lijn
- Hellingshoek B
  - Geeft de hoogte weer van de aarde boven (+) of onder (-) de zonne-equator
    - Heliografische breedte van het middelpunt van de zonneschijf
  - -7,25° (maart) tot + 7,25° (september)
- Data in Astronomical Almanac,…
  - VVS Hemelkalender
  - KSB Jaarboek
    - http://www.astro.oma.be/nl/informatie/het-jaarboek/

Oriëntatie van het zonnebeeld

- Kruisdraad-oculair
  - 10° markering op telescoop / zenitprisma
  - 1 markering op oculair
  - In functie van P-hoek => verdraaien

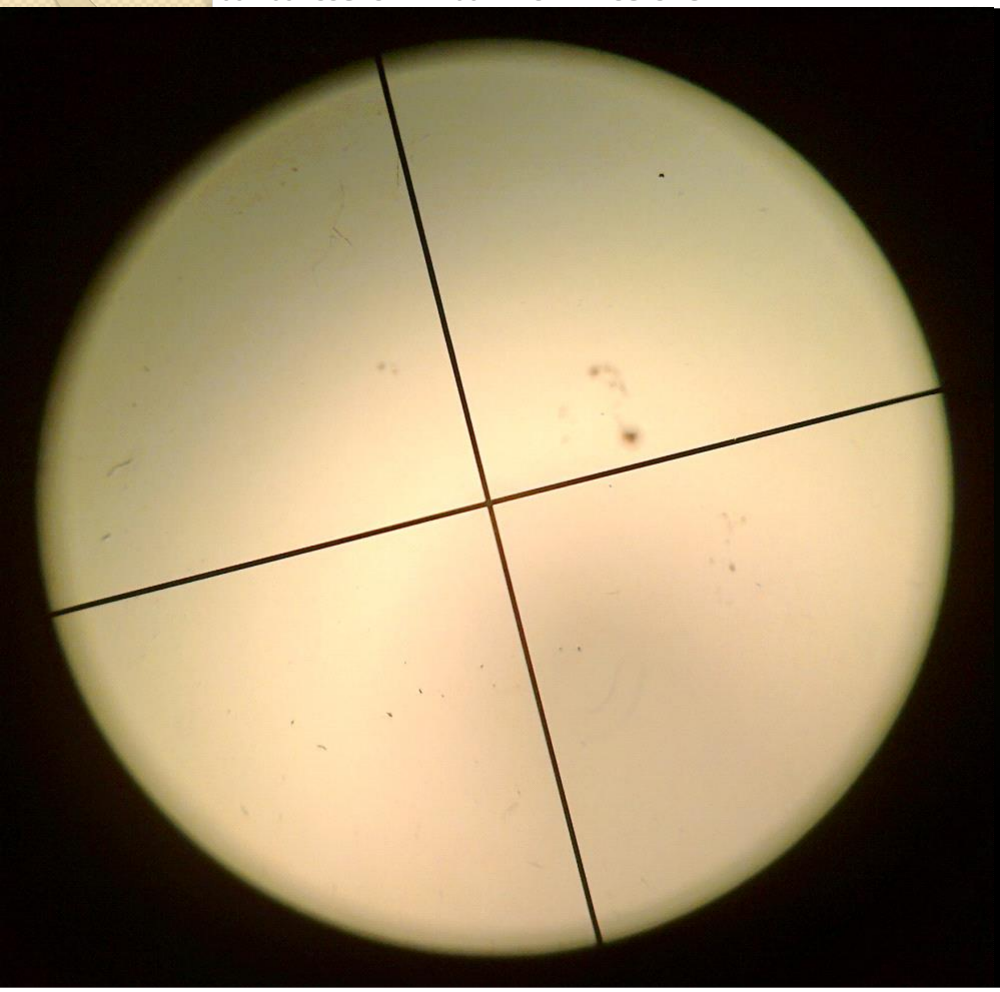


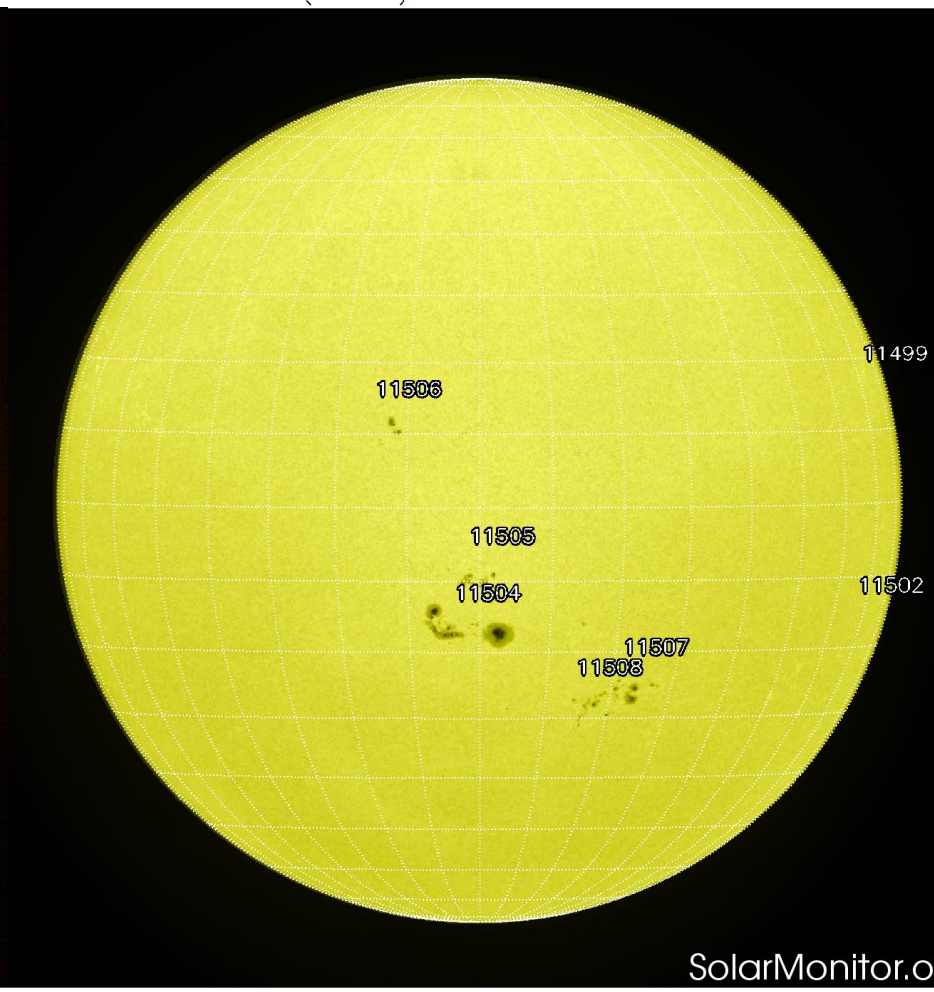
Oriëntatie van het zonnebeeld



Oriëntatie van het zonnebeeld

Jan Janssens – 14 Juni 2012 – 05:07UT



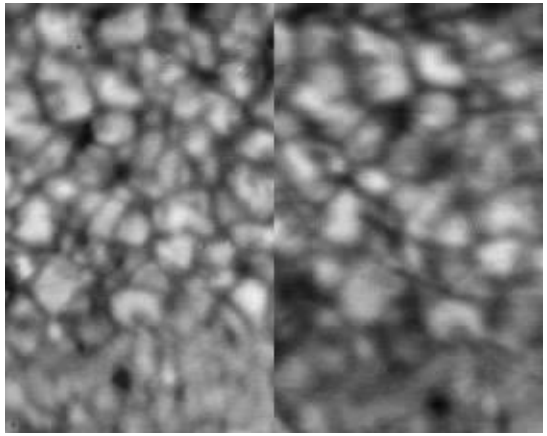


Inhoud

- **Wit Licht**
  - Zonnevlekken
  - Zonnewaarnemingen
    - Blote Oog
    - Telescopen
    - Projectiemethode
    - Filters
  - In de praktijk
    - Vereisten
    - Oriëntatie
    - Seeing
  - Notities & verwerking
- **H-alpha**
  - Protuberansen & filamenten
  - Wat is H-alpha?
    - Spectrum
    - FWHM
  - Filters & telescopen
    - Clips & foto's
  - Waarnemingen
    - Praktisch
    - Seeing & Wedel schaal
    - Verwerking

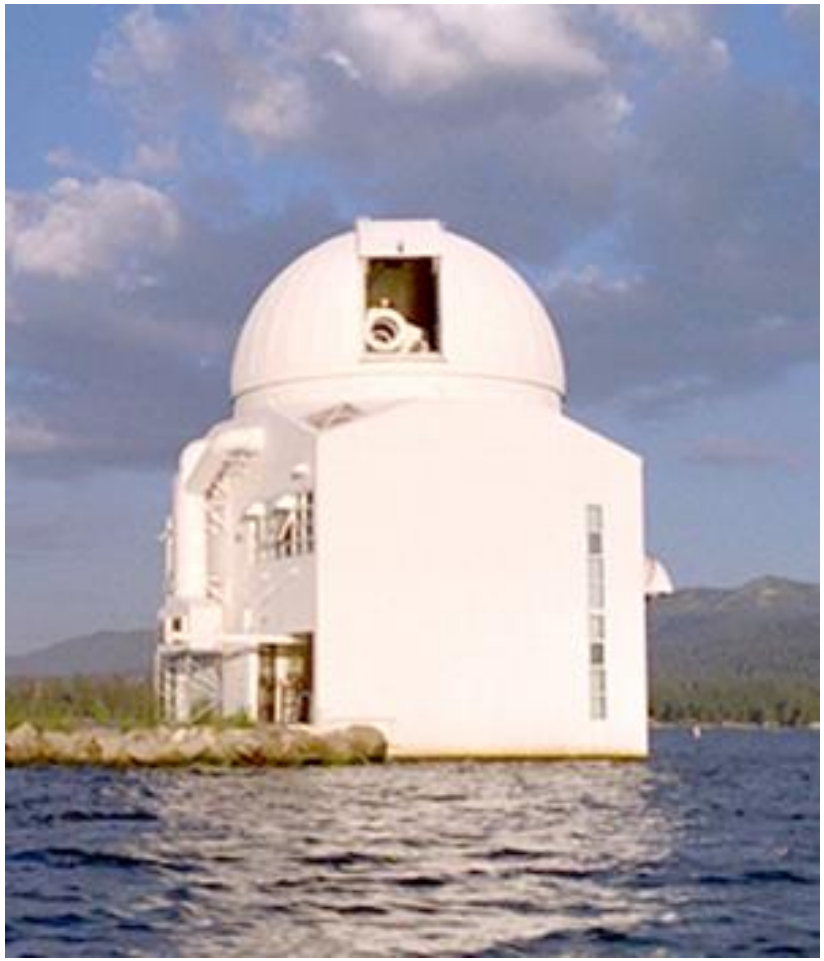
Seeingschaal Q

$\delta = 1$	**Gewijzigde Kiepenheuer seeing-schaal**		***SIDC seeing-schaal***	$\delta = 0{,}5$
	rust van de zonnerand (r)	*scherpte van het zonnebeeld (s)*	*Q*	
1	Geen oppervlaktebeweging waarneembaar, noch aan de zonnerand, noch in het centrum van de zonneschijf	Fijnstructuur in de grote umbrae zichtbaar. Zeer scherpe fijnstructuur in de penumbrae. Granulatie zeer goed zichtbaar	*Vrijwel perfect beeld. De granulatie is goed zichtbaar over de ganse zonneschijf. Er zijn geen trillingen aan de zonnerand. De fijnstructuur in de penumbra is goed waarneembaar.*	5
2	Lichtjes bewegende zonnerand. Ook in de vlekken is de beweging merkbaar.	Lichte fijnstructuur in de penumbrae. De overgangen umbra-penumbra en penumbra-fotosfeer zijn scherp afgebakend. De granulatie is te zien.	*Zeer kleine groepen en fakkels zijn zichtbaar. De granulatie is vrij goed te zien.*	4
3	Duidelijk bewegende zonnerand. Ook in de zonnevlekken is de beweging merkbaar.	Umbra en penumbra zijn nog te scheiden, echter zonder scherpe overgang. De granulatie is moeilijk te zien	*Ook de kleinere vlekken zijn waarneembaar. De vorm van de penumbrae is goed te zien. De grootste fakkels zijn eveneens goed zichtbaar.*	3
4	Sterk bewegende zonnerand. De beweging is ook zeer duidelijk in de zonnevlekken.	Umbra en penumbra enkel bij de grote vlekken nog te scheiden.	*Alleen de grote vlekken zijn waarneembaar. Zowel umbrae als penumbrae zijn zichtbaar.*	2
5	Volledig golvend beeld	Umbra en penumbra vloeien ineen. De vlekken zijn te zien als wazige plekken.	*Alleen de grote vlekken zijn waarneembaar. Penumbrae zijn niet zichtbaar, enkel de umbrae.*	1



Seeing optimaliseren

- Beste moment van de dag
  - ‘s Ochtends (?)
    - f(locatie)
- Gesloten systeem
- Witte koepel
- Vrije horizon
- Nabij water
- Bergtoppen
- Hoge toren
  - > 10 meter
- *(Adaptieve optiek)*



Big Bear Solar Observatory

Seeing optimaliseren

© Bart Delsaert

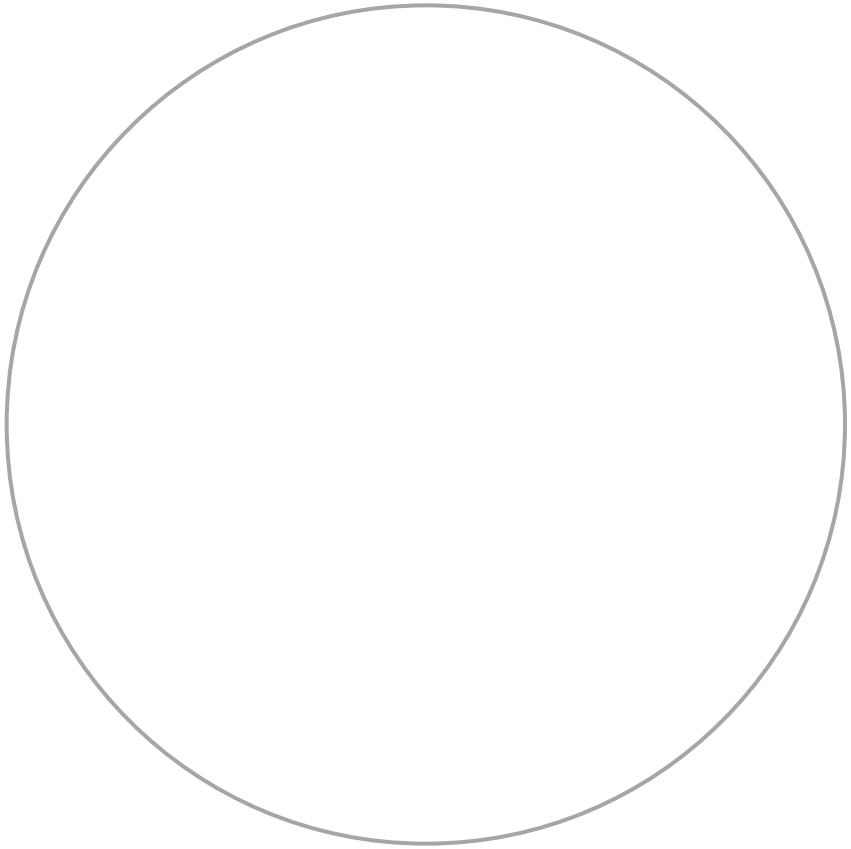
Inhoud

- **Wit Licht**
  - Zonnevlekken
  - Zonnewaarnemingen
    - Blote Oog
    - Telescopen
    - Projectiemethode
    - Filters
  - In de praktijk
    - Vereisten
    - Oriëntatie
    - Seeing
  - Notities & verwerking
- **H-alpha**
  - Protuberansen & filamenten
  - Wat is H-alpha?
    - Spectrum
    - FWHM
  - Filters & telescopen
    - Clips & foto's
  - Waarnemingen
    - Praktisch
    - Seeing & Wedel schaal
    - Verwerking

De waarneming zelf

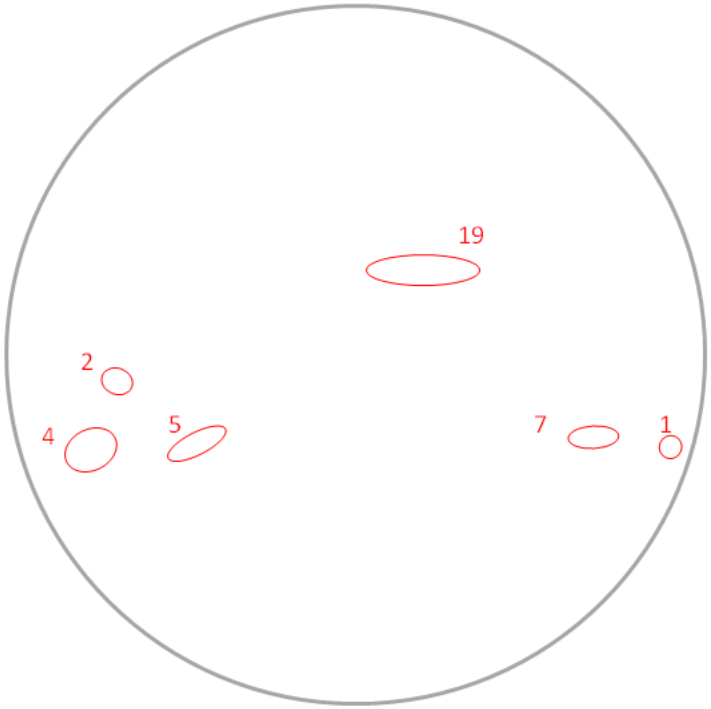
- Oriëntatie van het zonnebeeld, bepaling van de seeing, en tijdstip van de waarneming (in UT, 5')
- Duid de zonnevlekkengroepen aan met ellipsjes (grootte en locatie)
- Tel voor elke groep het aantal vlekken
  - Meerdere umbrae binnen dezelfde penumbra worden als afzonderlijke vlekken geteld

Voorbeeld van een waarneming



Verwerking van de waarneming

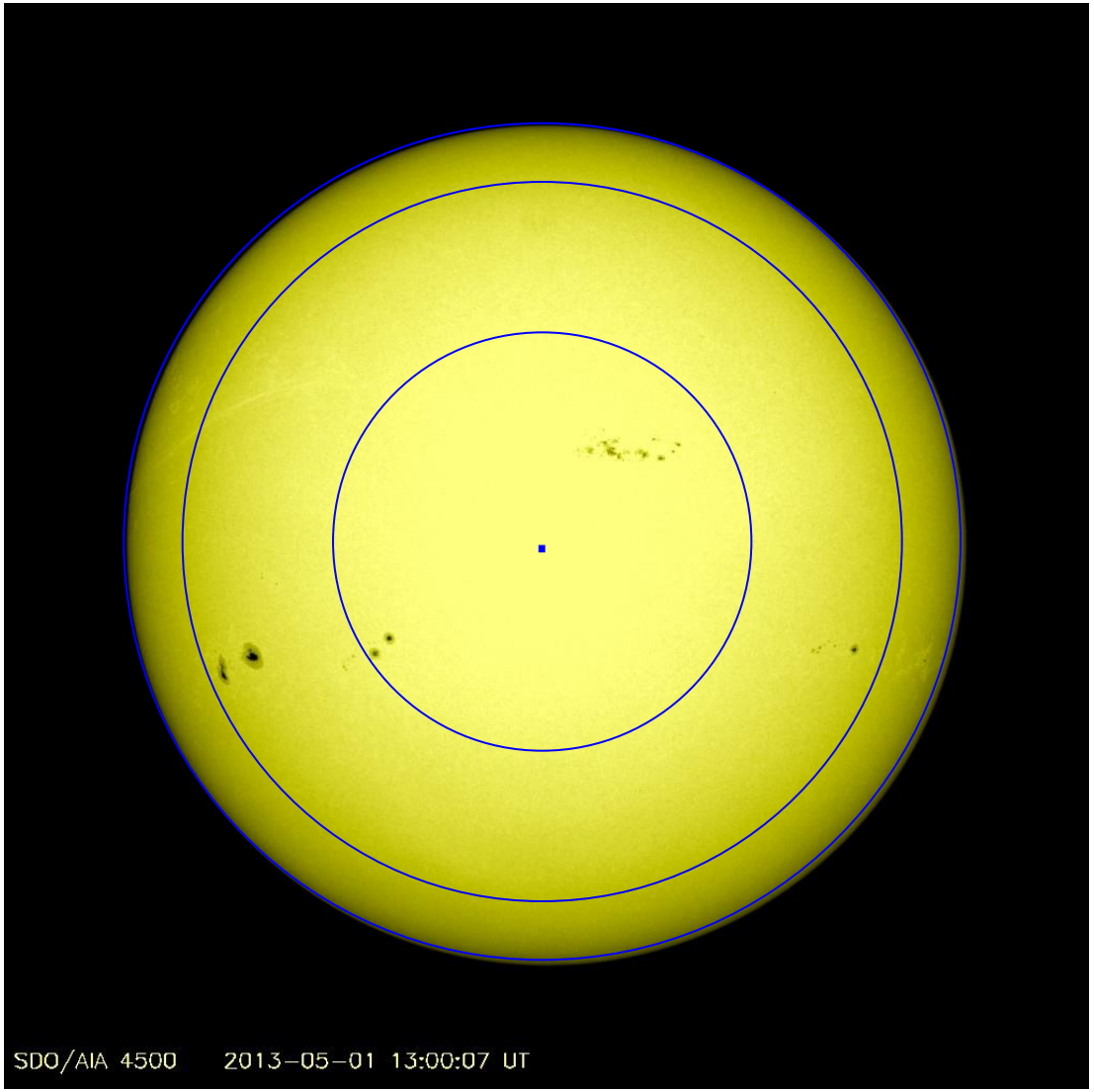
- Bepalen van het zonnevlekkengetal Sn *(Wolfgetal R)*
  - Sn = 10 * g + f , met g het aantal groepen en f het aantal vlekken
  - Voorbeeld:
    - 6 groepen en 38 vlekken
    - Sn = 10 * 6 + 38 = 98
    - SnN = 10 * 1 + 19 = 29
    - SnS = 10 * 5 + 19 = 69



Opdeling van vlekkengroepen

- Groepen worden apart beschouwd:
  - Als ze meer dan 10° in lengte uit elkaar staan
  - Als ze meer dan 5° in breedte uit elkaar staan
  - Uitzonderingen zijn altijd mogelijk
    - Restanten van grote groepen
      - Observeren tijdens opeenvolgende dagen is grote hulp bij al dan niet opdeling van groepen
      - Perspectief (randen)
  - Leidende hoofdvlek in een groep is -in principe- groter dan en ligt dichter bij de zonne-equator dan de volgende hoofdvlek
- Gebruik van magnetogrammen is NIET toegestaan!

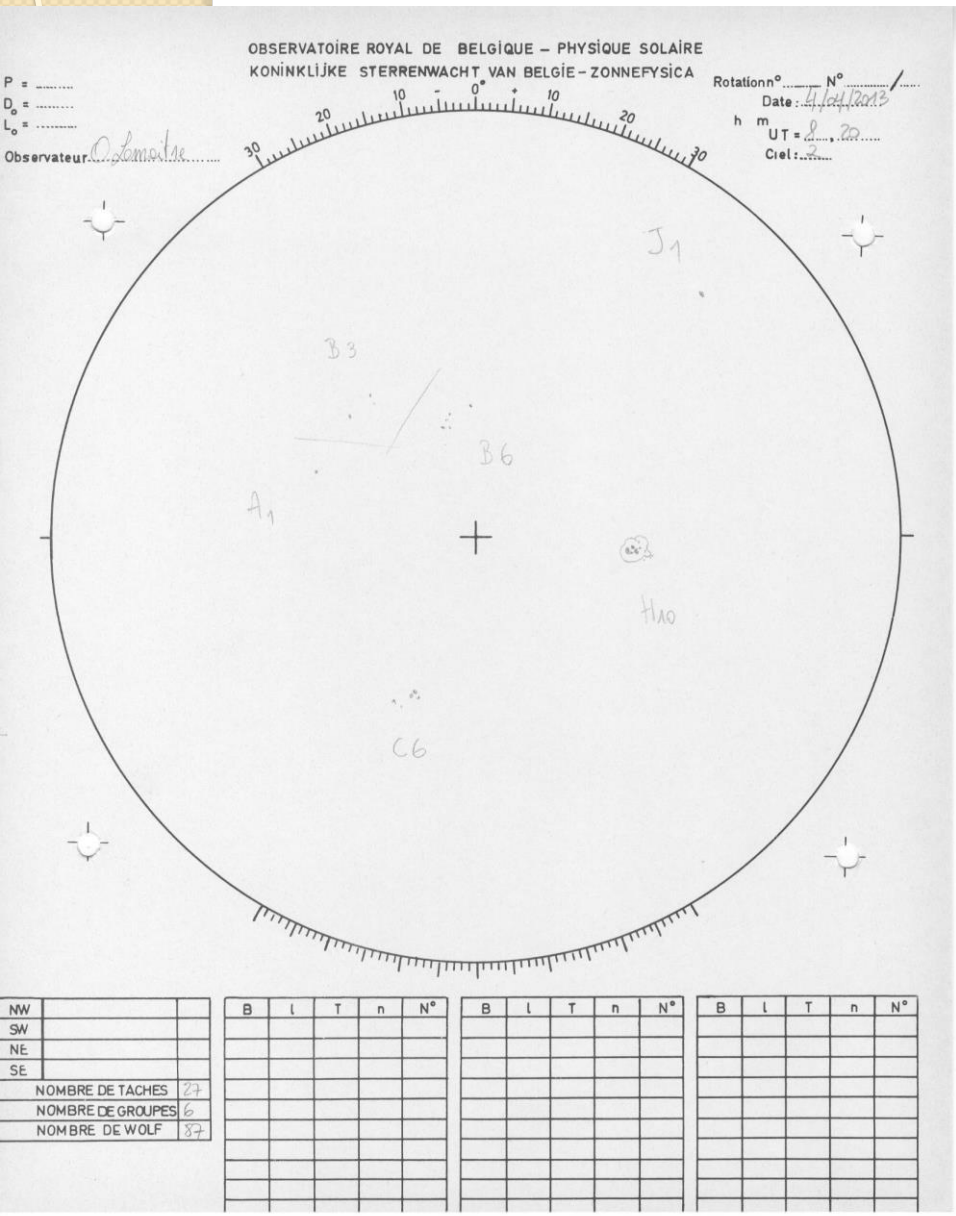
Opdeling van vlekkengroepen

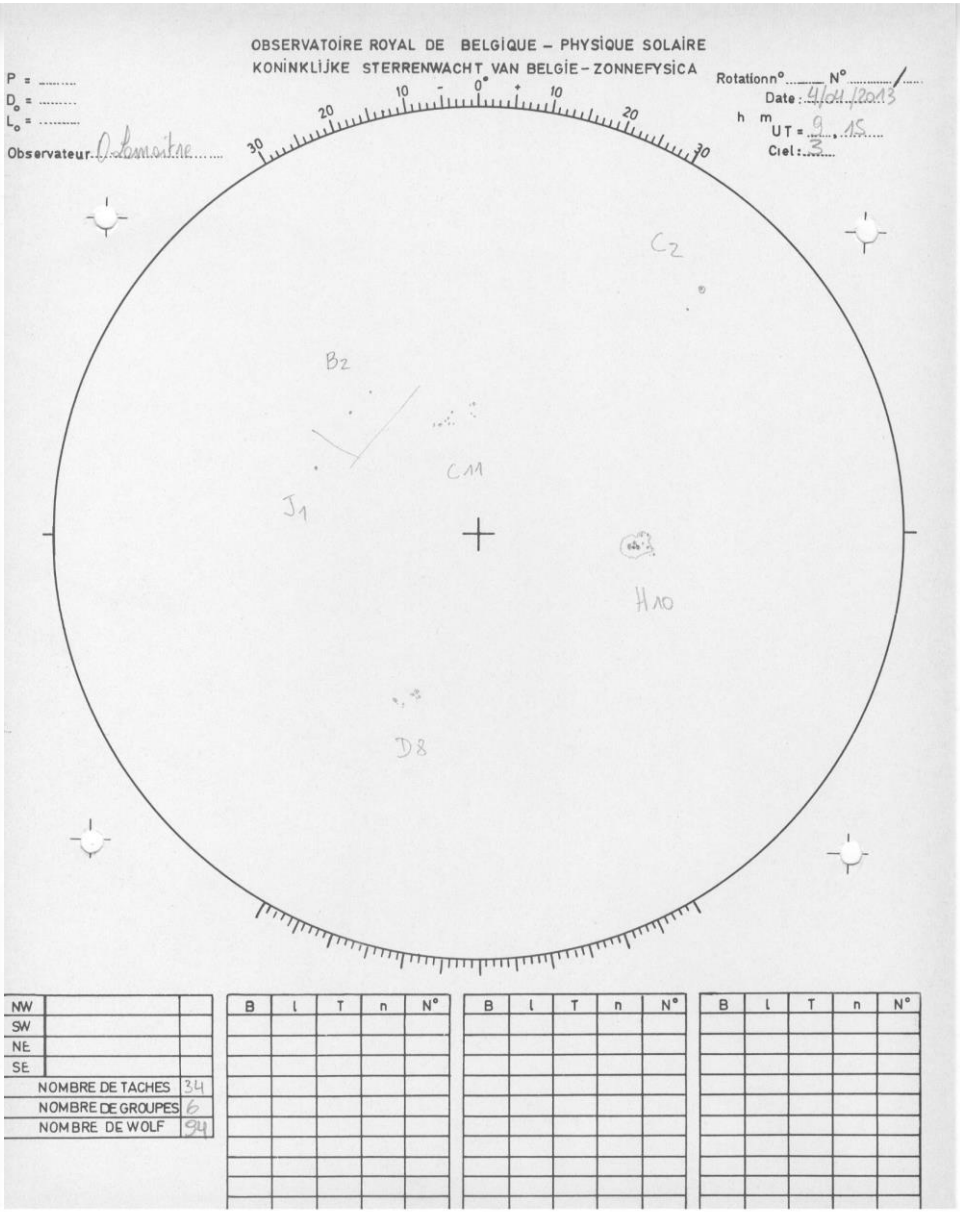


Verwerking van de waarneming

- Meerdere Sn-waarden bepalen per dag mag, het gemiddelde nemen NIET !!!
  - Sn-waarde die bv. overeenstemt met beste seeing

Verwerking van de waarneming





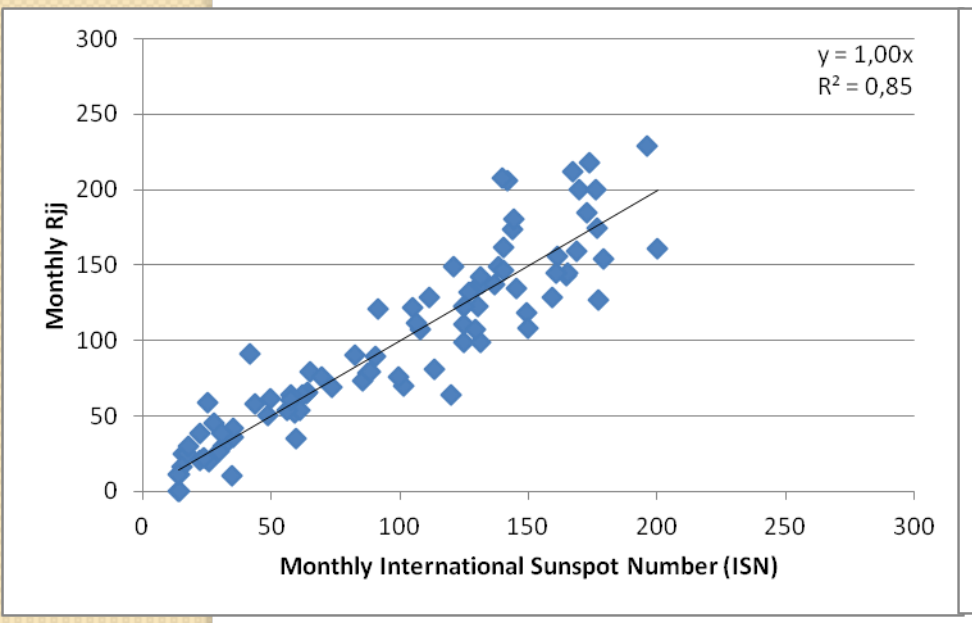
Verwerking van de waarneming

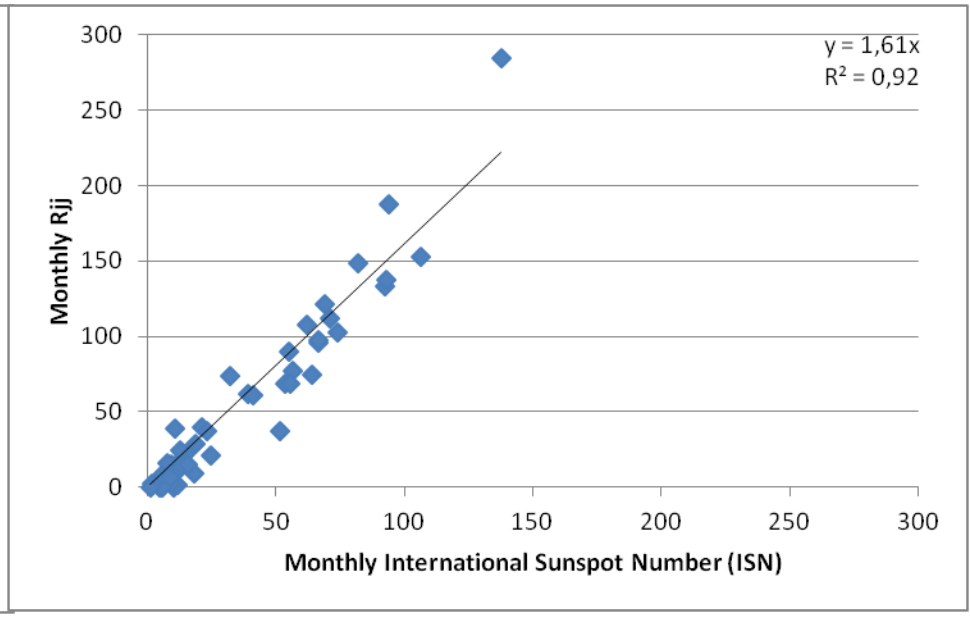
- Meerdere Sn-waarden bepalen per dag mag, het gemiddelde nemen NIET !!!
  - Sn-waarde die bv. overeenstemt met beste seeing
- Zelf correctiefactor k toepassen op resultaten is NIET toegelaten
  - Sn = k . (10 . g + f)
    - Enkel SIDC/SILSO => correcte continuïteit in Sn
    - Goede overeenkomst met ISN is veel belangrijker!

Verwerking van de waarneming

Refractor - 6 cm
April 1988 – Augustus 1995
k-factor = 1,00

Celestron 8 - 20 cm
September 1995 – Augustus 1999
k-factor = 1,61



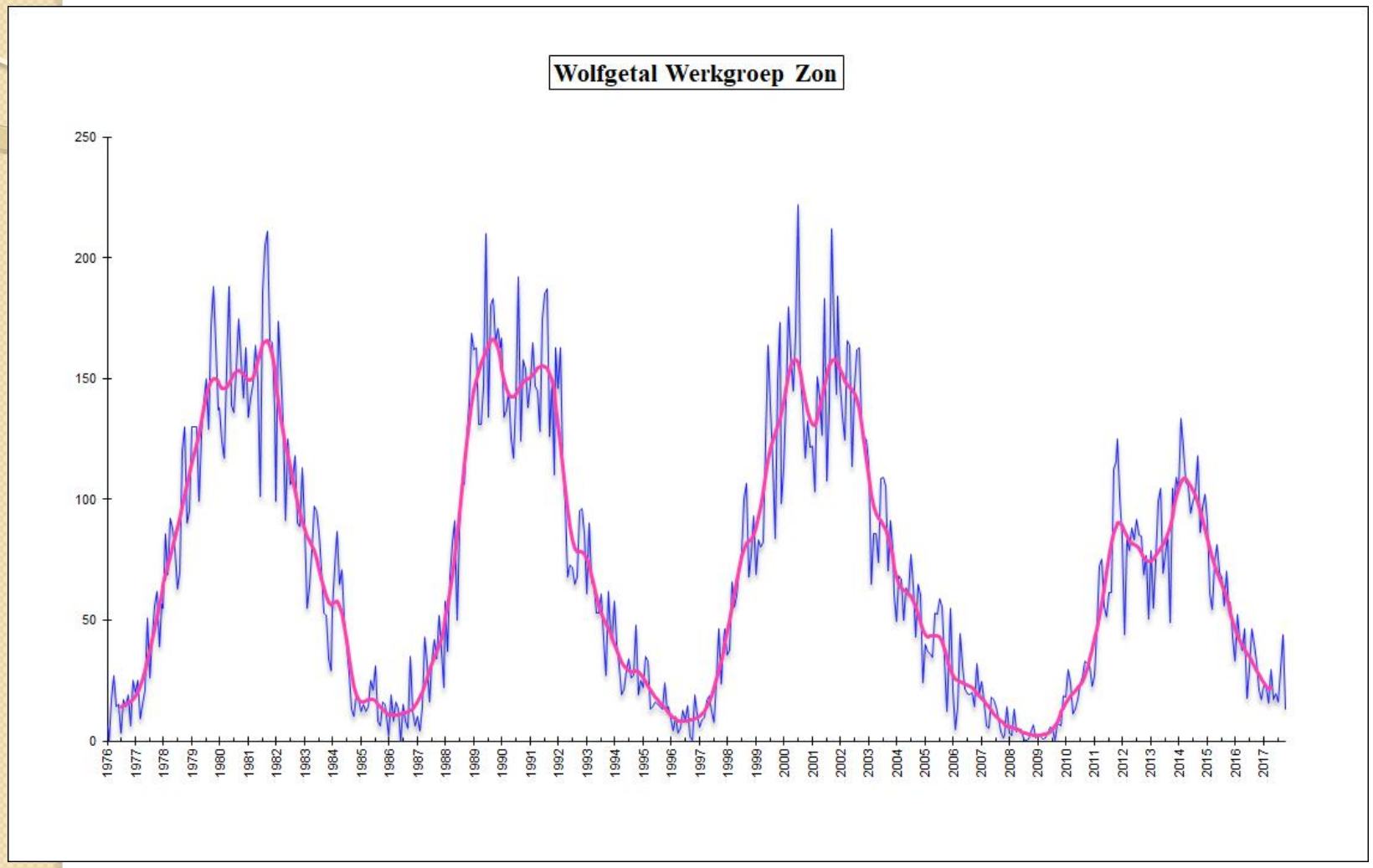


k en r² worden ook beïnvloed door ervaring, fase zonnecyclus (min/max),…

Verwerking van de waarneming

- Meerdere Sn-waarden bepalen per dag mag, het gemiddelde nemen NIET !!!
  - Sn-waarde die bv. overeenstemt met beste seeing
- Zelf correctiefactor k toepassen op resultaten is NIET toegelaten
  - Sn = k . (10 . g + f)
    - Enkel SIDC => correcte continuïteit in Sn
    - Goede overeenkomst met ISN is veel belangrijker!
- Gebruik van afgladdingsformules
  - Globale evolutie van zonnevlekkengetal

VVS / Werkgroep Zon



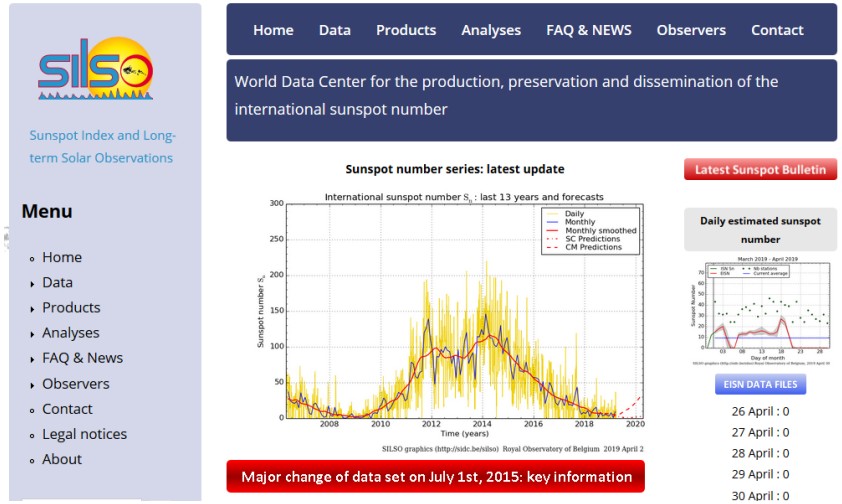
SC24: De zon aan het werk!...

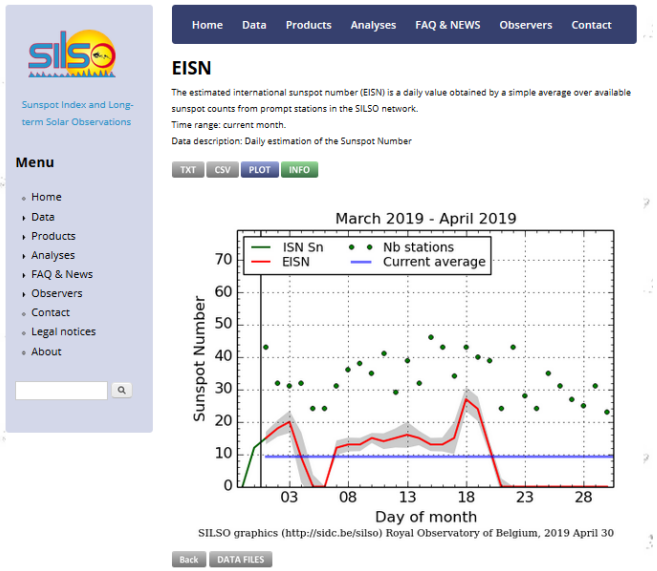
Het maandrapport

- Opsturen naar
  - VVS / WG Zon
    - Ivo Demeulenaere
    - ivo.demeulenaere@gmail.co
  - SIDC/SILSO
    - Frédéric Clette
      - Frederic.Clette@oma.be
    - Interface voor dagelijkse waarnemingen
      - http://sidc.be/WOLF/
- VOOR de 5de van maand
- Bijkomende waarnemingen (detailtekeningen,…) apart bij te voegen

Het maandrapport

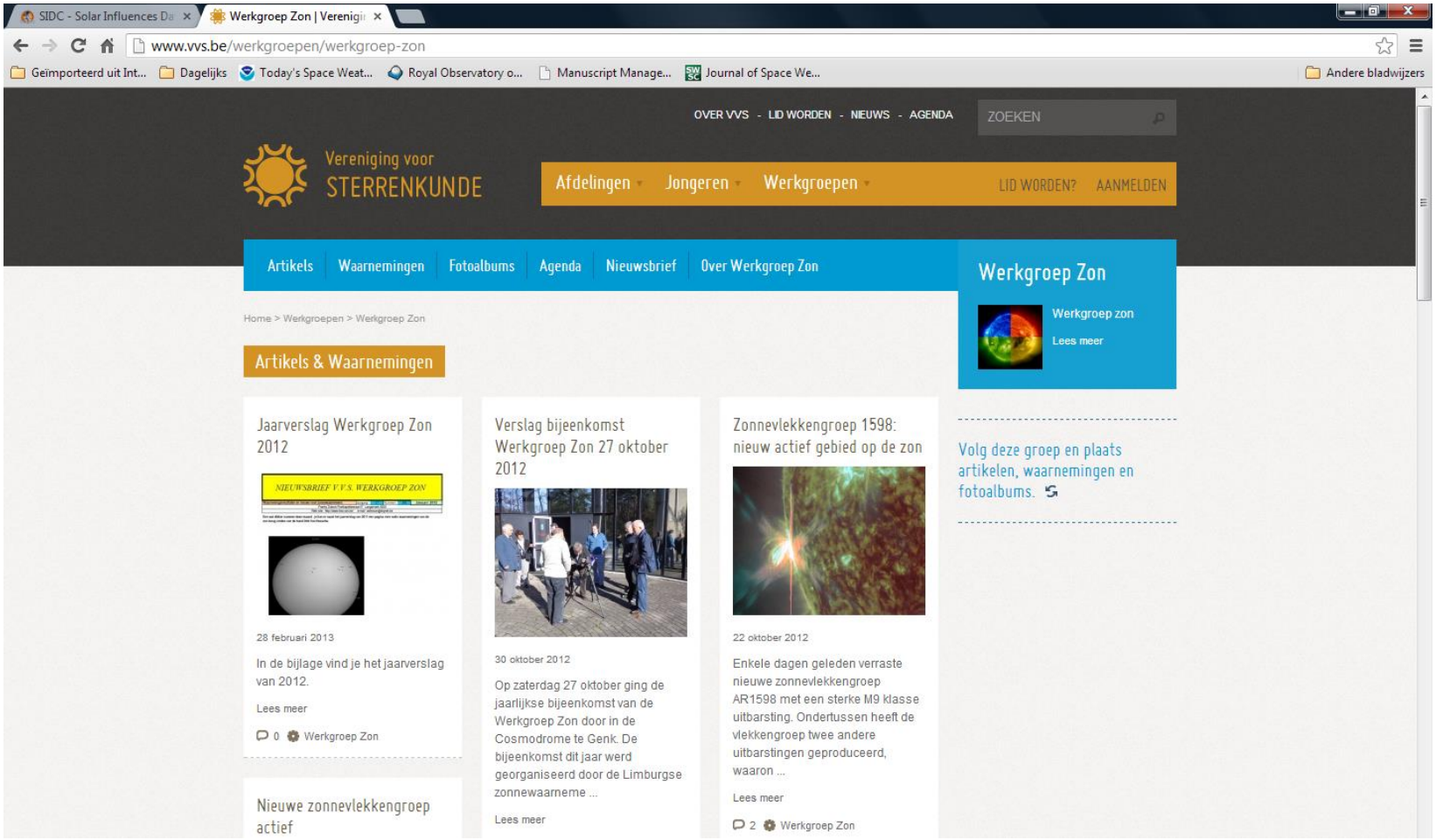
- Opsturen naar
  - VVS / WG Zon
    - Ivo Demeulenaere
    - ivo.demeulenaere@gmail.com
  - SIDC/SILSO
    - Frédéric Clette
      - Frederic.Clette@oma.be
    - Interface voor dagelijkse waarnemingen
      - http://sidc.be/WOLF/
- VOOR de 5de van maand
- Bijkomende waarnemingen (detailtekeningen,…) apart bij te voegen





Website VVS / WG Zon

http://www.vvs.be/werkgroepen/werkgroep-zon



Mailinglist VVS WG Zon

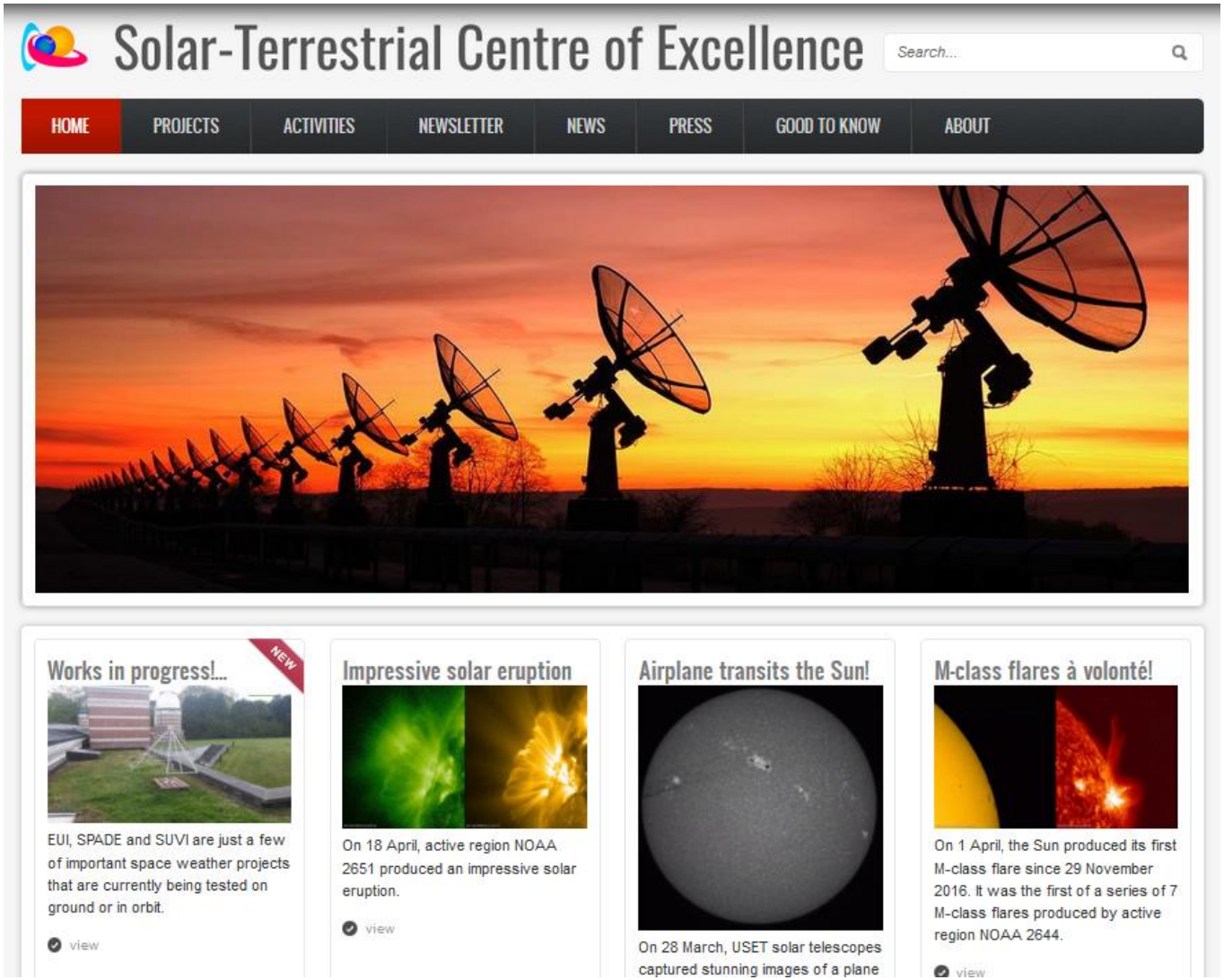
Zend e-mail naar Majordomo@vvs.be
Geen onderwerp
Tekst: subscribe wgzon

Je ontvangt steeds een email met daarin een authentificatie lijn die je ter bevestiging naar *majordomo@vvs.be* moet sturen

Na bevestiging: wgzon@vvs.be

Max 1Mb aan bijlagen

De laatste ontwikkelingen in de zonneactiviteit zijn te volgen op de website van het STCE: http://stce.be !



Zonnewaarnemingen in H-alfa

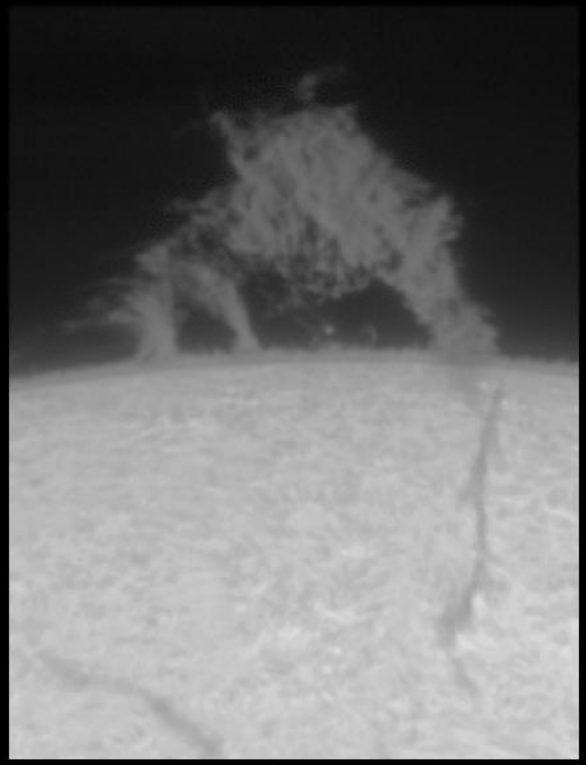
Jan Janssens

5 juni 2019

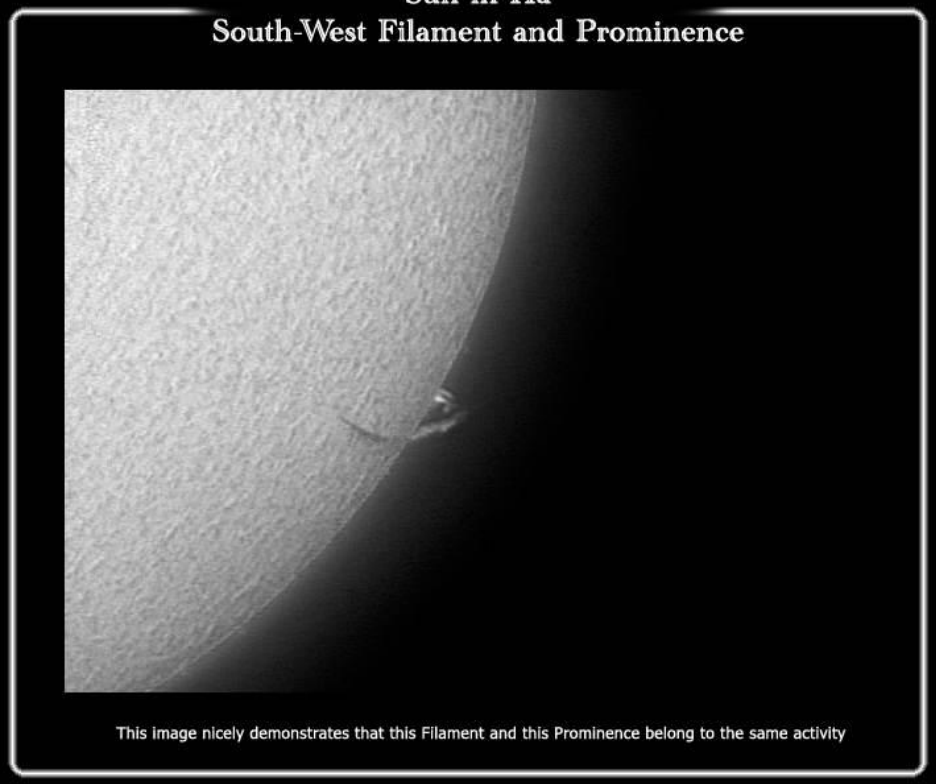
Inhoud

- **Wit Licht**
  - Zonnevlekken
  - Zonnewaarnemingen
    - Blote Oog
    - Telescopen
    - Projectiemethode
    - Filters
  - In de praktijk
    - Vereisten
    - Oriëntatie
    - Seeing
  - Notities & verwerking
- **H-alpha**
  - Protuberansen & filamenten
  - Wat is H-alpha?
    - Spectrum
    - FWHM
  - Filters & telescopen
    - Clips & foto's
  - Waarnemingen
    - Praktisch
    - Seeing & Wedel schaal
    - Verwerking

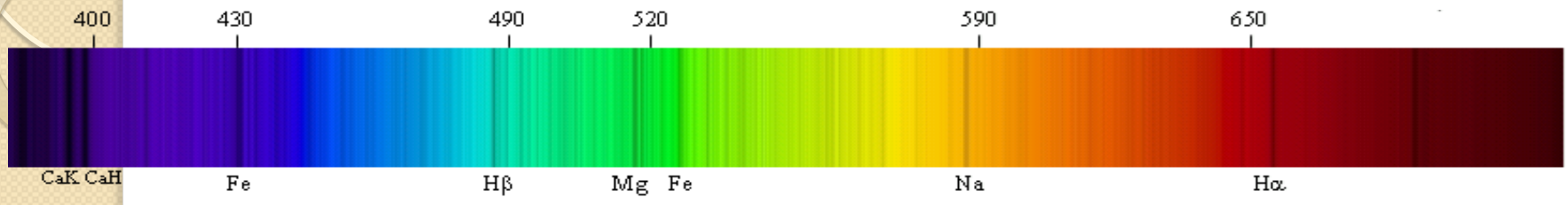
Protuberans = filament aan rand



Active Prominence, Southeast Limb - 27 Jan. 2011
50mm aperture H-alpha filter, 1400mm EFL, 640x480 video, 0.83"/pixel
Jim Ferreira, Livermore CA www.lafterhall.com



Wat is H-alfa?

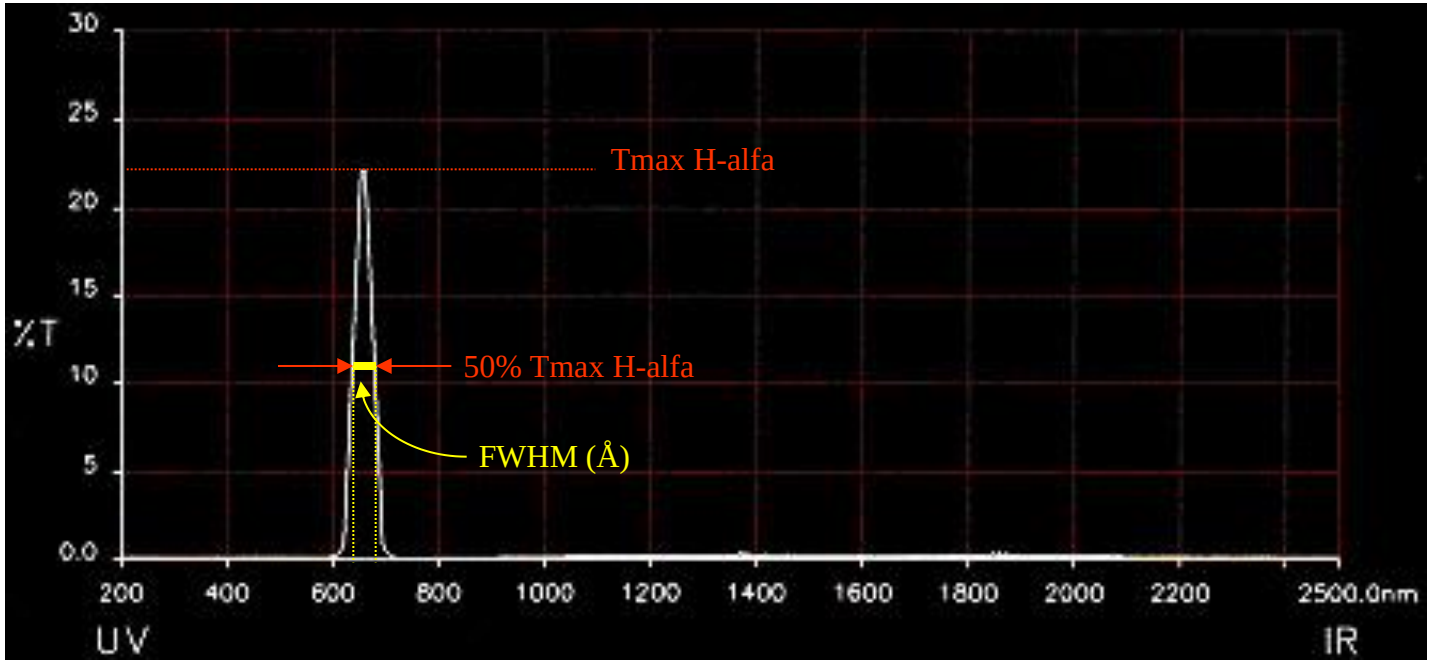


© MEES Solar Observatory

- Absorptielijn van waterstof
  - 6562,8 Å
    - Rode gedeelte van het zichtbare zonnespectrum
- Chromosfeer van de zon
  - Koeler dan fotosfeer

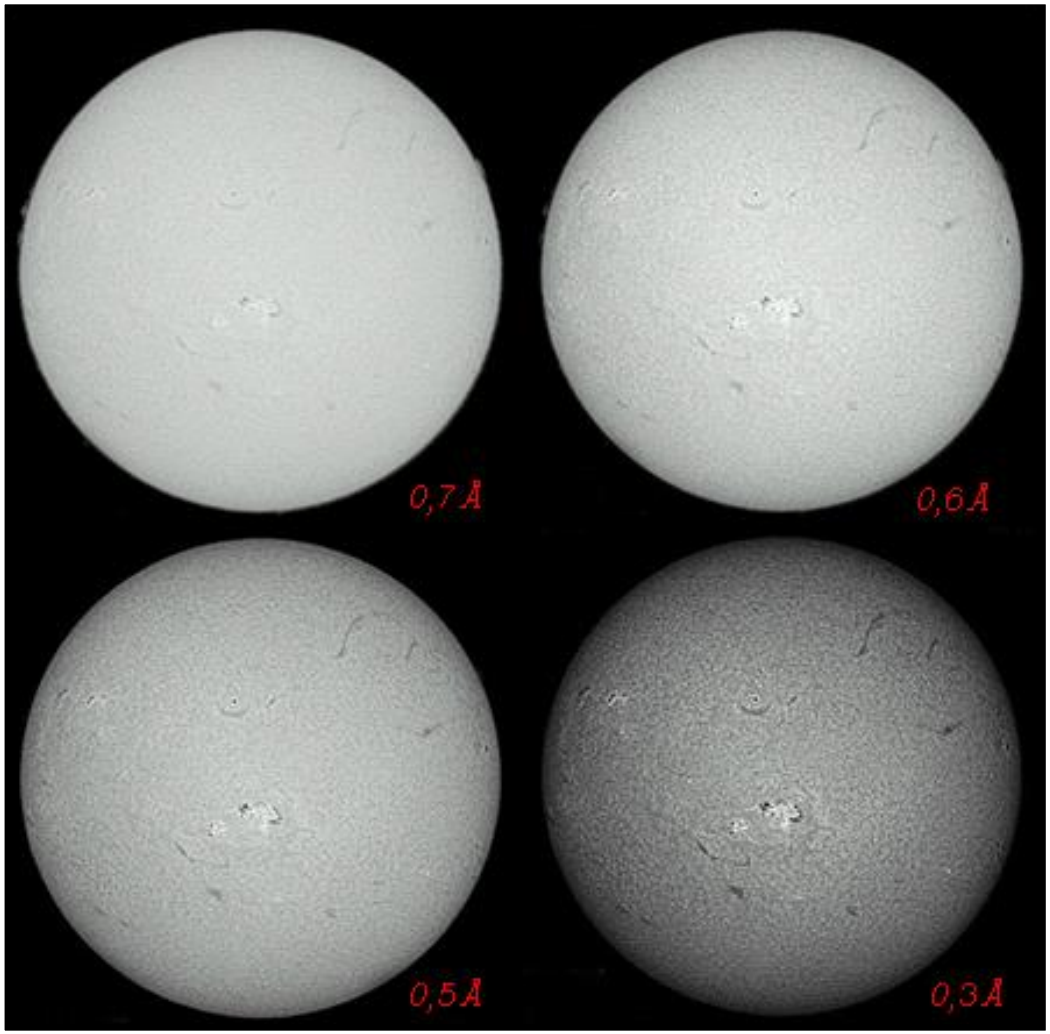
Wat is H-alfa?

- Full Width at Half Maximum
  - Kenmerk van H-alfa filters



Wat is H-alfa?

- FWHM bepaalt beeld:
  - FWHM > 1 Å:
    - vooral protuberansen
  - 0,5 Å > FWHM > 1 Å:
    - protuberansen en filamenten
  - 0,5 Å > FWHM:
    - vooral filamenten
- Hoe kleiner FWHM:
  - Hoe contrastrijker het oppervlak
  - Hoe duurder de filter/telescoop



© Teleskop Service

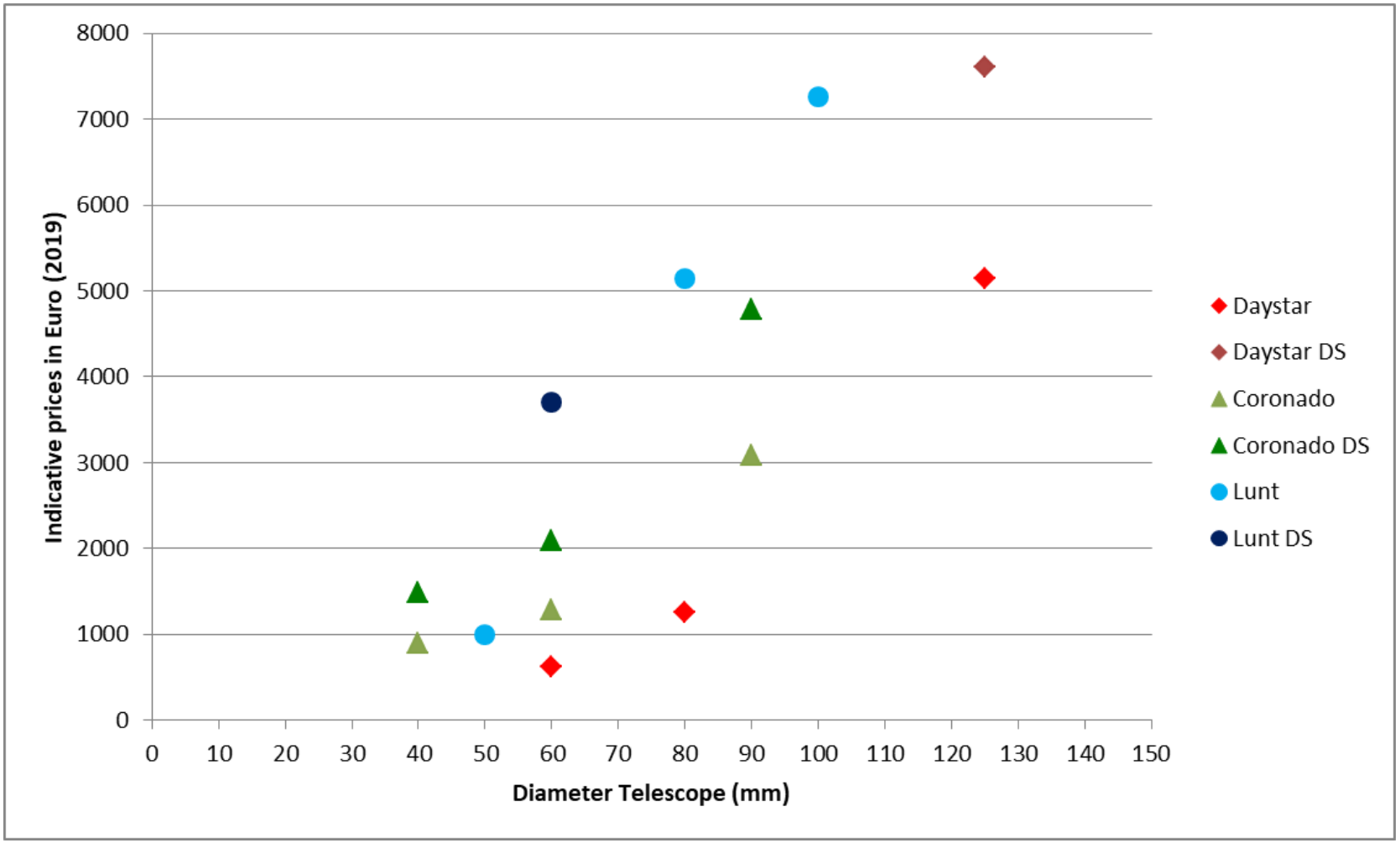
Inhoud

- **Wit Licht**
  - Zonnevlekken
  - Zonnewaarnemingen
    - Blote Oog
    - Telescopen
    - Projectiemethode
    - Filters
  - In de praktijk
    - Vereisten
    - Oriëntatie
    - Seeing
    - Notities & verwerking
- **H-alpha**
  - Protuberansen & filamenten
  - Wat is H-alpha?
    - Spectrum
    - FWHM
  - Filters & telescopen
    - Clips & foto's
  - Waarnemingen
    - Praktisch
    - Seeing & Wedel schaal
    - Verwerking

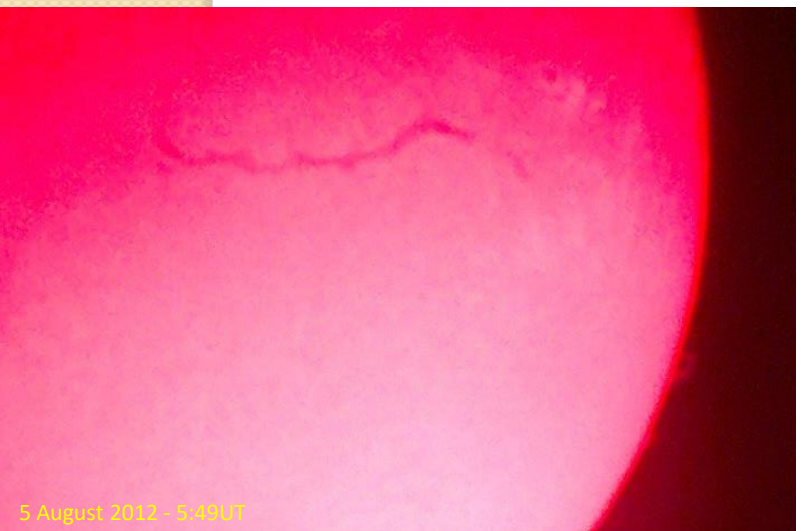
H-alfa filters en telescopen

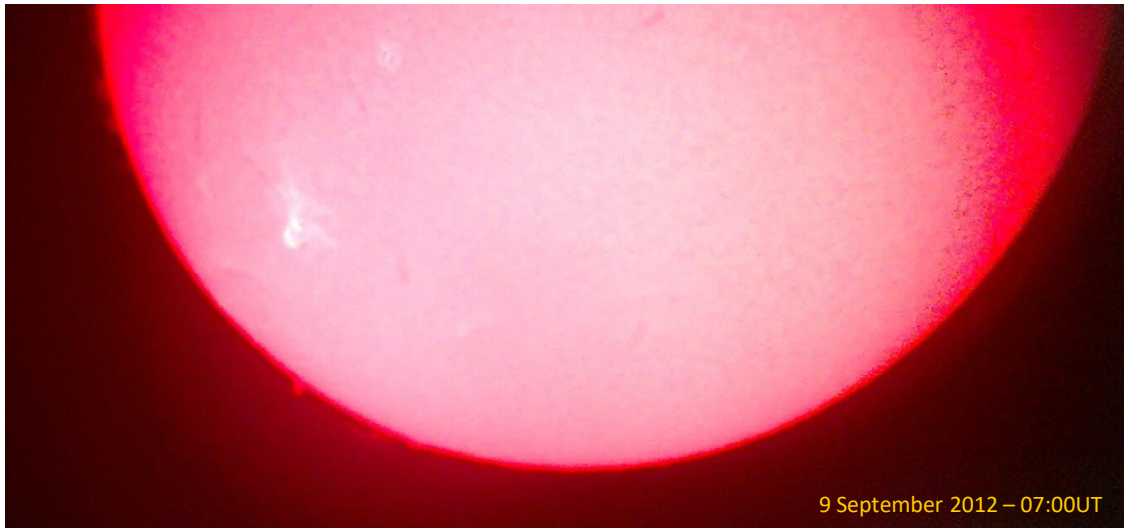
- Daystar
  - http://www.daystarfilters.com/
- Coronado
  - http://www.coronadofilters.com/
- Lunt
  - http://www.luntsolarsystems.com/

H-alfa filters en telescopen

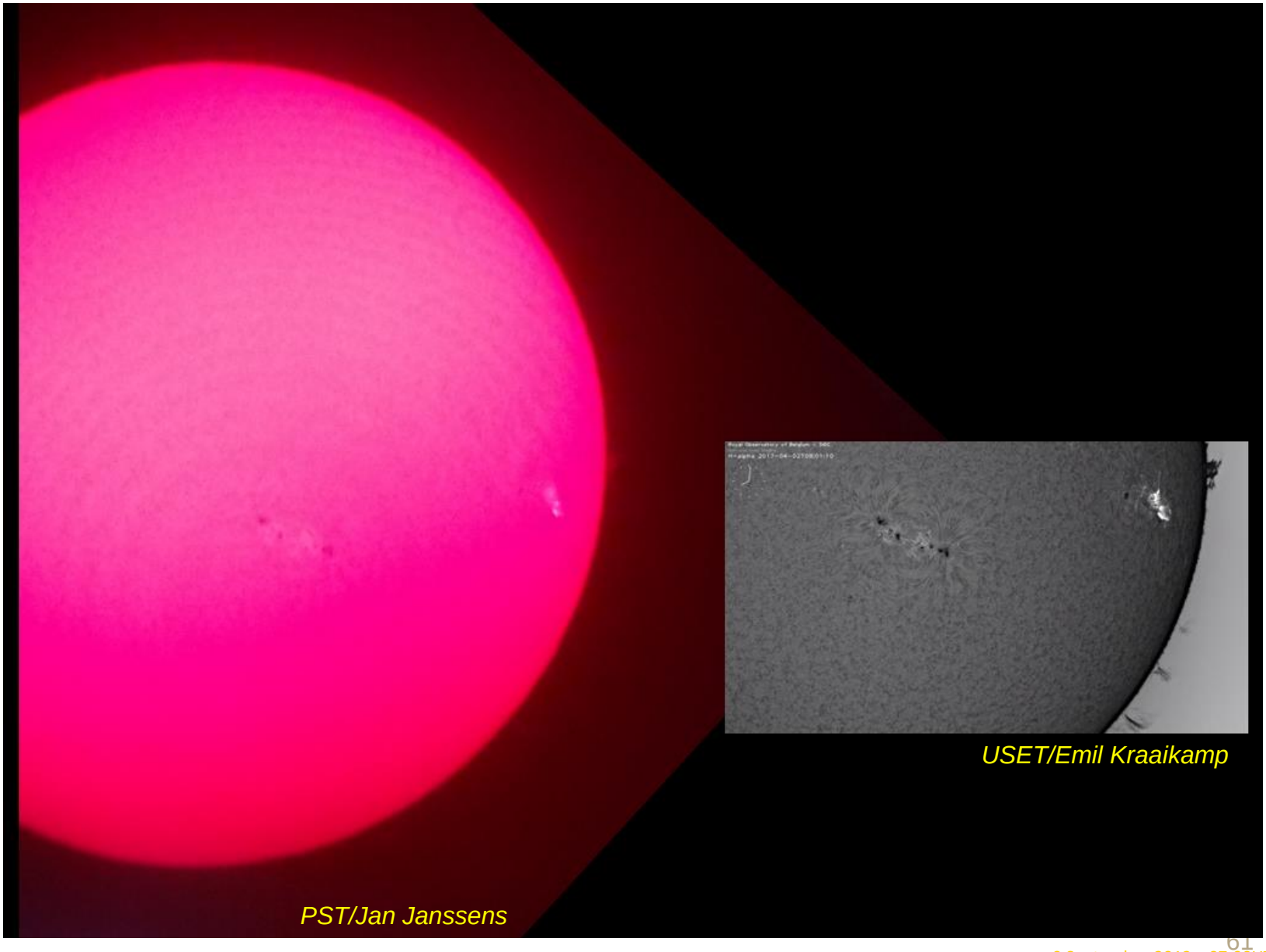


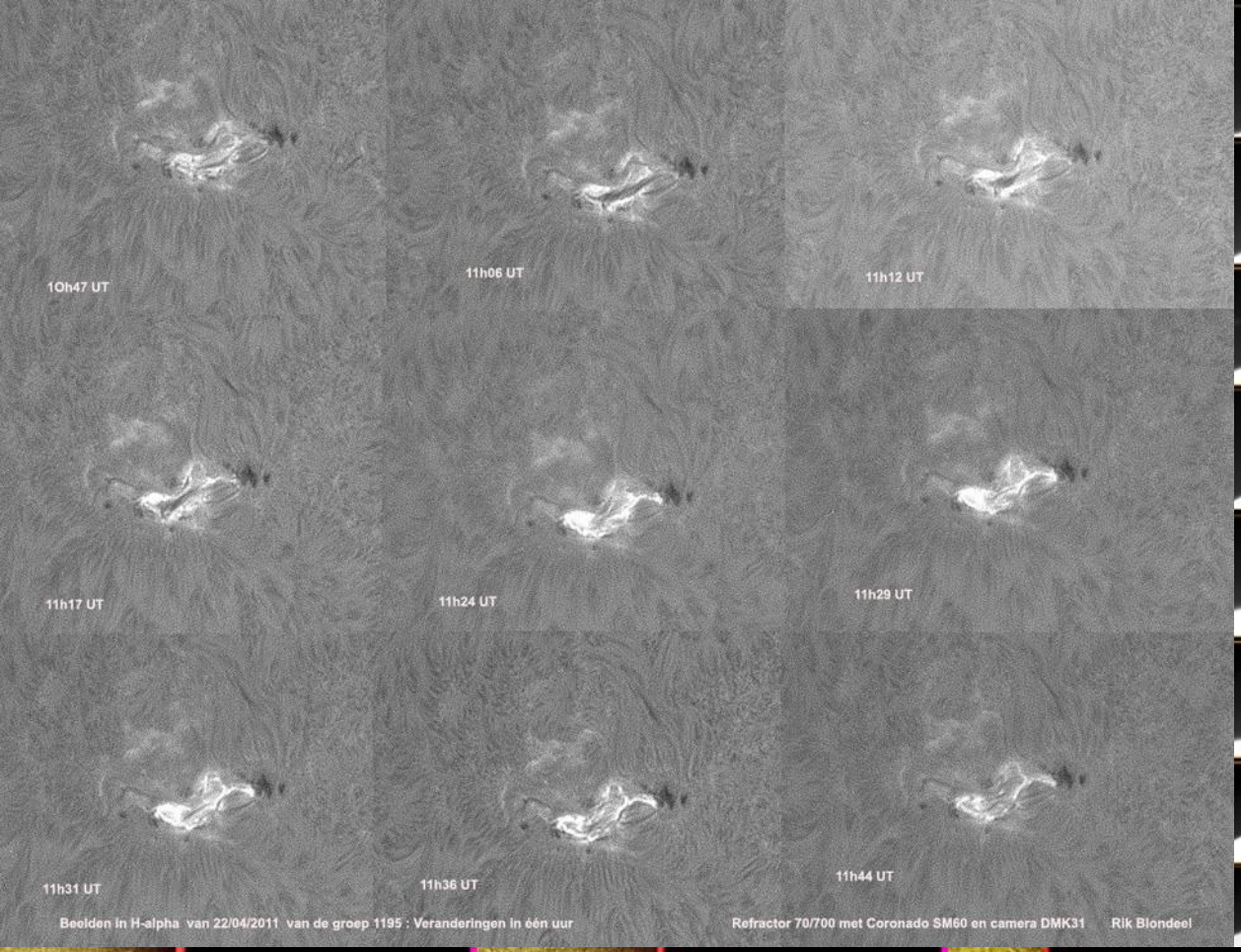
Foto's met PST (II)

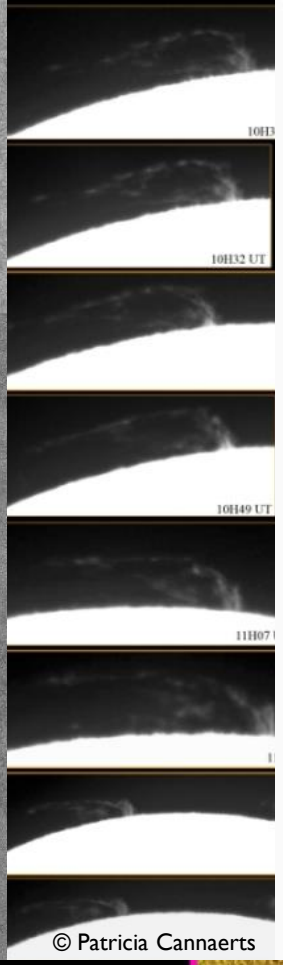




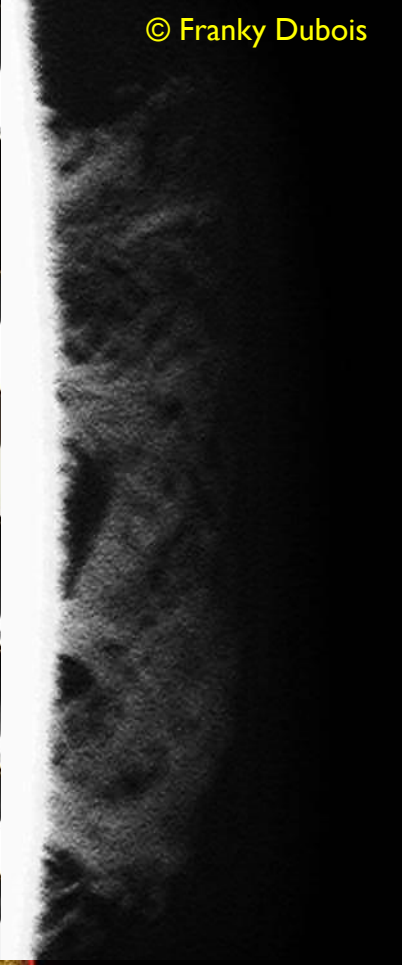
Foto's met PST (II)



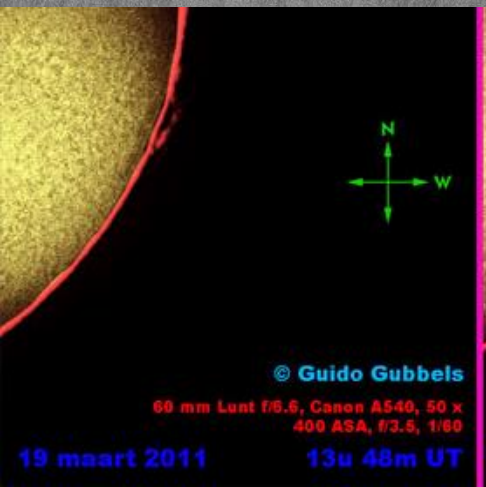


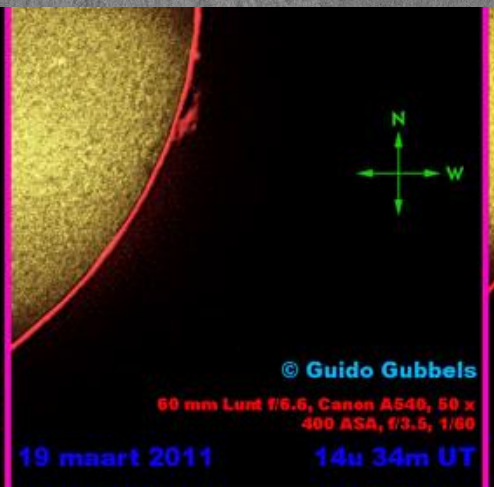


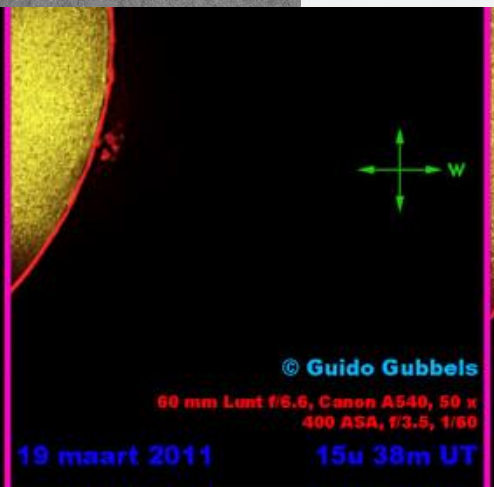
© Patricia Cannaerts

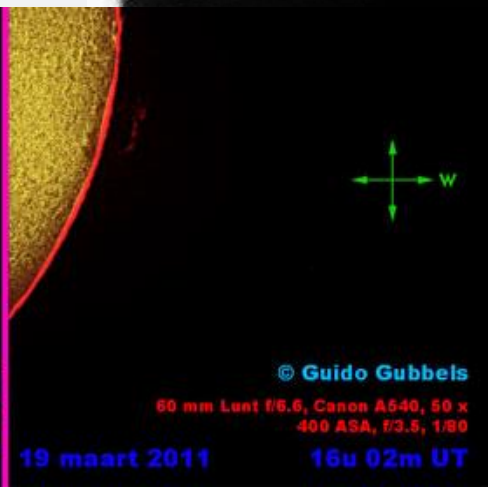


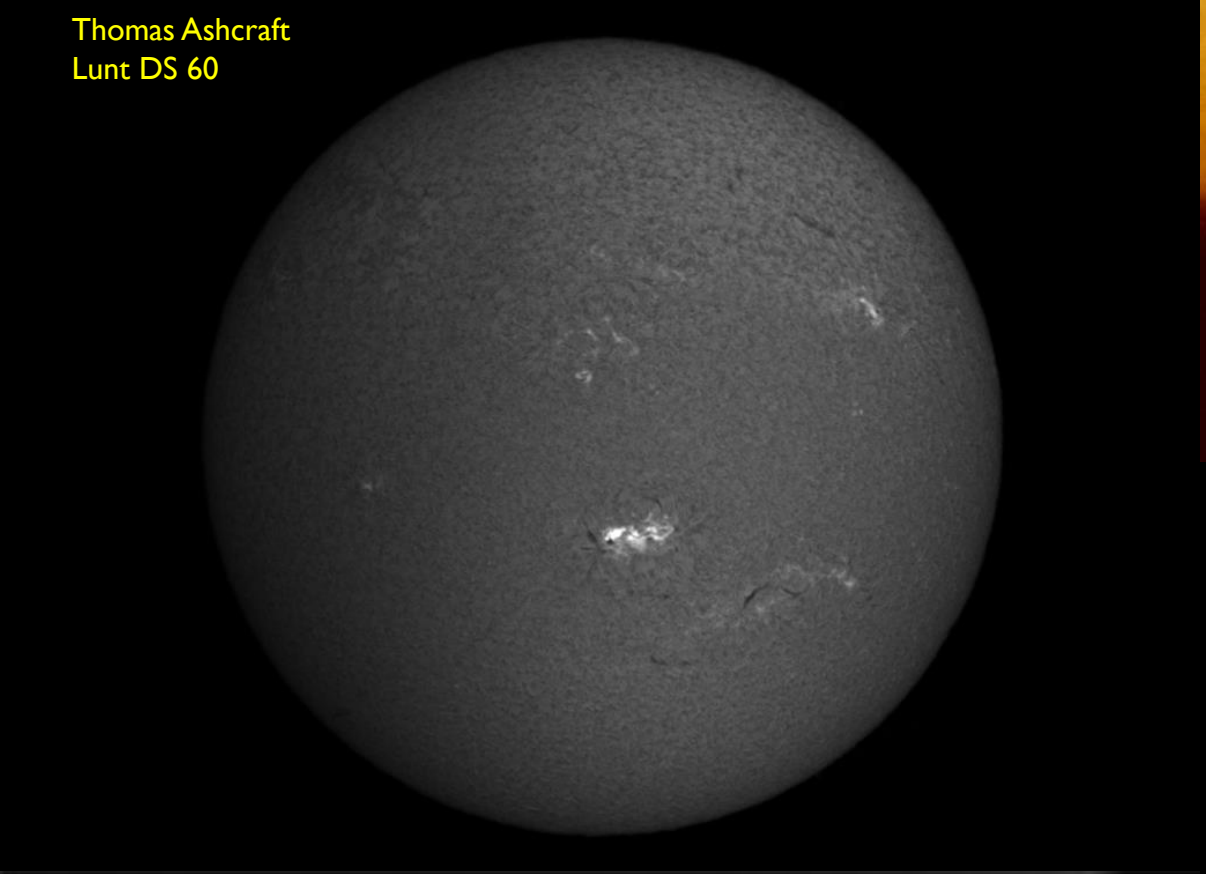
© Franky Dubois





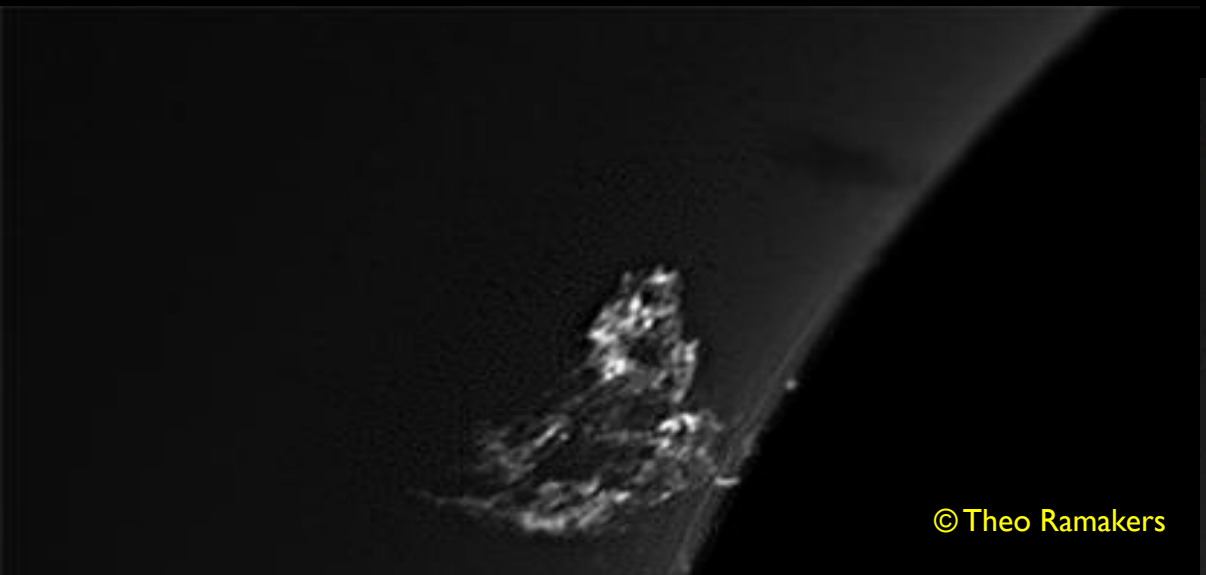


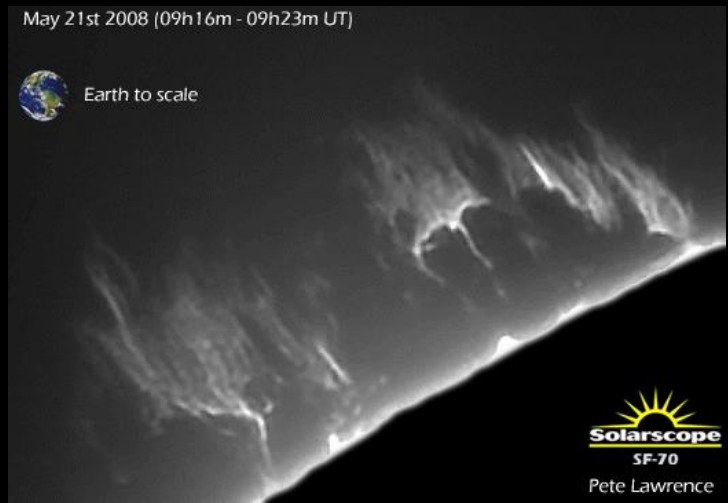



Thomas Ashcraft
Lunt DS 60

© Larry Alvarez

Fulguración (M6.1) - Grupo 0808
12-09-2005 08:00 - 09:07 TU
Gema Araujo


© Theo Ramakers


May 21st 2008 (09h16m - 09h23m UT)
Earth to scale
Solarscope
SF-70
Pete Lawrence

GONG/H-alfa netwerk

Inhoud

- **Wit Licht**
  - Zonnevlekken
  - Zonnewaarnemingen
    - Blote Oog
    - Telescopen
    - Projectiemethode
    - Filters
  - In de praktijk
    - Vereisten
    - Oriëntatie
    - Seeing
    - Notities & verwerking
- **H-alpha**
  - Protuberansen & filamenten
  - Wat is H-alpha?
    - Spectrum
    - FWHM
  - Filters & telescopen
    - Clips & foto's
  - Waarnemingen
    - Praktisch
    - Seeing & Wedel schaal
    - Verwerking

H-alfa waarnemingen - Voorbereiding

- Praktische vereisten
  - Analoog als visueel
- Het in beeld brengen van de zon
  - Analoog als visueel
  - "Sunpointer"
    - Extern
    - Sol Ranger (Coronado's PST)
- Oriëntatie van het zonnebeeld
  - Analoge methode als visueel
- Seeing
  - Turbulentie in de aardatmosfeer
    - Limiet scheidend vermogen: 0,25-0,5"
      - Normale sites: 1" bij goed weer
  - Scheidend vermogen θ van telescoop met diameter Φ:
    - $\theta = 1{,}22 \,.\, \lambda / \Phi$, met λ de golflengte, en Φ in cm
    - $\theta'' = 16{,}5 / \Phi$ (voor $\lambda = 656{,}3$ nm)
      - Theoretisch schijnbaar niet nuttig om telescopen met $\Phi > 60$ cm te bouwen, MAAR wel indien wordt waargenomen in licht van andere (absorptie)lijnen (Hα, Ca H en Ca K, …)

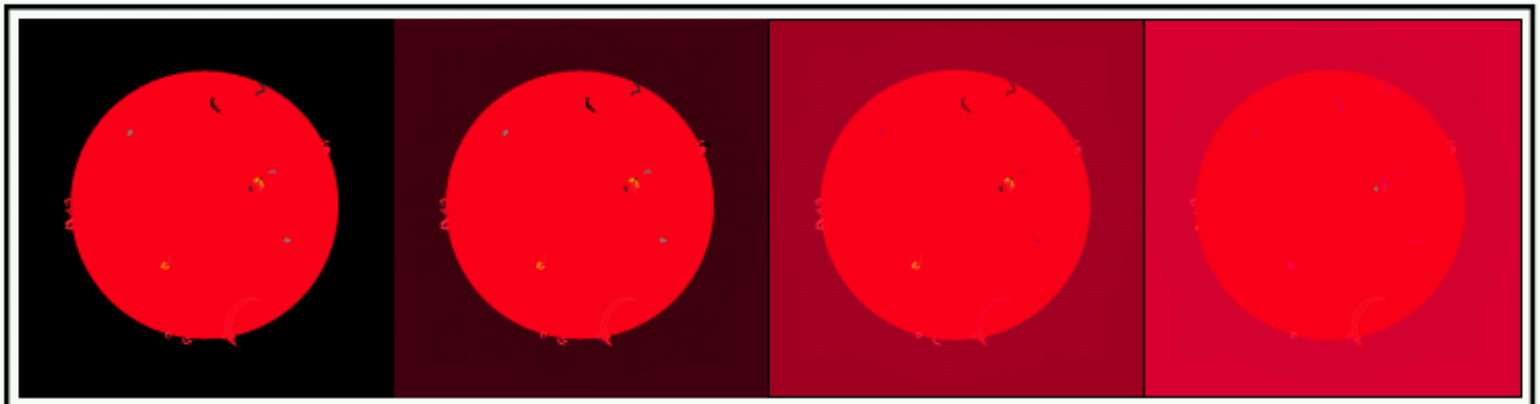
H-alfa waarnemingen - Voorbereiding

- Seeing
  - Seeing is afhankelijk van het tijdstip en de waarnemingsplaats
    - Niet noodzakelijk het beste 's morgens
      - Zelf experimenteren
      - Enkele minuten "acclimatiseren" = steeds goed idee (vooral winter!)

Q	Beschrijving wit licht	Beschrijving H-alfa
5	Vrijwel perfect beeld. De granulatie is goed zichtbaar over de ganse zonneschijf. Er zijn geen trillingen aan de zonnerand. De fijnstructuur in de penumbra is goed waarneembaar.	Vrijwel perfect beeld. De details van het chromosferisch netwerk zijn goed zichtbaar over de ganse zonneschijf. Er zijn geen trillingen aan de zonnerand. Zelfs de fijnste spikulen zijn aan de zonnerand zichtbaar. De fijnstructuur in de filamenten is goed waarneembaar.
4	Zeer kleine groepen en fakkels zijn zichtbaar. De granulatie is vrij goed te zien.	Zeer kleine details in de filamenten en chromosferische fakkels zijn zichtbaar over de ganse zonneschijf. Het chromosferisch netwerk is vrij goed te zien. De rand van de zon beweegt lichtjes.
3	Ook de kleinere vlekken zijn waarneembaar. De vorm van de penumbrae is goed te zien. De grootste fakkels zijn eveneens goed zichtbaar.	Chromosferisch netwerk is zichtbaar over de ganse zonneschijf. Spikulen evenals de kleinere filamenten zijn waarneembaar. De vorm van de chromosferische fakkels is goed te zien. De zonnerand trilt, maar dit is nog nauwelijks te zien in de umbrae.
2	Alleen de grote vlekken zijn waarneembaar. Zowel umbrae als penumbrae zijn zichtbaar.	Alleen de grote filamenten zijn waarneembaar. Hints van chromosferisch netwerk. De chromosferische fakkels vervloeien in de chromosferische achtergrond. De zonnerand beweegt zeer sterk, een beweging die ook te zien is in de umbrae van zonnevlekken.
1	Alleen de grote vlekken zijn waarneembaar. Penumbrae zijn niet zichtbaar, enkel de umbrae.	Alleen de grootste en donkerste filamenten zijn waarneembaar. Umbrae van zonnevlekken zijn nauwelijks of niet zichtbaar. Volledig golvend beeld.

H-alfa waarnemingen - Voorbereiding

- Doorzichtigheid van de lucht (Wedel)
  - Het oog dient wat te wennen aan het rode beeld
  - Wennen aan continue beweging in chromosfeer



W = 1 *W = 2* *W = 3* *W = 4*

W	Beschrijving
1	Hemelachtergrond is zeer donker, de protuberansen zijn zeer duidelijk te onderscheiden.
2	Hemelachtergrond is donker, de protuberansen zijn duidelijk te onderscheiden.
3	Hemelachtergrond is nogal licht, maar de protuberansen zijn nog steeds vrij duidelijk te zien.
4	Hemelachtergrond is helder, protuberansen met moeite zichtbaar.

H-alfa waarnemingen

- Waarnemingsprogramma
  - Werkgroep Zon
    - http://users.telenet.be/j.janssens/Halpha/Halfa.html
    - Op basis van programma's internationale werkgroepen
  - Oriëntatie van het zonnebeeld, bepaling van de hoofdrichtingen, Q, W en tijdstip (UT)
  - Basis
    - Tellen van protuberansenhaarden en enkelvoudige structuren

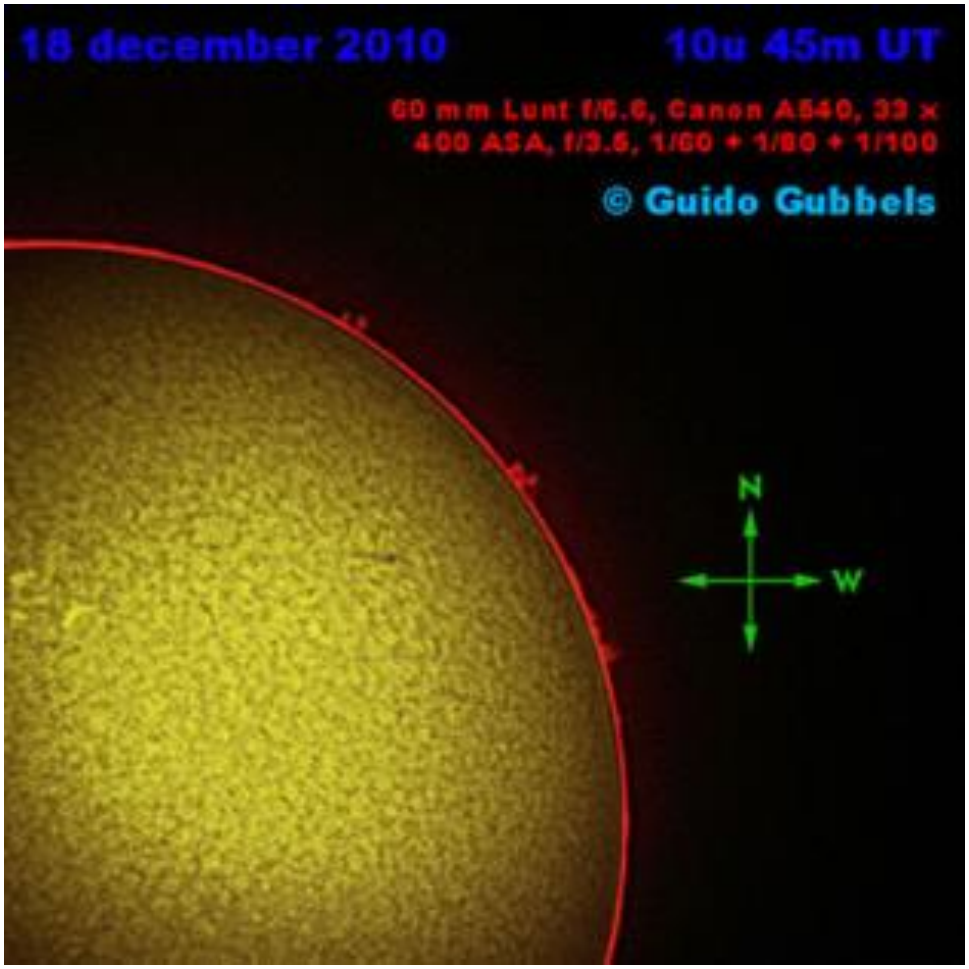
Stopgezet binnen VVS/WG Zon

BAA verwerkt nog steeds H-alfa waarnemingen

H-alfa waarnemingen

B
A
A

- Protuberansenhaarden
  - > 5° van elkaar
    - Toch bij elkaar indien fysische link
  - Geen spikulen
    - Protuberansen moeten
      - >1% boven zonnerand
      - >15 min zichtbaar
  - Voorbeeld: 3 haarden
- Enkelvoudige structuren
  - Los van elkaar
    - Geen uitstulpingen
  - Voorbeeld: e = 9 (= 3+2+4)
- Bepalen Protuberansengetal Rp
  - **Rp = 10 . H + e** , met H het aantal haarden en e het aantal enkelvoudige protuberansen
    - Voorbeeld: Rp = 10 . 3 + 9 = 39



Na de waarneming

- Invullen van protuberansenformulier
  - *Elektronische* versie op te sturen naar

    VVS/WG Zon

    Ivo Demeulenaere

    ivo.demeulenaere@gmail.com

  - **VOOR de 5de van elke maand**
  - Bijkomende waarnemingen (detailtekeningen,…) kunnen op een apart blad bijgevoegd worden

H-Alpha solar indices for the month of May 2008

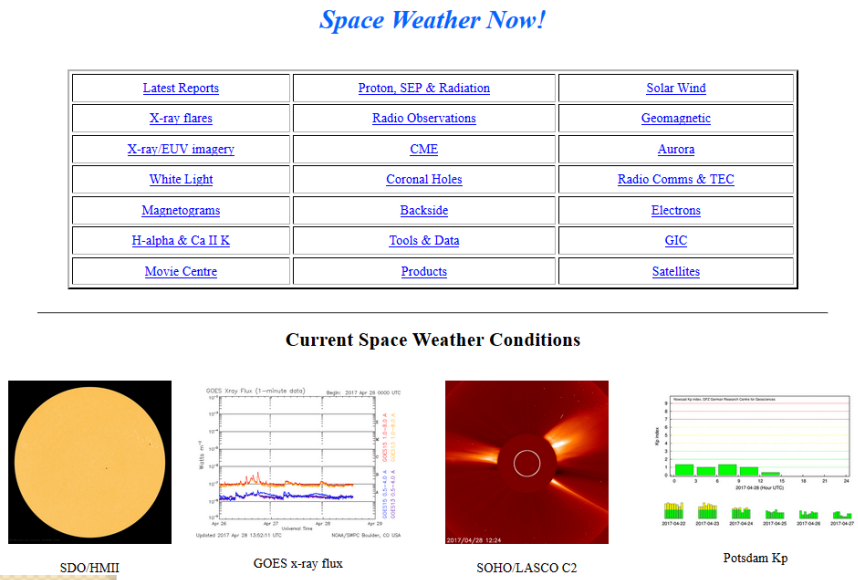
Jan Janssens, Freesiadreef 3 B43, 1030 Schaarbeek BELGIUM - j.janssens@chello.be

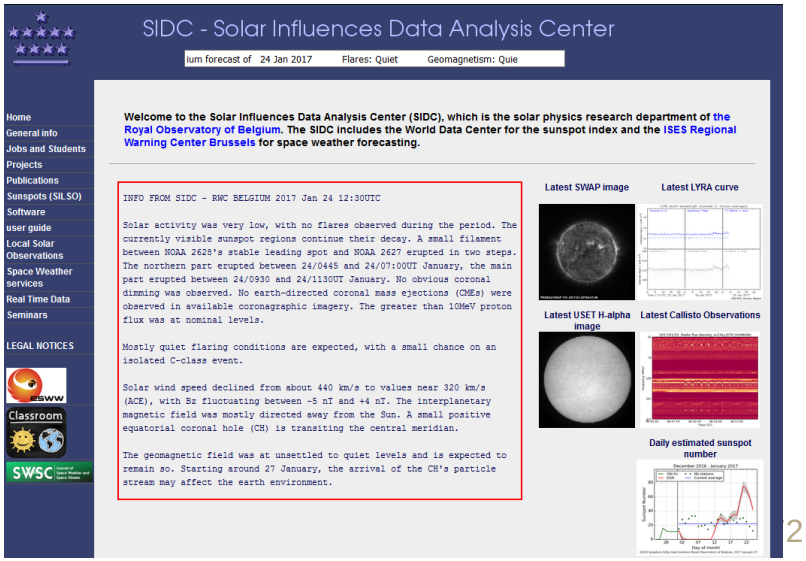
http://users.telenet.be/j.janssens/Engwelcome.html

Equipment: Coronado PST, < 1 Å, 40 mm, f/10, 33*

Day	Time	Q	W	North					South					Total							Remarks
				Main		Polar		RpN	Main		Polar		RpS	Main		Polar		H	e	Rp	
				H	e	H	e		H	e	H	e		H	e	H	e				
1																					
2	8:15	3	2,5	2	2	1	2	34	3	6	0	0	36	5	8	1	2	6	10	70	
3	8:05	3	2,5	2	4	1	2	36	1	3	1	2	25	3	7	2	4	5	11	61	
4	6:55	3,5	2,5	2	3	0	0	23	3	5	0	0	35	5	8	0	0	5	8	58	
5																					
6																					

De zon op het internet





Vragen?

© Erich Kopowski_02 maart 2002_Lille Protuberanzenansatz_2,1Å