www.astrolab.be
AstroLAB's Educatieve Serie

4 Leuke Astrofotografie Projecten

- Tientallen astrofotografische uitdagingen, ideeën en doe-projecten
- Talrijke URLs naar direct bruikbare internetbronnen
- In samenwerking met meer dan 25 astrofotografen

Ing. Philippe Vercoutter



AstroLAB's Educatieve Serie N° 4

Leuke Astrofotografie Projecten

Versie 0.21
Laatste update: 2 December 2005

© 2005, Philippe Vercoutter, AstroLAB *IRIS*, ACG vzw, Ieper, België

Deze brochure geeft een overzicht van allerlei uitdagingen, ideeën en leuke projecten die je met of rond astrofotografie kunt doen. Het is vooral de bedoeling om aan de lezer ideeën te geven van wat er naast het nemen van een traditionele foto van de Maan, een sterrenbeeld of een heldere nevel nog kan gebeuren op astrofotografisch vlak. Er worden tientallen voorbeelden gegeven van dergelijke projecten en leuke uitdagingen. Het is vooral een summiere opsomming geworden van de voornaamste zaken die bij zo'n project komt kijken, een aantal internet links waar je terecht kunt voor meer informatie en uiteraard een aantal voorbeeldfoto's.

Met dank aan alle deelnemende astrofotografen!

LAP

Praktijkvoorbeelden van
Leuke Astrofotografie Projecten

verzameld door Philippe Vercoutter, AstroLAB IRIS, Ieper, België
in samenwerking met astrofotografen van over de gehele wereld

1 Experimenteren met onze atmosfeer 6
1.1 Atmosferische dispersie 6
1.1.1 Maan 6
1.1.2 Zon 7
1.1.3 Venus 8
1.2 Vastleggen vorming van een sterbeeld (invloed van de seeing) 9
1.3 Out-of-focus sterbeeldjes 10
2 Experimenteren met onze Maan 11
2.1 Het fotograferen van de Maan in Kleur 11
2.2 Het fotograferen van het Asgrauw schijnsel van de Maan 13
2.3 Kleurvariaties bij Maanopkomsten- of ondergangen 15
2.4 Bepalen van de afstand tot de Maan (Parallax) 16
2.5 Bepalen van de hoogte van Maankraters en -bergen 17
2.6 Animatie van de opkomst van de Zon op de Maan (schaduwvariaties) 19
2.7 Animatie van de libraties van de Maan 20
2.8 De Maan in 3 dimensies 21
2.8.1 Directe methode: Opnames aan de rand van de Maan 21
2.8.2 Indirecte methode: Gebruik van 3D software 22
2.8.3 Het maken van stereo-opnamen: stereoscopie 23
2.8.4 Het corrigeren van Maanopnames 24
2.9 Het fotograferen van de Maan in hoge resolutie 25
3 Banen van hemelobjecten aan de hemel 29
3.1 Beweging van de sterren 29
3.2 Bepalen van het schijnbare traject van de Zon gedurende een jaar 32
3.3 Bepalen van het schijnbare traject van de Maan (Maan analemma) 34
3.4 Planeten in het eclipticavlak 35
3.5 Schijnbare beweging van Mercurius 36
3.6 Schijnbare beweging van Venus 37
3.7 Het fotograferen van een meteorenradiant 38
4 Experimenteren met onze Zon 40
4.1 Bepalen van de afstand tot de Zon (Parallax) 40
4.2 Bepalen van de grootte van de granulatiecellen op de Zon 41

4.3 Bepalen van de rotatiesnelheid van de Zon 42
4.4 Het fotograferen van totale Zonsverduisteringen 43
4.5 Het fotograferen van de Zon met dunbandige filters 50
5 Experimenteren met onze planeten 55
5.1 De dynamiek van het Jupiter stelsel 55
5.2 Het fotograferen van de planeten in hoge resolutie 56
5.3 Maantjes van planeten (Mars, Saturnus, ...) 59
6 Experimenteren met de sterren 61
6.1 De kleuren van de sterren 61
6.2 Het fotograferen van spectra 62
6.3 Het fotograferen van dubbelsterren 63
7 Experimenteren met nevels 64
7.1 Het fotograferen van deep-sky objecten 64
7.2 Het fotograferen met dunbandige filters (emissielijnfotografie) 68
7.3 Het fotograferen met polarisatiefilters 70
7.4 Het maken van een deep field opname 72
7.5 Het fotograferen van nevels bij lichtsterke sterren 75
7.5.1 Nevel IC349 bij Merope in M45 (De Pleiaden) 76
7.5.2 Nevel NGC404 bij β Andromeda 77
8 Experimenteren met databanken – Virtuele Observatoria 79
9 All-Sky en All-Time monitoring 80
9.1 de Sky-Watcher van AstroLAB IRIS, Ieper, België 80
9.2 de HD All-Sky web camera, COMOS, Nederland 80
9.3 Automated Supernovae Search Project (ASSP) 81
9.4 Overige projecten & producten 81
10 Experimenteren met alternatieve voorstellingsvormen 82
10.1 Zwart/Wit beelden 83
10.2 Geïnverteerde beelden 83
10.3 Werken met valse kleuren 84
10.4 Het maken van planisferen 85
10.5 Het maken van (reuze)mozaïeken 88
10.6 Het maken van posters 93
10.6.1 Overzichtposters 93
10.6.2 Posters met een gezegde 94
10.7 Het maken van systematische overzichten 96
11 In de marge van de hobby 98
11.1 Sfeeropnames van star parties & waarnemingssessies 98
11.2 Opnames van apparatuur 100

Overzicht van deelnemende astrofotografen

in alfabetische volgorde van de achternaam

Nr	Naam	Land	Website en of ASTRID-URL
1	Leo Aerts	België	http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=aerts
2	Bill Arnett	USA	http://bill.nineplanets.org/arnett.html
3	Anthony Ayiomamitis	Griekenland	http://perseus.gr/
4	Gerhard Bachmayer	Oostenrijk	http://www.pbase.com/gbachmayer/astropix
5	Christophe Behaegel	België	http://www.astronomie.be/christophe.behaegel/
6	Adam Block	USA	http://www.noao.edu/outreach/nop/pop.html
7	Richard Bosman	Nederland	http://www.astrofotografie.nl/
8	Antonio Cidadao	Portugal	http://www.astrosurf.com/cidadao/
9	Tony Cook	UK	
10	Hubert Degroote	België	http://www.digilife.be/club/Hubert.Degroote/
11	Dominique Dierick	België	http://www.crea-te.com
12	Philippe Haake	Zwitserland	http://astrosurf.com/skylover/
13	Josch Hambsch	België	http://www.astronomie.be/Hambsch/
14	Paul Howell	USA	http://www.howell-ltd.com/Astronomy.html
15	Björn Jónsson	Ijsland	http://www.mmedia.is/~bjj/planetary_maps.html
16	Sébastien Kersten	België	http://www.astropixel.org/
17	Jerry Lodriguss	USA	http://www.astropix.com/
18	Axel Mellinger	Duitsland	http://home.arcor-online.de/axel.mellinger/
19	Nicki Mennekens	België	http://users.telenet.be/nmenneke/
20	Damian Peach	UK	http://www.damianpeach.com/
21	Jan Simons	België	http://www.astronomie.be/jan.simons/
22	Dominique Suys	België	http://users.pandora.be/dominique.suys/
23	Karel Teuwen	België	http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=teuwen
24	Tunç Tezel		
25	Ralf Vandebergh	Nederland	http://www.come2me.nl/sites/index.php?bijnaam=ralfvandeberghplanetaryimages
26	Geert Vandenbulcke	België	http://astrosurf.com/amif2/
27	Philippe Vercoutter	België	http://www.digilife.be/club/Philippe.Vercoutter/Astrophotography/
28	Christian Viladrich	Frankrijk	http://viladric.club.fr/
29	Gu Yu	USA	http://planets.lamost.org/

❑ = formal picture authorisation pending

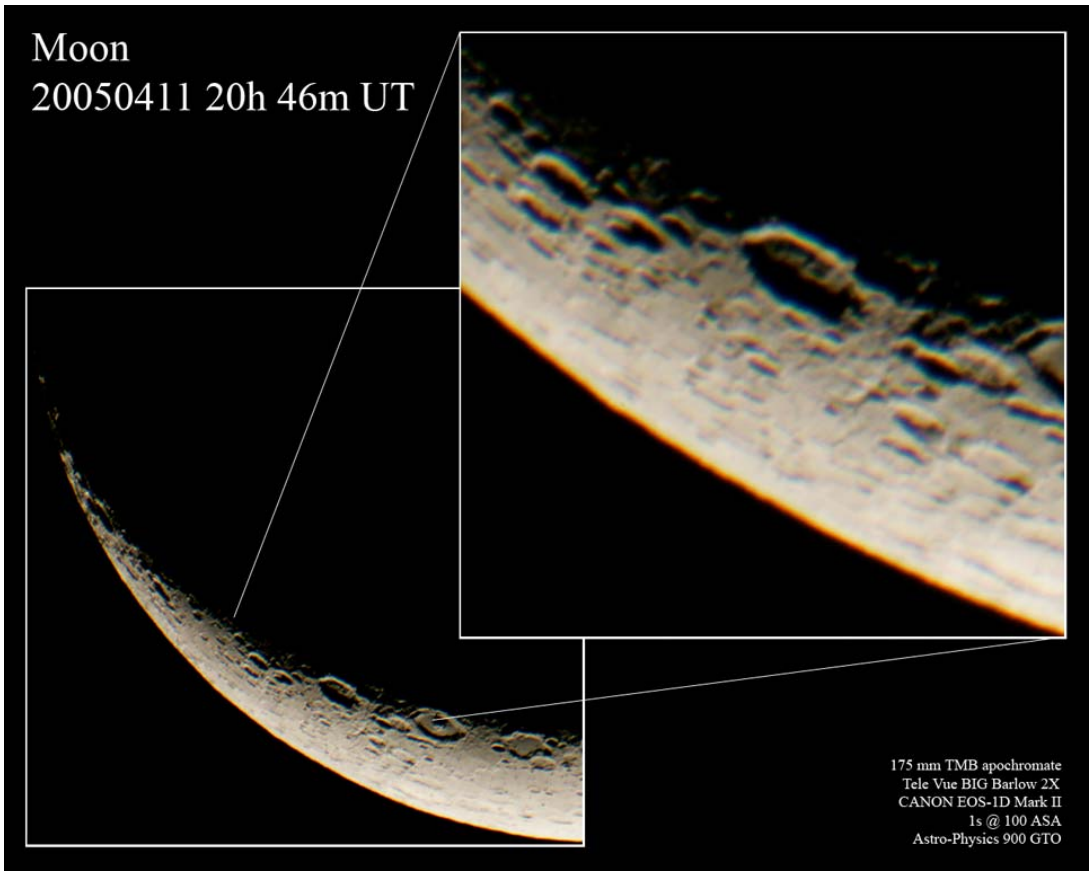
1 Experimenteren met onze atmosfeer

1.1 Atmosferische dispersie

Bij laagstaande objecten kun je duidelijk opmerken dat het witte licht wordt opgesplitst in de basiscomponenten. De bedoeling bij dit soort opnames is om een zo zuiver mogelijk en scherp afgelijnd regenboogspectrum op te nemen.

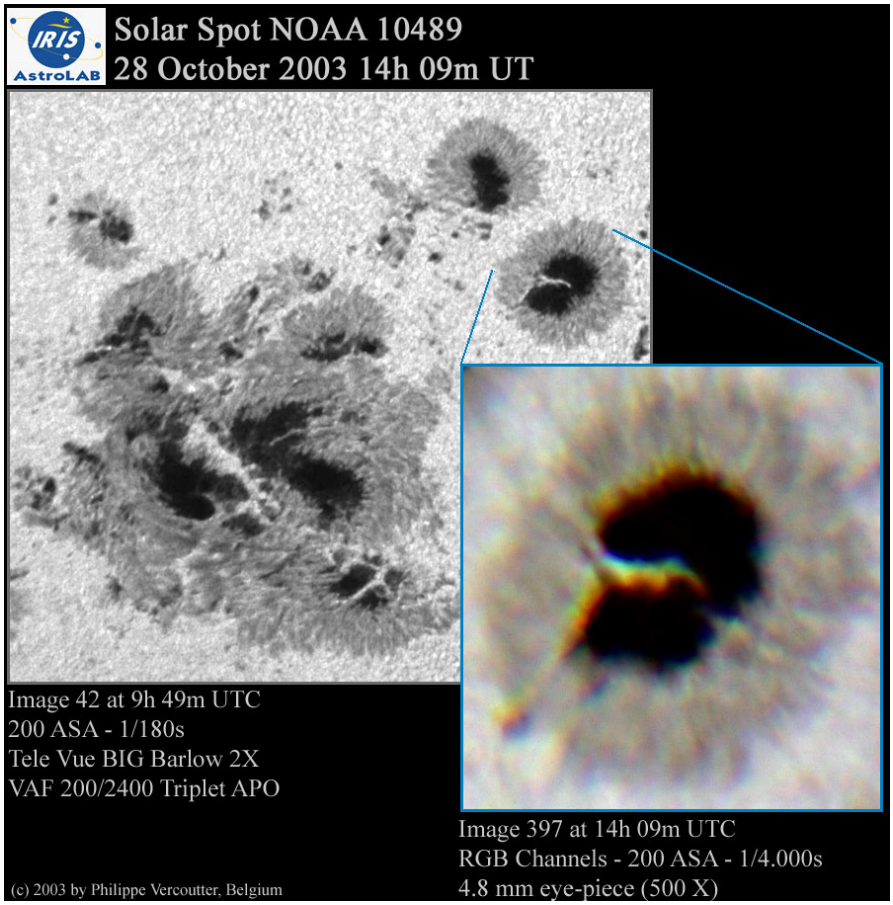
1.1.1 Maan

Zie ASTRID op: http://astrid.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=lage+maanstand .
Let op de mooi scherp afgelijnde regenboogkleuren in de bovenste kraterwanden. We hebben het hier dus niet over de oranje-rode gloed aan de Maanrand.



1.1.2 Zon

Zie ASTRID op: http://astrid.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=20031028+NOAA+10489 .
Op deze manier kun je (uiteraard valse) “regenbogen” op de Zon fotograferen!



1.1.3 Venus

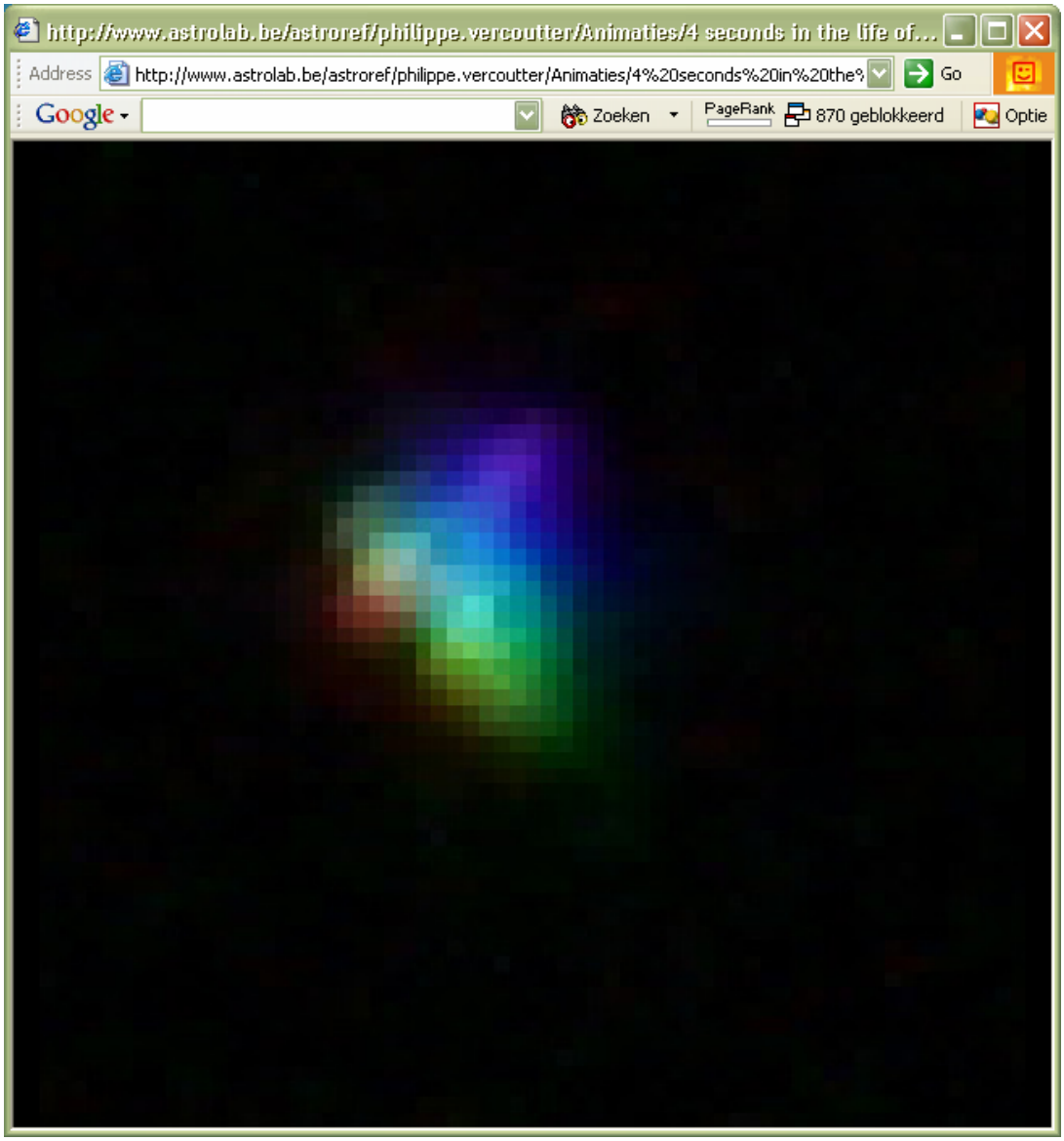
Zie ASTRID op: http://astrid.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=venus+dispersie .



1.2 Vastleggen vorming van een sterbeeld (invloed van de seeing)

Je kunt ook animaties maken die de invloed weergeeft van de luchtturbulentie op een sterbeeldje. Probeer hierbij zoveel mogelijk kleurenbeeldjes per seconde vast te leggen.

Zie bijvoorbeeld in ASTRID de WEGA-animatie:
http://astrid.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=wega+swf .



1.3 Out-of-focus sterbeeldjes

Zie bijvoorbeeld het werk van Eva Seidenfaden op:
http://www.paraselene.de/html/sirius_einmal_anders_1.html .

Uit in- en out-of-focus sterbeeldjes kunnen experten de kwaliteit van de optiek afleiden. Zie bijvoorbeeld ASTRID op:
http://astrid.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=vaf+out+focus .



Dergelijke beeldjes kun je het best vastleggen met behulp van een webcam. Het bekomen AVI-bestand wordt vervolgens bewerkt in een stack-programma zoals bijvoorbeeld Registax.

Zie ook:
http://www.urania.be/forum/read.php?f=1&i=2286&t=2100&noframe=%24noframe .

2 Experimenteren met onze Maan

2.1 Het fotograferen van de Maan in Kleur

Vele mensen denken dat je onze buur, de Maan, alleen maar in zwart/wit moet of kunt fotograferen. Dit is maar ten dele waar. Maanfoto's kunnen wel degelijk kleurinformatie bevatten. Het enigste wat je moet doen is de kleurenfoto sterk verzadigen. Het blijkt immers dat de kleur van een bepaald stukje Maan overeenstemt met het gesteente waaruit het gebied bestaat! Meer uitleg vind je op de website: http://www.colormoon.pt.to/ .

Zie in ASTRID voor voorbeelden:

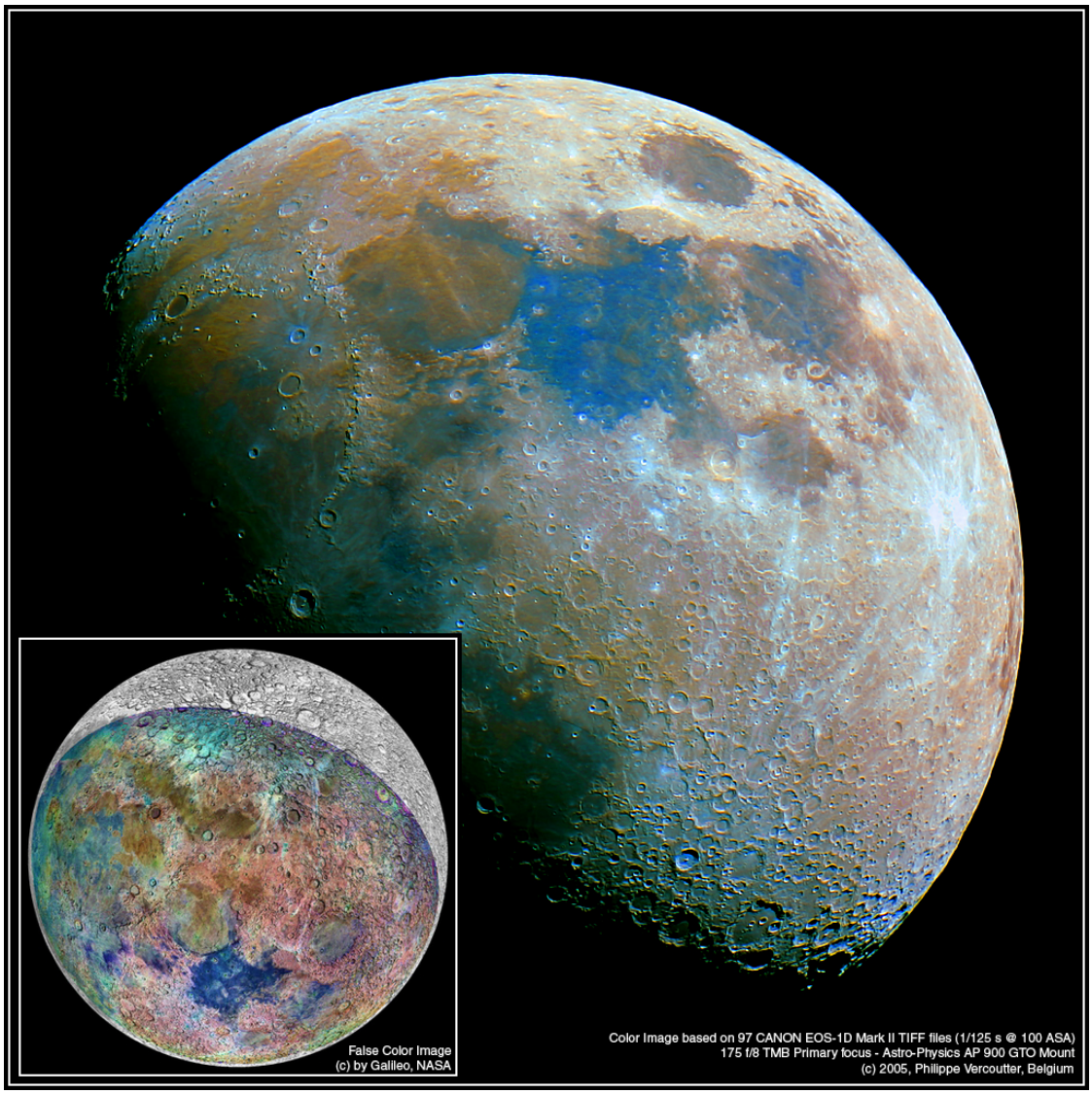
❑ http://astrid.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=maan+kleur+behaegel



ASTRID data:

Fotograaf :	Christophe Behaegel [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG, 677 KB
Instrument :	William Optics 80mm Megrez
Instrument type :	Apochromaat
Diameter :	80.0 mm
Detector :	Hutech CANON EOS-20D
Belichting :	1/50s @ 100 ASA
Locatie :	Unknown
Datum :	2005-09-18
Opmerking :	30 images stacked, post processing in PS, crop of full scale image
Copyright :	(c) 2005 by Christophe BEHAEGEL
Online sinds :	2005-11-04 17:10:02.0 LT

❑ http://astrid.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=maan+kleur+20050418
Zie ook: http://users.telenet.be/lunarsite/pagina36.html



2.2 Het fotograferen van het Asgrauw schijnsel van de Maan

Voorbeelden van het grijze gedeelte van de Maan, het zogeheten asgrauw schijnsel, vind je terug in ASTRID: http://astrid.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=asgrauw .

De uitdaging hier ligt hem in het grote lichtintensiteitsverschil tussen het verlichte en het onverlichte gedeelte van de Maan. Om het asgrauw schijnsel goed vast te leggen moet je nogal lang belichten (bij een lage ASA stand om niet té veel ruis te hebben), met het mogelijk gevolg dat veel details kwijtspeelt in het grijze gedeelte. Ook is het altijd mooi als je rond de Maan nog wat sterren ziet op je foto. Probeer indien mogelijk om nog wat structuren te bekomen in het verlichte gedeelte van de Maan.

Eén van mijn recente opnames zie je hier:



Jerry Lodriguss maakte deze schitterende opname van het asgrauwe schijnsel bij M45 De Pleiaden.



Bron: http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap050414.html (APOD 14 April 2005).
Credit & Copyright: Jerry Lodriguss (Catching the Light)

Wil je ook zo'n mooie opnames vastleggen dan zal *planning* dé sleutel tot succes zijn. Bekijk even een hemelalmanak om te weten te komen of er in het volgende jaar mooie samenstanden zullen zijn. Zo'n samenstanden (conjuncties genoemd) kunnen gebeuren met een of andere heldere ster, een planeet, een nevel, open sterrenhopen, enz. . Eénmaal je zo'n samenstand hebt geidentificeerd, zet je hem best direct op je Astrofotografie To Do-lijst want anders vergeet je dit gegarandeerd en dat zou bijzonder jammer zijn!

Voorbeelden van almanaks zijn:
- ❑ De VVS hemelkalender (zie op http://www.vvs.be/).
- ❑ Stichting De Koepel: Sterrengids (zie: http://www.dekoepel.nl/Sterrengids.html).

2.3 Kleurvariaties bij Maanopkomsten- of ondergangen

De bedoeling hier is eenvoudig. Neem een reeks van opnames van de Maan terwijl deze opkomt of ondergaat: de Maan zal een hele reeks van mooie kleuren doorlopen. Eenvoudig te doen en toch mooi.



Zie bijvoorbeeld: http://venus.nineplanets.org/ap/source/16moonsa.html
(c) Bill Arnett, USA

2.4 Bepalen van de afstand tot de Maan (Parallax)

Hierbij spreek je met twee astrofotografen af om op een welbepaald moment een gelijkaardige foto te maken. Hieronder is het voorbeeld gegeven van een maansverduistering. De ene fotograaf zat in Canada, de andere in de UK. Uit de parallax kun je dan de afstand tot de Maan bepalen.

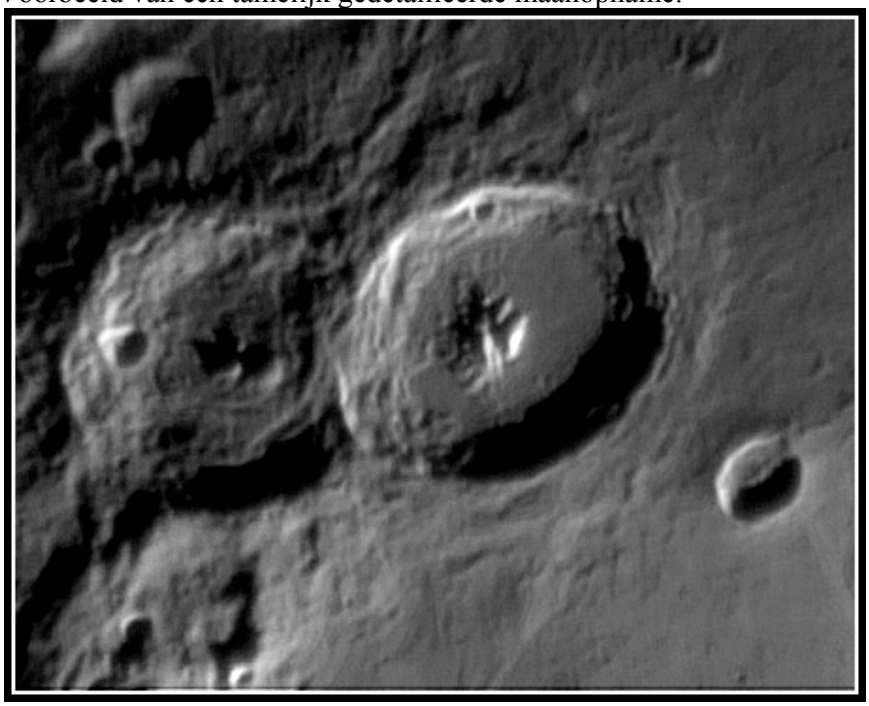


Zie: http://www.lpod.org/LPOD-2004-11-02.htm
Meer informatie over zo'n project vind je op Pete Lawrence zijn website (http://www.digitalsky.org.uk/): http://www.digitalsky.org.uk/lunar_parallax.html .

2.5 Bepalen van de hoogte van Maankraters en -bergen

Hier probeer je een zo goed mogelijke detailopname te maken van het Maanoppervlak. Schrijf zo nauwkeurig mogelijk het tijdstip van de opname op. Nadien kun je de groottes van de schaduwen opmeten. Doordat de hoogte van de Zon boven het maanoppervlak gekend is, kan de hoogte van de krater of berg worden afgeleid. Niet moeilijk en leuk!

Voorbeeld van een tamelijk gedetailleerde maanopname:

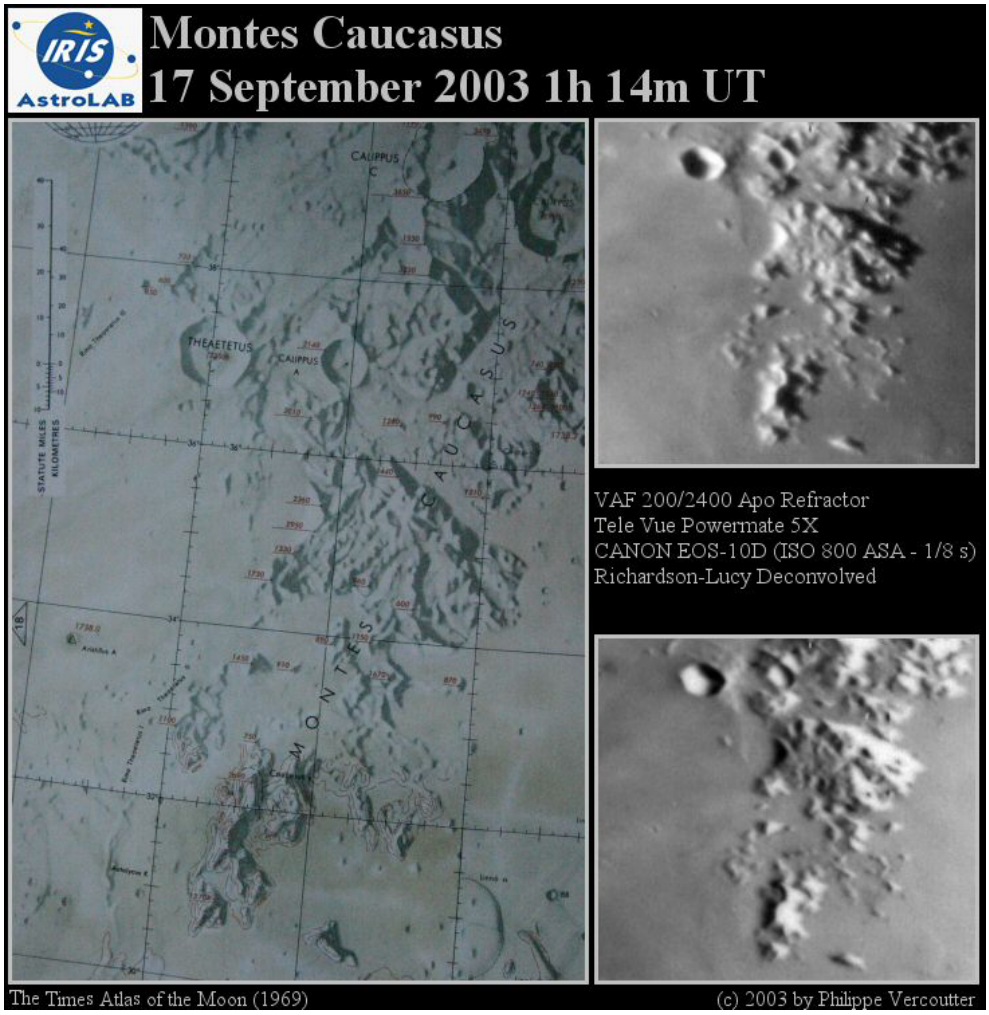


Technische info te vinden op in ASTRID op:
http://cohesion.astrolab.be/jsp/askme_document_tech.jsp?doc_id=12243 .

Hoe je dit alles in de praktijk moet doen vind je bijvoorbeeld hier op het internet terug:

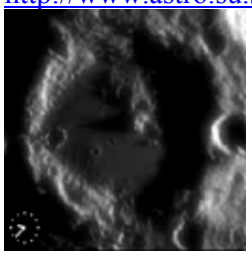
- http://www.sterrenkunde.nl/anw/archimedes.html Kraters op de Maan
- http://www-users.york.ac.uk/~phys38/AP2.pdf University of York - Experiment

Je kunt ook altijd je opnames eens vergelijken met Maanatlassen. Zie onderstaand voorbeeld:



2.6 Animatie van de opkomst van de Zon op de Maan (schaduwvariaties)

Zie de animatie van de opkomst van de Zon boven de Werner krater op de Maan:
http://www.astro.su.se/~alexis/movies/Crater.mpg

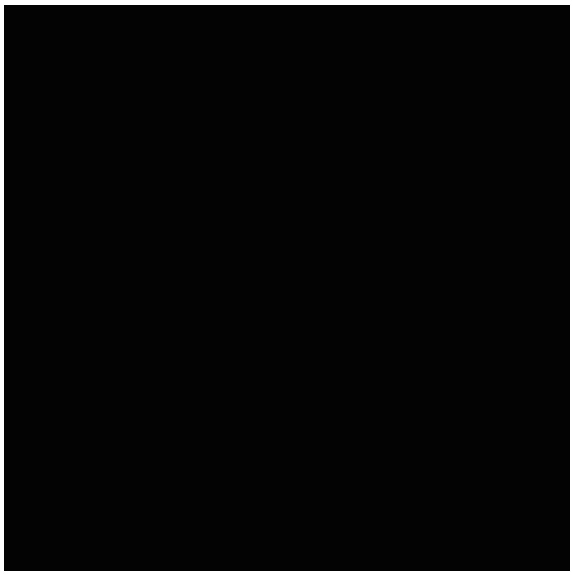


Je ziet zo de schaduw van de kraterwanden korter worden.

Ze bevindt zich op deze webpagina:
http://www.astro.su.se/~alexis/astrophoto.eng.html .

2.7 Animatie van de libraties van de Maan

Zie het voorbeeld op:
❑ http://www.apod.nl/ap051113_nl.html



http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/image/9911/lunation_ajc.gif

2.8 De Maan in 3 dimensies

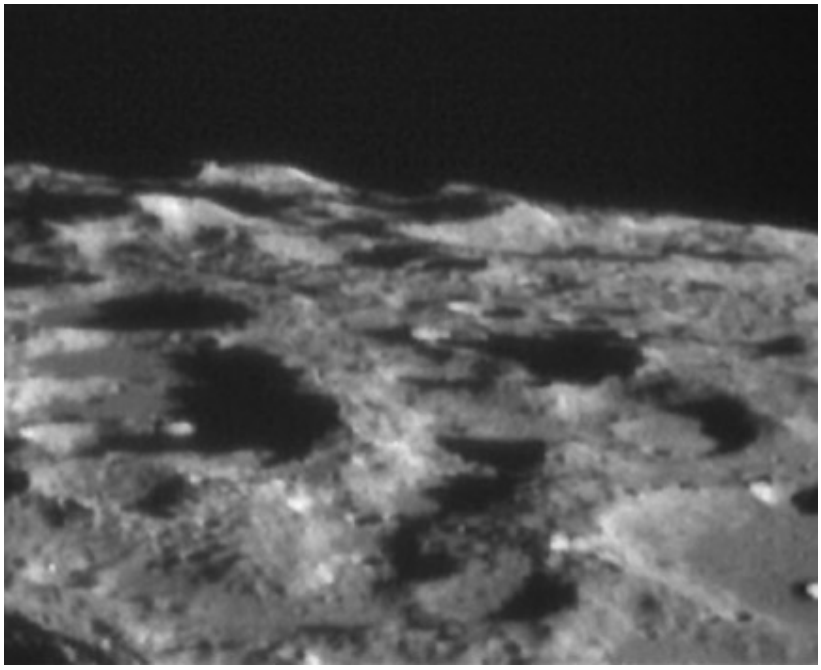
Wanneer de maan wordt gefotografeerd, dan krijgen we meestal een 2 dimensionale opname. Slechts door de schaduwen kunnen we afleiden dat we eigenlijk te maken hebben met objecten die een zekere hoogte hebben (zie vorig item).

Er bestaan echter diverse manieren om de Maan in 3D te ervaren:

1) Een directe manier door foto's nemen aan de rand van de Maan
2) Een indirecte manier door 3D software gebruiken die een 2D foto interpreteert en er een 3D foto van maakt.

2.8.1 Directe methode: Opnames aan de rand van de Maan

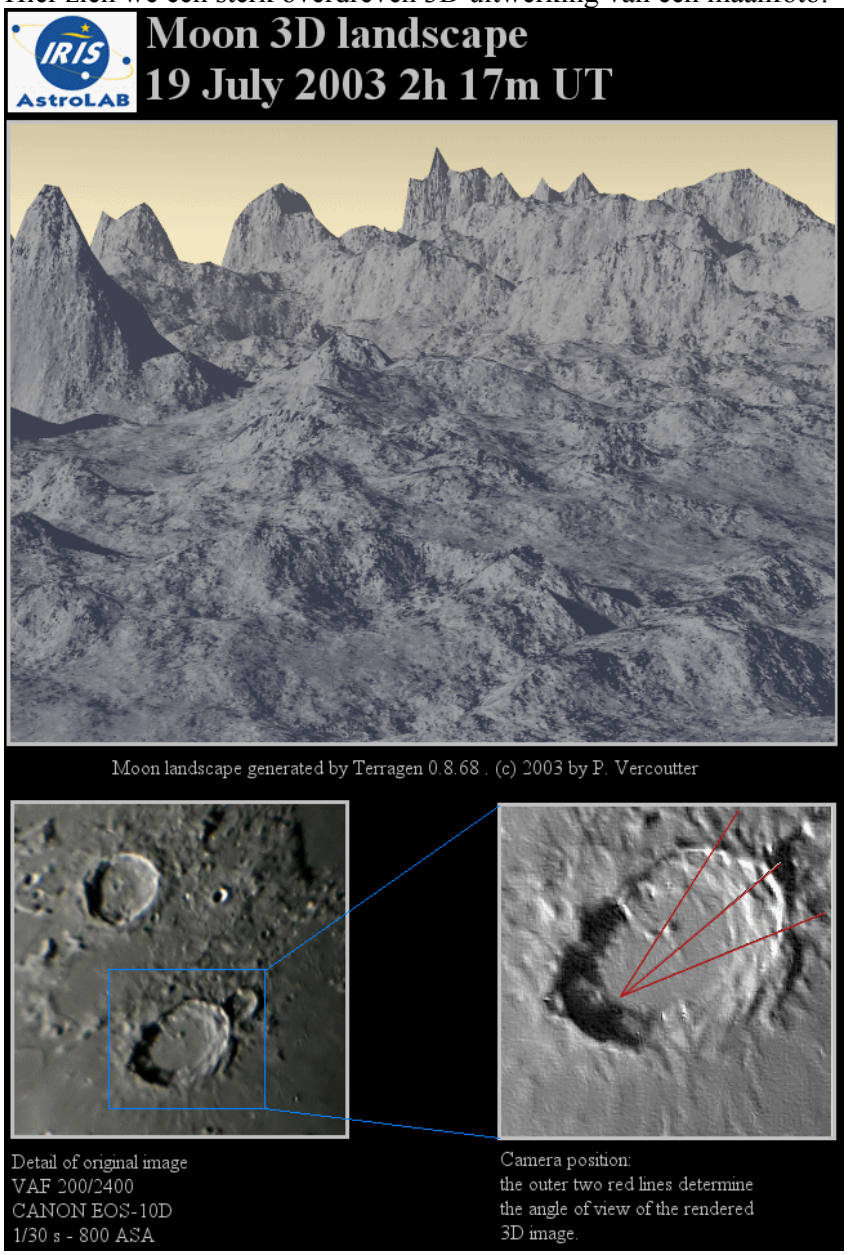
Zie het mooie voorbeeld van Leo Aerts:



Technische info in ASTRID:
http://cohesion.astrolab.be/jsp/askme_document_tech.jsp?doc_id=11503 .

2.8.2 Indirecte methode: Gebruik van 3D software

Zie voorbeelden in ASTRID: http://astrid.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=terragen+maan
.
Hier zien we een sterk overdreven 3D uitwerking van een maanfoto:



De software die kan gebruikt worden om 2D beelden in 3D animaties om te zetten is bijvoorbeeld: Terragen. Zie op het internet http://www.planetside.co.uk/terragen/ of http://www.terrasource.net/ .

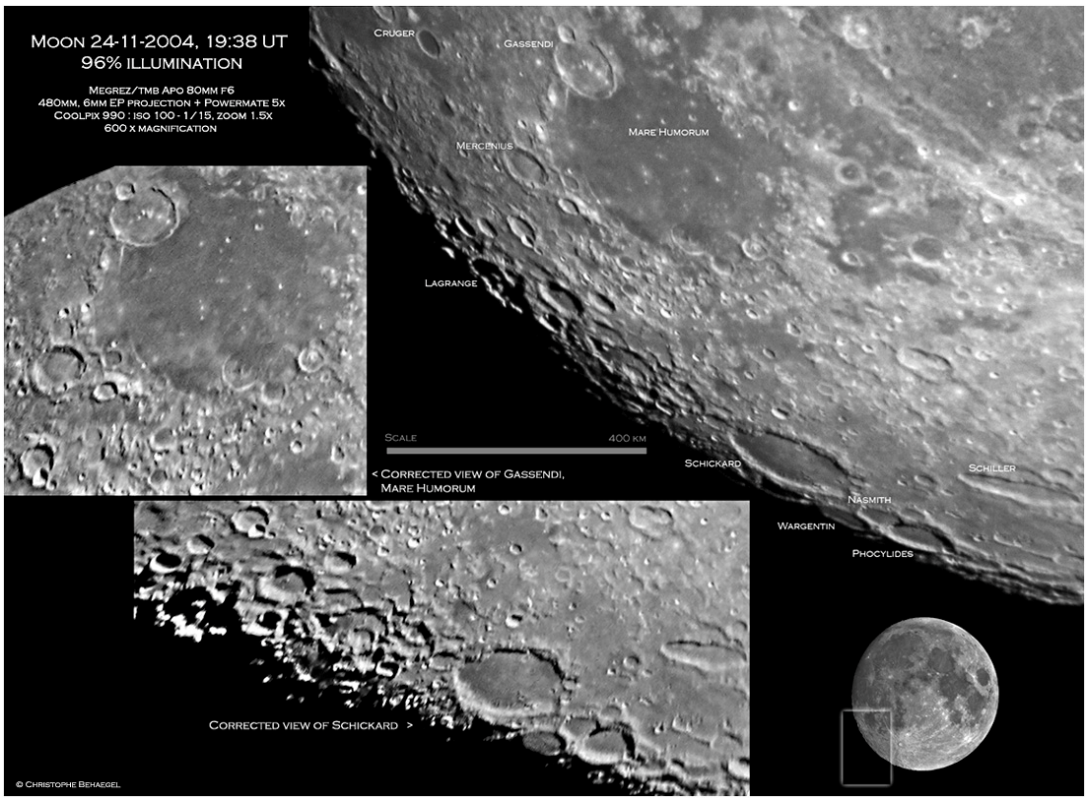
2.8.3 Het maken van stereo-opnamen: stereoscopie

Bijvoorbeeld: 3D Maan
- http://www.salzgeber.at/astro/moon/20041109_moon_3d.htm

Voor meer informatie over stereoscopie, zie:
- http://www.stereoscopy.com/
- http://www.heuserlab.wustl.edu/links/3D/index.php

2.8.4 Het corrigeren van Maanopnames

Kraters en andere oppervlaktestructuren die zich aan de zichtbare Maanrand bevinden zijn allemaal vertekend. Met speciale programmatuur (bijv. filters in Adobe Photoshop) kan men beelden laten berekenen waar deze oppervlaktstructuren niet meer zijn vervormd.
In België heeft Christophe Behaegel zich hiermee al eens bezig gehouden. Zie hieronder een van zijn resultaten.



Voor meer achtergrondinformatie, zie bijvoorbeeld:
- ❑ http://www.astronet.ru:8105/db/msg/1200317
- ❑ http://www.salzgeber.at/articles/3dmoon/index.html

2.9 Het fotograferen van de Maan in hoge resolutie

We kennen allemaal wel de klassieke maanfoto's. Hierop zijn dan een schijngestalte van de Maan, kraters, zeeën en bergen te zien. Op de Maan zijn er echter een aantal astrofotografische uitdagingen, allemaal in het gebied van de hoge(re) resolutiefotografie (HR-fotografie), te vinden. Je kunt onderstaande voorbeelden gebruiken om de hoge resolutie capaciteiten van je apparatuur te leren kennen en te demonstreren.

Zie ook de sectie *Het fotograferen van de planeten in hoge resolutie* voor meer informatie over webcams te verkrijgen.

De klassieke HR-testgebieden op de Maan zijn:

1) **Triesnecker/Hyginus-gebied**

Dit gebied is gekend vanwege het feit dat er een heel rillensysteem aanwezig is. De Hyginus rille bevat bovendien dan nog eens een hele resem kraters die netjes naast elkaar liggen. De rillen hebben typisch een breedte van 0.5 tot 0.4 boogseconden. Sommige van de smalste rillen gaan tot zelfs 0.35". Ideaal dus om het scheidend vermogen van een kijker te testen.

Zie diverse voorbeelden in ASTRID:
- http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=triesnecker
- http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=hyginus

De ASTRID databank bevat ook enkele mooie foto's genomen met een 60 cm telescoop. De moeite waard om eens te bekijken!

Deze foto van Hubert Degroote toont aan wat je astrofotografisch kunt verwachten aan details met een 250 mm Newton telescoop:



ASTRID data:

Fotograaf :	Hubert Degroote [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG, 29 KB
Instrument :	Newton D=250 mm F=1500 f/6
Instrument type :	Newton
Diameter :	250.0 mm
Locatie :	Vlamertinge, Belgium
Datum :	2001-04-16 16:34:00.0 UT
Copyright :	(c) 2001 by Hubert Degroote, Vlamertinge, Belgium
Online sinds :	2001-04-16 16:34:00.0 LT

2) Alpenvallei (Valles Alpes)

De Alpenvallei is een zeer gekend testobject op de Maan. Niet zozeer vanwege de vallei als dusdanig, maar wel omdat er middenin een ril door loopt. Wanneer je een opname maakt van de Alpenvallei en deze centrale lijn is zichtbaar dan kun je er van uitgaan dat de seeing behoorlijk was en de telescoop waarmee de opname werd gemaakt goed.

Zie diverse voorbeelden in ASTRID:

- http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=alpen+vallei

Een opname van dit gebied, waar je de centrale rille goed kunt op zien, werd gemaakt door de Engelse amateur-astronoom Damian Peach:



ASTRID data:

Fotograaf :	Damian Peach [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG, 93 KB
Instrument :	C11 on a CI-700 GEM mount
Instrument type :	Schmidt-Cassegrain
Diameter :	279.0 mm
Effectieve f ratio :	f / 31.4
Detector :	Philips ToUcam/ATK-1HS
Locatie :	Loudwater, Buckinghamshire, United Kingdom
Datum :	2004-03-01 20:07:00.0 UT
Copyright :	(c) by Damian Peach, UK
Online sinds :	2004-03-18 17:04:11.0 LT

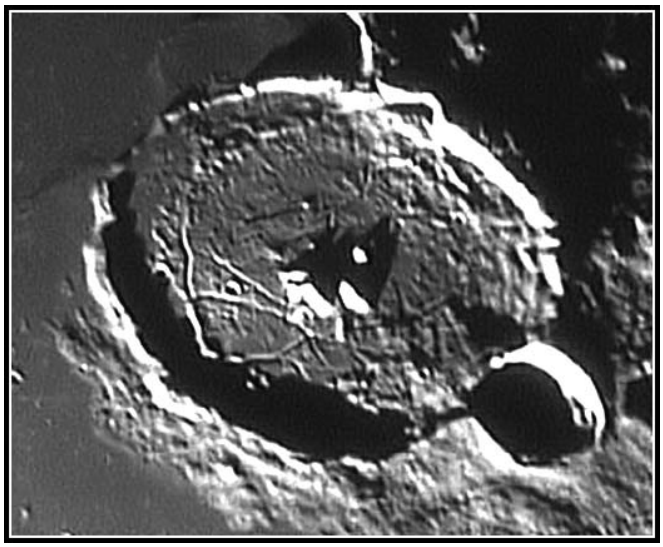
3) Gassendi krater

De Gassendi krater is ook een leuke uitdaging omdat er zovele rillen in te onderscheiden zijn.

Zie diverse voorbeelden in ASTRID:

- http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=gassendi

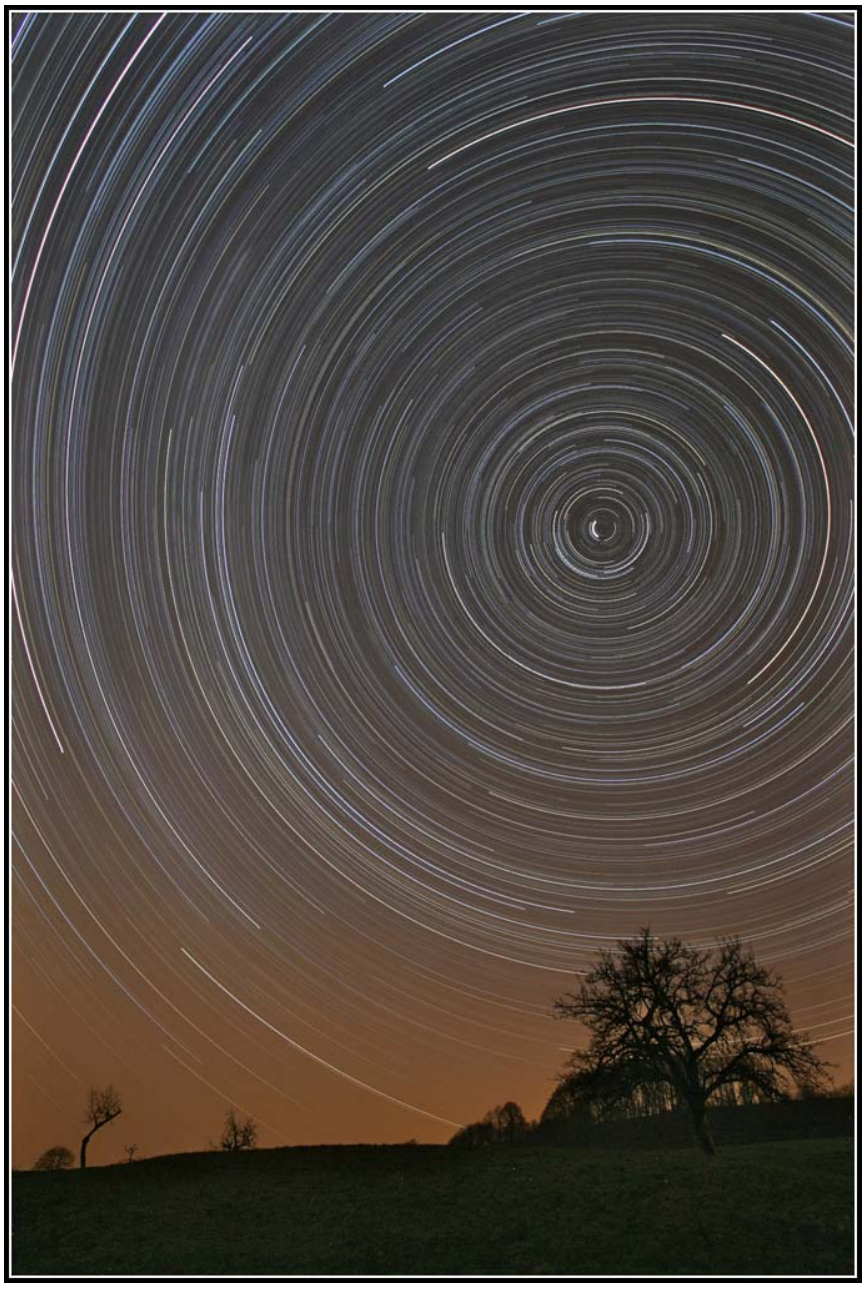
Alhoewel misschien nogal wat sterk bewerkt, de opname hieronder van Leo Aerts toont toch duidelijk aan hoe rijk deze krater aan details is. Een mooie uitdaging dus om zoveel mogelijk van deze details vast te leggen!



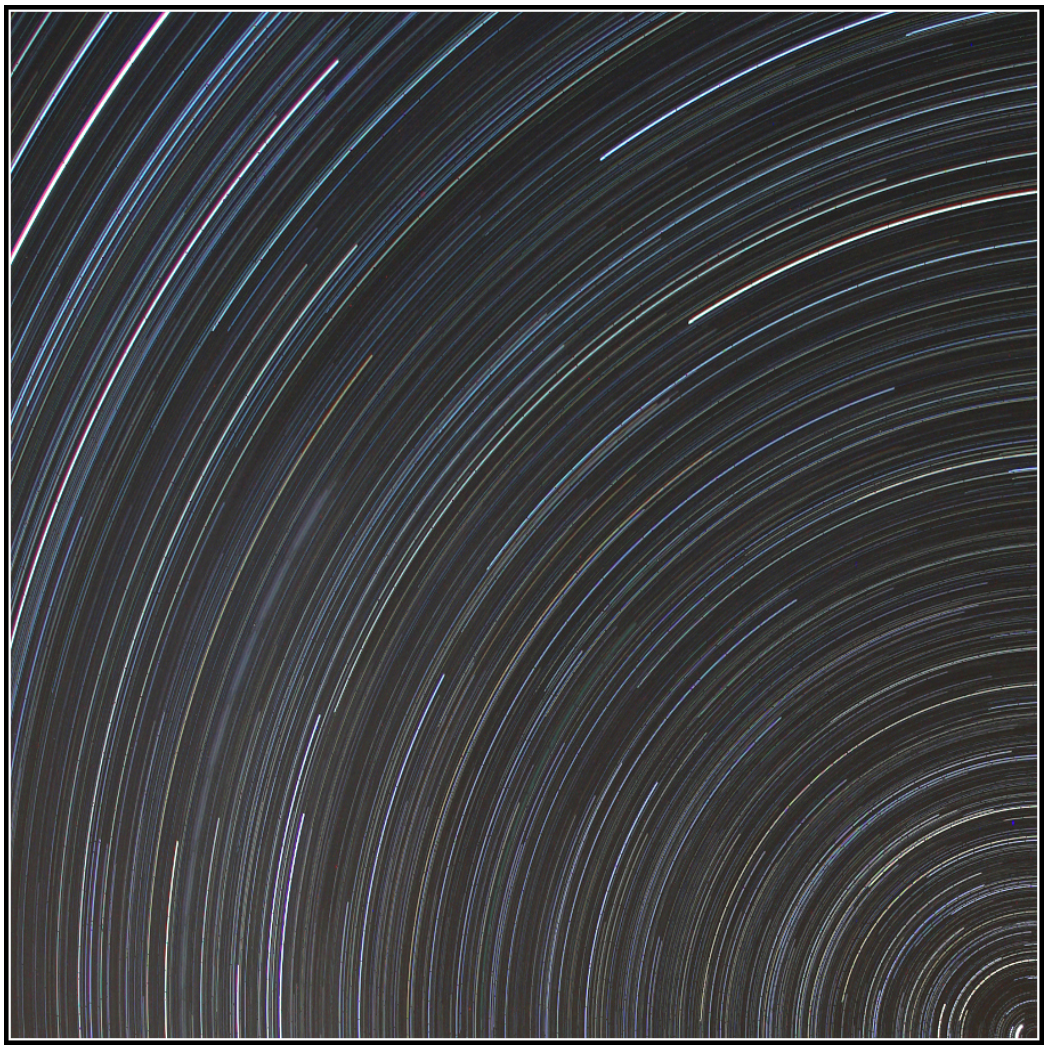
3 Banen van hemelobjecten aan de hemel

3.1 Beweging van de sterren

Zie de voorbeelden in ASTRID: http://astrid.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=sterspoor .
Veel heb je hier niet voor nodig: een fotostatief en een fototoestel met een B-stand (bulb stand). Zorg dat je een of andere mooie voorgrond hebt. Het is altijd leuk als de sterrensporen achter een of ander object in de voorgrond weggaat en dan opnieuw verschijnt.



Wil je de kleuren wat beter laten uitkomen, dan kun je een bepaald stuk uit je foto met sterrensporen snijden. Ik deed dit met onderstaande foto van 7 februari 2005 waarbij ik dan nog eens de poolster net in de benedenhoek plaatste.



Maar het kan natuurlijk nog anders. Wat ik persoonlijk een mooi effect vind is wanneer men sterrensporen doorheen een kale boom fotografeert. De donkere, bijna perfect zwarte takken op zich zijn al mooi ; de gekleurde sterrensporen op de achtergrond maakt de foto af. Op 11 februari 2005 legde ik op deze manier Orion doorheen de bomen vast. De oranje streep is afkomstig van de rode reus Betelgeuse.

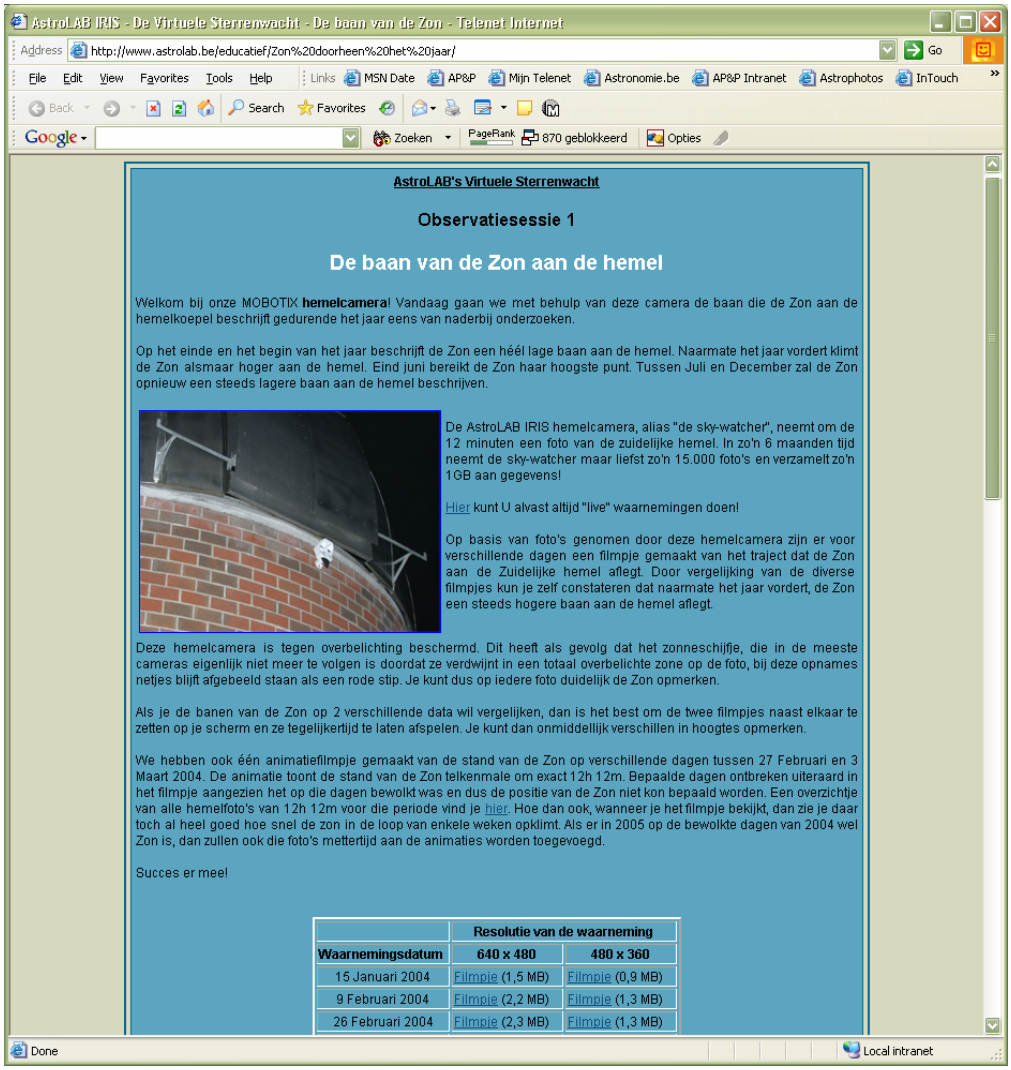


Waar je hier moet op letten is dat je een boom kiest dat zich op een tamelijke afstand bevindt: je wilt immers én de sterren én de takken scherp krijgen. Kies dus een aangepaste afstand en bijhorende scherptediepte (dit laatste doe je door middel van een hogere f-waarde op je camera te kiezen).

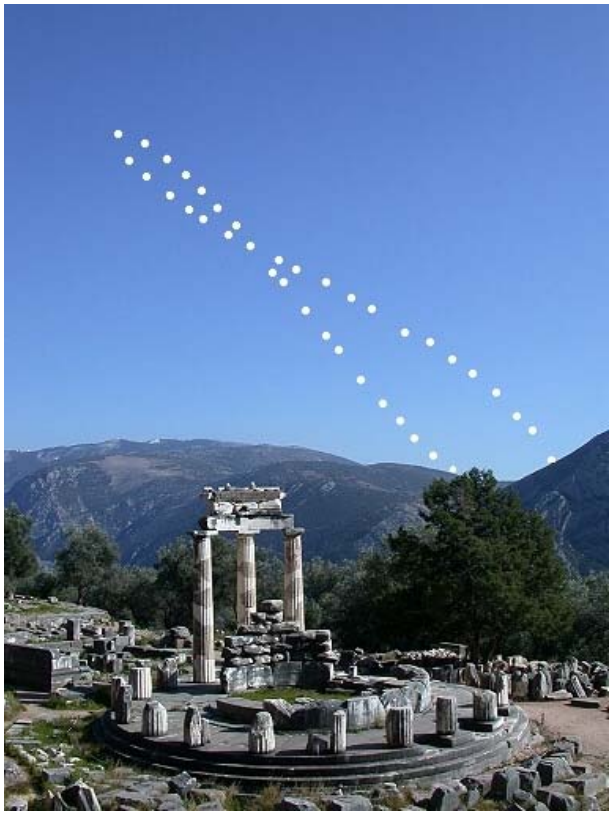
3.2 Bepalen van het schijnbare traject van de Zon gedurende een jaar

Een volledige uitwerking vindt men terug op de website van AstroLAB *IRIS*. Zie http://www.astrolab.be/html/educatief_nl_frames.html (rechtstreekse link naar de pagina: http://www.astrolab.be/educatief/Zon%20doorheen%20het%20jaar/):
AstroLAB's Virtuele Sterrenwacht - 1. De baan van de Zon aan de hemel .

Het principe is heel eenvoudig: gedurende een volledig jaar dient men op een welbepaald tijdstip (bijv. 12h 's middags) een opname te maken van de positie van de Zon. Plaatst men alle foto's in een animatie na elkaar, dan ziet men welke beweging de Zon aan de hemel maakt.



We zullen opmerken dat:
❑ in de Zomer de Zon een veel langere baan aflegt aan de hemel dan in de Winter
❑ wanneer we alle opnames na elkaar zetten, we een 8-vorm krijgen: we spreken van een Analemma.
Zie de mooie voorbeelden op de website van de Griek *Anthony Ayiomamitis* (http://solar-center.stanford.edu/art/analemma.html).



3.3 Bepalen van het schijnbare traject van de Maan (Maan analemma)

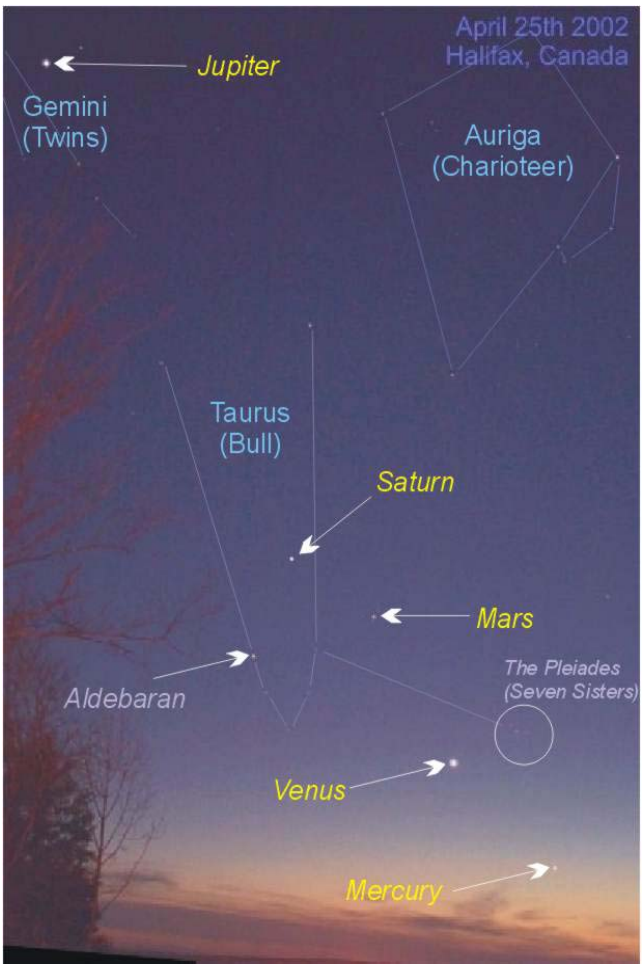
Hierboven gaf ik het voorbeeld van een zonne-analemma. Het is echter ook mogelijk om van de Maan een analemma te bekomen. Je dient hiervoor gedurende één maand de Maan te fotograferen op een welbepaald tijdstip, maar elke dag met 51 minuten verschoven. Op 13 Juli 2005 verscheen er dit mooie voorbeeld als Astronomy Picture of the Day. Dit voorbeeld maakt duidelijk welke 8-vorm we dan kunnen bekomen.



Bron: http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap050713.html .
Credit & Copyright: Rich Richins

3.4 Planeten in het eclipticavlak

Er kunnen mooie animaties worden gemaakt van de manier waarop de planeten zich aan de hemel bewegen. Dit kunnen zowel wide field als narrow field opnames zijn. De Engelsman Pete Lawrence heeft in de periode April – Juni 2002 (toen 5 planeten op één lijn zichtbaar waren) gepoogd, met een aantal collega's vanop verschillende locaties in de wereld, zo'n beeldenreeks samen te stellen waarop de beweging van een aantal planeten mooi te zien is. Bekijk hun pogingen op deze internet locatie: http://www.digitalsky.org.uk/planetanim/animmenu.html .



De animatie ziet er misschien wat stuntelig uit, maar het idee werd op zijn minst al concreet gestalte gegeven. Wie doet beter ?

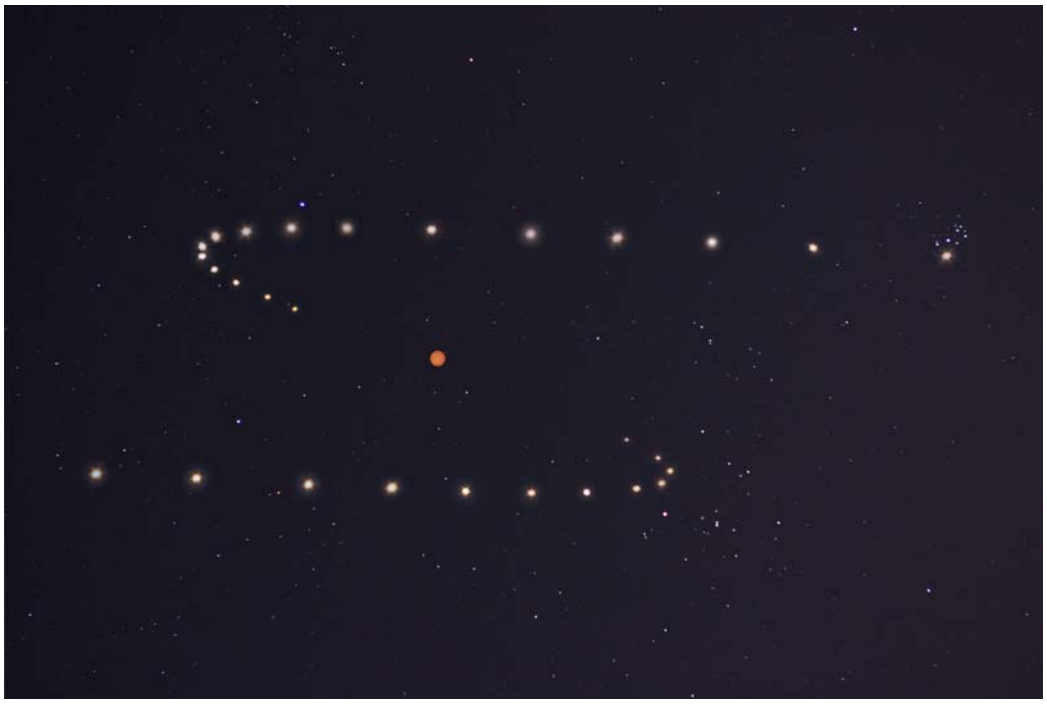
Ook een mooi experiment, in de marge van datgene wat we net hebben besproken, is deze gegeven op de Astronomy Picture of the Day website van 3 Mei 2005.
Zie http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap050503.html .

3.5 Schijnbare beweging van Mercurius



Zie Astronomy Picture of the Day 20050307:
http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap050307.html
Credit & Copyright: Tony Cook

3.6 Schijnbare beweging van Venus



Zie Astronomy Picture of the Day 20050107:
http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap050107.html
Credit & Copyright: Tunç Tezel

3.7 Het fotograferen van een meteorenradiant

Meteoren zijn gemakkelijk te fotograferen: gewoon een fototoestel op een statief plaatsen en kiezen voor langere belichtingstijden. In een periode dat een bepaalde meteorenzwerm actief is (bijvoorbeeld de Perseïden rond 12 Augustus van elk jaar), mag je er bijna zeker van zijn dat op elke opname minstens één meteoor op voorkomt.

Wanneer je nu je fototoestel op een equatoriale montering zet en de radiant volgt (de radiant is het schijnbare punt van waaruit alle meteoren schijnbaar vertrekken), dan kun je al je opnames op elkaar plaatsen (we noemen dit proces *stacken*). Je bekomt dan een hele mooie foto waar je echt duidelijk maakt dat quasi alle meteoren vanuit deze radiant vertrekken. Je kunt er ook een heuse animatie van maken. Opnieuw een Leuk Astrofotografie Project!



Bron: Astronomy Picture of the Day 2002 November 27
http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap021127.html

Op 6 Augustus 2005 verscheen er als Astronomy Picture of the Day ook een mooie radiantfoto. Zie http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap050806.html .



Raining Perseids
Credit & Copyright: Fred Bruenjes

Op 15 Augustus 2005 verscheen er als Astronomy Picture of the Day een mooie animatie van de Duitse amateur-astronoom Stefan Seip. Zeker de moeite waard om eens te gaan bekijken: http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap050815.html .

4 Experimenteren met onze Zon

4.1 Bepalen van de afstand tot de Zon (Parallax)

Hier kun je afspreken met verschillende astrofotografen die op grote afstand van elkaar zitten. Op een welbepaald tijdstip fotografeert iedereen het fenomeen (in casu een Venus transit). Uit de schijnbare verplaatsing kun je dan de afstand tot de Zon berekenen.

De laatste Venusovergang vond plaats op 8 Juni 2004. De eerstvolgende op 6 Juni 2012. Wellicht zal dit de enige keer zijn in Uw leven dat U dergelijk natuurfenomeen nog zult kunnen meemaken en dat U samen met andere astrofotografen nog eens de Astronomische Eenheid (A.E. afgekort) zult kunnen bepalen.

Voor meer informatie betreffende de bepaling van de Astronomische Eenheid (= afstand Zon-Aarde), zie:

- http://www.vt-2004.org/index.html ESO project ter bepaling van de A.E. .
- http://www.venusovergang.be/ Nederlandstalige website over de laatste Venustransit (initiatief van AstroLAB IRIS en de Astro Event Groep).
- http://www.isthe.com/chongo/tech/astro/venus2004.html
- http://www.transitofvenus.org/obs2004.htm Lijst met websites over de Venus Transit

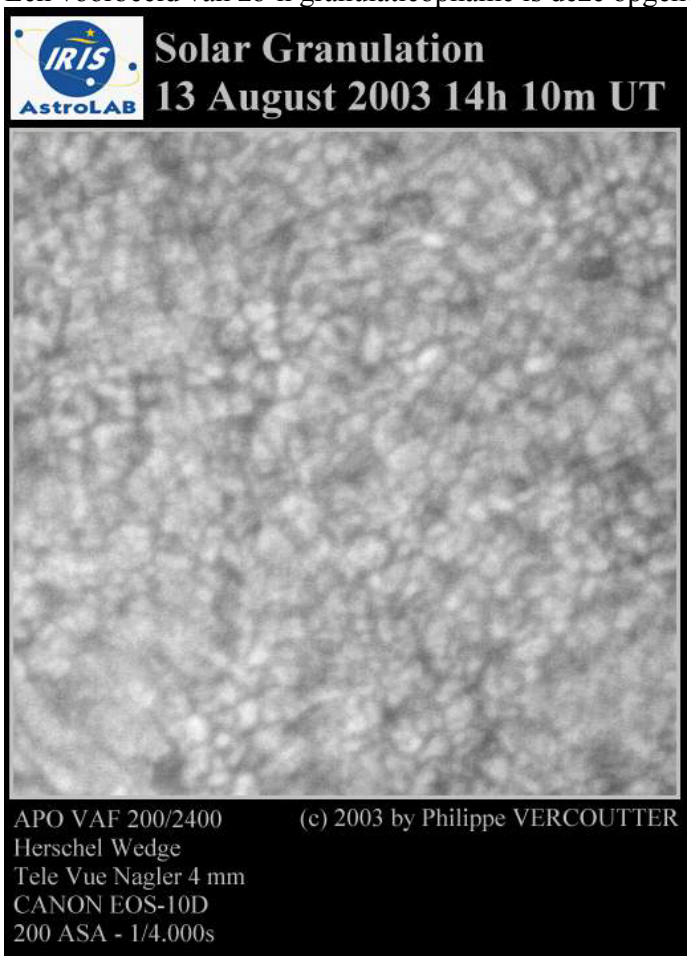
4.2 Bepalen van de grootte van de granulatiecellen op de Zon

Deze LAP is zeker geen makkie aangezien je een bijzonder goeie seeing nodig hebt alsmede excellente apparatuur. Maar, 't is zeker het proberen waard.

In principe is de opdracht heel simpel: fotografeer een centraal stuk van het zonneoppervlak zo nauwkeurig mogelijk. Doordat je de vergroting van je optische opstelling kent, weet je perfect met hoeveel kilometer één pixel op je detector overeenkomt. Het enige wat je op je foto moet doen is nagaan hoeveel pixels een gemiddelde zonnegranule groot is. Het resultaat zal ergens liggen tussen de 900 en 1200 kilometer.

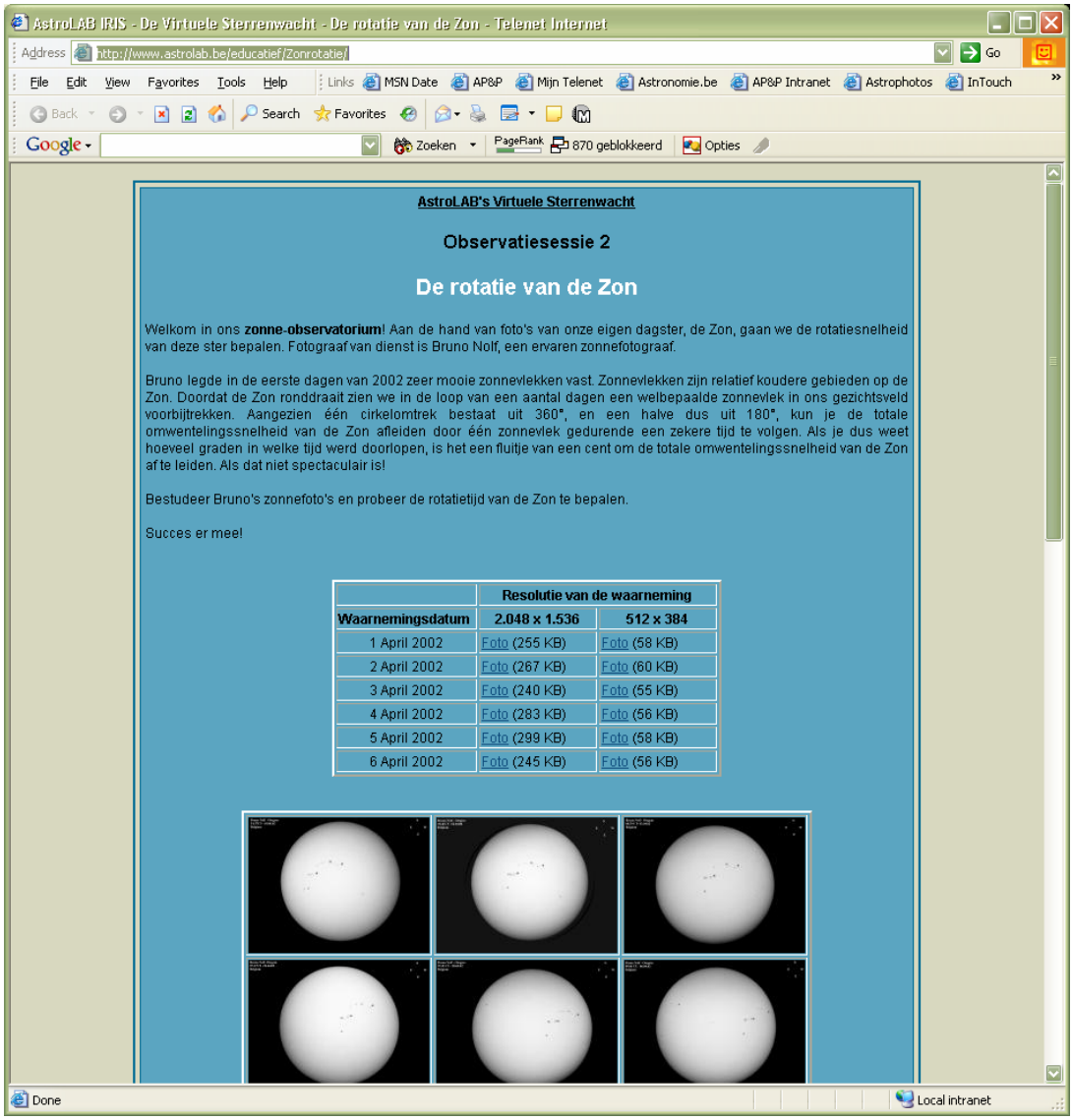
Foto's van granulatie vind je onder andere terug in ASTRID op:
http://astrid.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=granulatie .

Een voorbeeld van zo'n granulatieopname is deze opgenomen op 12 Augustus 2003:



4.3 Bepalen van de rotatiesnelheid van de Zon

Een volledige uitwerking vindt men terug op de website van AstroLAB IRIS. Zie http://www.astrolab.be/html/educatief_nl_frames.html (rechtstreekse link naar de pagina: http://www.astrolab.be/educatief/Zonrotatie/):
AstroLAB's Virtuele Sterrenwacht - 1. De baan van de Zon aan de hemel .



4.4 Het fotograferen van totale Zonsverduisteringen

Zonsverduisteringen zijn niet direct fotografisch een uitdaging, maarwel eerder een organisatorische: je moet immers op een welbepaalde plaats en op een welbepaald tijdstip paraat staan met je fotoapparatuur. Een zonsverduistering fotograferen is helemaal niet zo moeilijk: de meeste belichtingstijden zijn OK. Naar gelang je voor langere of kortere belichtingstijden gaat, zul je meer of minder van de buitendelen (corona) zien. Zelf heb ik al zo'n zestal zonsverduisteringen meegemaakt: zowel gewone als ringvormige (laatst nog in Oktober 2005 in Madrid).

Veel informatie over zonsverduisteringen kun je vinden op deze website:
http://www.mreclipse.com/ .

Er zijn diverse leuke zaken te doen rond zonsverduisteringen.

Je kunt bijvoorbeeld de hele rij met belichtingstijden aflopen en deze in een animatie na elkaar afspelen. Je zult dan alles vanaf de protuberansen (korte belichtingstijden) tot de buitenste coronadelen (langste belichtingstijden) kunnen laten zien.

Een tweede iets is om te proberen de zogeheten "Baileys Beads" te fotograferen: dit zijn nog kleine stukjes zonlicht die door Maanvalleien aan de rand heen kunnen glippen en aldus ons oog bereiken.



Voorbeeld van een opname genomen tijdens de ringvormige zonsverduistering van 3 Oktober 2005 waarop je onderaan de Bailey Beads kunt zien.

ASTRID data:

Fotograaf :	Philippe Vercoutter [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG, 315 KB
Instrument :	CANON EF 100-400 f/4.5-5.6 L @ 400 mm
Instrument type :	Lens
Effectieve f ratio :	f / 20.0
Detector :	CANON EOS-1D Mark II
Belichting :	1/6400s @ 50 ASA
Locatie :	Parque del Retiro, Madrid, Spain
Datum :	2005-10-03 08:59:00.0 UT
Copyright :	(c) 2005 by Philippe VERCOUTTER
Online sinds :	2005-10-04 13:06:48.0 LT

Ook altijd mooi om in beeld te brengen is het verloop van een zonsverduistering. Hieronder zie je een voorbeeld van een kleine tijdsreeks opname van de ringevormige

zonsverduistering van 3 Oktober 2005 zoals ik die in Madrid kon opnemen. Voor de gelegenheid werd een mooi standbeeld als voorgrond genomen.



ASTRID data:

Fotograaf :	Philippe Vercoutter [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG, 1.057 KB
Instrument :	CANON EF 100-400 f/4.5-5.6 L @ 400 mm
Instrument type :	Lens
Detector :	CANON EOS-1D Mark II
Belichting :	Multiple exposures
Locatie :	Parque del Retiro, Madrid, Spain
Datum :	2005-10-03 10:08:00.0 UT
Copyright :	(c) 2005 by Philippe VERCOUTTER
Online sinds :	2005-10-04 13:02:02.0 LT

Dergelijke opnames komen tot stand door na een welbepaald vast interval één enkele opname te maken en ze nadien digitaal samen te brengen via software (bijv. met een pakket als Adobe Photoshop).

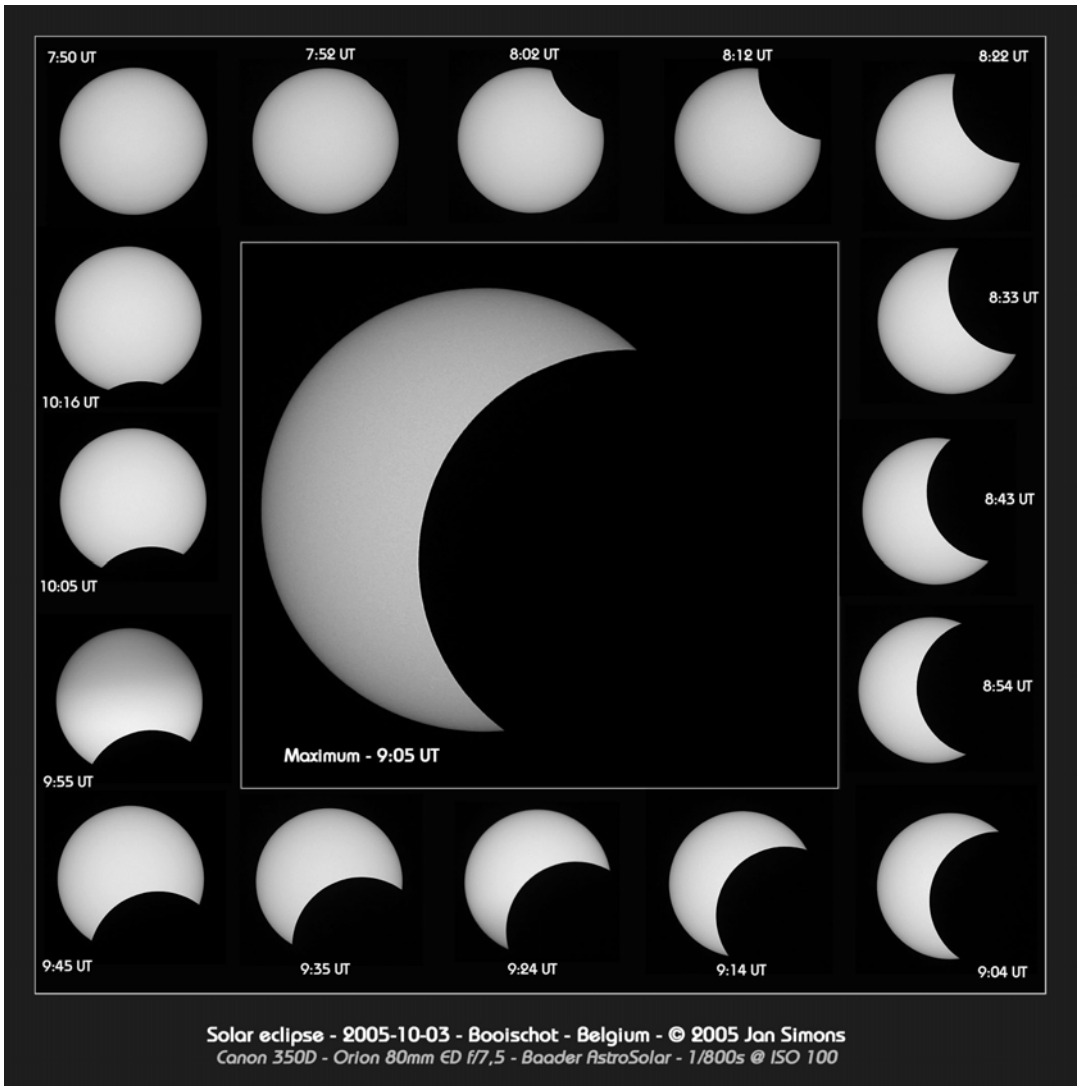
Filters kunnen zorgen voor mooie effecten, zoals uit onderstaande opname blijkt. Het gebruikte filter zorgde niet alleen voor een oranjekleurig effect, maar ook voor mooie reflecties van de ringvormige zonsverduistering rond de hand van de dame van het standbeeld.



ASTRID data:

Fotograaf :	Philippe Vercoutter [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG, 836 KB
Instrument :	CANON EF 16-35 f/2.8 L @ 16 mm
Instrument type :	Lens
Effectieve f ratio :	f / 3.2
Detector :	CANON EOS-1D Mark II
Belichting :	1/40s @ 100 ASA
Locatie :	Parque del Retiro, Madrid, Spain
Datum :	2005-10-03 09:05:00.0 UT
Copyright :	(c) 2005 by Philippe VERCOUTTER
Online sinds :	2005-10-04 13:06:48.0 LT

Van het verloop van een zonsverduistering kun je ook altijd een mooi overzicht maken, zoals hier getoond door Jan Simons:



Er zijn ook altijd wel leuke zaken te bedenken met de schaduwen die worden gevormd doorheen blaadjes van bomen (of andere hulpmiddelen waar er gaatjes in voorkomen). Zie bijvoorbeeld:



Bron: http://www.spaceweather.com/eclipses/03oct05a/Mennekens1.jpg
© 2005, Nicki Mennekens (website: http://users.telenet.be/nmenneke/).



Bron: http://www.spaceweather.com/eclipses/03oct05a/HAAKE1.jpg
of ook nog op APOD: http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap051014.html .
© 2005, Philippe Haake (http://astrosurf.com/skylover/).

Wat een leuk experiment is om te doen is om tijdens een totale zonsverduistering te proberen om het Maanoppervlak vast te leggen. Je zult hier wellicht meerdere opnames van verschillende belichtingen moeten nemen en ze eventueel nadien digitaal samenbrengen. De Franse amateur-sterrenkundige Christian Viladrich kwam op 28 Februari 1998 tot het onderstaande, toch wel bijzonder fraaie resultaat. Op de opname zie je heel duidelijk de zonnecorona én tegelijkertijd het maanoppervlak. Er staan op de opname ook vele sterren op. De astronomische beeldendatabank ASTRID bevat ook een gedocumenteerde versie van deze opname (met aanduiding van de zichtbare sterren): zie http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=viladrich+eclipse .



ASTRID data:

Fotograaf :	Christian Viladrich [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG, 93 KB
Instrument :	55 mm fluorite refractor - F/8
Instrument type :	Apochromaat
Diameter :	55.0 mm
Effectieve f ratio :	f / 8.0
Detector :	Kodak hyper Ektar 100
Locatie :	Guadeloupe (French)
Datum :	1998-02-28
Extra info website :	Klik hier
Copyright :	(c) by Christian Viladrich, France
Online sinds :	2005-05-17 13:23:19.0 LT

4.5 Het fotograferen van de Zon met dunbandige filters

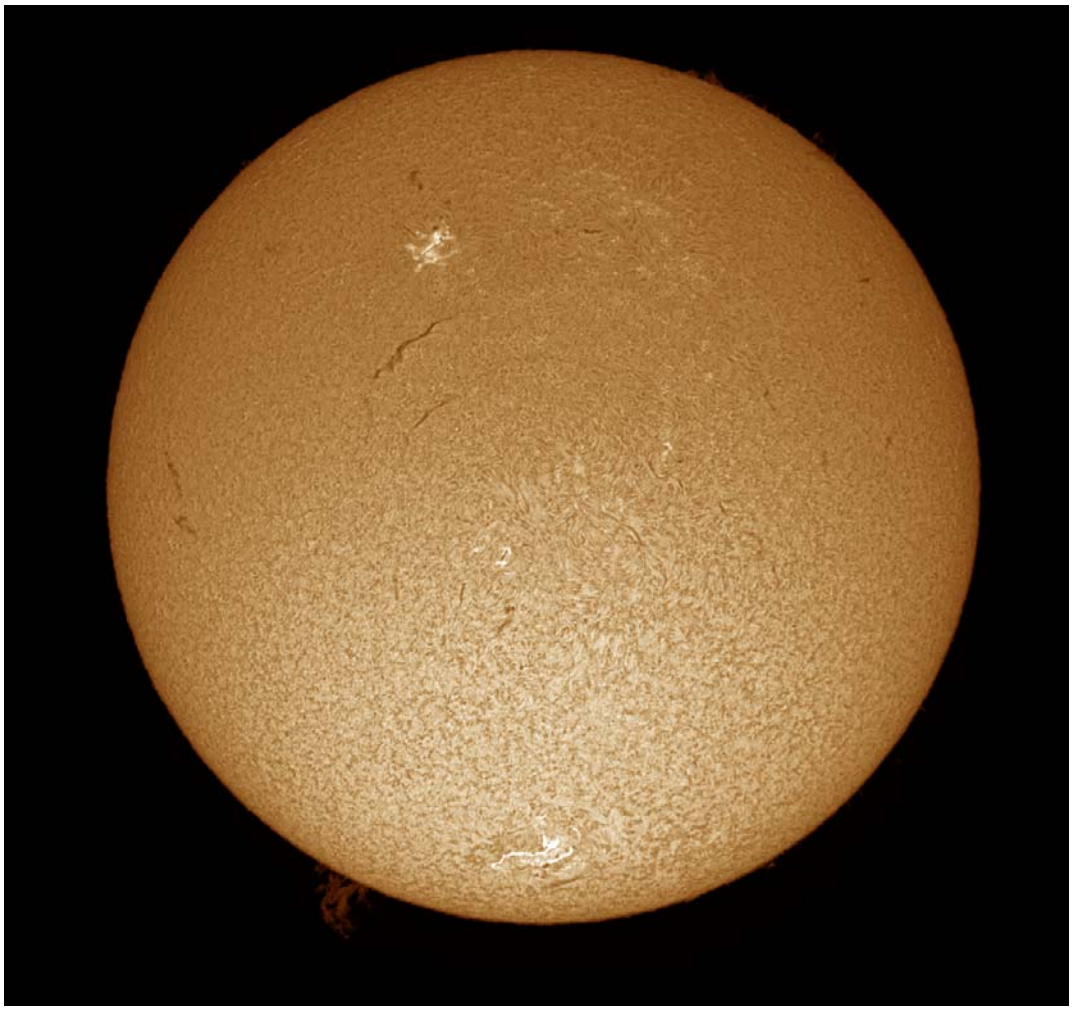
Normaal gezien wordt de Zon meestal in gewoon licht gefotografeerd. Hiertoe dient men uiteraard de nodige voorzorgen te nemen zodanig dat men zijn ogen en de apparatuur niet beschadigd. Dé meest gebruikte voorzorgsmaatregel is een filter. Soms wordt ook gebruik gemaakt van een speciaal optisch instrument, een Herschel prisma, dat het meeste zonlicht afvoert zodanig dat men op een veilige manier kan fotograferen. Veel meer informatie vindt de lezer terug in een van onze andere publicaties:
http://www.astrolab.be//educatief/Educatieve%20Brochures/Heelal%20-%20Zonnefotografie%20in%20hoge_re_%20resolutie.pdf .

Normaal gezien is zo'n filter breedbandig: dit wil zeggen dat het een heel breed gebied van het spectrum doorlaat. Een leuk astrofotografie project bestaat er nu in om gebruik te maken van dunbandige filters. Nogal wat amateur-sterrenkundigen doen dit vooral in de waterstoflijn (H-alfa licht genoemd), maar er zijn nog andere delen van het spectrum waarop men zich kan concentreren (bijvoorbeeld op de Calcium lijn).

Deze LAPs vereisen wel de aanschaf van zéér dure dunbandige iterferentiefilters. Dit is al een uitdaging op zich!

In België maakt de amateur-astronoom Josch Hambsch vanuit Mol prachtige H-alfaopnames. Zie ASTRID:
http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=hambsch+zon .

Ziehier een voorbeeld van een van zijn prachtige opnames:

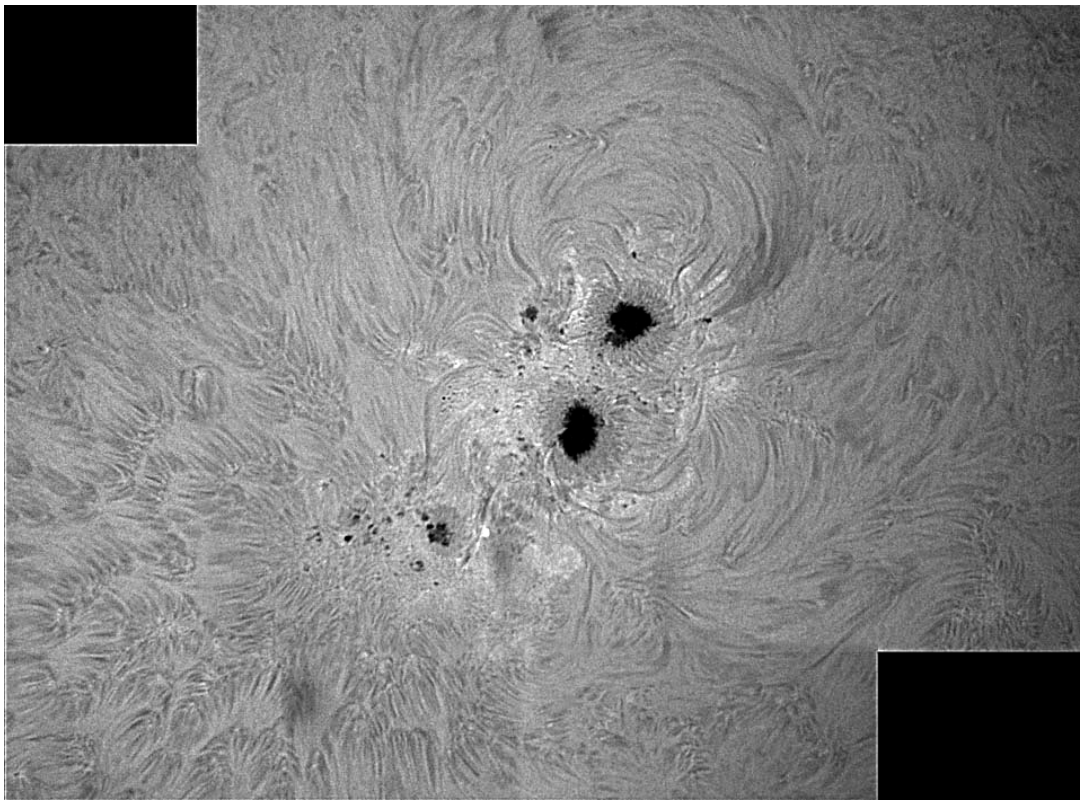


ASTRID data:

Fotograaf :	Josch Hambsch [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG, 660 KB
Instrument :	FSQ @ f/13 (SM90)
Instrument type :	Apochromaat
Effectieve f ratio :	f / 13.0
Filters :	Astronomik clear filter, Coronado H-alpha filter
Detector :	SBIG STL-11000M
Belichting :	0.007 s
Locatie :	Mol, Belgium
Datum :	2005-07-30 08:04:00.0 UT
Extra info website :	Klik hier
Copyright :	(c) 2005 by Josch HAMBSCH
Online sinds :	2005-11-04 15:38:19.0 LT

Mensen die moeite hebben met het aanschaffen van deze dure apparatuur, kunnen terecht bij de Project-en Volkssterrenwachten AstroLAB IRIS te Ieper, België. Consulteer de website voor meer informatie: www.astrolab.be . Deze sterrenwachten beschikken over de beste H-alfa apparatuur in de Benelux. Er kan met een triplet

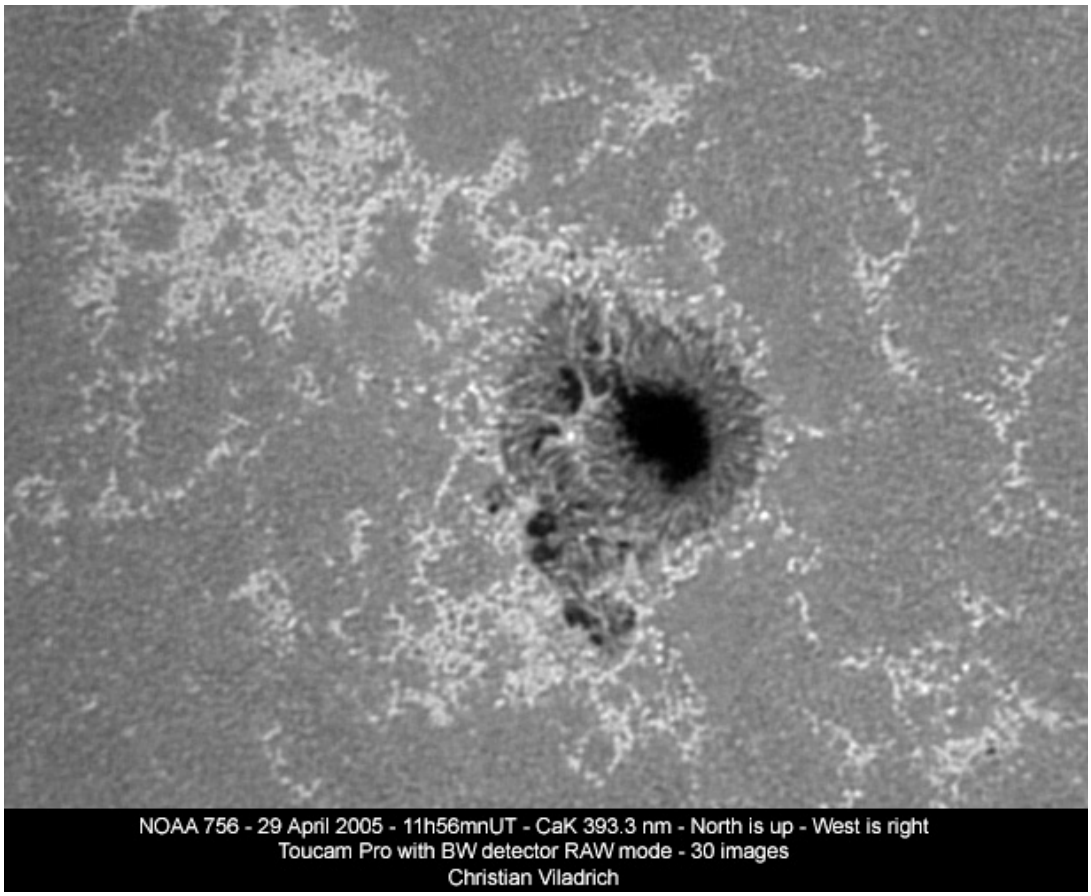
apochromaat in H-alfa licht worden waargenomen en dit met een kijkeropening van maar liefst 180 mm! Tot welke mooie gedetailleerde opnames dit kan leiden, kan de lezer hieronder zien. Deze opname werd gemaakt door een van de AstroLAB IRIS leden, Sébastien Kersten.



ASTRID data:

Fotograaf :	Sebastien Kersten [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG, 284 KB
Instrument :	Lichtenknecker VAF 200/2400
Instrument type :	Apochromaat
Diameter :	180.0 mm
Effectieve f ratio :	f / 26.6
Toebehoren :	Lille Telecentric Barlow 2X
Filters :	Coronado ASM-40, BF-30, 180 mm ERF
Detector :	SBIG ST2000
Locatie :	AstroLAB IRIS II, Ieper, Belgium
Datum :	2004-07-24
Copyright :	(c) 2004 by Sebastien Kersten, Belgium
Online sinds :	2004-08-01 10:52:33.0 LT

Ben je uiteindelijk uitgekeken op H-alfa licht, probeer dan eens een Calcium filter. Met dit filter kun je heel mooi de fakkelvelden laten uitkomen op de Zon. Christian Viladrich uit Frankrijk maakte al mooie opnames met dergelijke filters.



Zie ook ASTRID op: http://astrid.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=viladrich .
Wil je meer te weten komen over low cost Ca-fotografie, bekijk dan zeker eens de website van de Franse amateur-sterrenkundige Christian Buil:
http://www.astrosurf.org/buil/us/sun/sun.htm .

Leveranciers van dergelijke dunbandige filters zijn:
- http://www.coronadofilters.com/
- DayStar
- http://www.solarspectrumfilter.de/
- http://www.daylightastronomy.com/H-Alpha/Daylight_Astronomy_H-Alpha_Equipment.htm

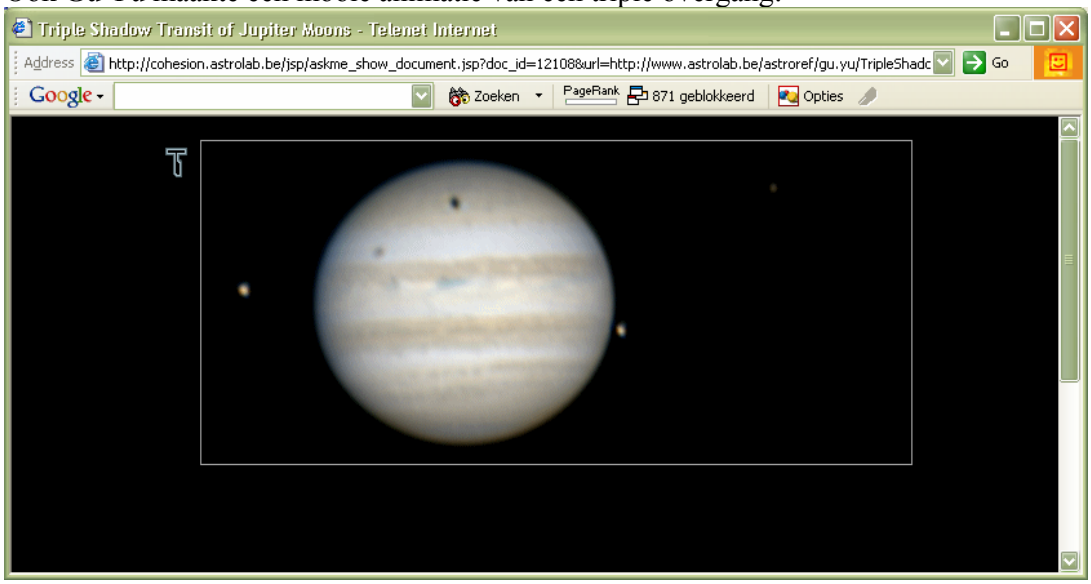
5 Experimenteren met onze planeten

5.1 De dynamiek van het Jupiter stelsel

Door een hele nacht door opnames te maken van Jupiter en haar maantjes kun je mooie animaties in elkaar knutselen. Hiertoe neem je bijv. om de 10 minuten een AVI-bestandje op van zo'n 90 à 120 seconden van Jupiter en haar maantjes. Je bekijkt best even in een of andere hemelkalender wanneer er maantjes in de buurt van de Jupiter-schijf. Meestal bevat zo'n hemelkalender wel een overzicht van jupitermaan-overgangen.

Een mooi voorbeeld van wat haalbaar is, mits veel geduld en doorzettingsvermogen, is de animatie die Dirk Dhoore maakte op 29 Februari 2004. Zie ASTRID op http://astrid.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=jupiter+animatie (kijk op het animatie-tabblad). Je vindt er ook animaties terug van het Jupiteroppervlak.

Ook Gu Yu maakte een mooie animatie van een triple overgang:



Technische info in ASTRID op
http://cohesion.astrolab.be/jsp/askme_document_tech.jsp?doc_id=12108 .

Dit soort werk is zeer weers- en seeinggevoelig. Je moet er zeker van zijn dat je
a) een hele nacht lang geen wolken zult hebben en
b) dat de seeing behoorlijk is.

5.2 Het fotograferen van de planeten in hoge resolutie

Planetenfotografie wordt niet meer gedaan zoals vroeger met film. Vandaag worden de beste planetenopnames gemaakt met behulp van webcams. Populaire webcams zijn de Philips Webcams: Vesta, ToUCam, ToUcam Pro, enz. Dit zijn allemaal USB gebaseerde webcamera's. Er bestaan echter ook heel snelle webcamera's (1394imaging met hun DMK, DFK en DBK firewire cameras, Lumenera, ...).

- http://www.consumer.philips.com/webcams/
- http://www.lumenera.com/
- http://www.imaging-resource.com/

Eén zaak hebben al deze webcams gemeen: de videos van de planeten die er mee worden opgenomen worden meestal bewerkt met het gratis beeldverwerkingsprogramma **Registax**. De europese mirror website van Registax, ontworpen en geprogrammeerd door de Nederlander Cor Bervoets, bevindt zich op de AstroLAB IRIS webserver, zie:
http://www.astronomie.be/registax .

De bedoeling bij dit soort fotografie is om zoveel mogelijk oppervlakte- of atmosfeerdetails vast te leggen. Om hierin te slagen moet 1) de kijker perfect gecollimeerd zijn, 2) veel aandacht worden besteed aan scherpstelling en 3) de seeing behoorlijk tot zeer goed zijn. Hierbij wordt er zoveel mogelijk gelet op het niet introduceren van artefacten (dit zijn kunstmatige beelddetails) en het zo goed mogelijk weergeven van de kleuren.

De Engelsman Damian Peach wordt wereldwijd erkend als één van dé beste planetenfotografen. ASTRID bevat diverse van zijn beste opnames:
http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=peach .

In Nederland kennen we Richard Bosman, die hele goeie resultaten boekt: http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=bosman .



ASTRID data:

Fotograaf :	Richard Bosman [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG
Instrument :	C 11 mounted EQ6
Instrument type :	Schmidt-Cassegrain
Diameter :	280.0 mm
Effectieve f ratio :	f / 10.0
Toebehoren :	2x
Detector :	Philips ToUcam Pro
Locatie :	Enschede, Netherlands
Datum :	2004-01-26
Copyright :	(c) 2003 by Richard Bosman
Online sinds :	2004-02-08 18:56:52.0 LT

In België maakt ook Dominique Dierick hele mooie planeetopnames:
http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=dodi+planeet&search_level=3 .

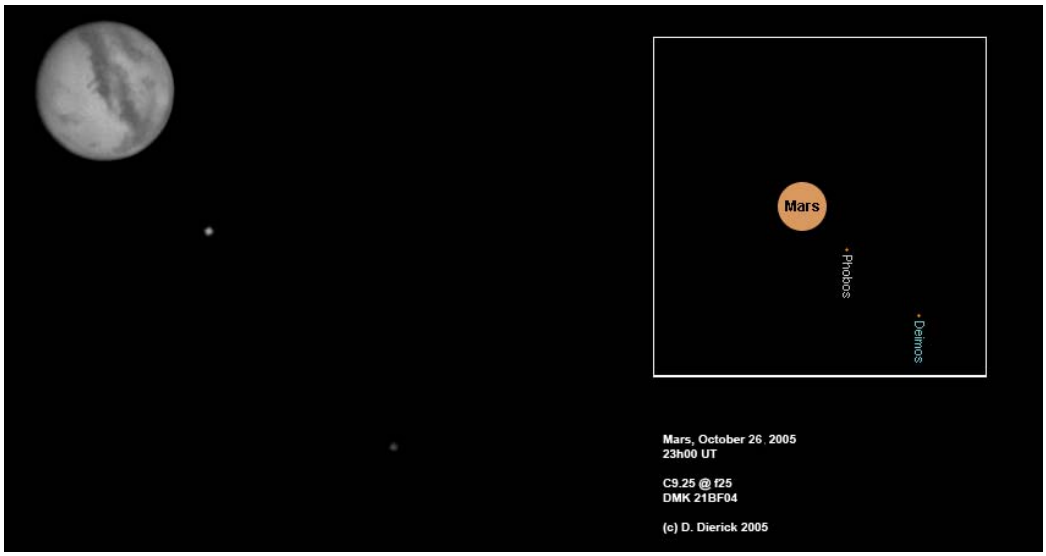


5.3 Maantjes van planeten (Mars, Saturnus, ...)

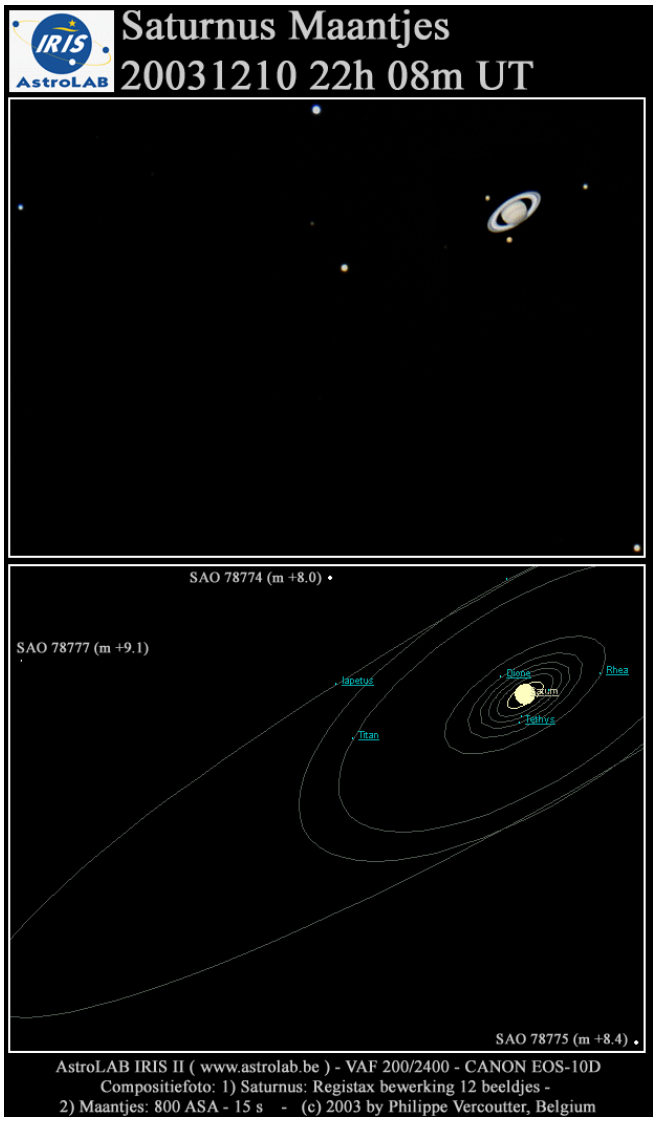
De maantjes van planeten zijn altijd veel minder helder dan de planeet zelf. Dit betekent dus dat men altijd voor langere belichtingstijden moet gaan wil men de maantjes vastleggen. Wanneer we nu echter té lang beginnen belichten, dan zal de planeet zelf véél te helder worden vastgelegd. In de slechtste gevallen kan het zo zijn dat wanneer de belichting van één maantje goed is, de rest van de opname al veel te helder is: meestal is de planeet zo helder geworden dat zijn schijnbare afmeting op de opname veel groter is dan de werkelijke schijnbare diameter aan de hemel.

Er zijn mij 2 technieken bekend om dergelijke opnames te maken:

1) het maken van een *sandwichopname*: dus opnames maken met verschillende belichtingsduur en nadien samenbrengen via layers in Photoshop; ik geef hier het voorbeeld van zo'n sandwichopname gemaakt door de Belgische amateur-astronoom Dominique Dierick: Mars werd gemaakt als één opname, de Marsmaantjes Phobos en Deimos als een andere opname. Nadien werden ze samengebracht.



Ook Saturnus is een object bij uitstek geschikt voor het vastleggen van maantjes rond een planeet. Zie naar deze compositie die ik maakte op 10 December 2003 met de VAF 200/2400 van AstroLAB IRIS te Ieper, België. Zoals hieronder geillustreerd kun je je fotosessie voorbereiden door gebruik te maken van een planetariumprogramma (zoals bijvoorbeeld TheSky van Software Bisque). In dit geval werden de maantjes 15 seconden belicht met een CANON EOS-10D en Saturnus door gebruik te maken van een webcam.



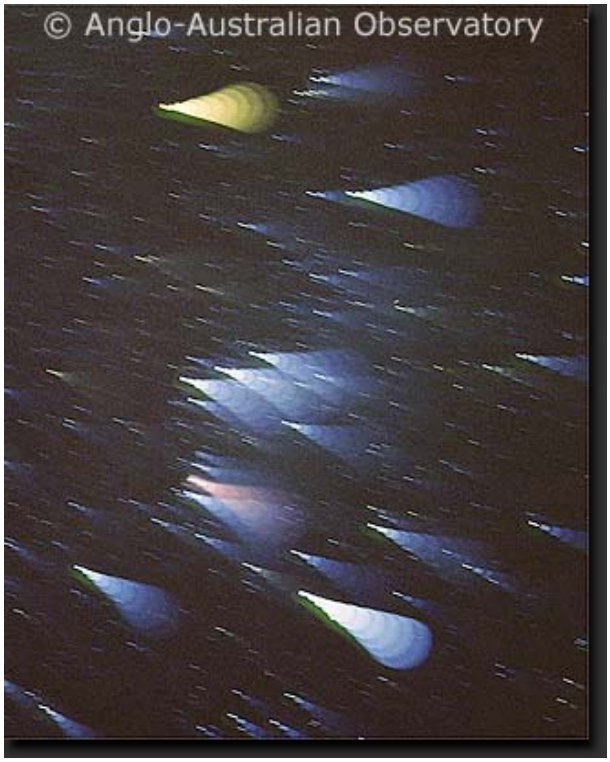
2) het *afdekken van de planeet*: je kunt hiervoor diverse technieken bedenken, maar de planeet zelf net buiten beeld zetten is alvast een tamelijk gemakkelijke benadering; je fotografeert dan het gebied net naast de planeet, het gebied dus waar de maantjes voorkomen.

6 Experimenteren met de sterren

6.1 De kleuren van de sterren

Sterkleuren kunnen heel duidelijk worden gemaakt door het wat onscherp instellen van een telelens of telescoop. Het principe is voor de rest eigenlijk hetzelfde als bij de langbelichte stersporen: stel het fototoestel in op lange belichtingsduren (B-stand) en verander van tijd tot tijd de focus. Probeer dit zo gelijkmatig mogelijk te doen.

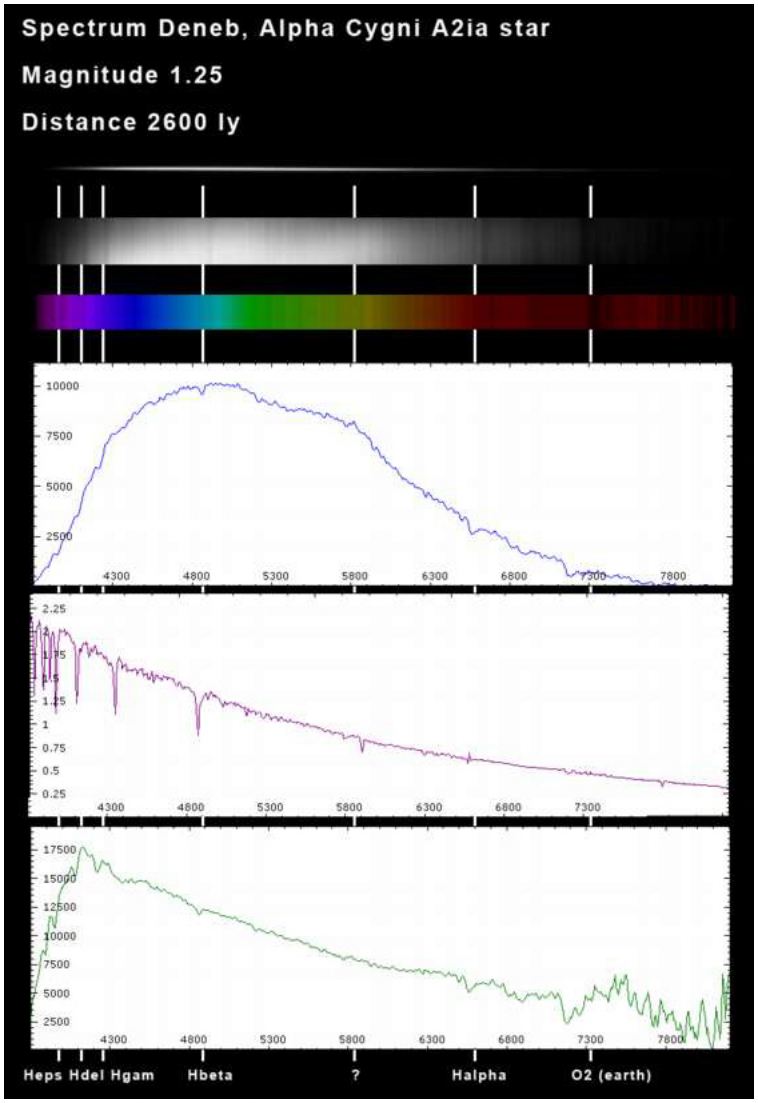
Hieronder zien we een van de klassiekers van David Malin:



Zie http://www.aao.gov.au/images/captions/misc011.html .

6.2 Het fotograferen van spectra

Normaal gezien houdt de astrofotografie zich bezig met het opnemen van de hemelobjecten in gewoon licht. Dit licht bestaat eigenlijk uit lichtsoorten met een verschillende golflengte. Aan de hand van een prisma of rooster kan men het licht ontvangen van een hemelobject opsplitsen in een spectrum.



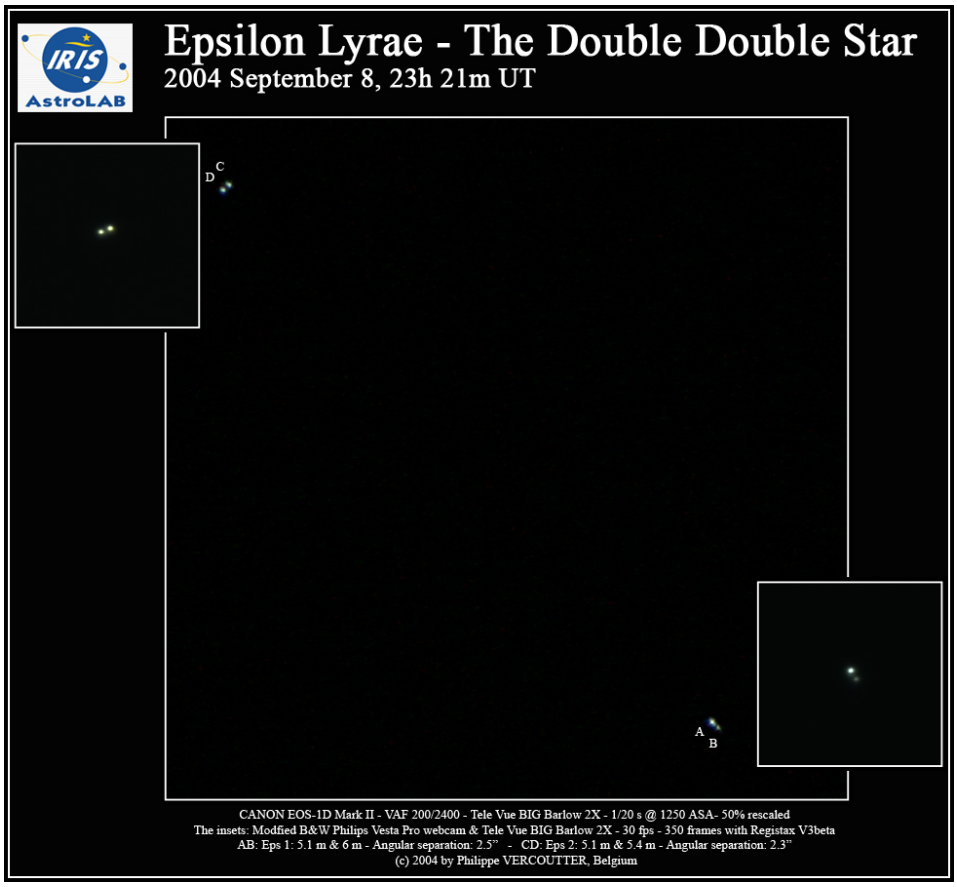
© 2005, Job Geheniau, Nederland

In Nederland heeft Job Geheniau zich al aan dergelijke experimenten gewaagd.
- ASTRID: http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=job+spectrum
- Zijn website: http://www.samage.net/%7Egeheniau/spectral.html

Eén van de autoriteiten in de wereld van de amateur-sterrenkunde op het gebied van spectroscopie, is de Fransman Christian Buil. Breng een bezoekje aan zijn website op: http://www.astrosurf.org/buil/ . Bekijk zeker de sectie over het LHIRES 3-project (Littrow HIgh REsolution Spectrograph) : http://www.astrosurf.org/buil/lhires3/project.htm .

6.3 Het fotograferen van dubbelsterren

Dubbelsterren worden dikwijls gefotografeerd omdat dit een relatief eenvoudige manier is om het scheidend vermogen, één van de kwaliteitsbepalende factoren van een sterrenkijker, vast te stellen. Dubbelsterren fotograferen kan ook leiden tot hele mooie, kleurrijke plaatjes.! Wil je een mooie uitdaging, dan kun je de dubbele dubbelster Epsilon Lyrae eens proberen te scheiden in zijn 4 componenten. Je kunt hierbij gebruik maken van een Philips Webcam en het programma Registax (zie: www.astronomie.be/registax) ofwel een digitale camera. Ziehier mijn resultaat van 8 September 2004 met de 20 cm apochromaat van AstroLAB IRIS. De sterretjes in elk van de paren liggen zo'n goede 2 boogseconden van elkaar verwijderd.



Enkele interessante internetbronnen in verband met dubbelsterren zijn:

- ❑ http://panther-observatory.com/gallery/deepsky/doubles/Doppelsterne_java.htm
- ❑ The Washington Double Star Catalog
  http://ad.usno.navy.mil/wds/wds.html

Kies een dubbelstersysteem uit dat een echte uitdaging is voor de doormeter van je kijker.

- ❑ The Spirit of 33 – An international Network of Double Stars Observers
  http://www.carbonar.es/s33/33.html .

7 Experimenteren met nevels

7.1 Het fotograferen van deep-sky objecten

Je kunt heel mooie opnames maken van nevels uit onze Melkweg, ofwel verafgelegen melkwegstelsels. Eén van de meest toonaangevende deep-sky fotografen van België is Karel Teuwen. Je vindt zijn collectie van mooie CCD-opnames terug in ASTRID, zie: http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=teuwen .

Dé uitdaging bij het fotograferen van dergelijke objecten is het bereiken van een goede signaal/ruisverhouding. Om voldoende signaal op te bouwen zijn dikwijls urenlange belichtingen noodzakelijk. Een goede montering is onontbeerlijk. Ook moet er zo nauwkeurig mogelijk gevolgd worden.

Behalve met CCD's kan men, mits het in acht nemen van een aantal regeltjes, met digitale reflexcamera's ook mooie deep-sky foto's maken. We verwijzen hierbij naar de AstroLAB IRIS brochure nr. 5 "*Deep-sky astrofotografie met een digitale camera ? Kom nou!"* van Philippe Vercoutter en Dominique Dierick.
Je vindt deze brochure terug op
http://www.astrolab.be/html/educatief_nl_frames.html .



Voorbeeld van een opname van de kern van het Andromeda melkwegstelsel M31. Er werd gebruik gemaakt van een CANON EOS-20Da, Astro-Physics 155 EDFS en Astro-Physics 900 GTO montering.In totaal werd 2 uren belicht.

Zie ASTRID voor meer CANON EOS voorbeelden van Messier objecten:
http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=EOS+messier .

Of volg bijvoorbeeld deze ASTRID-link om mooie SBIG CCD opnames te bekijken van deep-sky objecten:
http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=SBIG .

Klik telkenmale op het T-symbooltje dat onder de thumbnails staat om de technische details van een opname te kennen.

Een andere uitdaging bij het maken van deep-sky opnames is het bereiken van een zo'n hoog mogelijke resolutie (scheidend vermogen). Dergelijke resoluties, van tussen de 1 à 1.5", kunnen voor wat deep-sky opnames betreft in onze contreien maar gedurende enkele nachten per jaar behaald worden. Je moet dus steeds de seeing controleren en steeds met alles klaar staan wil je zo'n hoge resolutie deep-sky opname maken. Dergelijke opnames zijn dus eerder zeldzaam te noemen. Een voorbeeld van zo'n opname is deze NGC891 opname van Karel Teuwen uit Turnhout, België:



ASTRID data: http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=NGC891+teuwen

Fotograaf :	Karel Teuwen [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG, 653 KB
Instrument :	C14@f11 mounted on a Paramount ME
Instrument type :	Schmidt-Cassegrain
Diameter :	356.0 mm
Effectieve f ratio :	f / 11.0
Detector :	SBig ST10XME + CFW8
Belichting :	Lum. : 160 min (1x1bin), RGB : 67:67:92(1x1bin)
Locatie :	Turnhout, Belgium
Datum :	2003-09-29
Copyright :	(c) 2004 by Karel TEUWEN
Online sinds :	2004-12-23 18:21:21.0 LT

Karel vindt zelf onderstaande opname een van zijn beste opnamen (vanuit scheidend vermogen standpunt uit gezien dan). Het betreft het melkwegstelsel M108.



ASTRID data: http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=M108+teuwen

Fotograaf :	Karel Teuwen [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG, 1.221 KB
Instrument :	C14@f11 mounted on a Paramount ME
Instrument type :	Schmidt-Cassegrain
Diameter :	356.0 mm
Effectieve f ratio :	f / 7.0
Detector :	SBig ST10XME + CFW8
Belichting :	Lum.: 200min (1x1bin) RGB 50:60:60min (2x2bin)
Locatie :	Turnhout, Belgium
Datum :	2004-12-23
Opmerking :	Dates : 23/12/2004 and 02/01/2005
Copyright :	(c) 2005 by Karel TEUWEN
Online sinds :	2005-01-03 13:03:21.0 LT

7.2 Het fotograferen met dunbandige filters (emissielijnfotografie)

Meestal worden foto's ofwel in zwart/wit ofwel in kleuren opgenomen. Bij dit laatste maakt men meestal gebruik van de Rood-Groen-Blauw combinatietechniek. Het is echter ook mogelijk om deze standaard kleurenfilters te vervangen door speciale filters. Die filters zijn in die mate speciaal dat ze slechts licht doorlaten rond een welbepaalde golflengte. We noemen deze filters dunbandig omdat ze slechts een dunne band van het spectrum doorlaten. Een voorbeeld van een dunbandig filter is het H-alfafilter. Er bestaan diverse andere dunbandige filters: S-II, O-III, enz. filters. Wat je dan moet doen is gewoon een foto nemen met verschillende van die filters, en ze in een beeldbewerkingspakket samenbrengen *zogezegd* als Rood-, Groen- en Blauwkanaal. We bekomen op deze manier een kunstmatig ingekleurde foto.

Diverse fotografen hebben ook met digitale camera's reeds mooie resultaten geboekt. Ik geef hoer het voorbeeld van de Oostenrijker Gerhard Bachmayer (zie ook zijn website op pbase: http://www.pbase.com/gbachmayer/astropix).



Voorbeeld van een narrowband foto opgenomen met een gemodificeerde CANON EOS-20D. Het betreft het gebied van de Noord-Amerikanevel (NGC7000) en de Pelikaannevel (IC5070/IC5067). © 2005, Gerhard Bachmayer, Oostenrijk. Hier is rood = S-II, groen = H-α, blauw = O-II.

Ook kunnen jullie eens kijken naar de testen die de Belgische amateur-astronoom Josch Hambsch al deed rond dit soort van astrofotografie:
http://www.astronomie.be/Hambsch/mapped.htm .

In ASTRID kun je met deze link ook narrowband beelden ophalen:
http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=narrowband .

Leveranciers van dergelijke dunbandige filters zijn:
- http://www.astrodon.com/
- http://www.astronomik.com/ .

7.3 Het fotograferen met polarisatiefilters

Licht is meestal van nature uit gepolariseerd. Je kunt door gebruik te maken van een polarisatiefilter er voor zorgen dat je enkel het licht vastlegt dat in een welbepaalde richting trilt ten op zichte van haar voortplantingsrichting. Wanneer je aan zo'n polarisatiefilter draait, selecteer je een andere trilrichting. Je kunt nu op een gemakkelijke manier pseudokleurenfoto's maken: je neemt gewoon 3 foto's met telkenmale de polarisatiefilter 120° verdraaid ten opzichte van de vorige stand. Deze drie foto's map je dan naar het rood-, groen- en blauwkanaal. Eventueel kun je het geheel nog aanvullen door een gewoon luminosity beeld waardoor je dan een L-RGB beeld bekomt. Hieronder vinden jullie een voorbeeld van Paul Howell.



Bron: **http://www.howell-**ltd.com/Astronomy/html/M45_big.html
© 2005, Paul Howell

Zelf heb ik dit soort fotografie al toegepast op opnames van totale zonsverduisteringen. We hebben dit ooit gedaan in opdracht van Dr. Clette, zonne-astrophysicus aan de Koninklijke Sterrenwacht van België. Door de helderheidsvariaties te meten op zo'n opnames kan men meer te weten komen over de toestand van de zonnecorona. Maar je kunt zo'n leuk polarisatieproject dus ook gewoon eens doen zonder dat er een wetenschappelijke doelstelling mee gemoeid is.

Een voorbeeld van een gepolariseerde Krabnevel (M1) vind je hier:
http://www.schursastrophotography.com/ccdimagepages/m1polarized.html .

Meer uitleg kun je ook vinden op de website van de Franse amateur-astronoom Christian Buil: http://www.astrosurf.org/buil/us/polar/polar.htm .

Bekijk ook even de Astronomy Picture of the Day 2005 September 14:
http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap050914.html .



http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/image/0509/boomerang_hst_big.jpg

7.4 Het maken van een deep field opname

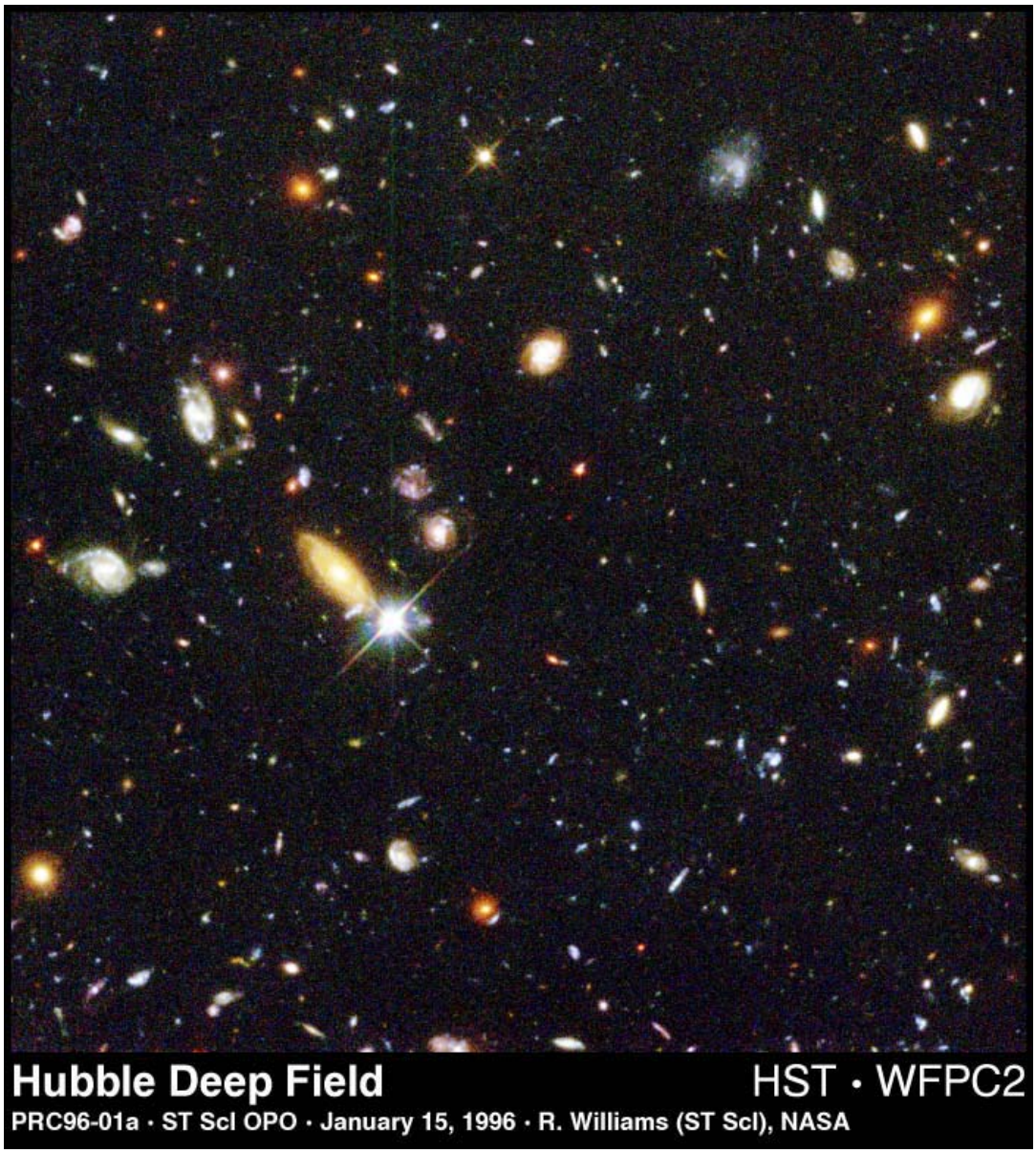
Meestal beperken we ons als astrofotografen tot opnames van enkele minuten tot enkele uren. Sommigen fotograferen er dan ook maar op los en leggen diverse objecten op één heledere nacht vast.
Wat maar heel weinigen doen is volharden en geduld uitoefenen. Niets weerhoudt er ons van één object of gebied aan de hemel ettelijke uren, zelfs dagenlang, te fotograferen. In België heb ik weet van Karel Teuwen die een officieus landelijk record op zijn naam heeft staan met een NGC371 opname van 10 uur.
In de USA deed Robert Gendler nog veel beter: hij fotografeerde op vandaag al meer dan 90 uur aan zijn wereldbekend geraakte M31 opname. Deze opname vinden jullie hier terug:

- M31 opname van 50 uur: http://www.robgendlerastropics.com/M31Page.html
- M31 opname van 90 uur: http://www.robgendlerastropics.com/M31NMmosaic.html

Dergelijke opnames vertonen nog héél weinig ruis en hebben diepe kleuren.

Ook de professionelen hebben zich al een paar keers gewaagd aan dergelijke deep field opnames. De bekendste resultaten zijn uiteraard die genomen door de Hubble Space Telescoop.
Zie volgende websites hieromtrent:

- http://www.stsci.edu/ftp/science/hdf/hdf.html



Dergelijke LAP zou dus ook door amateurs kunnen gebeuren.

Een suggestie die de ronde doet is om diverse amateurs fotonen van een bepaald object of gebied aan de hemel te laten registreren. Meestal wordt er nu in serie gefotografeerd door individuele amateur-astronomen, maar waarom zouden we niet eens de grenzen verleggen door in groep(en) parallel te werken ?

7.5 Het fotograferen van nevels bij lichtsterke sterren

Deep-sky fotografie is nooit écht gemakkelijk te noemen: men heeft een goede telescoop nodig, een stevige montering en men moet relatief lang belichten en dus goed volgen. Toch is het zo dat na een tijdje men dit goed onder de knie kan hebben en het min of meer een routineaangelegenheid komt. Er zijn echter objecten die niet zo gemakkelijk te fotograferen zijn bijvoorbeeld omdat ze tamelijk of zeer dicht bij een heldere ster staan.
Het is dus vooral het helderheidsverschil tussen 2 zeer nabijgelegen hemelobjecten dat het fotograferen hier zo uitdagend maakt. Slaag je in deze opdracht, dan bekom je steevast heel mooie plaatjes. We geven hieronder een aantal voorbeelden van zo'n leuke uitdagingen.

7.5.1 Nevel IC349 bij Merope in M45 (De Pleiaden)

Een voorbeeld van zo'n 13e magnitude object is IC349. Deze difuse nevel werd in 1890 door E. E. Barnard ontdekt, is amper 20 à 30" groot en ligt héél dicht bij de ster Merope. Het is de stralingsdruk van deze ster die voor de mooie vorm van deze nevel zorgt. De Belgische amateur-astronoom Geert Vandenbulcke probeerde in November 2005 nog het object vast te leggen. Ziehier het resultaat :



Meer informatie en foto's over dit object vinden jullie hier:
- http://www.seds.org/messier/more/m045_i349.html
- http://voltaire.csun.edu/roland/ic349.html

(AP 10" f/14.6 opname van Roland Christen van Astro-Physics)

7.5.2 Nevel NGC404 bij β Andromeda

NGC404 is een spiraalvormig melkwegstelsel van de 10^{e} magnitude (oppervlaktemagnitude 14) dat zeer dicht ligt bij de 2^{e} magnitude ster β Andromeda (*Mirach* genoemd). Het is een relatief klein stelsel van amper zo'n 6 boogminuten breed. Op vele kaarten wordt dit stelsel zelfs niet getoond omdat het als het ware door de ster wordt bedekt. Het stelsel wordt ook Mirach's geest (Engels: *Mirach Ghost*) geheten.

Meer informatie ivm dit object:
- http://deepsky.astronomie.info/And/ngc404/index.de.php
- http://www.astro.spbu.ru/staff/dio/S0/S0.html
- http://astro.schmid-koenig.de/gallery/galaxies/ngc404.htm

(hier werd de bedekkingstechniek gebruikt: Mirach staat net buiten beeld).
- http://www.schursastrophotography.com/10dastro/ngc404.html

In onze contreien heeft Ralf Vandebergh zich al eens aan een NGC404 opname gewaagd.



ASTRID data:

Fotograaf :	Ralf Vandebergh [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG, 222 KB
Instrument :	Orionoptics D=250mm f/4.8
Instrument type :	Newton
Diameter :	250.0 mm
Effectieve f ratio :	f / 4.8
Detector :	ATK-2C air-cooled
Belichting :	50 x 8 s
Locatie :	Wittem, Zuid-Limburg, Netherlands
Datum :	2004-08-23
Copyright :	(c) 2004 by Ralf Vandenbergh, The Netherlands
Online sinds :	2004-08-23 16:31:12.0 LT

8 Experimenteren met databanken – Virtuele Observatoria

Aan astrofotografie doen zonder zelf foto's te maken? 't Klinkt als een café zonder bier. Toch kan het, gedeeltelijk dan toch als men zich tot beeldbewerking beperkt. Op het Internet bestaan immers reusachtige databanken met foto's. Zo'n databank kun je beschouwen als een soort van virtuele sterrenwacht. In plaats van zelf naar een echte sterrenwacht te gaan, begeef je je via het Internet naar zo'n databank. Je haalt daar de beelden op, stelt ze eventueel samen tot een grote mozaïek en bewerkt ze dan zelf zoals je zou doen met je eigen foto's. Bij het eindresultaat vermeld je uiteraard dat het een bewerking betreft op basis van dergelijke online catalogi.

Vreemde werkwijze ? Helemaal niet. Op de NASA website *Astronomy Picture of the Day* verschijnen regelmatig dergelijke foto's. De meest recente is deze van 29 November 2005 van Davide de Martin van de *Skyfactory*. Zie http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap051129.html . Zie onder andere de website van Skyfactory: http://www.skyfactory.org/ . Er staan daar nog verschillende andere voorbeelden.

Ziehier een overzichtje van een aantal interessante Internetbronnen:

❑ Kijk alvast eens naar ***SkyView***, dit is *The Internet's Virtual Telescope*:
http://skyview.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/titlepage.pl .
Leuk is ook het JAVA programma dat je kunt donwloaden op http://skyview.gsfc.nasa.gov/jar/jar.html . Hiermee kun je middels een commandiinterface direct beeldjes afhalen uit allerlei beeldendatabanken.

❑ **Sloan Digital Sky Survey (SDSS)**
http://www.sdss.org/
☞ Zie Release 4 data op http://www.sdss.org/dr4/

❑ **STScI Digitised Sky Survey**
http://archive.stsci.edu/cgi-bin/dss_form
☞ Een volledig overzicht van DSS mirror sites vind je hier:
http://archive.stsci.edu/dss/sites.html

❑ **The Palomar Digital Sky Survey (DPOSS)**
http://www.astro.caltech.edu/~george/dposs/dposs.html

9 All-Sky en All-Time monitoring

Waarom zou je je beperken tot het maken van een foto terwijl je er zelf bent? Inderdaad, het fotografieproces kun je automatiseren. Dit automatiseren heeft als voordeel dat je heel wat meer foto's kunt nemen en totaal nieuwe horizonten verkennen. Ik geef hier een aantal Benelux voorbeelden:

9.1 de Sky-Watcher van AstroLAB IRIS, Ieper, België

Deze gespecialiseerde internet camera neemt om de 5 minuten een beeld van de Zuidelijke hemel. Iedereen die dit wil kan op www.astrolab.be de meest recente foto van deze hemelcamera oproepen. Eigenlijk wordt deze camera door amateur-sterrenkundigen en weer-amateurs gebruikt om de weerstoestand te weten bij de AstroLAB IRIS sterrenwachten. 's Nachts kan de camera bijvoorbeeld worden gebruikt om te weten of het helder is. Alle beeldjes worden bewaard op een archief-computer. Indien nodig kunnen deze beeldjes altijd worden opgeroepen en samengesteld tot een animatie.
Zie de foto's in ASTRID: http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=mobotix .
Zie de Mobotix website: http://www.mobotix.de/ .

9.2 de HD All-Sky web camera, COMOS, Nederland

Dit is een zogeheten all-sky camera omdat het met behulp van een bolle spiegel de volledig hemel beslaat. Een CANON EOS-300D camera neemt constant beelden op en stelt die via het Internet ter beschikking. De plaatjes met 2048x1360 zijn te downloaden. Het systeem is voorzien van een regendetector. Bij regen zal de ALL-SKY zich automatisch uitschakelen en de bolle spiegel wordt met een deksel afgesloten.
Dergelijke camera's kunnen worden gebruikt om volgende fenomenen te fotograferen en te bestuderen:

- meteorenzwermen
- noorderlicht
- satellieten
- weerfenomenen.

Internetbronnen:
❑ http://www.e-cosmos.nl – Algemene website van het COSMOS Ontdekcentrum
❑ http://www.e-cosmos.nl/cms/content.php?content.24 – All-Sky webcamera
❑ http://wp66-128.skyaccess.nl:31380 – Internet adres van de webcamera

9.3 Automated Supernovae Search Project (ASSP)

Dit project heeft als bedoeling om op een zo autonoom mogelijke manier supernovae op te sporen. Het is een initiatief van Maarten Vanleenhove die de steun kreeg van de Vereniging voor Sterrenkunde. Gedurende een heldere nacht worden beelden opgenomen met behulp van een telescoop. Deze beelden worden dan vergeleken met beelden die uit een internet beeldendatabank worden opgehaald (zie ook §8). Ze worden onderling vergeleken op zoek naar nieuwe sterren.

Internetbronnen:
- ❑ http://www.supernovae.be/supernovae.htm - ASST-41 projectpagina
- ❑ http://www.supernovae.be/ - Algemene webpagina van Maarten Vanleenhove

9.4 Overige projecten & producten

Hier volgt nog een lijstje van interessante websites om ideeën op te doen in verband met geautomatiseerde all-sky systemen:

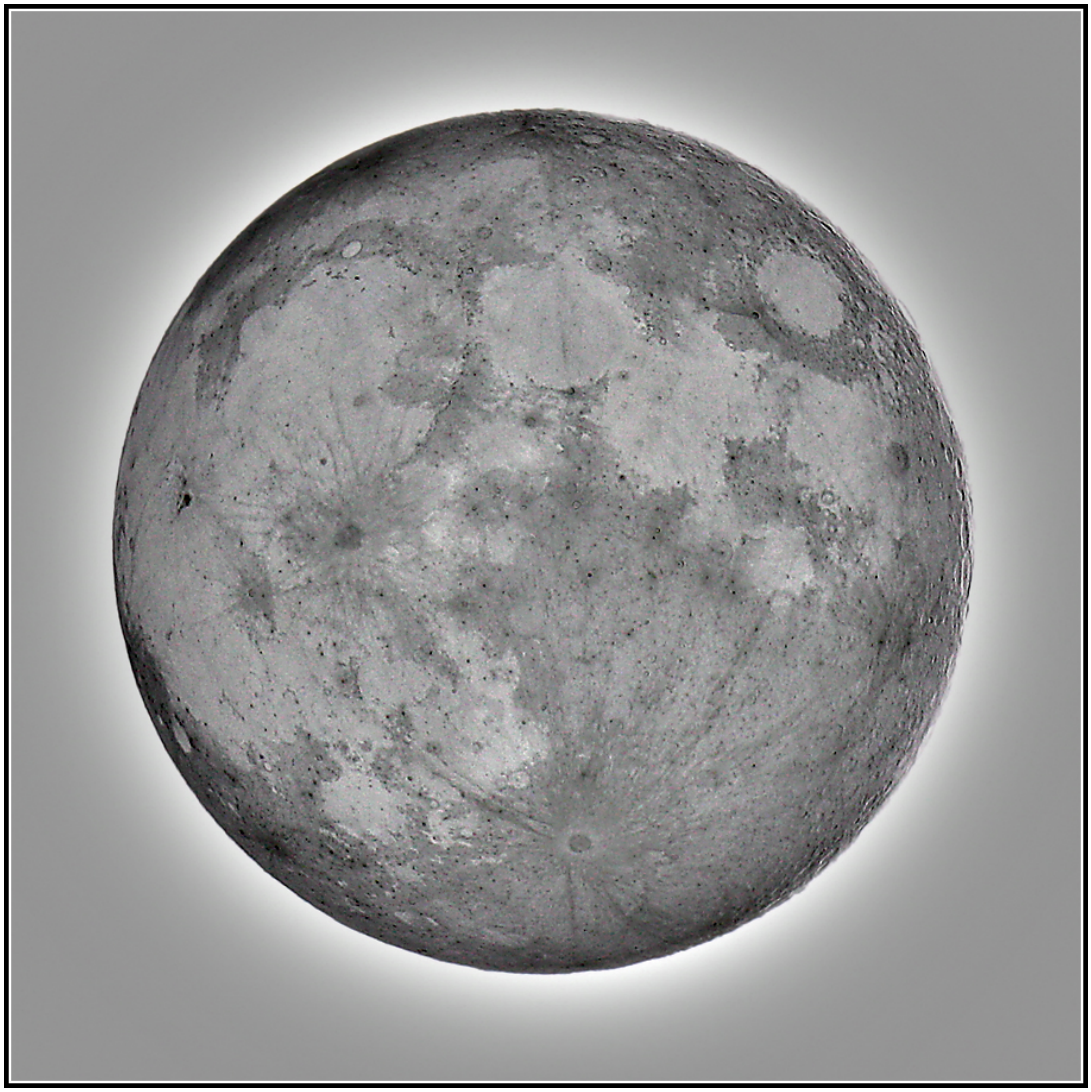
- ❑ The UWO All-Sky Camera Network
  http://aquarid.physics.uwo.ca/all_sky.htm

- ❑ All Sky Camera with "gazing ball" optics
  http://astrho.astro.ufl.edu/ASCdesign.htm

- ❑ Informatie over SBIG's nieuwe All-Sky Camera, Meteor Camera and Cloud Sensor
  http://www.buytelescopes.com/product.asp?m=&pid=10063&display=desc

10 Experimenteren met alternatieve voorstellingsvormen

Meestal wordt er een opname gemaakt, digitaal bewerkt en het resultaat als gewone kleurenfoto getoond. Niks verplicht er U toe om het hierbij te houden. Hieronder staan een aantal alternatieve voorstellingsvormen. Experimenteer er wat mee. Dé kunst is natuurlijk om te weten wanneer je best voor een welbepaalde voorstellingsvorm kiest. Soms kunnen diverse technieken worden gecombineerd om tot een mooi resultaat te komen. Ik geef hieronder een originele bewerking van een Volle Maan opname die ik op 28 Oktober 2004 maakte.



ASTRID-data:

Fotograaf :	Philippe Vercoutter [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG, 691 KB
Instrument :	Astro-Physics Starfire 155 EDFS
Instrument type :	Apochromaat
Diameter :	155.0 mm
Effectieve f ratio :	f / 7.0
Detector :	CANON EOS-1D Mark II
Belichting :	1/4000 s @ 400 ASA
Locatie :	Ieper, Belgium
Datum :	2004-10-28 21:02:48.0 UT
Opmerking :	Processed with Adobe Photoshop CS.
Copyright :	(c) 2004 by Philippe VERCOUTTER
Online sinds :	2004-10-29 11:01:54.0 LT

10.1 Zwart/Wit beelden

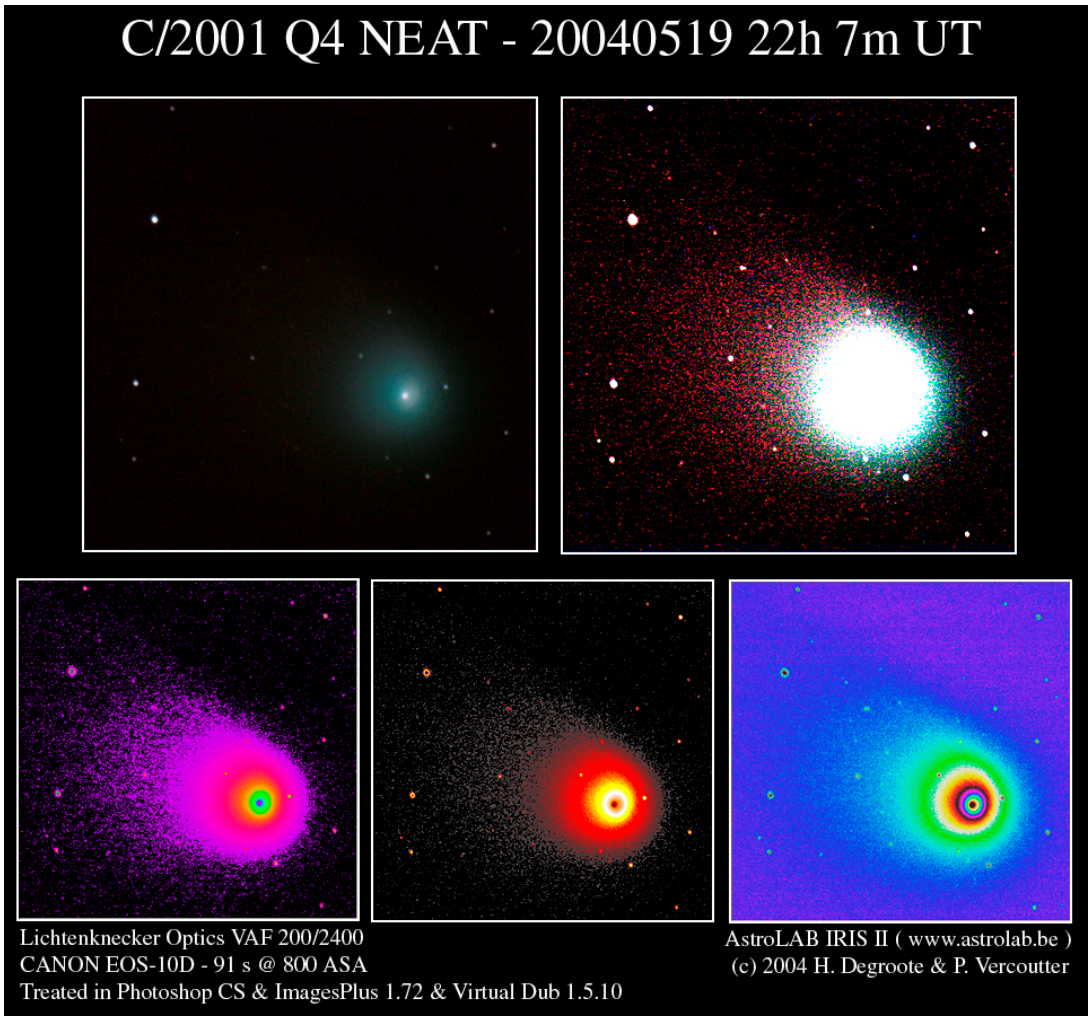
Desatureer je opname eens. Soms zijn zwart/wit opnames mooier dan hun kleurenequivalent.

10.2 Geïnverteerde beelden

Soms kunnen geïnverteerde beelden heel mooie resultaten opleveren ofwel bepaalde details beter laten uitkomen.

10.3 Werken met valse kleuren

Hierbij wordt een bepaalde lichtintensiteit gemapt naar een bepaalde kleur. Zie onderstaand voorbeeld van een kometenopname. Ik maakte de opname samen met Hubert Degroote op 19 Mei 2004. Zelf maak ik dergelijke valse kleuren voorstellingen met het gratis programma *Virtual Dub* (zie www.virtualdub.org): je laat gewoon een bepaald filter los op je originele opname en klaar is kees. Je kunt hierbij voor verschillende kleurentranslaties kiezen.



10.4 Het maken van planisferen

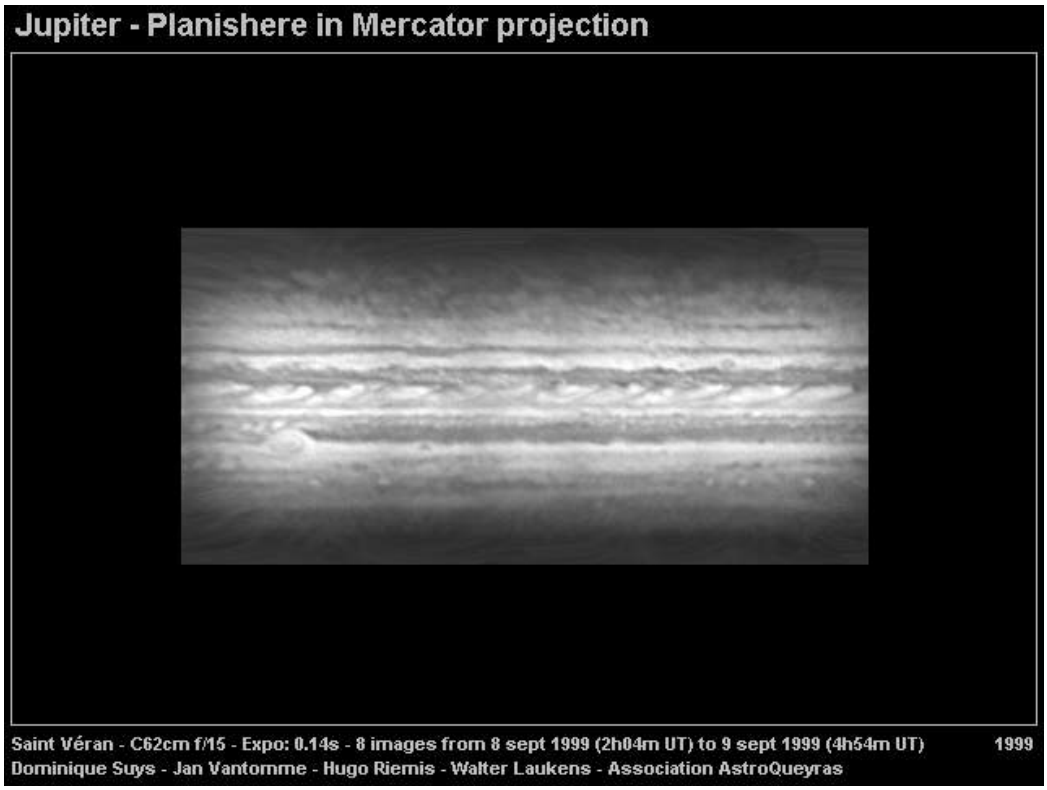
Een hele uitdaging is het maken van een kaart van het volledige Maan- of planetenoppervlak. Hiertoe moet je eerst over heel wat goede opnames beschikken van alle kanten van de Maan of planeet. Aangezien je nooit maar één zijde per keer kunt fotograferen, zal je dit basiswerk moeten uitsmeren over een langere tijdsperiode. Voor de Maan kun je sowieso maar één kant fotograferen aangezien de Maan steeds haarzelfde kant toont aan ons. Door libraties kun je wel nog een klein beetje meer dan de helft van de Maanbol vastleggen.

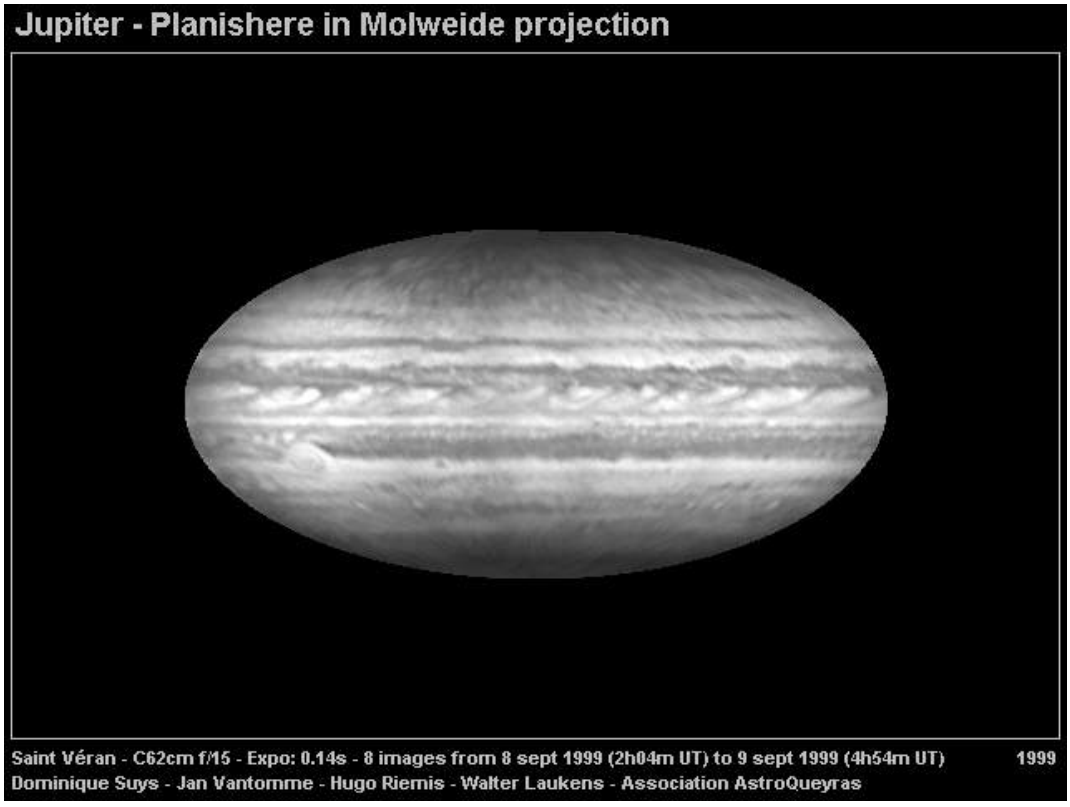
Eenmaal je alle basisfoto's hebt dien je gebruik te maken van speciale programmatuur die de 3D-informatie van een planeet omzet naar een twee-dimensionale voorstelling. Je kunt hierbij kiezen voor verschillende projectievormen. Eén van de meest bekende omdat ze ook op vele van onze gewone landkaarten wordt gebruikt is de Mercator projectie.

In België heeft de Astroduvel werkgroep zich al eens gewaagd aan het maken van een planisfeer voor de planeet Jupiter. Hieronder zien jullie een Mercator en een Molweide projectie. We starten met een gewone Jupiter opname uit de reeks.



Bron: http://astrosurf.com/astroduvel/ccd_planets.html


Jupiter - Planishere in Mercator projection
Saint Véran - C62cm f/15 - Expo: 0.14s - 8 images from 8 sept 1999 (2h04m UT) to 9 sept 1999 (4h54m UT)
1999
Dominique Suys - Jan Vantomme - Hugo Riemis - Walter Laukens - Association AstroQueyras

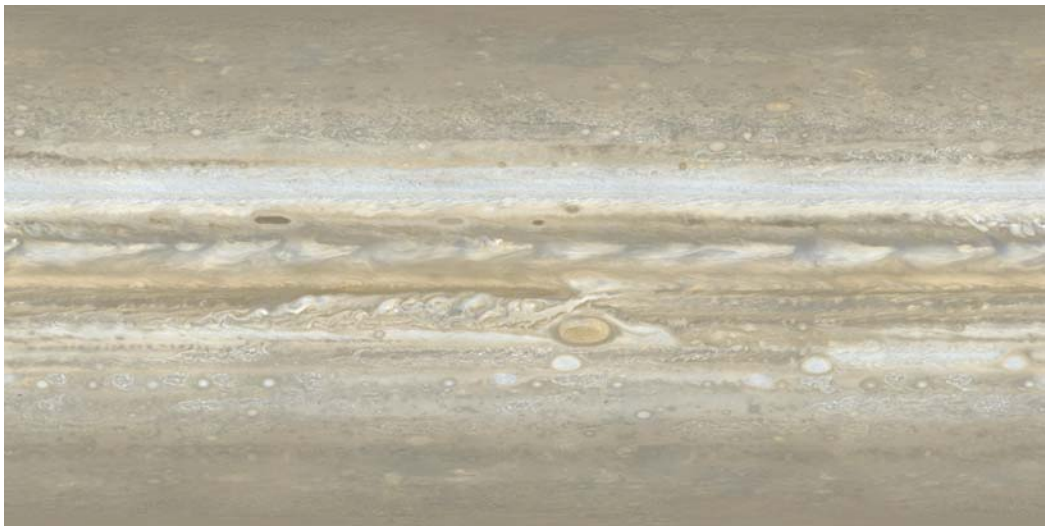

Jupiter - Planishere in Molweide projection
Saint Véran - C62cm f/15 - Expo: 0.14s - 8 images from 8 sept 1999 (2h04m UT) to 9 sept 1999 (4h54m UT)
1999
Dominique Suys - Jan Vantomme - Hugo Riemis - Walter Laukens - Association AstroQueyras

Programma's waarmee je planisferen kunt maken:

❑ **IRIS**

http://www.astrosurf.org/buil/us/iris/iris.htm
Zie les 19 en volgende: *La cartographie planétaire*
http://www.astrosurf.org/buil/iris/lecon19.htm

De Ijslander Björn Jónsson maakte, op basis van op Internet beschikbare databanken, zeer mooie planisferen:
http://www.mmedia.is/~bjj/planetary_maps.html .
Uitleg over zijn manier van werken vinden jullie hier:
http://www.mmedia.is/~bjj/acknow.html .
Zijn planisferen zijn ook rechtstreeks vanuit de ASTRID databank op te halen:
http://cohesion.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=planeet+kaart .



Voorbeeld van een plansifeer voor de planeet Jupiter. (c) Björn Jónsson, Ijsland.

10.5 Het maken van (reuze)mozaïeken

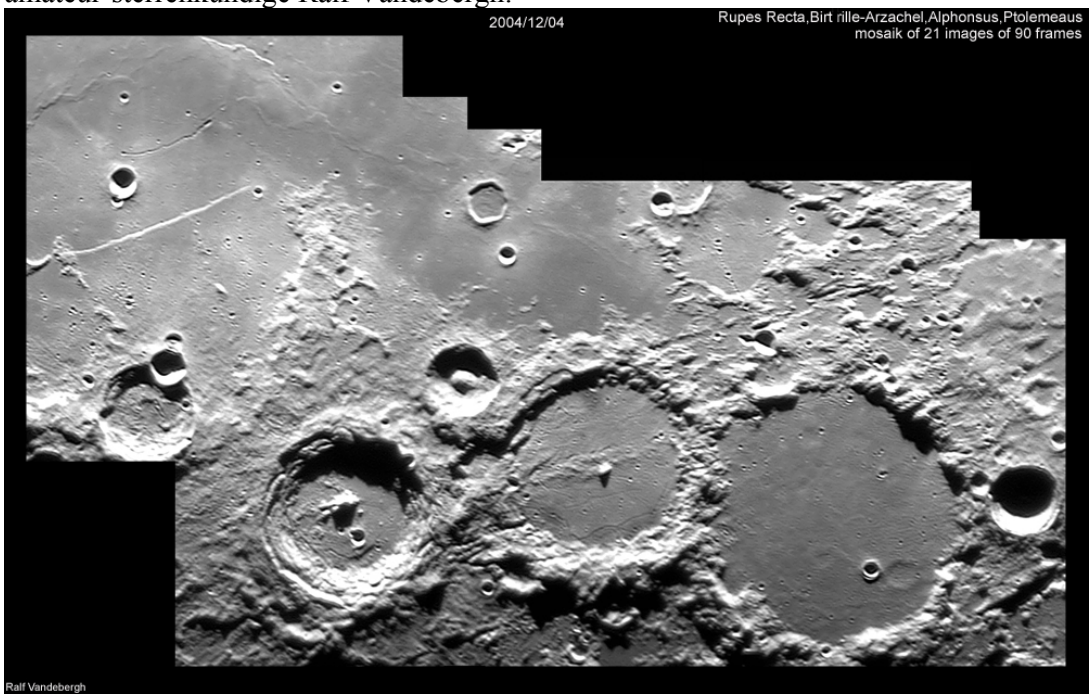
Meestal maken we enkelvoudige foto's: dit wil zeggen dat we proberen om in één foto een volledige scène in één keer in beeld te brengen. Soms is dit niet echt mogelijk. Ik geef hier een aantal voorbeelden waarbij het werken met mozaïeken bijna de enigste manier is om het onderwerp zeer goed en heel mooi in beeld te brengen:

1) de maan
2) de melkweg

De hoogste resolutieopnames van de Maan worden tegenwoordig gemaakt met behulp van webcams. Men maakt een AVI-bestand van een paar minuutjes lang en verwerkt die dan met een gesofisticeerd programma als registax (zie www.astronomie.be/registax). Hét grote nadeel van webcams is het gelimiteerde beeldveld dat het oplevert. Dit is op zijn beurt een logisch gevolg van het feit dat de CCD die in zo'n webcam wordt gebruikt zeer klein is. Willen we dus een groter gebied fotograferen, dan moeten we wel meervoudige opnames maken en die dan aan elkaar rijgen. Er bestaan diverse programma's op de markt die het mogelijk maken mozaïeken te maken:

- ❑ iMerge
  - ☞ http://www.geocities.com/jgroveuk/iMerge.html
- ❑ Panorama Tools Assistant
  - ☞ http://www.tawbaware.com/ptasmblr.htm
- ❑ CANON PhotoStitch
  - ☞ http://www.ceo.woll.catholic.edu.au/technology/de/PhotoStitch.pdf)
- ❑ Maxim/DL (mosaic commando)
  - ☞ http://www.cyanogen.com

Een voorbeeld van een mooie maanmozaïek is deze opname van de Nederlandse amateur-sterrenkundige Ralf Vandebergh:

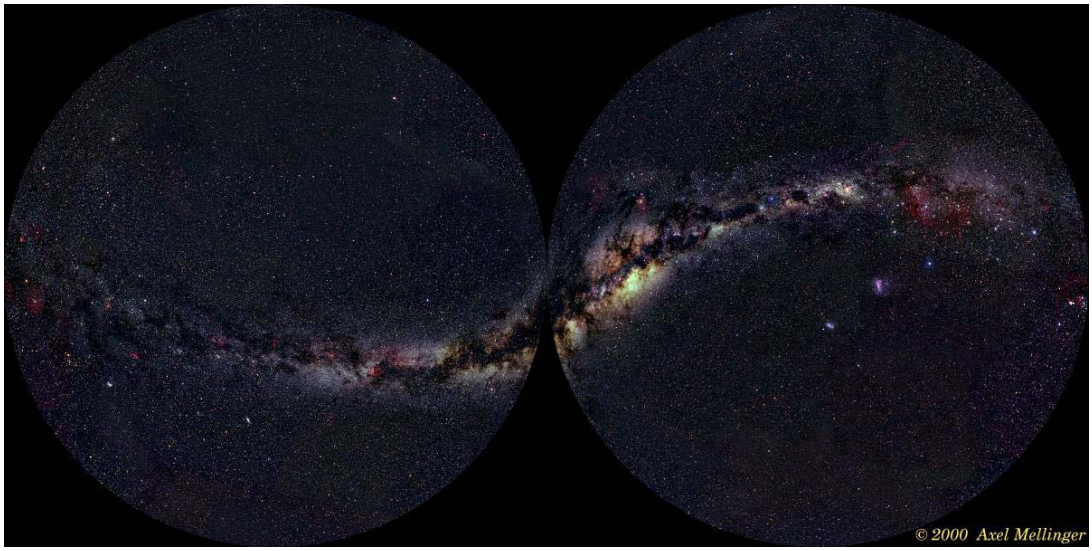


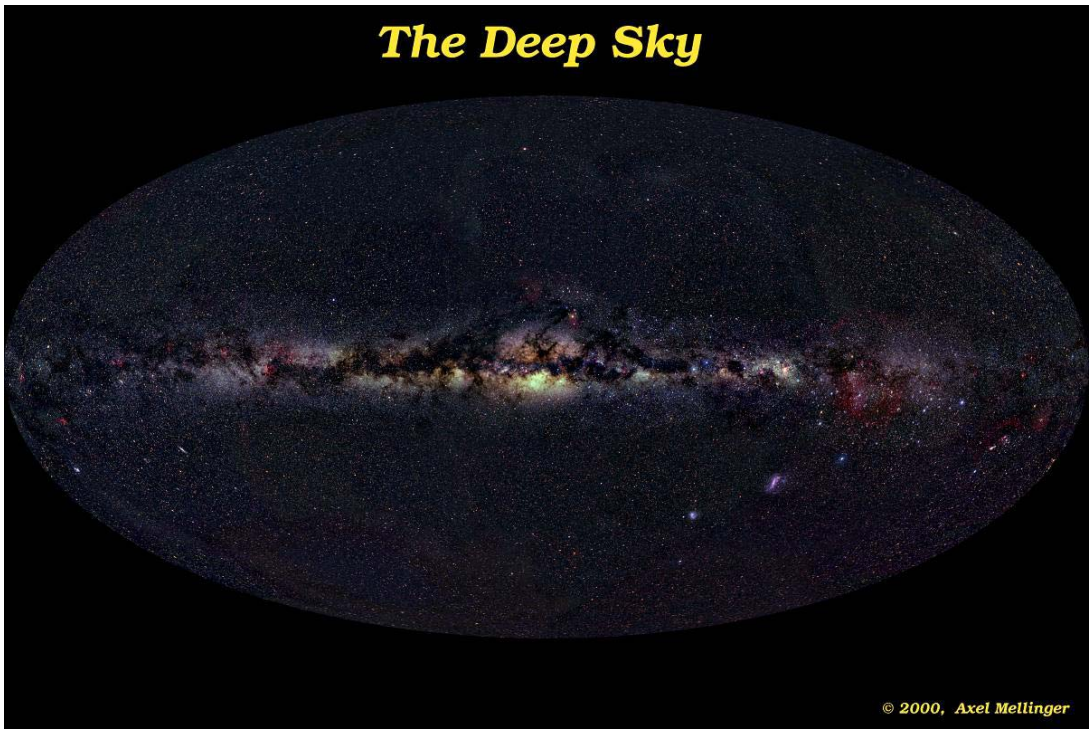
ASTRID data:

Fotograaf :	Ralf Vandebergh [e-mail] [website]
Bestandsinfo :	JPG, 365 KB
Instrument :	Orionoptics D=250mm f/4.8
Instrument type :	Newton
Diameter :	250.0 mm
Detector :	Philips ToUcam PRO 740K
Belichting :	5 fps - 1/25 s
Locatie :	Wittem, Zuid-Limburg, Netherlands
Datum :	2004-12-04 03:22:00.0 UT
Opmerking :	Mosaic composed of 21 stacks of about 90 frames each. No use was made of an IR-filter.
Copyright :	(c) 2004 by Ralf VANDEBERGH
Online sinds :	2005-02-14 16:59:11.0 LT

Voor Melkwegopnames staan we voor een ander probleem. Willen we de pracht van bijvoorbeeld een zomermelkweg vastleggen op plaat, dan moeten we onze toevlucht nemen tot grote, of zelfs zeer grote, breedhoeklenzen. Het probleem hierbij is, naast de mindere kwaliteit van sommige van deze lenzen, dat er bijzonder veel sterren zijn die moeten worden vastgelegd in verhouding met het aantal pixels van de detector die voorhanden zijn (zelfs bij digitale camera's met 6 of 8 miljoen pixels): het beeld wordt bij langere belichtingen een pap van sterren; één wit vlak met zeer vele puntjes. Het is volgens mij beter om diverse 35 of 50 mm opnames samen te brengen tot één grote mozaïek.

De Duitser Axel Mellinger raakte wereldbekend met zijn computerbewerkte reuzemozaiek van de Melkweg.
Zie http://home.arcor-online.de/axel.mellinger/ of onderstaande twee voorbeelden.

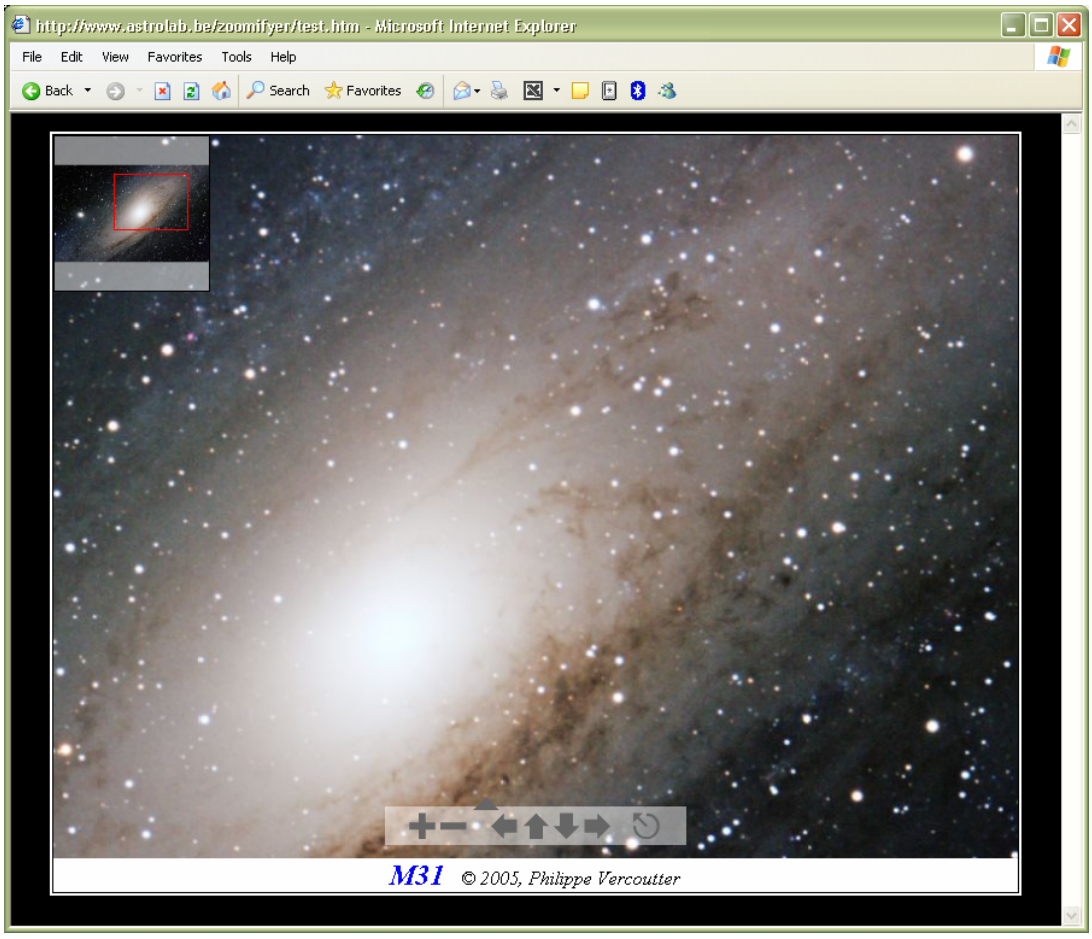




Heb je een zeer grote mozaïek gemaakt, dan kun je overschakelen naar programma's waarmee het mogelijk wordt in te zoomen op zo'n beeld, over het Maanoppervlak te scheren, enzovoort. Je kunt op deze manier mooie filmpjes maken. Als dat geen leuke LAP is!

Interessante weblinks:
- http://www.robertreeves.com/webcam.htm

Wanneer je hele grote mozaïeken maakt en je wilt deze op het Internet publiceren, dan kan het nuttig zijn om gebruik te maken van zoom-tools. Deze software laat de gebruiker van je website toe om in één keer een verkleind beeld van de gehele opname te zien, en er op in te zoomen. Het geeft de bezoeker dus wat interactiviteit toe. Heel leuk om te doen. Zelf heb ik al geëxperimenteerd met Zoomify. Zie http://www.zoomify.com/ om de software te downloaden. Er is een gratis versie beschikbaar (de *Zoomify EZ*).



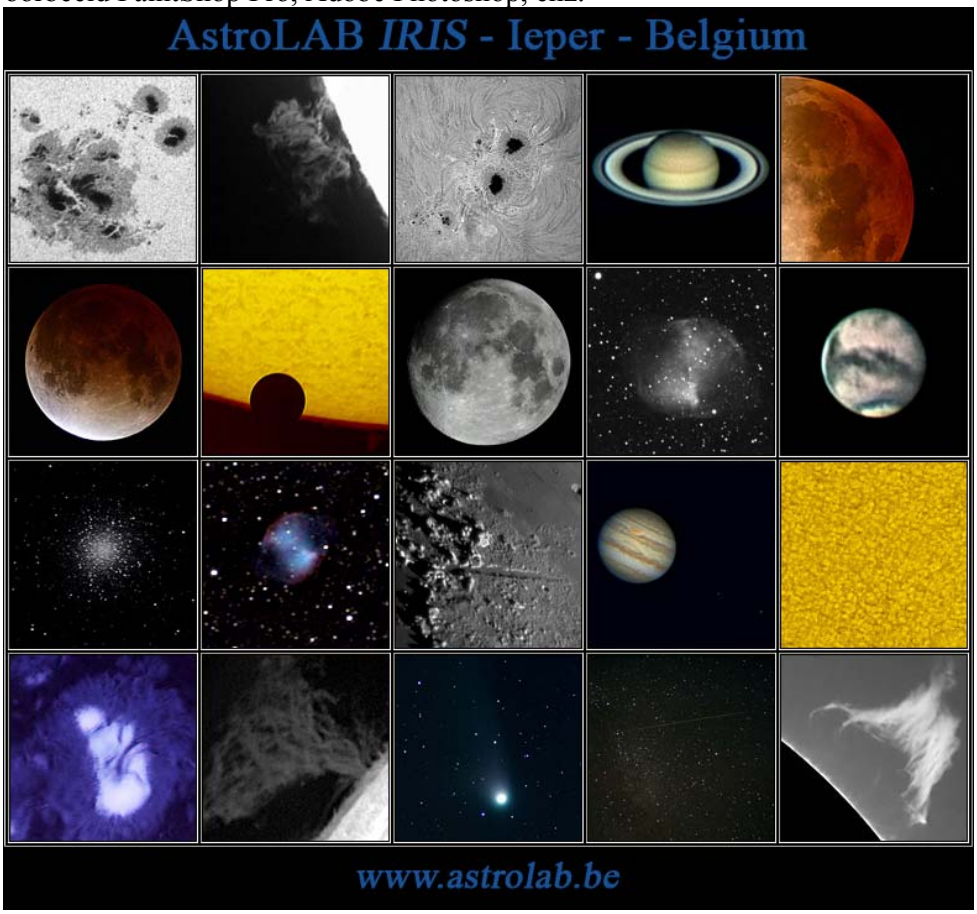
Voorbeeld van het gebruik van het programma Zoomify EZ voor het publiceren van een opname in hoge resolutie.

10.6 Het maken van posters

Meestal wordt er een enkelvoudige foto genomen en op deze manier verspreid. Niemand verplicht je er toe om het op deze eenvoudige manier te doen. Presenteer je resultaten eens anders. Ik geef hier 2 voorbeelden van zaken die ik al zelf eens gedaan heb, je bedenkt heus nog wel andere voorstellingsvormen:

10.6.1 Overzichtposters

De werkwijze is heel eenvoudig. Selecteer een aantal van je beste astrofoto's en maak miniatuurtjes van deze foto's. In het voorbeeld hieronder heb ik uit een selectie van astrofoto's van AstroLAB IRIS vierkante stukken geselecteerd en allemaal teruggebracht tot dezelfde grootte. Precies doordat men foto's zovele keren kleiner maakt worden ze meestal ook heel wat mooier. Het enige wat je dan nog moet doen is al deze miniaturen samenbrengen in een beeldverwerkingsprogramma zoals bijvoorbeeld PaintShop Pro, Adobe Photoshop, enz.



10.6.2 Posters met een gezegde

Ook iets leuk om te doen is het volgende: je zoekt op een of andere website waar gezegdes (spreuken, in het Engels: proverbs) op voorkomen, naar een spreuk waar er een verwijzing staat naar iets sterrenkundigs of iets dat met de hemel te maken heeft. Je maakt dan zelf een collage uitgaande van een aantal van je eigen astrofoto's en zet er de spreuk onder. Zie het voorbeeld hieronder. Gewoon laten groot afdrukken en inkaderen die handel!



Websites met oneliners, gezegdes, historische uitspraken, enz.:
- ❑ http://www.oneliners-and-proverbs.com/
- ❑ http://www.spreekwoord.net/
- ❑ http://www.manythings.org/proverbs/
- ❑ http://creativeproverbs.com/

Je kunt alvast met deze spreekwoorden aan de slag:

Sterren:
- ❑ *Shoot for the moon. Even if you miss, you'll land among the stars.*

(Les Brown)
❑ *If the moon is with you, you need not care about the stars.*
(Afrikaans spreekwoord)
❑ *If the king says that it is night in the middle of the day, look up at the stars.*
(Arabisch spreekwoord)
❑ *If the goat had a longer tail he could wipe the stars clean.*
(Tsjechisch spreekwoord)
❑ *Even a small star shines in the dark.*
(Fins spreekwoord)

Maan:
❑ *If the moon helps me I will scoff at the stars.*
(Georgisch spreekwoord)
❑ *He who waits for the moon waits for darkness.*
(Afrikaans spreekwoord)
❑ *When the moon is shining the cripple becomes hungry for a walk.*
(Afrikaans spreekwoord)
❑ *A woman is like the moon-some nights it is silver others gold.*
(Armeens spreekwoord)
❑ *When a finger is pointing at the moon, the fool looks at the finger.*
(Chinees spreekwoord)
❑ *The moon does not care if the dog barks at it.*
(Tsjechisch spreekwoord)
❑ *A small cloud may hide both sun and moon.*
(Deens spreekwoord)
❑ *Promises are like the full moon: if they are not kept at once they diminish day by day.*
(Duits spreekwoord)
❑ *The moon moves slowly, but it gets across the town.*
(Ghanees spreekwoord)
❑ *The loveliest faces are to be seen by moonlight, when one sees half with the eye and half with the fancy.*
(Iranees spreekwoord)
❑ *The bull that is used to the sun shivers by the light of the moon.*
(Koreaans spreekwoord)
❑ *Don't judge a man until you have walked two moons in his moccasins.*
(Indianen spreekwoord)
❑ *Love is like the moon: now full, now dark.*
(Pools spreekwoord)
❑ *If the full moon loves you, why worry about the stars?*
(Tunesisch spreekwoord)
❑ *No matter how fast moonlight runs, daylight catches up.*
(Spreekwoord van de Maagdeneilanden)
❑ *Blessed is the moon; it goes but it comes back again.*
(Samoees spreekwoord)

10.7 Het maken van systematische overzichten

Er bestaan diverse astronomische woordenboeken, verklarende woordenlijsten, enz. Dergelijke lijsten kenmerken zich door het feit dat ze proberen alle astronomische fenomenen en begrippen uit te leggen en/of te catalogeren. Een leuke LAP bestaat er nu hierin om zich in te beelden dat men de illustrator zou zijn van dergelijk woordenboek, encyclopedie, enz. . Wat je dan moet proberen te doen is één degelijke foto te maken van zoveel mogelijk verschillende astronomische fenomenen. Per fenomeen, object, etc. dat men heeft gefotografeerd verzint men er een tekstje bij dat het, al dan niet grondig, uitlegt.

Ik geef hieronder voorbeelden van wat men allemaal zou kunnen fotograferen rond een aantal thema's:

Thema	Onderwerp
Zon	Het Wilson-effect (zonnevlek aan de zonnerand)
	Alle *soorten* zonnevlekken (zie de Macintosh classificatie)
	Zonnegranulatie
	Fakkelvelden
	Alle *soorten* van protuberansen
Maan	Rillen
	Kraters
	Koepels
	Bergen (boven- en zijaanzichten)
Deep-Sky	De volledige Messier catalogus
	De Caldwell catalogus
	Alle *soorten* van melkwegstelsels (elliptisch, spiraal, balk, ...)
	Alle *soorten* van nevels (reflectienevel, stofnevel, emissienevel)
Algemeen	Alle *soorten* van conjuncties (= samenstanden)
	Alle sterrenbeelden

Voorbeeld van on-line astronomische encyclopedieën:
❑ The Encyclopedia of Astrobiology, Astronomy and Spaceflight
http://www.daviddarling.info/encyclopedia/ETEmain.html
❑ Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics
http://eaa.iop.org/index.cfm?action=home (abonnement noodzakelijk)

Voorbeelden van Messier catalogi:
❑ http://www.seds.org/messier/ : systematisch overzicht
❑ http://www.fourmilab.ch/yoursky/catalogues/messier.html : opzoekkaartjes
❑ http://www.rasc.ca/observing/page3.html : voor diegenen die alle Messier objecten hebben waargenomen; ze kunnen hier een heus 'Messier certificate' mee behalen
❑ http://www.messier45.com/ : Deep-sky browser & Messier galerij
❑ Astronomical Picture of the Day: Index of Messier objecten
http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/lib/messier.html

Zie op de Astronomy Picture of the Day van 2005 June 18 hoe Adam Block een overzichtje maakte van de soorten van melkwegstelsels:



Bron: http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap050618.html

11 In de marge van de hobby

11.1 Sfeeropnames van star parties & waarnemingssessies

Hier kun je echt je creativiteit de vrije loop laten gaan. Meestal komt het er op neer een mooie voorgrond of achtergrond te vinden. Eventueel moet je wat zorgen voor extra belichting (met een looplamp of LED bijvoorbeeld).
Voorbeelden:

- sfeeropnames van "StarNights 2004":
http://astrid.astrolab.be/jsp/zoek.jsp?arg=starnights



Mooie effectjes zijn ook altijd te bekomen door iemand te laten rondlopen met een rode of blauwe laserlamp terwijl er een lange belichtingsopname wordt gemaakt. Voorbeeld:



11.2 Opnames van apparatuur

Een specialist op dit gebied is Dominique Dierick (alias dodi). Kijk maar even op zijn website: http://www.astronomie.be/dodi/astro/equ/index.html . Deze foto's zijn kunstwerkjes op zich. Bijvoorbeeld:



Met de reflecterende oppervlakken van lenzen kun je ook veel doen. Zie bijvoorbeeld:



Of, neem nu dit voorbeeld van Dodi:



■