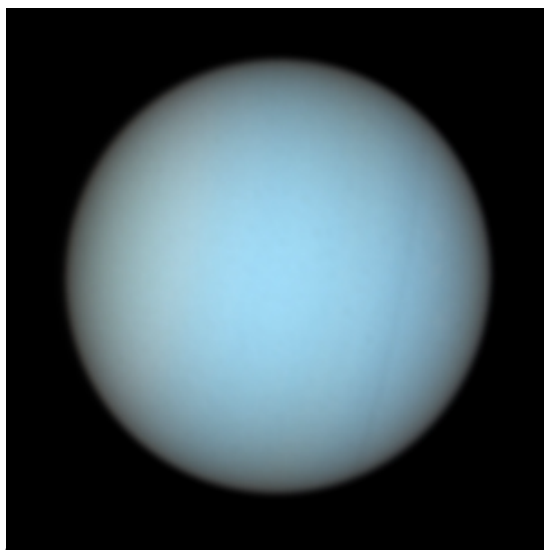


Uranus actie 2006 Werkgroep Maan en Planeten

John Sussenbach



Figuur 1 Uranus in het zichtbaar licht (Hubble Space Telescope)

1. Inleiding

De planeet Uranus behoort tot de verre reuzenplaneten en is in die categorie een buitenbeentje vanwege zijn “omgevallen” status. Voor alle andere planeten geldt dat hun poolas min of meer haaks op het baanvlak staat. Uranus is een uitzondering op deze regel, want de poolas van Uranus ligt ongeveer in het baanvlak van deze planeet (helling 97°). De planeet Uranus heeft vanaf de Aarde gezien een heel kleine diameter en is met zijn $3,7''$ een ware uitdaging voor amateurs. Visueel is het een klein lichtzwak groenblauw schijfje zonder details en alleen interessant vanwege het spel van de satellieten.

De Werkgroep Maan en Planeten heeft van augustus t/m oktober 2006 onder haar leden een waarneemactie gehouden om te onderzoeken wat

met de huidige digitale camera's en andere technische hulpmiddelen door amateurs op de planeet Uranus kan worden waargenomen. Hierbij moet wel worden opgemerkt, dat de omstandigheden vanuit Nederland erg ongunstig waren. In 2006 stond de planeet slechts ongeveer 30° boven de horizon. Deze lage stand had tot gevolg, dat waarnemers met een vaste sterrenwacht door naburige bebouwingen en bomen slechts een korte tijd de planeet konden vastleggen. Verder is door de lage stand van Uranus de kwaliteit van de opnamen natuurlijk niet optimaal. Desalniettemin hebben een aantal waarnemers uit de werkgroep de Uranus-uitdaging aangenomen.

1.1 Op de grens van het mogelijke

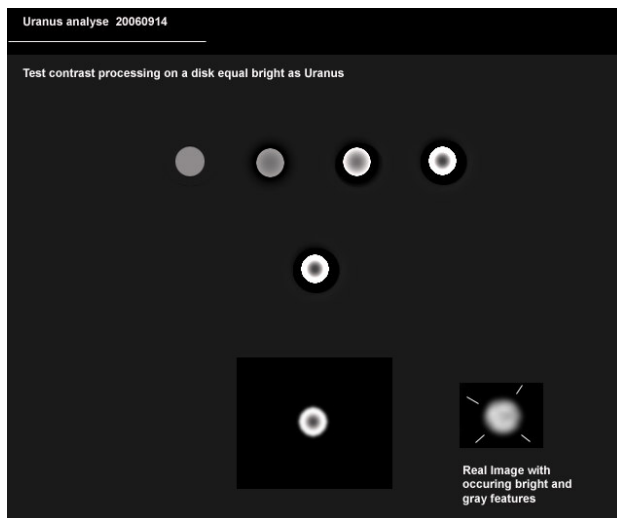
Waarnemingen door de Voyager ruimtevaartuigen, de Hubble Space Telescope en de grote Keck telescopen op Hawaii hebben aan het licht gebracht dat er in het algemeen in het zichtbare licht weinig details op Uranus zijn te zien (Fig. 1). Van tijd tot tijd verschijnen er in het infrarood gebied heldere wolken en verder is er een opheldering van de Zuidpool waargenomen. Vanaf het begin was het duidelijk dat het waarnemen van details op Uranus aan de grens van de mogelijkheden van amateurs ligt en dat overprocessing van Uranusbeelden een reëel probleem is en gemakkelijk artefacten ontstaan. In de waarneemactie is veel aandacht gegeven aan het onderscheiden van reële details van artefacten.

1.2 Artefacten van de beeldbewerking

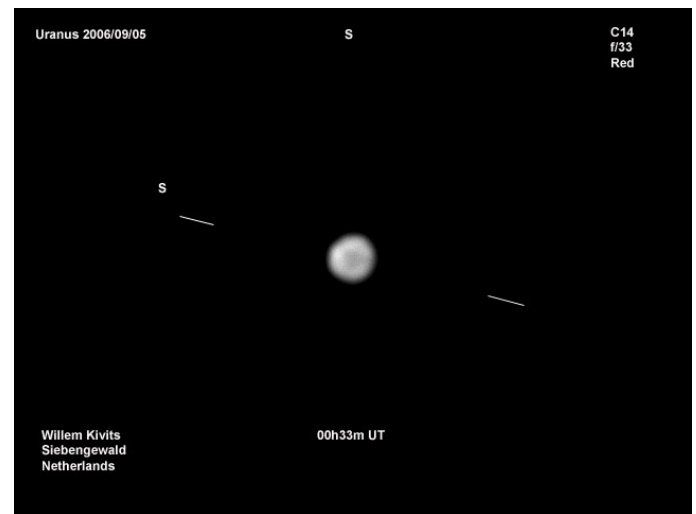
Met name Willem Kivits heeft zich verdiept in de valkuilen, die kunnen optreden bij het digitaal bewerken van het Uranusbeeldje. Een gevolg van overprocessing is de vorming van een lichte rand rondom een planeetschijfje (Fig. 2). Dit artefact valt direct op, omdat normaliter een planeetschijfje randverzwakking te zien geeft vanwege de bolvorm van een planeet.

Willem heeft ook een aantal tests gedaan naar de effecten van overprocessing door sterke contrastverhoging en verscherpingen toe te passen (Fig.3). Het blijkt dat door deze bewerkingen heldere en lichte vlekken kunnen worden opgeroepen, die niet reëel zijn.

Martin van Ingen heeft een nuttige controle naar de werkelijkheidswaarde van deze vlekken voorgesteld. Hij stelt voor om de planeet twee keer op te nemen, nl. éénmaal met de normale stand van de camera en deze vervolgens 90° te draaien en opnieuw op te nemen. Als een detail reëel is,



Figuur 2 Overbewerking leidt tot de vorming van een lichte ring

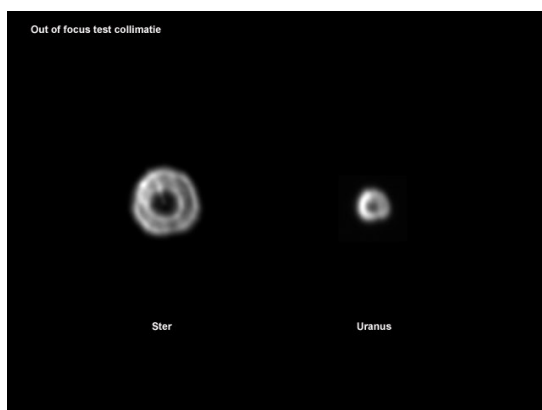


Figuur 3 Effect van sterke verscherping en contrastverhoging

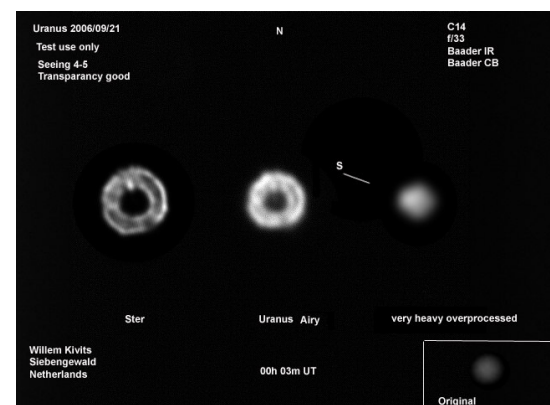
zal het moeten meedraaien met de veranderde camerastand. Een andere controle op de realiteit van eventuele details is de planeet een paar uur na elkaar op te nemen. Als een detail reëel is zal het met de planeet moeten mee roteren. Uranus draait in ongeveer 17 uur 14 minuten om zijn as, dus in een paar uur tijd zal er een aanzienlijke verplaatsing van details optreden.

1.3 Belang van nauwkeurige collimatie

Willem Kivits ontdekte verder bij zijn pogingen om details op Uranus vast te leggen verder, dat de collimatie van de telescoop aan zeer hoge eisen moet voldoen, omdat anders gemakkelijk bij het processen een lichte vlek aan één kant van het planeetbeeld kan ontstaan. Onder astrofotografen is bekend dat collimatie zeer belangrijk is om hoge resolutieopnamen te kunnen maken. Nauwkeurige controle van de collimatie status is essentieel. Willems experimenten toonden aan dat zelfs een met het oog nauwelijks vast te stellen afwijking van de optimale collimatie voldoende is om een artificiële lichtvlek te krijgen (Fig. 4 en 5). Hij stelde voor om steeds een Airy schijfje van Uranus en een ster (een uitfocus plaatje) vast te leggen, zodat later altijd gecontroleerd kan worden hoe goed de collimatie is geweest.



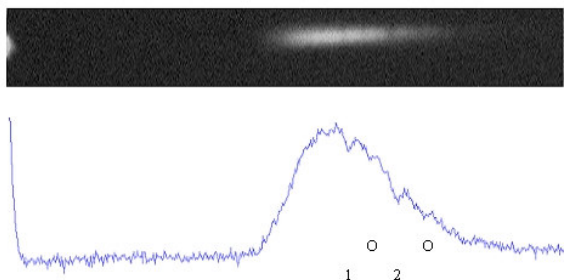
Figuur 4 Invloed van slechte collimatie



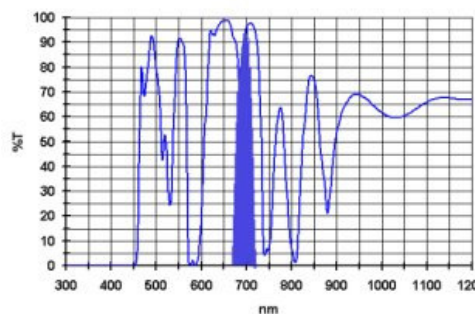
Figuur 5 Invloed van de collimatie status

1.4 Gebruik van filters

Voor het maken van een kleurenopnamen hebben de meeste waarnemers gebruikt van een set van drie kleurenfilters, nl rood, groen en blauw (zgn. RGB set) van het fabrikaat Astronomik. Het is bekend dat een eventuele poolopheldering het best in het rode kanaal kan worden waargenomen en nog beter met een infrarood filter (Baader IR pass filter). In de atmosfeer van de planeet Uranus bevindt zich methaan en dat veroorzaakt in het spectrum van deze planeet een aantal absorptie



Figuur 6. Spectrum van Uranus (Ad Kalk)



Figuur 7. Combinatie spectrum van een Baader IR filter, een High Contrast Boost filter

banden en wel bij 619, 727 en 890 nm Fig. 6). Professionele waarnemers maken deze en nog langere IR golflengten (1600 nm en hoger) om details op Uranus vast te leggen. Vooral Willem Kivits heeft zich tijdens de actie ingezet om het effect van filters te onderzoeken. In een eerste poging om in het gebied van één van de methaanbanden op te nemen gebruikte hij een combinatie van een Baader IR filter en een High Contrast Boost filter (Fig. 7). Later gebruikte hij zgn Davin smalband filters van 620 nm (halve bandbreedte 10 nm, 729 nm (halve bandbreedte 30 nm en een 905 nm (halve bandbreedte 45 nm) filter.

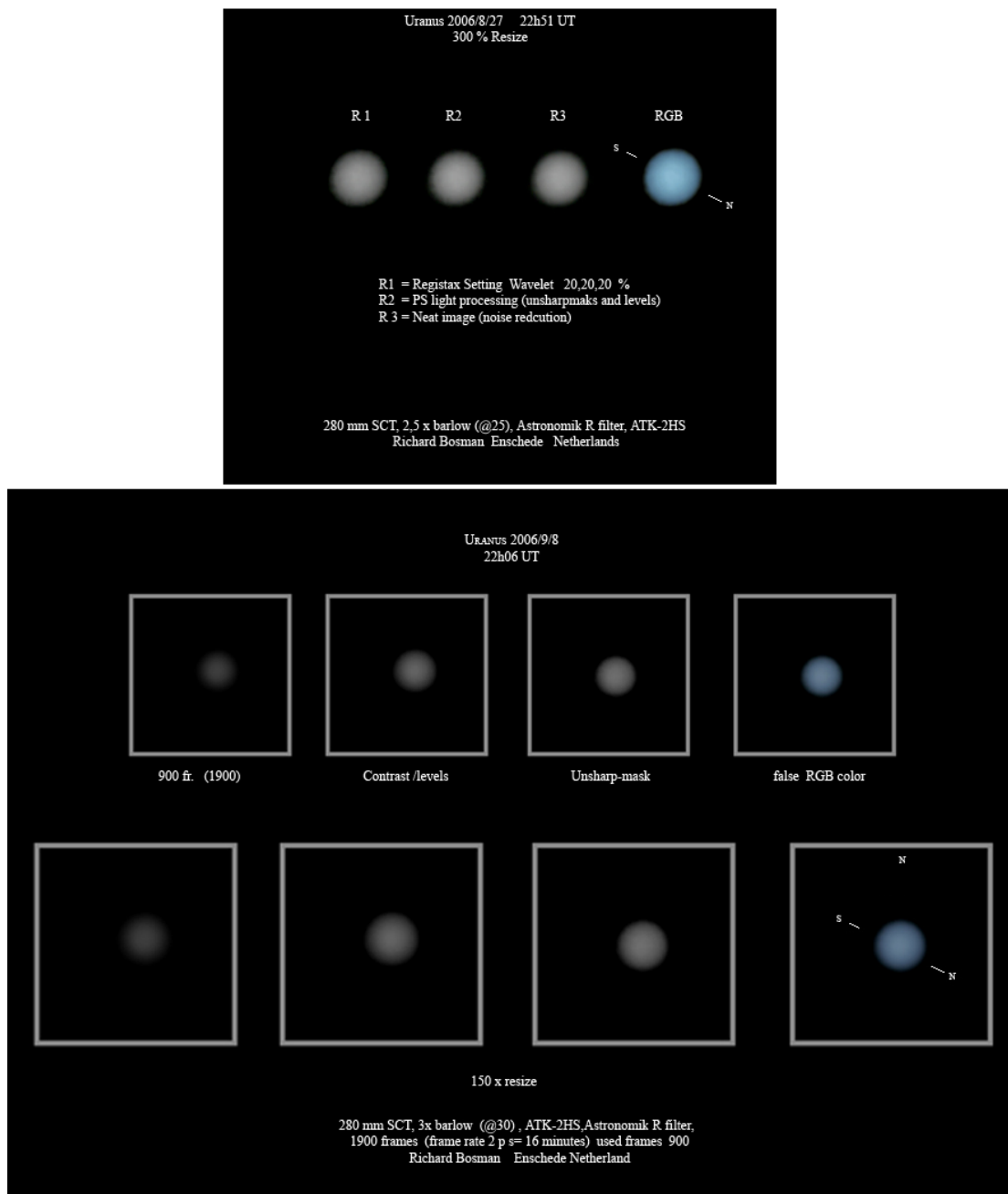
2. Resultaten

2.1 Uranuswaarnemingen

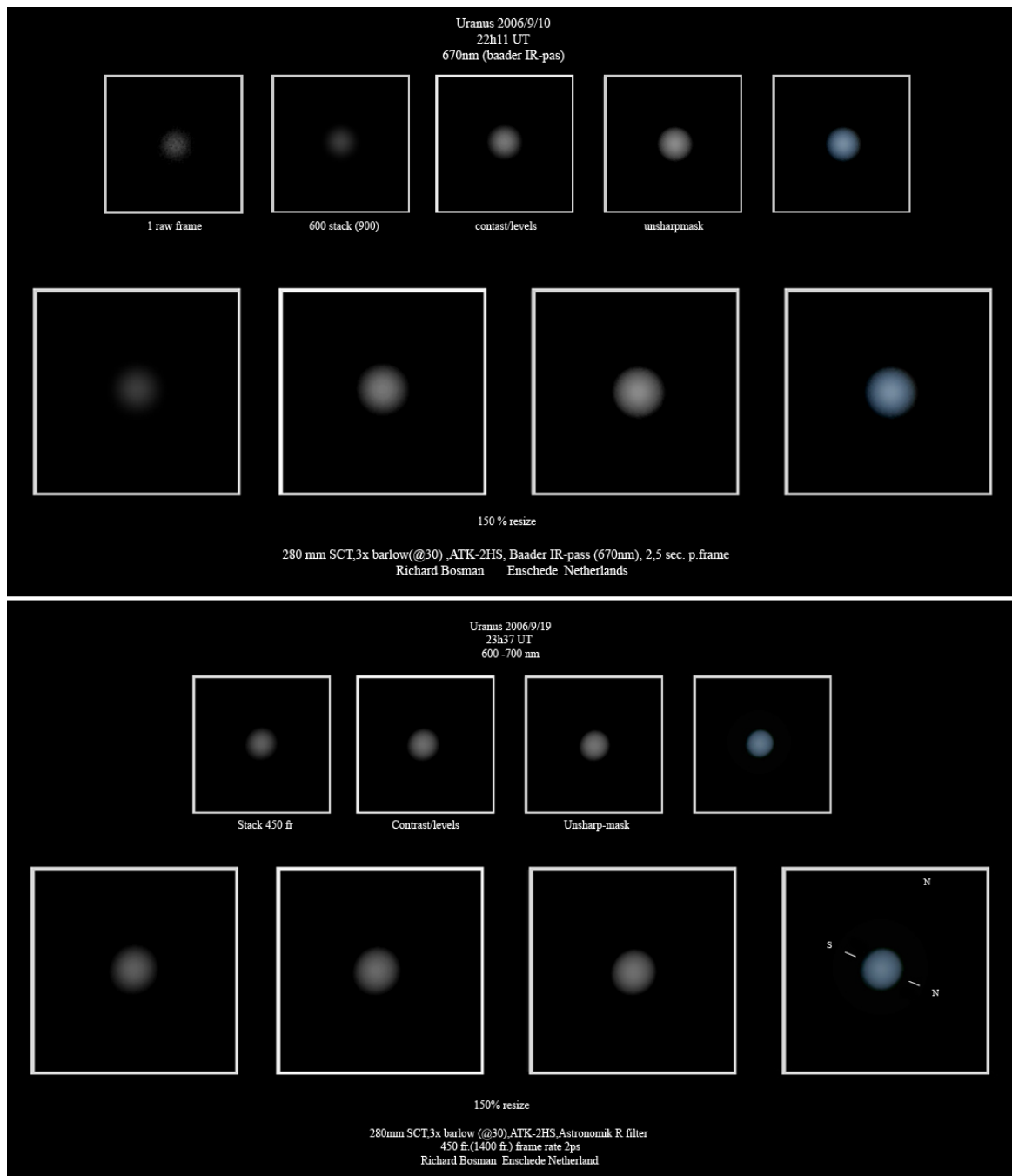
Om de resultaten van de verschillende waarnemers zo goed mogelijk te kunnen vergelijken, is een apart Uranus waarneemprotocol opgesteld (zie Bijlage 1). Aan deze actie hebben de volgende leden van de Werkgroep maan en Planeten deelgenomen: Jan Adelaar (Arnhem), Richard Bosman (Enschede), Martin van Ingen (Geldermalsen), Willem Kivits (Siebengewald), Arnaud van Kranenburg (Vlaardingen), Conrad van Ruissen (Nijkerk), John Sussenbach (Houten) en Ralf Vandebergh (Wittem). Hieronder zijn hun belangrijkste resultaten weergegeven. Deze geven een goede indruk van wat geoefende waarnemers in Nederland in augustus en september 2006 hebben kunnen registreren. De oppositie van Uranus vond plaats op 5 september 2006 om 13 uur.

2.1.1 Richard Bosman

Richard Bosman heeft gebruik gemaakt van een C11 telescoop voorzien van een ATK-2HS camera. Voor zijn roodopname maakte hij gebruik van een Astronomik R of een Baader IR pass filter(670nm). Voor zijn RGB opnamen gebruikte hij Astronomik filters. De kwaliteit van zijn opnamen was enkele malen zeer goed, zodat zelfs de poolafplating door Richard Schmude (ALPO) kon worden opgemeten. Deze bedraagt ongeveer 2%. De planeetschijf vertoont een duidelijke randverzwakking, maar er werden geen andere details waargenomen. Richard gebruikt een uitgebalanceerde beeldbewerkingstechniek, zoals sommige van zijn figuren laten zien (Fig. 8 en 9)



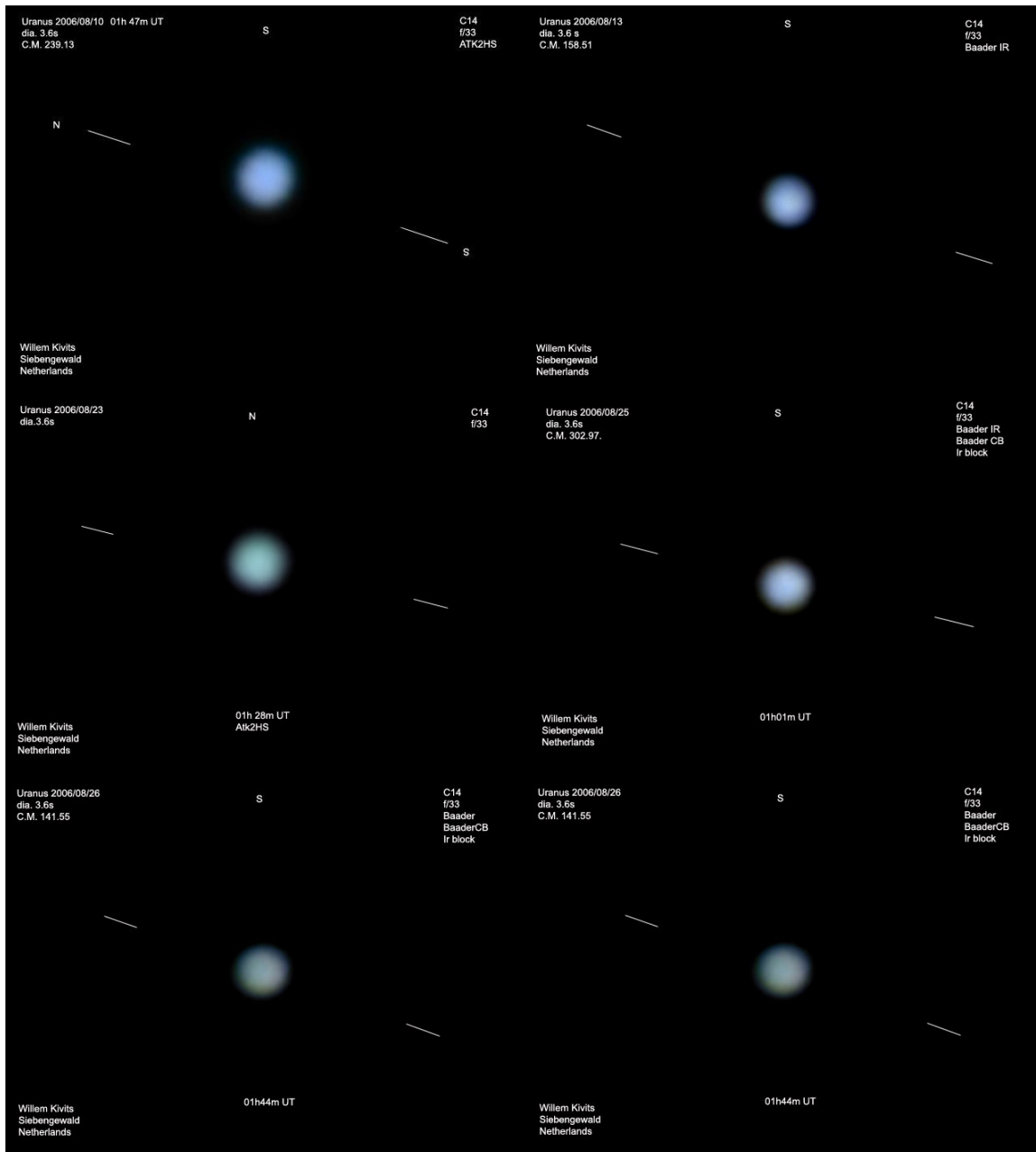
Figuur 8. Uranus waarnemingen van Richard Bosman



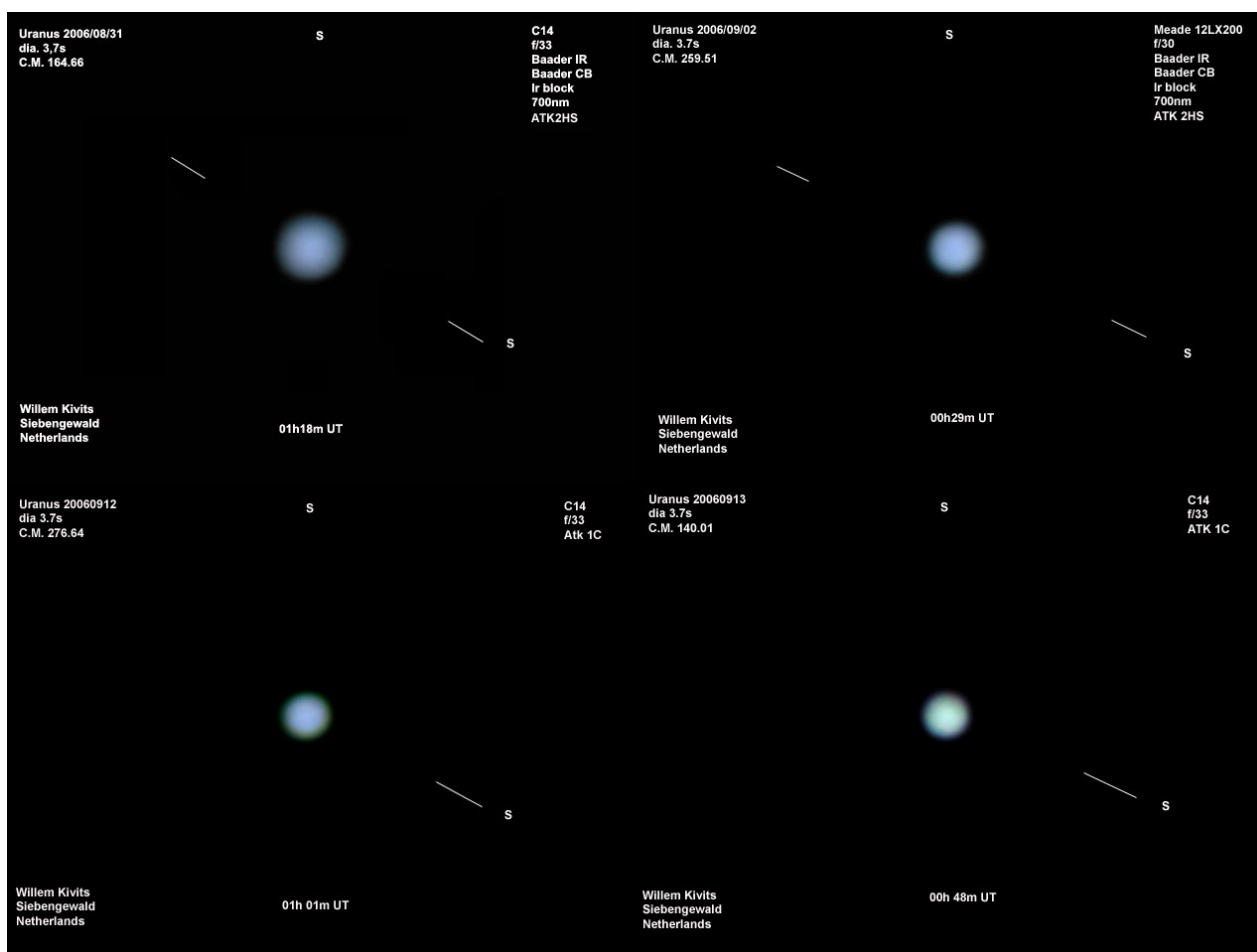
Figuur 9. Uranus van ruw frame tot eindopname

2.1.2 Willem Kivits

Willem Kivits maakt gebruik van een Celestron C14 telescoop en een Meade 12LX200 telescoop voorzien van een ATK2HS camera. Als filter gebruikte hij een combinatie van een Baader IR pass en een Baader Contrast Booster filter (Fig. 10 en 11). Tevens maakt hij gebruik van Davin smalband filters van 610, 729 en 905 nm, respectievelijk (Fig. 12). Willem verzamelde een groot aantal waarnemingen, waarvan hieronder een selectie is weergegeven. Zijn fraaie opnamen vertonen een blauw planeetschijfje met randverzwakking en geen details. In sommige opnamen is het Zuidelijk halfrond wat lichter dan het noordelijke halfrond, maar auteur zelf twijfelt erover of dit de eerder waargenomen opheldering van het Zuidpoolgebied is. Zonder een verdere controle of vergelijking is het moeilijk dit definitief vast te stellen

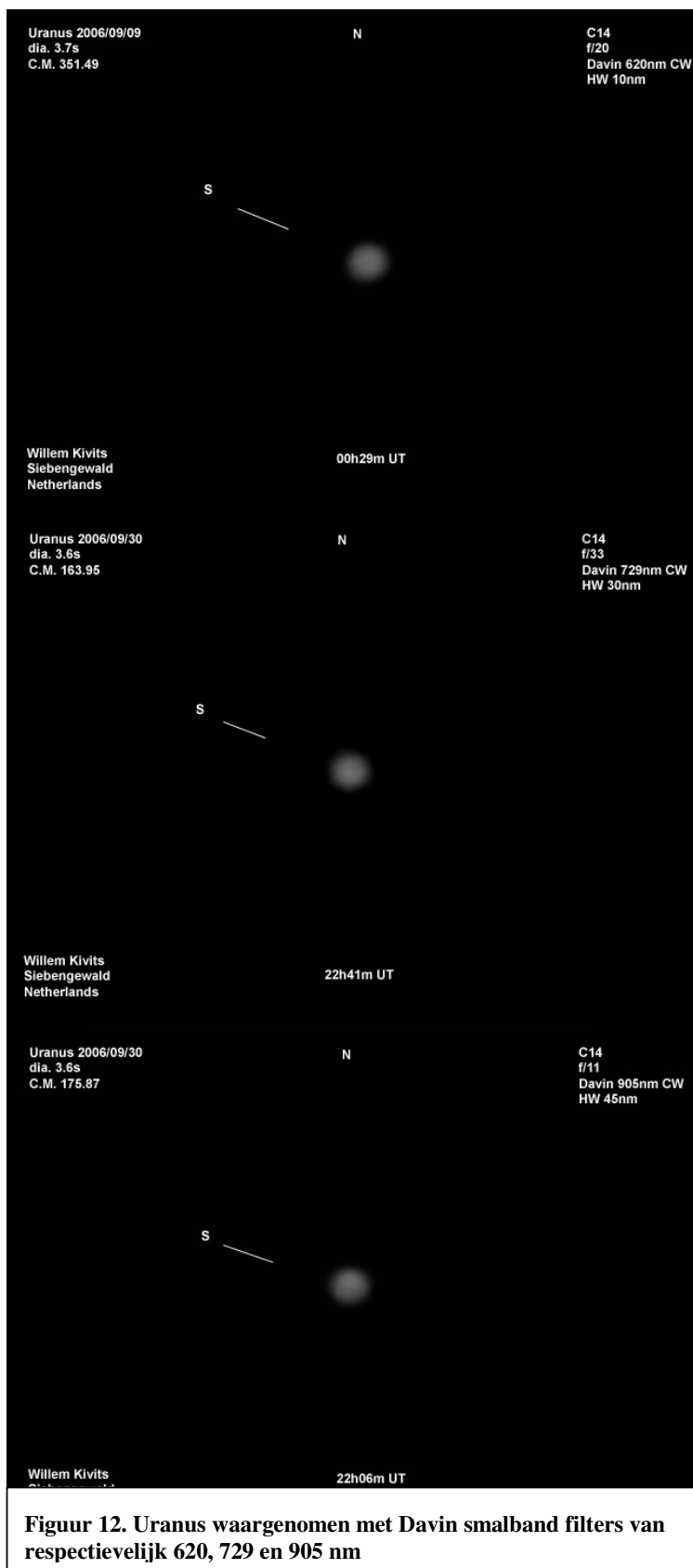


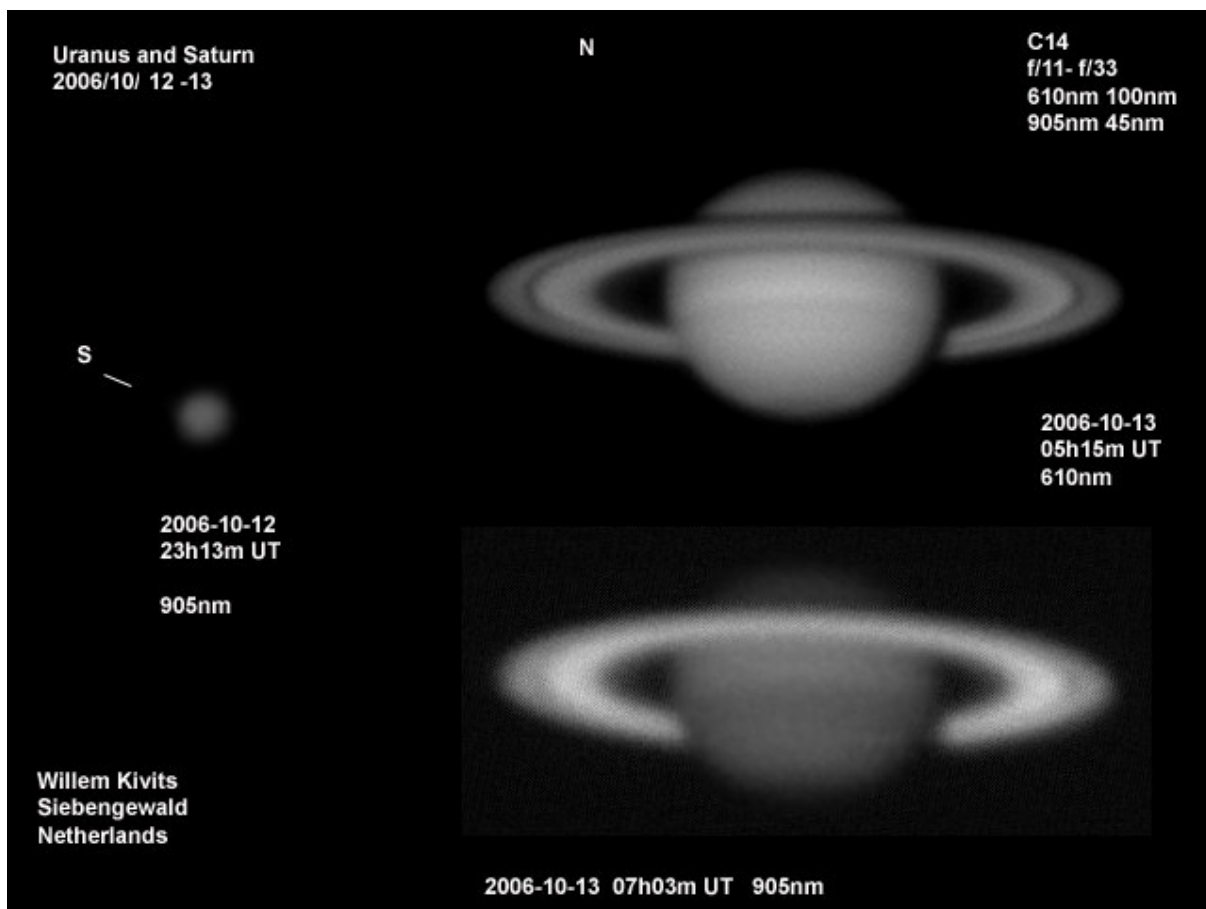
Figuur 10. Uranus opgenomen met een combinatie van een Baader IR en een High Contrast Boost filter



Figuur 11 Uranus opgenomen met een combinatie van een Baader IR en High Contrast Boost filter (2)

Bijzonder interessant zijn de opnamen van Willem Kivits gemaakt met de Davin smalband filters met transmissie rondom de 610, 729 en 905 nm, die hun doorlaatbaarheid vertonen voor de methaan banden van respectievelijk 620, 727 en 890 nm (Fig. 6). Hoewel deze filters veel licht weghalen, blijken de belichtingstijden met de 620 en 727 nm filters in de orde van een seconde te liggen. Voor het 905 nm filter is een belichtingstijd van 8-10 seconden nodig en dus moet de seeing wel heel goed zijn om dit filter te gebruiken (Fig. 12). Ook met deze filters werden geen details op Uranus waargenomen. Toch zijn ze goede kandidaten om eventuele methaanwolken vast te leggen.



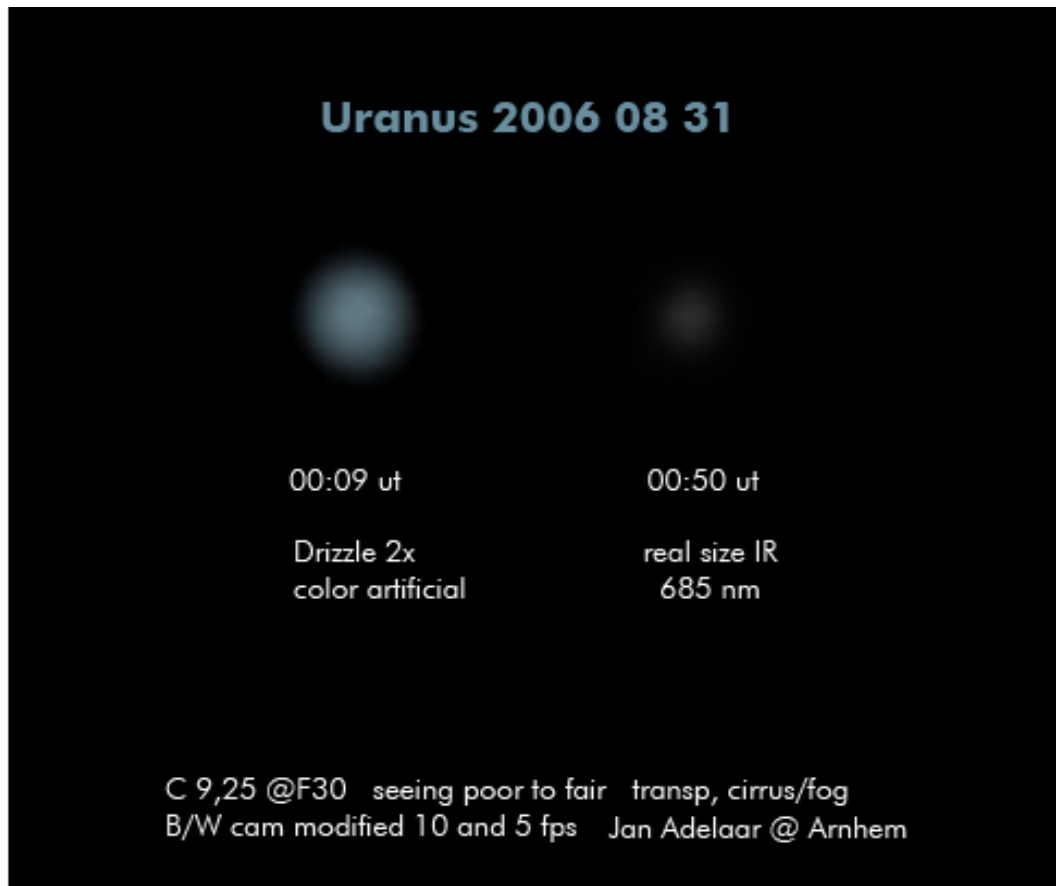


Figuur 13 Uranus en Saturnus opgenomen bij 610 en 905 nm

De effectiviteit van bijvoorbeeld het 905 nm filter wordt geïllustreerd door Fig. 13 waarbij het Uranus beeldje is vergeleken met Saturnus. Ook Saturnus heeft methaan in zijn dampkring, terwijl dit gas natuurlijk ontbreekt in de ringen. Dit is mooi te zien doordat bij deze golflengte de Saturnus veel donkerder is dan de ringen.

2.1.3 Jan Adelaar

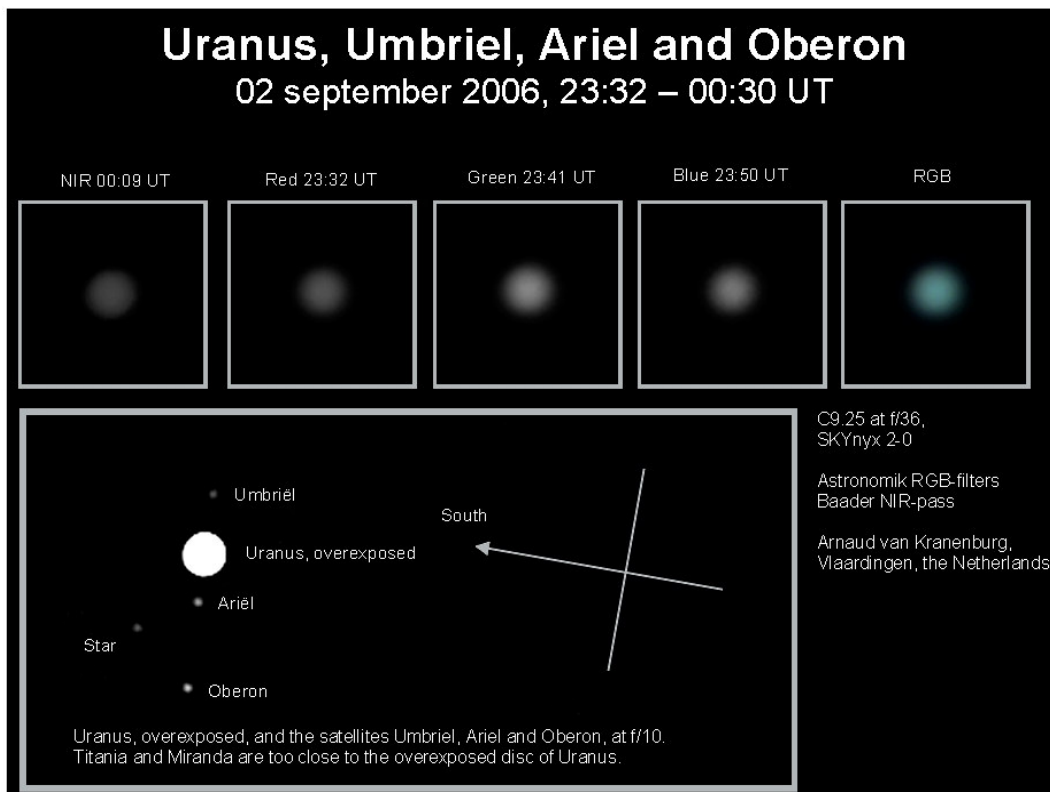
Deze waarnemer gebruikt een 9.25 Schmidt-Cassegrain telescoop voorzien van een zwart/wit gemodificeerde webcam camera. Hij maakte gebruik van een 685 nm Astronomik IR filter (Fig. 14). Ook hier wordt weer een schijfje waargenomen met randverzwakking, maar er zijn geen details detecteerbaar.



Figuur 14. Uranus met IR filter

2.1.4 Arnaud van Kranenburg

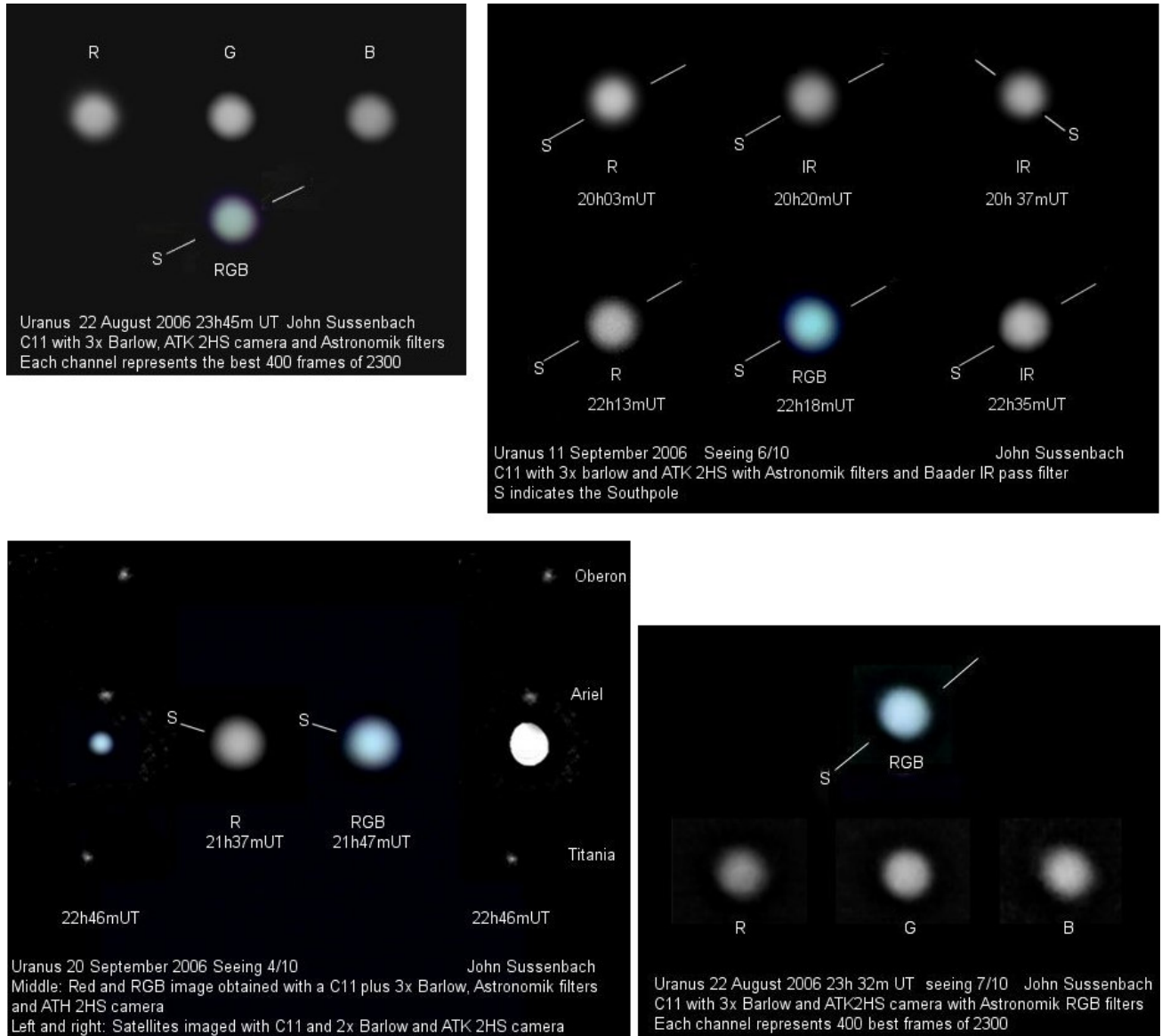
Deze waarnemer gebruikt een C9.25 telescoop en een SKYnix camera voorzien van Astronomik filters. Een detailloos schijfje met randverzwakking wordt waargenomen (Fig. 15)



Figuur 15. Uranus opnamen in verschillende kleurkanalen

2.1.5 John Sussenbach

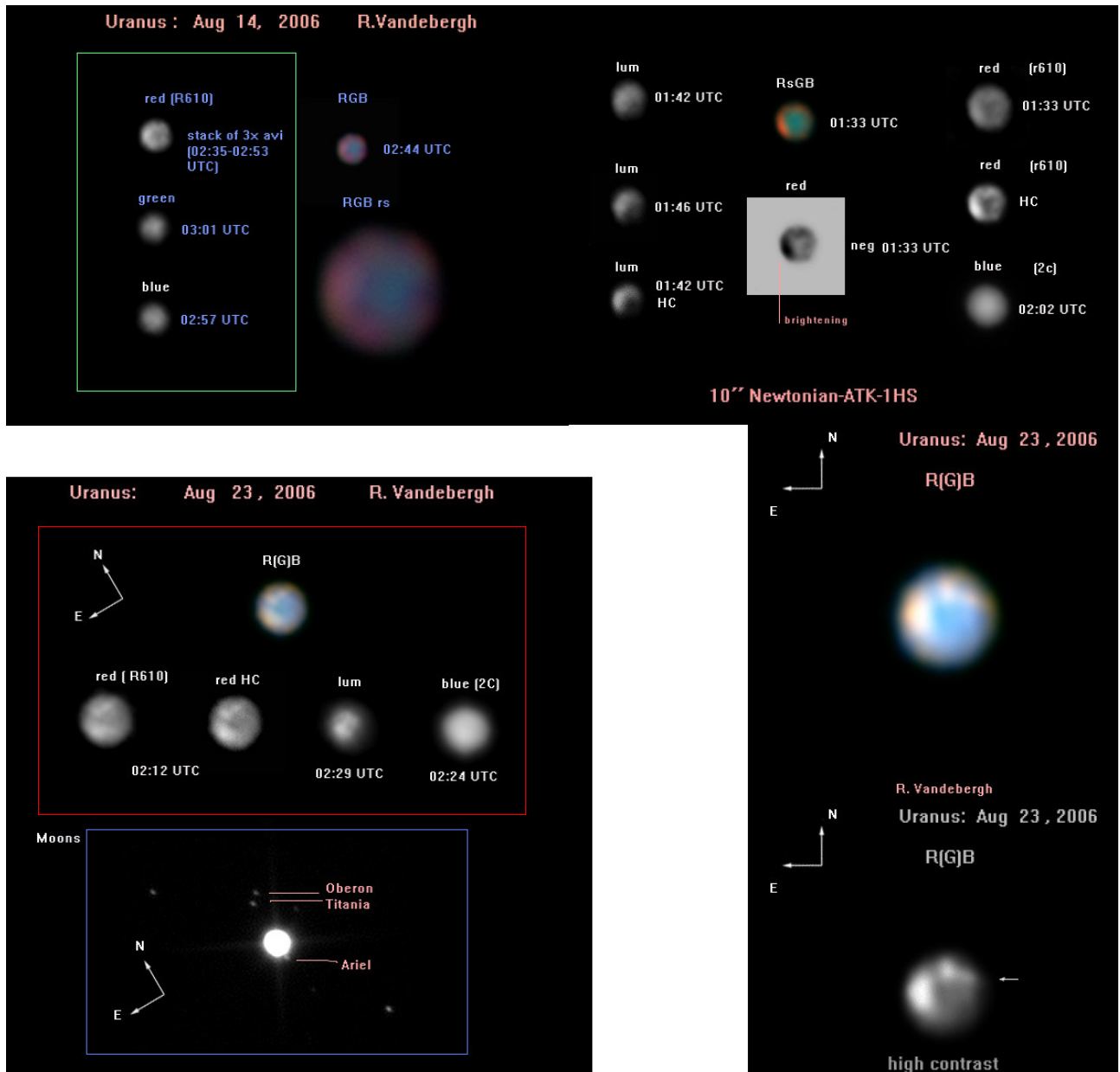
Deze waarnemer gebruikt een C11 Schmidt-Cassegrain telescoop en een ATK2HS camera. De kleurenopnamen werden gemaakt met Astronomik RGB filters. Het Uranusschijfje vertoont geen details en alleen randverzwakking (Fig. 16). In sommige opnamen is een spoor van Zuidpoolverheldering te zien, maar enige twijfel over de waarneembaarheid van dit fenomeen blijft bestaan.



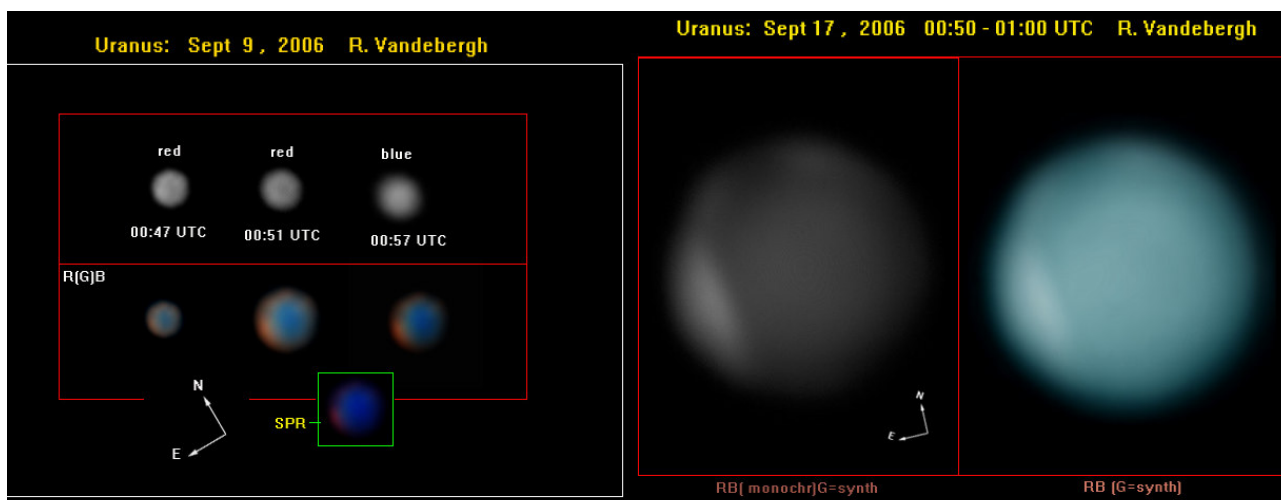
Figuur 16 Uranus opgenomen met Astronomik RGB filters

2.1.6 Ralf Vandebergh

Deze waarnemer gebruikt een 10 inch Newton telescoop en een ATK 1HS camera. Hij maakt gebruik van een RGB filterset. In zijn opnamen zijn lichte en donkere vlekken te zien en ook een heldere vlek bij de pool (Fig. 17 en 18). In tegenstelling tot de vorige waarnemingen vertonen de roodopnamen een heldere rand, hetgeen wijst op een ver doorgevoerde beeldbewerking. Helaas zijn geen controle experimenten uitgevoerd (bijv. rotatie van de camera of intervalopnamen) om vast te stellen of de waargenomen echte details zijn of hun oorzaak hebben in de wijze van beeldbewerking. Zonder nadere informatie over de kwaliteit van de collimatie en de precieze procedure van de beeldbewerking is het niet mogelijk de getoonde details op hun waarde te beoordelen.



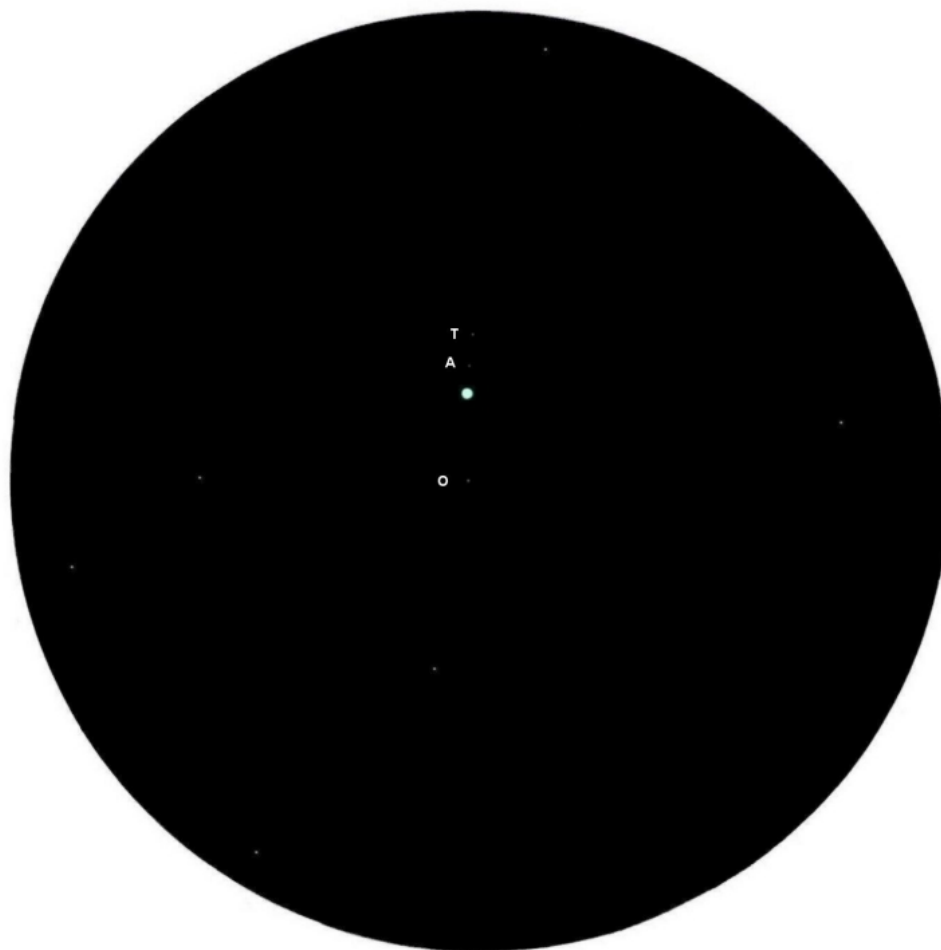
Figuur 17. Uranus in verschillende kleurkanalen (1)



Figuur 18. Uranus in verschillende kleurkanalen (2)

2.1.7 Conrad van Ruissen

Deze waarnemer heeft Uranus visueel waargenomen met een 305 mm Newton telescoop. Uranus werd door hem waargenomen als een lichtzwak blauw schijfje zonder details (Fig. 19). Wel konden verschillende Uranus manen worden waargenomen.



Uranus, 21-09-2006 om 02.00 uur MEZT, met 3 satellieten.

Verklaring: T = Titania, O = Oberon, A = Ariel.

Ariel is ten gevolge van de overstraling door Uranus zeer moeilijk te zien.

Telescoop: reflector D = 305 mm en F = 1524 mm.

Vergroting: 435 maal (oculair Vixen LV-W 3,5 mm). De tekening toont het gehele beeldveld van het oculair (9 boogminuten).

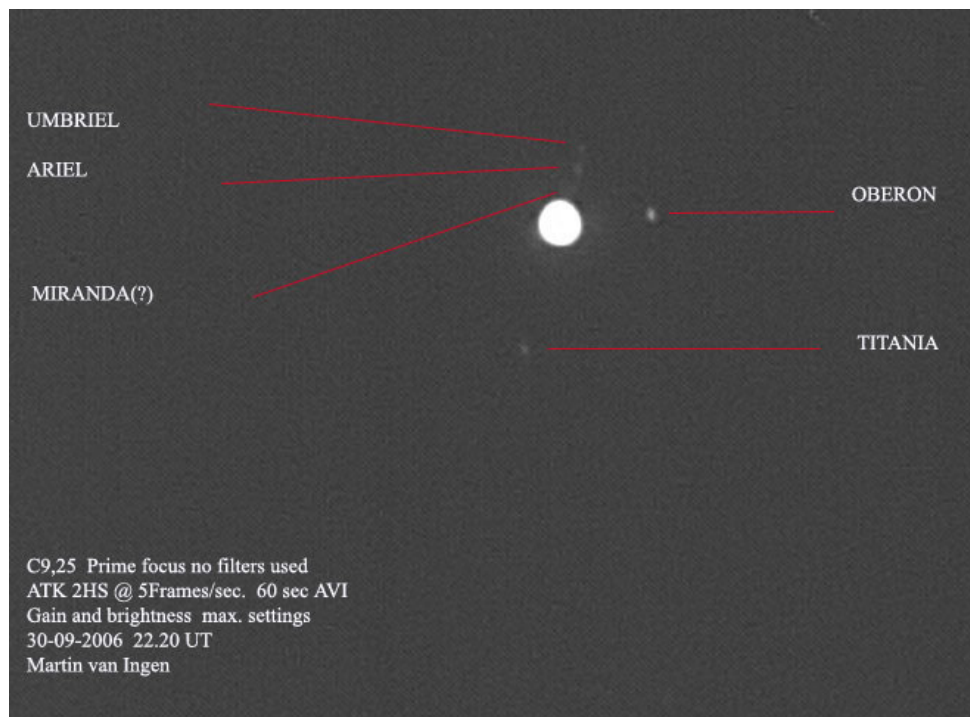
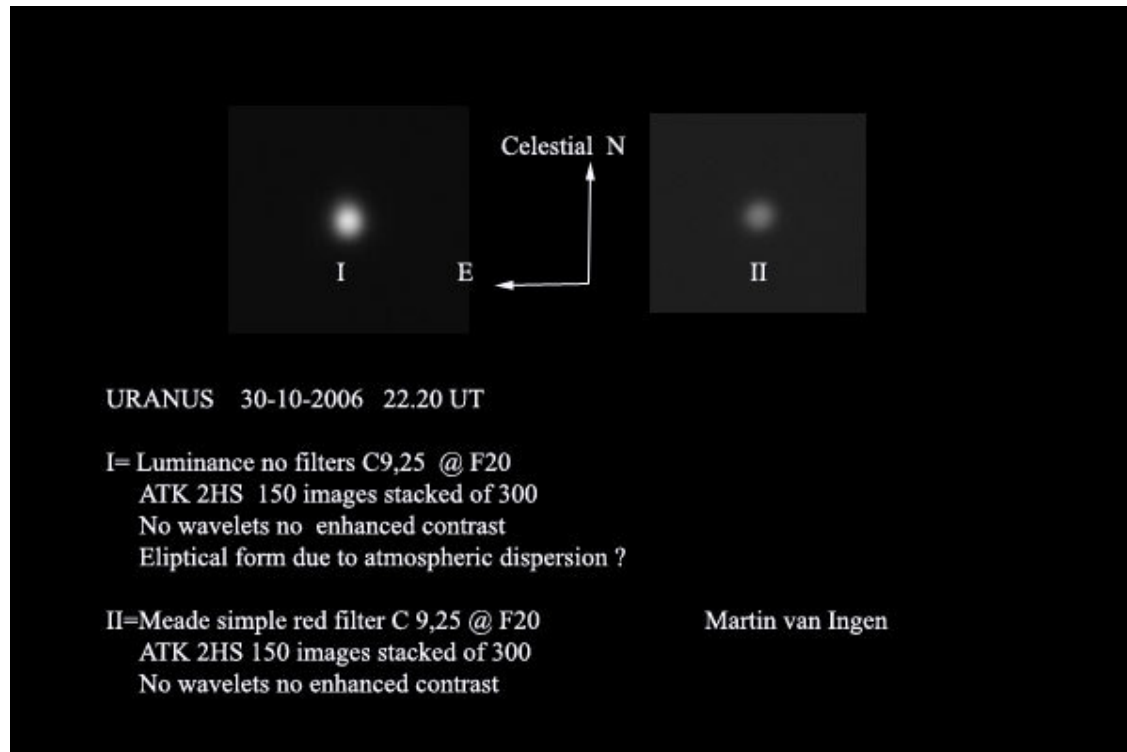
Seeing: 5 - 6 / 10.

Transparantie: 7 / 10.

Fig 19. Tekening van Uranus met satellieten

2.1.8 Martin van Ingen

Deze waarnemer gebruikte een C9.25 Schmidt-Cassegrain telescoop en een ATK 2HS camera. Op het planeetschijfje zijn geen details te zien (Fig. 20).

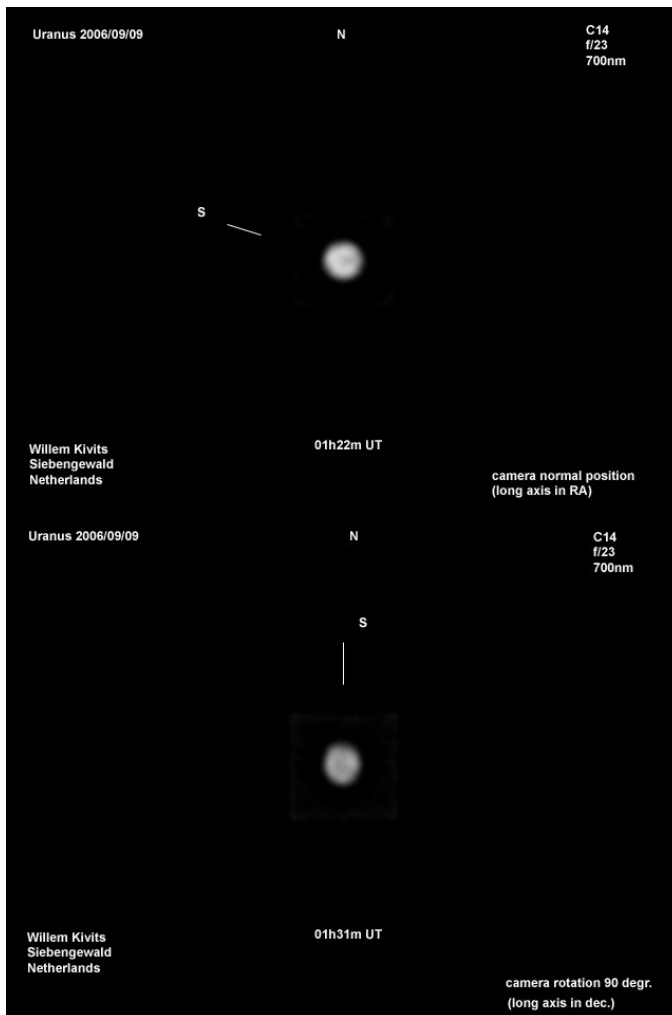


Figuur 20. Uranus met satellieten

2.2 Controle experimenten

2.2.1 Roteren van de camera

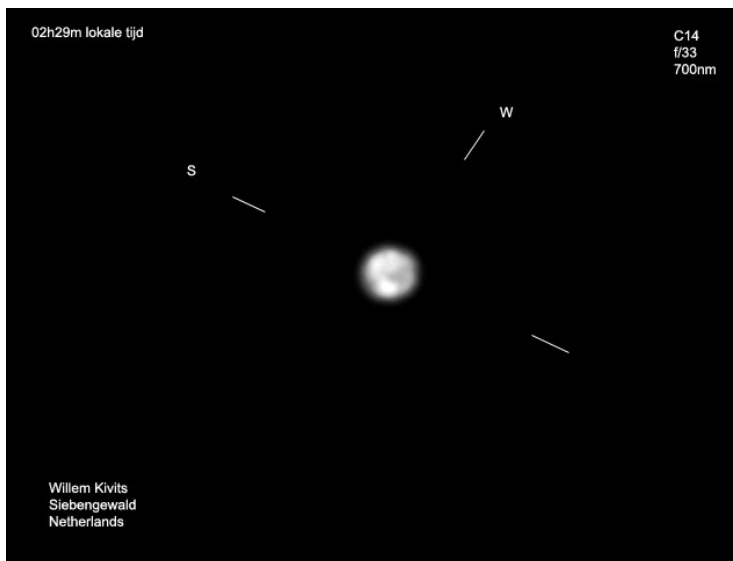
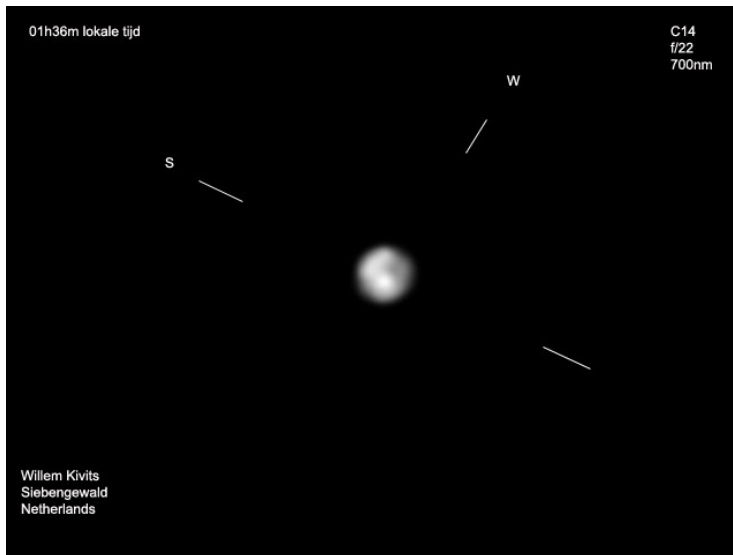
Met name Willem Kivits heeft zich zeer ingezet om controle experimenten te doen om eventuele artefacten te kunnen uitsluiten. Hij heeft laten zien, dat bij de normale bewerkingsmethoden (voorzichtige onscherp masker bewerking en beperkte contrastverhoging) Uranus het uiterlijk van een egaal verlicht blauw schijfje vertoont. Door aanzienlijk het beeld aan multi-pele verscherpingrondes en het contrast extreem te verhogen kreeg ook hij een patroon van donkere en lichte vlekken. Om de waarde van deze details op hun realiteitswaarde te kunnen beoordelen heeft hij de Uranus bij twee verschillende standen van de camera opgenomen en de Uranus beeldjes aan een stevige bewerking onderworpen (Fig.21). De vlekkenpatronen blijken geen overeenkomsten te vertonen, hetgeen tot de conclusie leidt, dat de vlekken artefacten zijn.



Figuur 21 Uranus opgenomen met twee haaks op elkaar staande camera posities

2.2.2 Rotatie van de planeet

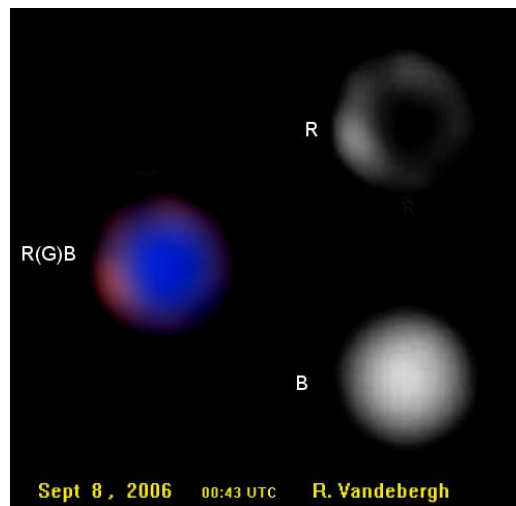
Een andere benadering is Uranus bijna 1 uur na elkaar op te nemen om vast te stellen of de vlekken rotatie vertoonden (Fig. 22). Er is wel enige overeenkomst tussen de beelden en de vlekken vertonen ook een verplaatsing van West naar Oost en dit is tegenover gesteld aan de normale rotatierichting, die van Oost naar West is. Ook dit wijst erop, dat de gedetecteerde vlekken waarschijnlijk artefacten zijn van de beeldbewerkingprocedure. In dit licht kunnen de door Ralf Vandebergh waargenomen licht vlekken zonder de hier genoemde controle experimenten niet als reëel worden beschouwd.



Figuur 22 Opnamen van Uranus gemaakt met een tussenpose van 53 minuten

2.2.3 Beelden opsplitsen in kleurkanalen

Uit de bovengetoonde resultaten kan op dit moment geen andere conclusie getrokken worden dat de bij sterke beeldbewerking waargenomen vlekken artificieel zijn. Dit roept de vraag op hoe men te ver doorgevoerde beeldbewerking kan herkennen. Hierbij blijkt de opsplitsing van een kleurenopname in de drie RGB kanalen met bijv het programma *Adobe Photoshop* een zeer nuttig instrument te zijn. Bij te ver doorgevoerde beeldbewerking verschijnt een heldere planeetrand, terwijl normaal is dat door randverzwakking de rand juist donkerder is dan het centrale deel. Een goed voorbeeld van wat splitsing van de kleurkanalen kan zichtbaar maken is wordt geïllustreerd door Figuur 23. Het rode kanaal is zodanig bewerkt dat er alleen nog maar een uit lichte ring is



Figuur 23 Uranus opname opgesplitst in het rode en blauwe kanaal

overgebleven, terwijl het blauwe kanaal wel het normale uiterlijk heeft. Ook in de internationaal gepubliceerde opnamen, zoals bijvoorbeeld op de websites van ALPO (http://www.lpl.arizona.edu/~rhill/alpo/alpo_index.html) en JALPO (<http://www.kk-system.co.jp/Alpo/Latest/Uranus.htm>) zijn opnamen te vinden, die bij analyse met behulp van Adobe Photoshop soms sterk bewerkt te zijn. Zonder controle experimenten is het onmogelijk om de realiteitswaarde van bepaalde details vast te stellen..

3. Algemene discussie

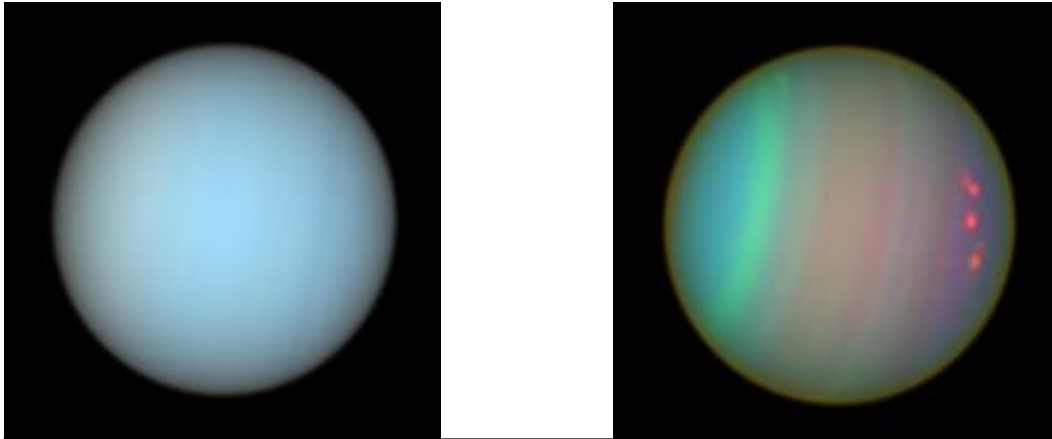
3.1 Algemeen

Ondanks de matige waarnemingomstandigheden in Nederland is de planeet Uranus gedurende augustus en september door verschillende amateurs waargenomen. De meeste waarnemers gebruikten beeldbewerkingcondities, die zij ook voor opnamen van Mars, Jupiter en Saturnus hebben gebruikt en die op de genoemde planeten details onder 0,5" hebben laten zien. Onder deze omstandigheden vertoont de planeet Uranus het uiterlijk van een zwak blauwgekleurd schijfje met een duidelijke randverzwakking, maar verder geen andere details of albedoverschillen. Hoe beter de seeing, hoe scherper de opname. Met name de opnamen van Richard Bosman en Willem Kivits zijn van hoge kwaliteit. Verschillende deelnemers hebben een aantal grote satellieten van Uranus kunnen vastleggen en bijzonder knap is de visuele waarneming van een drietal satellieten door Conrad van Ruissen. Zeer interessant zijn de opnamen van Willem Kivits gemaakt met de Davin filters van 620, 727 en 905 nm. Dit zijn de filters, waarvan de transmissie ligt in het gebied van enkele methaan banden. Hoewel ook met deze filters geen details konden worden waargenomen, is het zeker de moeite waard om onder betere omstandigheden opnieuw Uranus waar te nemen.

3.2 Opheldering van de Zuidpool

In enkele opnamen (o.a. Willem Kivits en John Sussenbach) is het Zuidelijk halfrond iets lichter getint dan het Noordelijke halfrond. Op de JALPO site hebben Robert Heffner en Paolo Lazzarotti normaal bewerkte opnamen van Uranus geplaatst waarin opheldering van de Zuidpool te zien is. Ook Ralf Vandebergh neemt opheldering van de Zuidpool waar, maar deze heeft de vorm van een kapje en het is niet zeker of het hier om een artefact gaat of dat het verschijnsel reëel is. De Zuidpool opheldering is vooral te zien in de rode en infrarode opnamen. De vraag rijst of dit overeenkomt met de heldere zuidpoolkap, die o. a. met de Hubble Space Telescope is waargenomen. In dit verband moet erop worden gewezen, dat de poolopheldering zelfs met de Hubble Space Telescope een zeer subtiel verschijnsel is (zie Fig. 24). Enige twijfel is daarom op zijn plaats, vooral ook omdat de in de actie waargenomen helderheidsgradiënt zich over het hele Zuidelijke halfrond uitstrekt en het heldere gebied in de Hubble opnamen veel beperkter van

omvang is. Interessant zijn de Hubble opnamen, die gemaakt zijn in het verre infrarood (1600 nm of hoger) met speciale infrarood gevoelige camera's, vertonen wel een scherp afgetekende poolkap, maar men moet zich realiseren, dat dit terrein voorlopig voor amateurs (nog) niet toegankelijk is.



Figuur 24. Uranus in zichtbaar licht (links) en in valse kleuren (rechts). Op name met de Hubble Space telescoop in augustus 2003

3.3 Albedoverschillen

Eén waarnemer maakt melding van albedo verschillen, met name in het rode kanaal. In zijn opnamen zijn regelmatig verschillende heldere vlekken te zien, waarbij één vlek in de buurt van de zuidpool is gelegen (2.1.6 Ralf Vandebergh). Analyse van deze opnamen laat zien, dat er gebruik is gemaakt van aanzienlijke contrastversterking en beeldverscherping. Dit wordt o.a. geïllustreerd doordat de rode opnamen een heldere rand vertonen. Er is geen sprake meer van randverzwakking. Nu kan het verhogen van het contrast soms nodig zijn om bepaalde details te benadrukken, maar juist in dit soort situaties zijn controle experimenten noodzakelijk. Helaas worden er geen resultaten van de eerder genoemde controle experimenten gepresenteerd, zoals bijv. rotatie van de camera en de collimatie van de telescoop, zodat de realiteitswaarde van de in deze actie getoonde details niet kan worden vastgesteld. De ver doorgevoerde beeldbewerking en het niet kunnen reproduceren van deze resultaten door andere ervaren waarnemers doet het vermoeden rijzen, dat in ieder geval een deel van de gedetecteerde details artefacten zijn. Nader onderzoek is nodig om hier helderheid te verschaffen.

3.2 Internationale waarnemingen

Het is interessant te bemerken, dat niet alleen in Nederland de discussie over wat amateurs op Uranus kunnen vastleggen, ook internationaal is het een onderwerp van debat. Tijdens onze waarneemactie is er door enkele waarnemers regelmatig contact geweest met enkele zeer geroutineerde buitenlandse waarnemers, zoals Christophe Pellier, Paolo Lazzarotti en Dominique Dierick. Enkelen van hen hebben opnames getoond op de sites van ALPO en JALPO, waarin een soort Zuidpoolopheldering is te zien, maar steeds vaker wordt ook door de waarnemers zelf twijfel geuit over wat ze hebben getoond. Hier volgen enkele citaten zoals te lezen op een aantal Yahoo sites en uit persoonlijke correspondentie.

3.2.1 Christophe Pellier (Frankrijk):

Deze auteur heeft enkele malen beelden getoond van een Zuidpool opheldering. Juist daarom is interessant hoe hij daar zelf tegenaan kijkt:

"I think the south brightening is true. The point is where you put the limit to interpretation. The other albedo details perceptible on these images can't be taken for granted and the images shouldn't be over-interpreted. The difference is while we've got professional evidences for the south pole's albedo, we don't have for the other "details" visible here... just a question of being reasonable ! No one would ever believe details on an image of Jupiter or Mars processed like that (especially when we're doing 400x enlargements...), so why should it be different for Uranus ? Personally, I can say that, without knowing the HST and Pic du Midi images from the last years, I would blame my personal work of 2004 for being completely unreal..."

3.2.2 Paolo Lazarotti (Italië):

"Yes, the SPC is definitively an almost mission impossible to me, too. On yesterday I had my best opportunity to image the pea planet, I had some spell with good seeing so I pushed for the first time the exposure up to 3 seconds in unbinned mode!! I filled any bit out of 12 with a very low gain, I was able to record nonetheless an interesting number of sharp and neat raw frames. I used my trusty red filter by Edmund: if the SPC won't pop up here, I'll give it up!!"

3.2.3 Dominique Dierick (België):

"De seeing was redelijk tot soms zelfs goed gisterenavond. Ik heb 2 uur besteed aan collimatie van de telescoop, met 3x barlow lens op de buigingsringen om die zo goed mogelijk te krijgen. Zie hiervoor het sterbeeldje op het overzicht. Er is nog een heel lichte afwijking, maar de seeing flarde in die richting, dus ik ben niet 100% zeker of het nog restcollimatie of eerder seeing is. Feit is dat de Mewlon een razend scherp instrument is. Daarna heb ik beelden genomen in visueel, IR en blauw licht met de DMK camera. Minutieus scherp gesteld met elektrische focuser op een nabijgelegen ster - want op Uranus scherpstellen is ook niet evident. Om elke vorm van artefacten uit te sluiten heb ik ook geen compressie codec gebruikt, maar een region of interest, zodat ik probleemloos zonder enige compressie over de firewire kon werken. Alle beelden werden samengevoegd en gestacked met Registax, en nadien verder bewerkt in Photoshop. Ik heb echter geen enkele hint van detail kunnen vastleggen, ook niet de poolkapverheldering. Het enige dat ik durf zeggen is dat er een randverzwakking is van het bolletje, en zelfs dat kan seeing bepaald zijn. Als ik zie hoe moeilijk deze sessie was, hoe zwak het planeetje, en de kwaliteit van het materiaal dat gebruikt is ben ik hoe langer hoe meer geneigd om toch te gaan besluiten dat - als er al iets te zien is op Uranus, het allicht niet met een kleinere telescoop en in onze contreien vast te leggen is. Allicht moeten we de oorzaak van details op het oppervlak toch elders gaan zoeken, compressie door camera, camera artefacten, collimatie, seeing flares, mogelijkheden legio in dit randgebied van observatie vrees ik. Samengevat: met mijn materiaal is het niet mogelijk om iets op Uranus vast te leggen, met de beste wil van de wereld niet."

4. Conclusies

a. In deze actie zijn een aantal zeer fraaie opnamen van Uranus gemaakt en deze vertonen in het algemeen een blauw schijfje met weinig details. In enkele gevallen is er een helderheidsgradiënt van Zuid naar Noord te zien. Mogelijk is dit de eerder waargenomen poolopheldering, maar dit verschijnsel vraagt om nader onderzoek. Er zijn tot nu toe geen andere details op Uranus waargenomen en in die gevallen, dat dit wel zo is, zijn helaas geen controlegegevens voor handen.

b. Bijzonder interessant zijn de door Willem Kivits gemaakte opnames in het infrarode gebied. Het is zeker de moeite waard om volgend jaar meer aandacht te geven aan dit golflengtegebied, omdat verwacht mag worden dat eventuele methaanwolken met deze filters het best detecteerbaar zullen zijn.

c. Deze actie heeft duidelijk gemaakt dat het absoluut noodzakelijk is om controle experimenten te doen, in het geval er sprake zou zijn van details op het oppervlak van Uranus. Het verdient verder aanbevelingen om zeer voorzichtig te zijn met ver doorgevoerde beeldbewerking.

Rest mij nog een woord van dankzegging aan alle waarnemers, die aan de Uranusactie 2006 hebben deelgenomen. Dank ook voor het beschikbaar stellen van hun opnamen en tekeningen. Het is duidelijk dat het laatste woord over Uranus nog niet gezegd is. In de komende jaren zal Uranus steeds beter vanuit Nederland waarneembaar worden en kunnen we het dit jaar geleerde in de praktijk brengen.

Bijlage 1. Waarneemprotocol Uranusactie 2006

Inleiding

Naar aanleiding van mijn oproep om in de werkgroep Maan en Planeten een Uranus met het oogmerk details op deze planeet vast te leggen, heb ik verschillende adhesiebetuigingen gekregen, maar ook een aantal vragen en suggesties. Hartelijk dank daarvoor! Ik wil hier op een paar zaken nader ingaan, maar dat vooral vertalen naar een soort protocol, dat ons helpt om zoveel mogelijk betrouwbare en reproduceerbare waarnemingen te doen. Bij elke opname zou in ieder geval de volgende informatie moeten worden verschaft

Techniek en condities

1. Naam, locatie
2. Vermelding van de gebruikte kijker, Barlow lenzen of oculairprojectie, filters en cameratype
3. Effectieve brandpuntsafstand, belichtingstijden, tijdinterval waarover de gebruikte frames werden verzameld en aantal gestackte frames
4. Weersomstandigheden (seeing, transparantie, bewolking en wind)
5. Gebruikte beeldbewerkingprogramma's en globale bewerkingsprocedure m.b.t. helderheid, contrast, onscherp masker

Protocol

1. Aantal frames

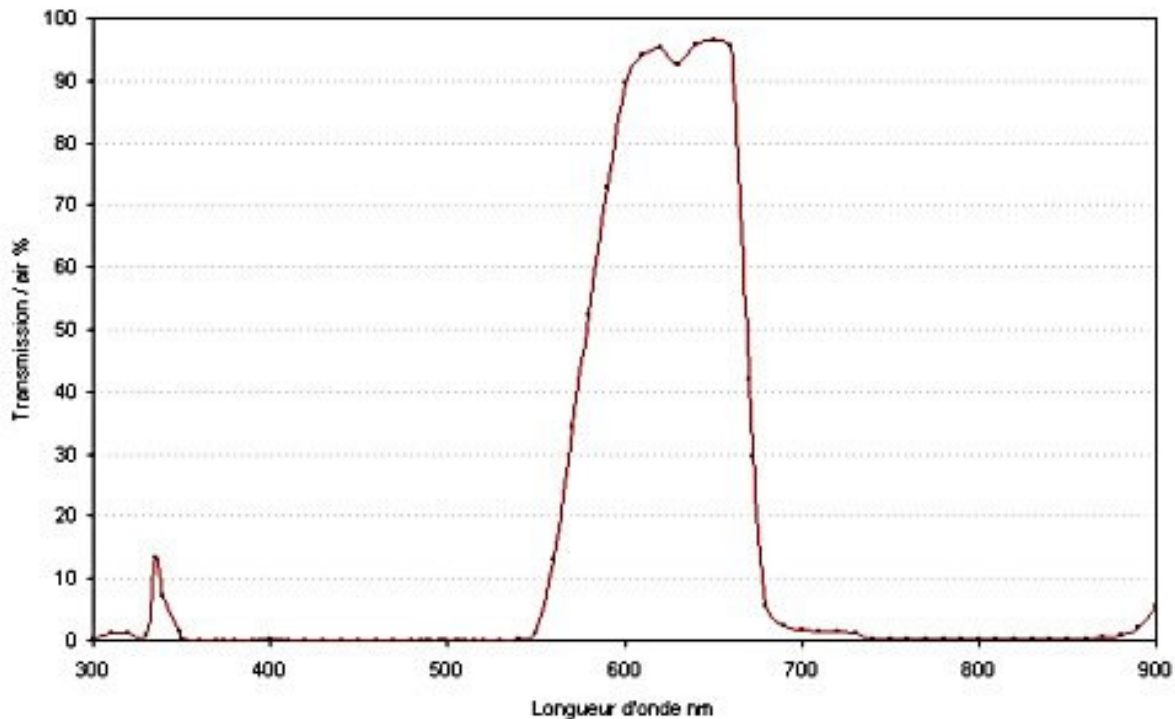
Zoals bekend is het voor betrouwbare imaging belangrijk dat de signaal/ruis verhouding zo gunstig mogelijk is. Gebruik van een klein aantal opnamen, zelfs van zeer goede kwaliteit, kan toch tot een ongunstige signaal/ruis verhouding leiden, waardoor bij uitgebreide beeldbewerking gemakkelijk artefacten ontstaan. Hoewel de ATK camera's op dit gebied duidelijk beter zijn dan de Toucam moeten we hier toch wel rekening mee houden. Een aantal van 100-150 frames lijkt me voor een ATK camera of andere zwart/wit chip een minimum. Voor een Toucam opname denk ik eerder aan 800-1000 frames. Vermeld in ieder geval hoeveel frames je voor het stacken hebt gebruikt.

Voor de bevestiging van eventueel waargenomen wolken is het belangrijk aan te tonen dat ze meedraaien met de rotatie. Uranus draait één keer om zijn as in 17 uur 14 min. Het mooist is opnamen na een paar uur te maken. Als er details zijn, in de tropische en gematigde zones, dan moeten ze verschuiven.

2. Filters

Voor het vastleggen van Uranus kan gebruik worden gemaakt van verschillende filters. Belangrijk is in ieder geval het merk en type aan te geven. Voor de kleurenopnamen zullen de Toucam webcam en de ATK camera's worden gebruikt. Bij deze laatste camera's wordt gebruik van RGB filters. Zeer interessant zijn de R opnamen, omdat deze transmissie vertonen, waar de methaallijnen doorkomen. Deze lijnen liggen bij 620, 727 en 890 nm. Met name het R filter van Astronomik met zijn piek bij 620 en een halve bandbreedte van 70 nm lijkt veelbelovend om de Zuidpool opheldering vast te leggen (zie onderstaand transmissiespectrum opgemeten door Philippe Rousselle (<http://astrosurf.com/spectrohelio/filtres.htm#Rastronomik>)). Uiteraard zijn er ook specifieke methaan filters, maar deze kunnen relatief kostbaar zijn. Naast het roodfilter kan ook een infrarood filter interessant zijn. Met bepaalde filters moet er rekening mee worden gehouden dat een belichtingstijd in de orde van grootte van ½ sec. Om dan een minimum aantal frames te bereiken is nog al wat tijd gemoeid. Gezien de rotatietijd van Uranus van ruim 17 uur en de kleine planeetschijf lijkt het me in ieder geval mogelijk om opnamen binnen 15 min gezamenlijk te bewerken

R Astronomik



3. Oriëntatie en atmosferische omstandigheden

Vanwege de bijzondere oriëntatie van de poolas van Uranus en het ontbreken van overduidelijke details op de planeetschijf is het niet zo gemakkelijk de oriëntering van de planeet vast te stellen. Een opname met de manen erop levert een snel en betrouwbaar resultaat om de oriëntatie van Uranus vast te leggen. De vorm van de beeldjes van de manen geeft verder een goede indruk van de kwaliteit van de seeing

4. Beeldbewerking

De meeste waarnemers zullen het programma *Registax* gebruiken om de frames te selecteren en te stacken. Verschillende waarnemers doen een voorselectie m.b.v. *K3CCDTools* en nemen dan bijv de beste 35% en bewerken die verder met *Registax*. Na de stacking wordt veelal *Photoshop* en *Neat Image* gebruikt. Iedereen heeft natuurlijk zijn eigen voorkeursbehandelingen voor deze programma's . Daar is niets op tegen, integendeel. Maar het is wel belangrijk dat de globale behandelingen te vermelden en evt de instellingen. Met *Registax* kan het nuttig zijn de wavelets instellingen te vermelden en met name welke initial layer is gebruikt (1, 2 etc).