

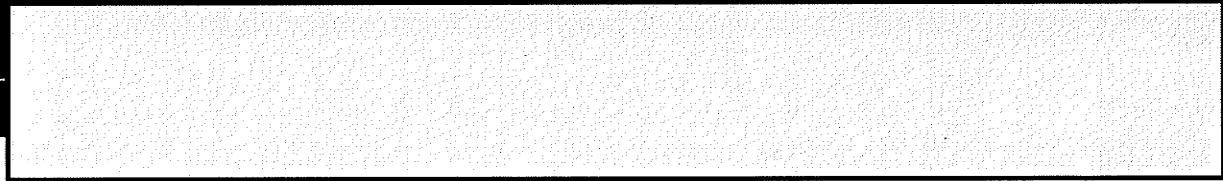
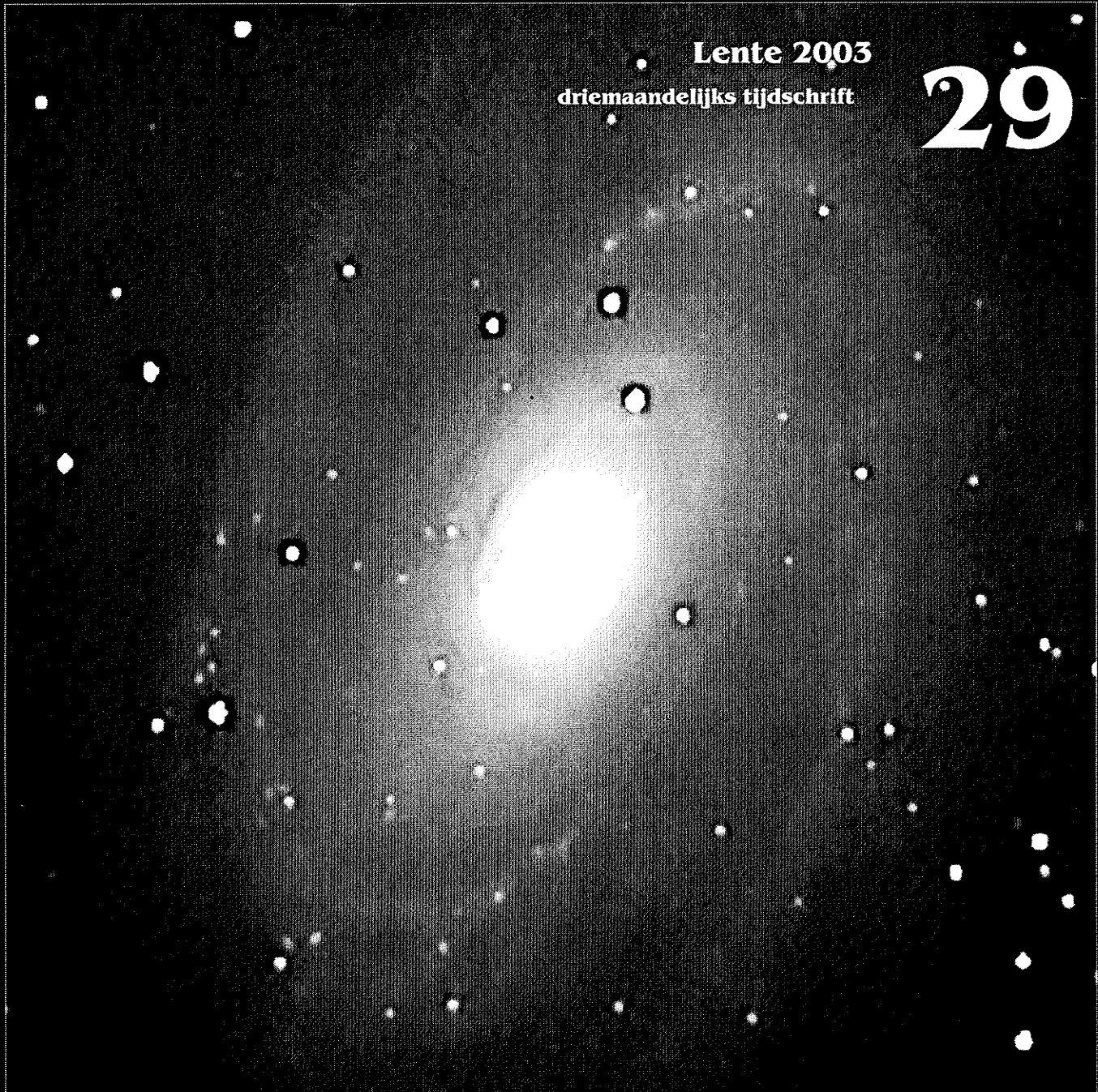
# DISTANT TARGETS

Praktisch Forum Voor De Deep Sky Waarnemer

Lente 2003

driemaandelijks tijdschrift

29

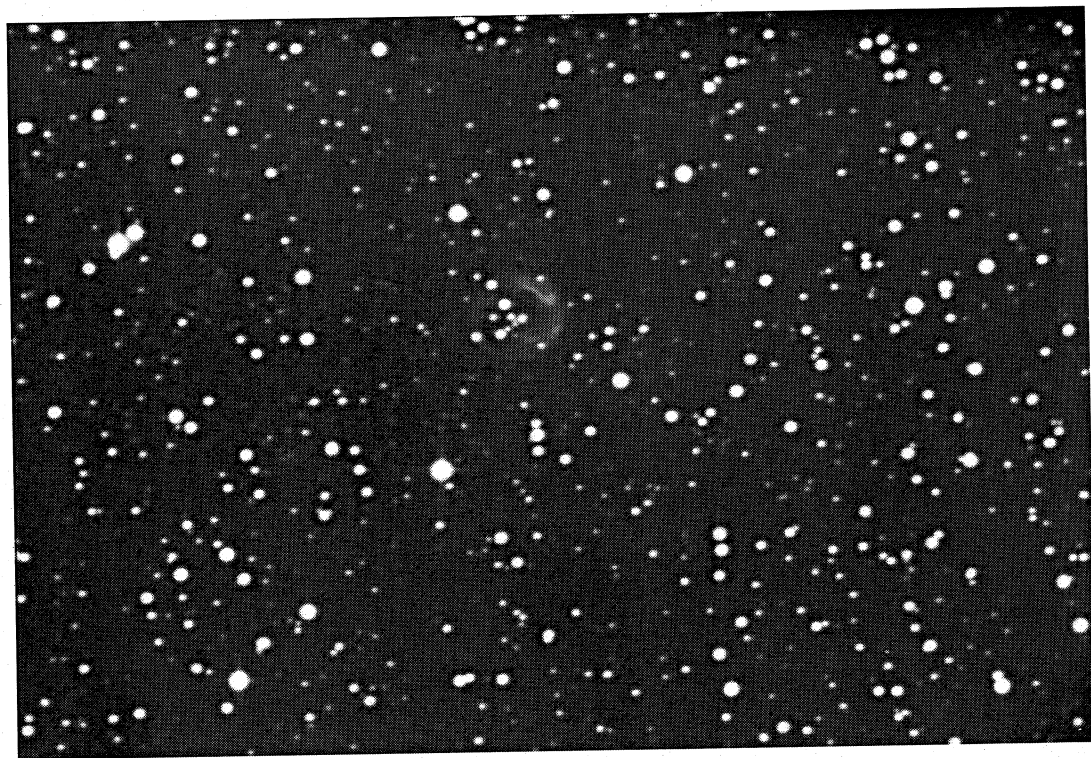


Publicatie Van De Werkgroep Deep Sky Van De Vereniging Voor Sterrenkunde  
V.U. : Willy Vermeylen, Heverbaan 24a, 3190 Boortmeerbeek Afgiftekantoor: Boortmeerbeek  
[www.deepsky.be](http://www.deepsky.be)



# E d i t o r i a l

Nog één nummer en we zitten alweer aan onze dertigste uitgave van Distant Targets. Reeds acht jaar verschijnt dit prachtige tijdschrift zonder één enkele onderbreking. Soms waren we wel bijna anderhalve maand over tijd, maar steeds lag er een nieuw nummer in de bus. Ook nu weer hebben we hemel en aarde moeten verzetten om redelijk op tijd dit tijdschrift af te krijgen. Reeds acht jaar smeken we om artikels om dit blad leefbaar te houden. We zijn echter op een punt gekomen waarop we eigenlijk al een hele tijd gezegd hebben: kunnen we dit blijven volhouden met die enkele drijvende krachten, die alle moeite van de wereld doen om DT de moeite waard te maken? Er zijn voorstellen geweest om, als er niet meer praktische inbreng komt, DT enkel nog op de website te plaatsen of er helemaal mee te stoppen. Zo ver is het echter nog niet en als ik het uiteindelijke resultaat zie van DT 29, denk ik nog steeds: DT kan verder blijven bestaan in zijn huidige vorm. De hele redactie wenst jullie in dit achtste jaargang veel leesplezier en vooral veel heldere nachten toe.



V838 Mon. Een mooie lichtecho in Monoceros. Opname Josch Hamsch met de ST 10

# DISTANT TARGETS

Practisch Forum Voor De Deep Sky Waarnemer  
Jaargang 8, nr 29 (Lente 2003)

---

## Inhoudstafel

- 3 Inhoudstafel
  
- 4 Roar of the lions  
Kurt Christiaens
  
- 11 Een focusser getest  
Kurt Christiaens
  
- 12 Achtergrondhelderheid en vergroting  
Jan Van Gastel
  
- 17 Object van het seizoen  
Josch Hambsch
  
- 23 Thuis bij: Karel Teuwen  
Josch Hambsch
  
- 25 De pixelperfectionist  
Bart Declercq
  
- 29 De Obsession telescoop  
Regean Clauw
  
- 32 Ledenlijst

Cover: M81 Foto van Frans Vranc-  
ken met een Starlight Expres HX 916  
op een C8 F 6.6. Singleshot van 5  
minuten.

# The roar of the lions

## Kurt Christiaens

### Overzicht van minder bekende melkwegstelsels in de sterrenbeelden Leeuw en Kleine Leeuw

Wie zijn waarnemingen tijdens heldere en maanloze nachten zo efficiënt mogelijk wil benutten, kan misschien iets opsteken van mijn eenvoudige techniek die ik sinds een tweetal jaren gebruik: ik beperk me tijdens één nacht tot een paar sterrenbeelden die ik grondig uitspit. Meestal laat ik me vergezellen door het schitterende werk 'Observing Handbook And Catalogue Of Deep-Sky Objects' (Luginbuhl en Skiff) [1] (zie ook [2]) dat

voor mij een uitgelezen keuze bevat aan deep-sky objecten die de moeite lonen om tijdens de schaarse observatievensters op te zoeken en dat alles in een handig formaat.

Zo had ik vorig voorjaar het geluk om tijdens twee heldere zaterdagnachten onder de donkere Woumense hemel mijn methodiek nog eens toe te passen op de sterrenbeelden Leo (Leeuw) en Leo Minor (Kleine Leeuw). In plaats van te gaan 'fuzz-hoppen' (zappen van het ene naar het andere object) besloot ik samen met vaste waarnemingscompagnon Chris Wauters om met zijn -210 (210mm F/D 11,5) de leeuwen eens te gaan temmen. Gewapend met het bovenvermeld boek was het vooral de bedoeling om minder

bekende objecten in deze sterrenbeelden te gaan opzoeken en daar zijn we uiteindelijk toch in geslaagd: 26 melkwegstelsels werden visueel bestudeerd, beschreven en getekend. In dit artikel breng ik deze bevindingen samen zodanig dat zij een basis kunnen bieden voor verder onderzoek door onze waarnemers. De grote toegevoegde waarde van deze observaties is terug te vinden in de omstandigheden, een plaatselijke hemel, en het gebruikte instrument, een 210mm telescoop, parameters die voor alle lezers haalbaar zijn. Er is dus geen enkele reden om deze objecten niet eens zelf te gaan opzoeken en de resultaten naar 'Distant Targets Magazine' door te sturen.

Naam	Helderheid	Grootte (')	Sterrenbeeld
NGC 3003	11,9	5,9 x 1,3	Leo Minor
NGC 3185	13,0	2,3 x 1,5	Leo
NGC 3187	13,4	3,6 x 1,6	Leo
NGC 3190	12,0	4,4 x 1,2	Leo
NGC 3193	11,8	2,2 x 2,2	Leo
NGC 3226	11,4	3,3 x 2,5	Leo
NGC 3227	10,3	5,2 x 4,0	Leo
NGC 3254	12,4	5,0 x 1,5	Leo Minor
NGC 3379	10,2	5,4 x 1,8	Leo
NGC 3384	10,9	5,5 x 2,5	Leo
NGC 3389	12,4	2,7 x 1,3	Leo
NGC 3395	12,0	1,8 x 1,6	Leo Minor
NGC 3396	12,6	4,2 x 1,4	Leo Minor
NGC 3414	12,0	3,5 x 2,5	Leo Minor
NGC 3432	11,7	6,8 x 1,4	Leo Minor
NGC 3489	11,1	3,5 x 2,0	Leo
NGC 3521	9,8	11 x 7,1	Leo
NGC 3605	10,7	4,2 x 3,0	Leo
NGC 3607	9,5	5,5 x 5,0	Leo
NGC 3608	12,3	1,6 x 1,2	Leo
NGC 3623	9,3	9,8 x 2,8	Leo
NGC 3627	9,0	9,1 x 4,1	Leo
NGC 3628	10,3	14,8 x 2,9	Leo
NGC 3681	11,9	2,5 x 2,4	Leo
NGC 3684	12,0	3,2 x 2,3	Leo
NGC 3686	11,9	3,3 x 2,6	Leo



Tabel: Melkwegstelsels

Opmerkingen:

NGC 3226 en NGC 3227 komen overeen met ARP 94. NGC 3395 en NGC 3396 komen overeen met ARP 270. NGC 3414 komt overeen met ARP 162. NGC 3432 komt overeen met ARP 206. NGC 3623 en NGC 3627 komen overeen met ARP 317. NGC 3185, NGC 3187, NGC 3190 en NGC 3193 komen overeen met

Core=kerngebied (onmiddellijke omgeving van de kern), Nucleus=kern.

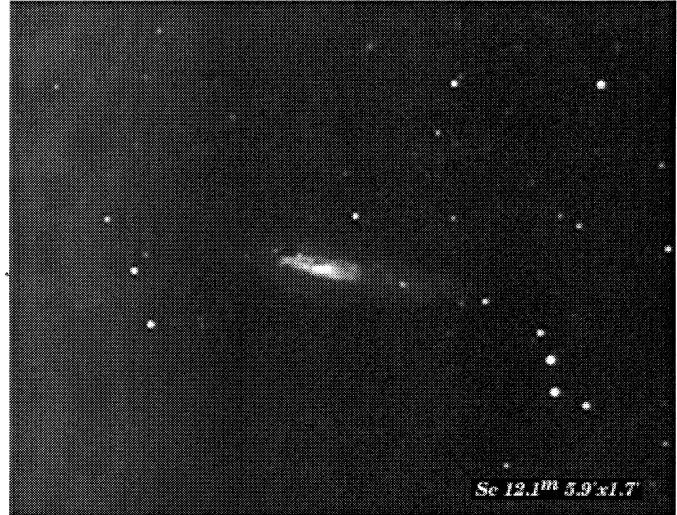
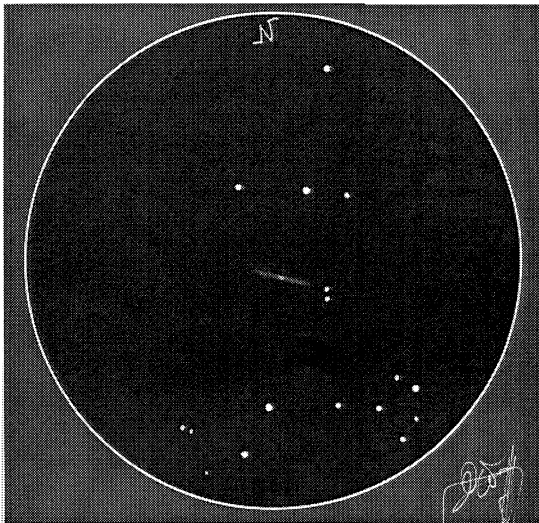
NGC 3003

Opvallend melkwegstelsel dat direct zichtbaar is. Valt zonder veel moeite op nabij twee opvallende sterretjes die ten oosten van het object staan. Het is een prachtig edge-on

verhouding van 5:1. Een duidelijk en opvallend kerngebied. Mooi object dat ik zeker met grotere instrumenten moet opzoeken.

NGC 3185-87-90-93 (Hickson 44)

Een zéér fascinerend groepje van vier melkwegstelsels. Door iedereen al waargenomen maar ondertussen toch een klassieker die jaarlijks bekeken wordt.

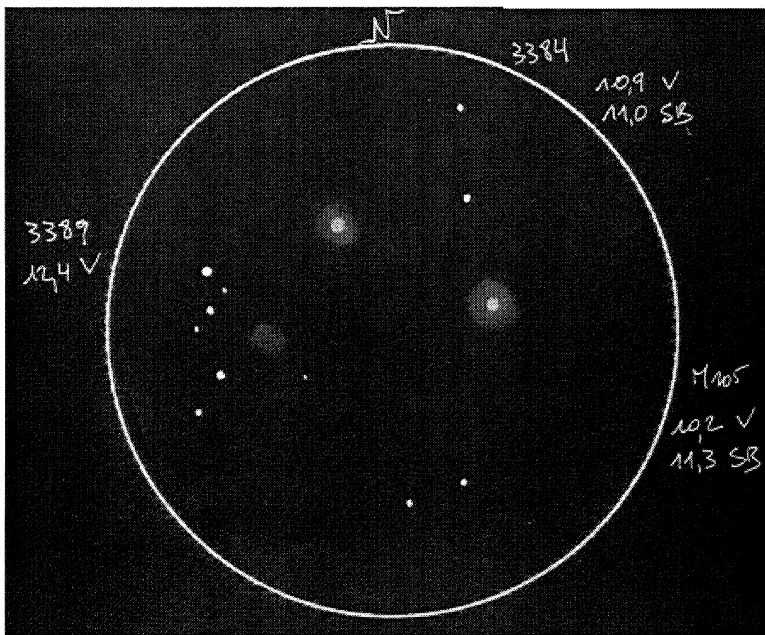


NGC 3003 Kurt Christiaens.

NGC 3003 Fotograaf: Taku, Japan

Hickson 44.

melkwegstelsel met een L/B

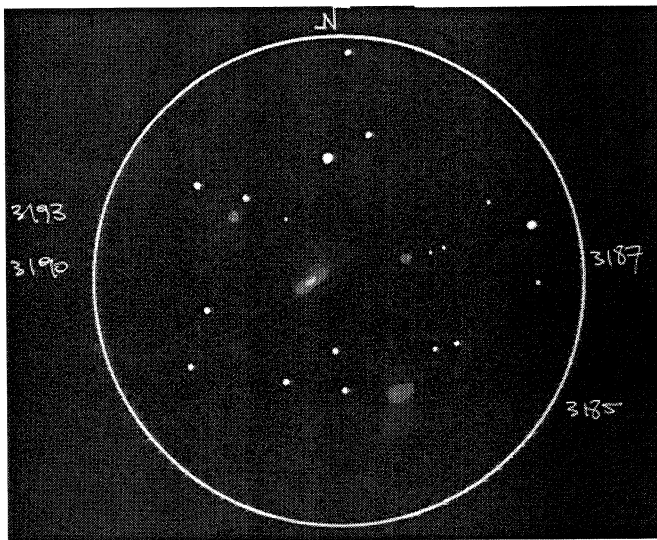


NGC 3384 Kurt Christiaens

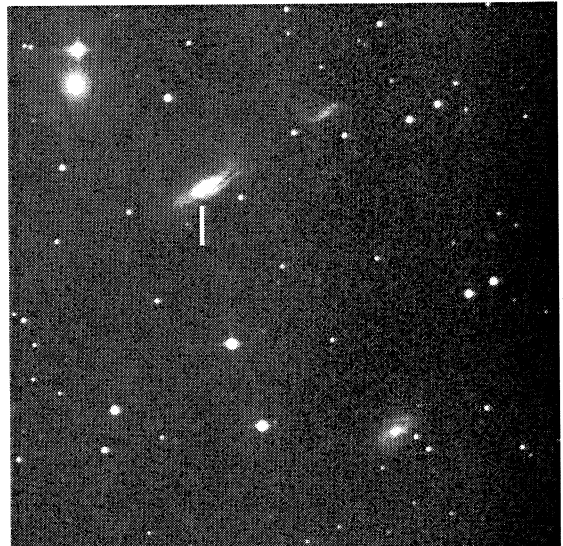
NGC 3185 is perifeer vrij opvallend te zien bij een V=110x als een licht geelongerd nevelvlekje. Geen opvallende kern noch verdere details. NGC 3187 is een echte kuitebijter en bij perifeer kijken slecht 50% van de tijd te zien. NGC 3190 is makkelijk direct zichtbaar, is geelongerd in een verhouding L/B 3:1 en heeft een opvallend kerngebied. NGC 3193 is een compact en helder melkwegstelsel dat duidelijk circulair van vorm is.

NGC 3226-27 (ARP 94)

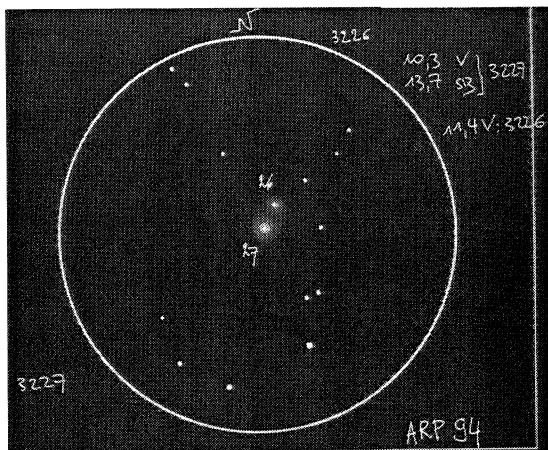
Mooi opvallend interagerend paar dat vrij opvallend is bij een V=110x. NGC 3226 is het zwakkere lid van het duo en is duidelijk circulair met een bijna stellaire kern. De enveloppe is verzwakkend naar de achtergrond. NGC 3227 is iets



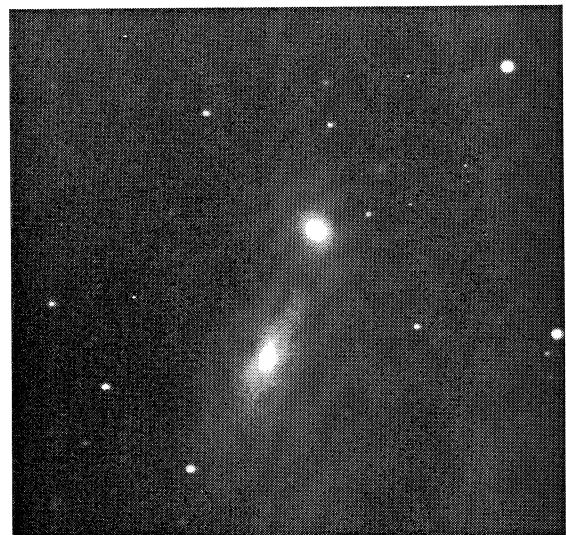
NGC 3190 Kurt Christiaens



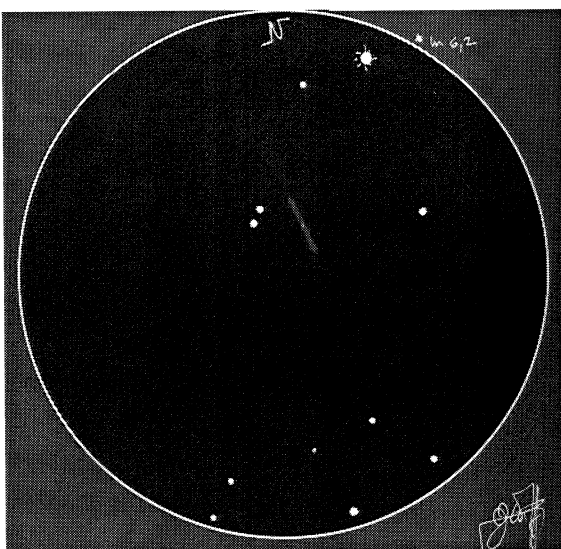
NGC 3190 met SN2002bo. 5 min. ST8, 2X2 binning, 13/04/02, 40 cm F3.3. (Hickson 44)



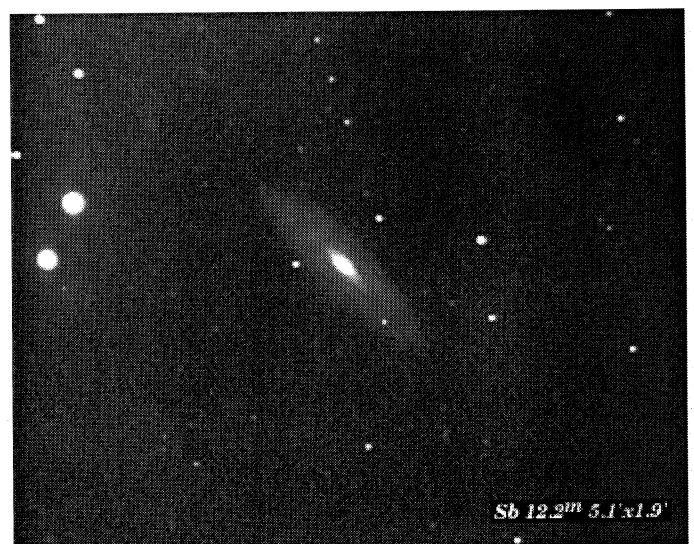
NGC 3226 Kurt Christiaens



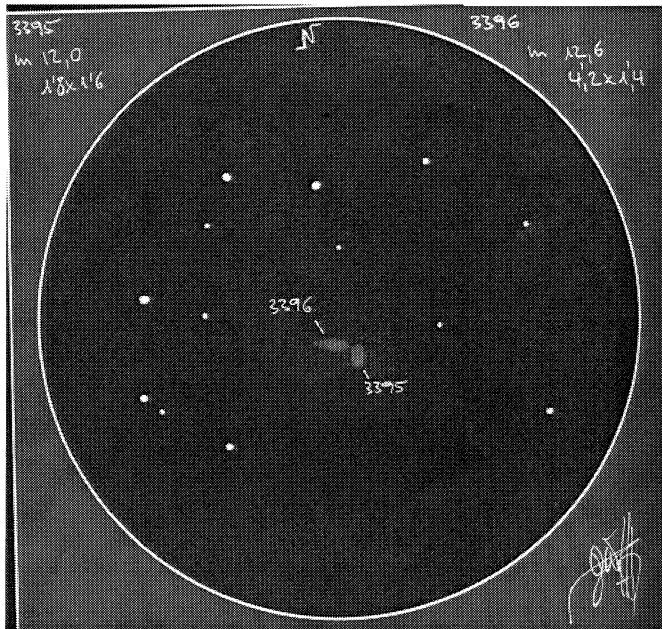
NGC 3226 Josch Hamsch. 35 min. Met roodfilter, 40 cm F/8 ST8, 2X2, 01/03/02. Samen met NGC 3227



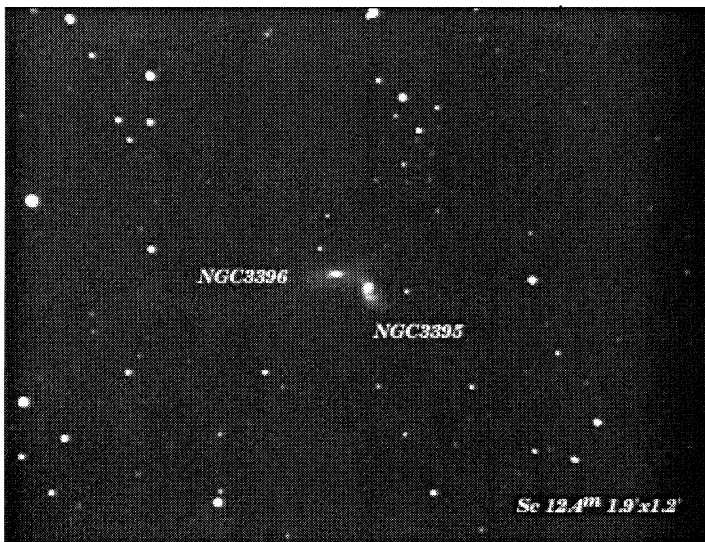
NGC 3254 Kurt Christiaens



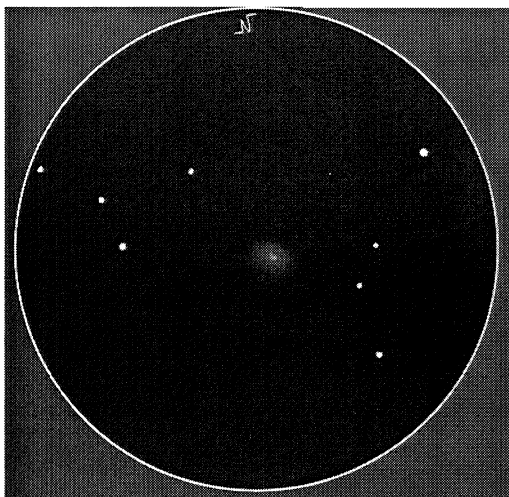
NGC 3254 Fotograaf: Taku, Japan.



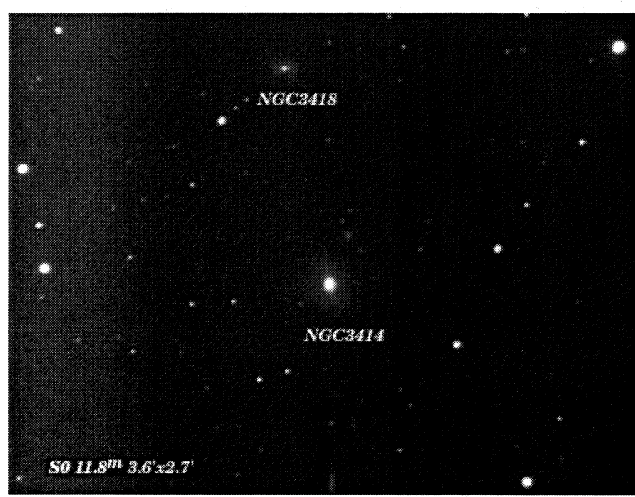
NGC 3395 Kurt Christiaens



NGC 3395 Fotograaf: Taku, Japan.



NGC 3414 Links: Kurt Christiaens.



Rechts: Taku, Japan

groter en iets meer helder. Dit Seyfertstelsel beschikt over een heldere, stellaire kern en een helder kerngebied met daarrond een circulaire verzwakkende enveloppe. Mooi object!

NGC 3254:

Zwak edge-on stelsel in de buurt van twee mag. 10 sterren dat perifeer als een zwak sigaartje te zien is met een kleine maar duidelijk kontrasterende kern. De L/B verhouding is ongeveer 4:1.

NGC 3379 (M 105)-84-89:

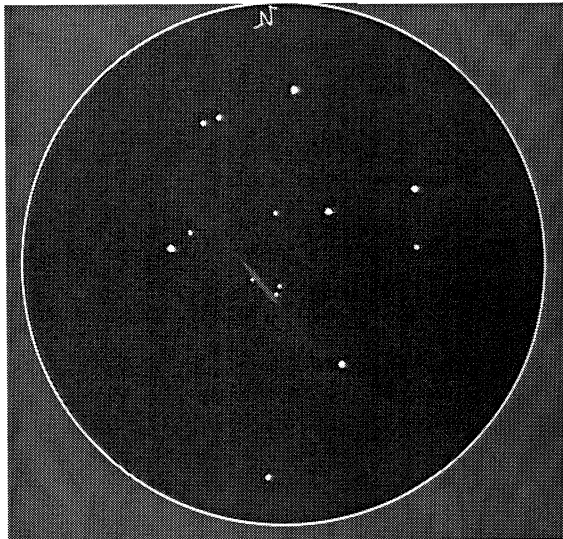
NGC 3379 is een opvallende circulaire nevel die duidelijk afgelijnd is van de achtergrond en makkelijk te zien is met deze telescoop. Het kerngebied is opvallend helder, circulair en zonder verdere details. Er is geen echte kern te zien. NGC 3384 is bijna identiek aan NGC 3379 maar is iets zwakker en ook licht elliptisch van vorm met een opvallend circulair kerngebied zonder echte kern. NGC 3389 is voor deze opening een echt testobject en is enkel perifeer te zien als een licht elliptisch vlekje in hetzelfde beeldveld als de vorige objecten.

NGC 3395-96 (ARP 270)

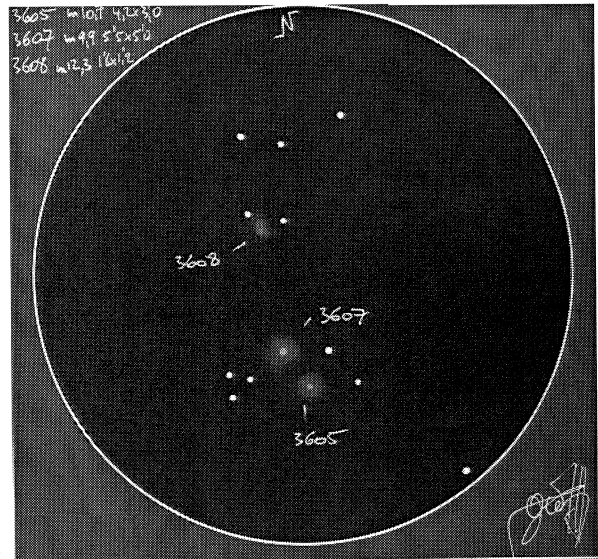
Zéér mooi interagerend paar dat vrij opvallend is bij een V=110x. NGC 3395 is licht elliptisch zonder verdere opvallende details. Dit object gaat vrij scherp en begrensd over naar de hemelachtergrond. NGC 3396 is méér elliptisch en iets minder helder dan NGC 3395. Deze objecten zijn in een hoek van 90° georiënteerd en raken elkaar bijna. Zéér mooi object!

NGC 3414 (ARP 162)

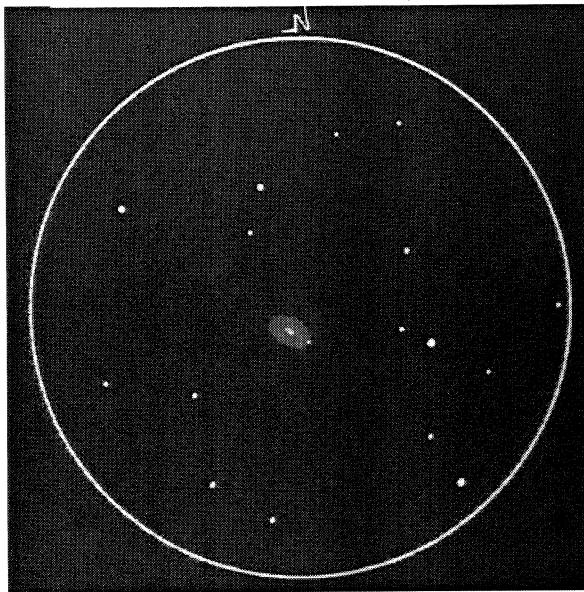




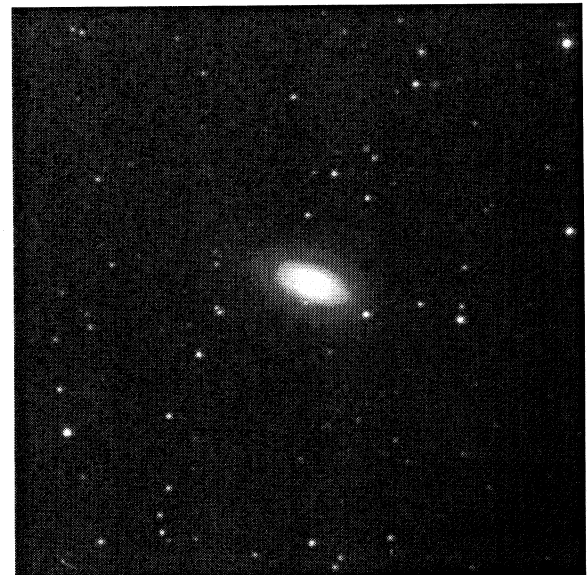
NGC 3432, Kurt Christiaens



NGC 3605, Kurt Christiaens



NGC 3489, Kurt Christiaens



NGC 3489, POSS

Vrij helder object dat bij direct kijken redelijk opvalt ( $V=110x$ ). Het is een licht elliptische nevel met een klein, opvallend kerngebied zonder echte nucleus. De periferie is uitgebreid en een stuk zwakker dan de kern. De rand gaat snel over in de achtergrond en is helemaal niet scherp begrensd.

#### NGC 3432 (ARP 206)

Dit is een opvallend edge-on stelsel voor deze telescoop. Mooi sigaarvormig in een L/B verhouding van 5:1. Verdere details ontbreken volledig en er

is geen kern te bespeuren. Er zijn 3 voorgrondsterren die heel dicht nabij het stelsel gelegen zijn waarvan 2 sterren een paar vormen nabij het ZW uiteinde en de derde ster nabij het midden van het stelsel gelegen is.

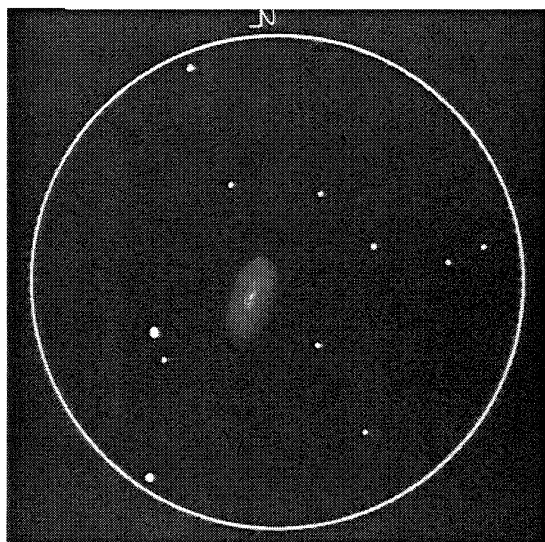
#### NGC 3489

Dit is blijkbaar een lid van de Leo I groep. Duidelijke ellipsvormige nevel met een opvallend kerngebied zonder echte kern. De periferie is redelijk opvallend en scherp begrensd. Nabij de W rand is

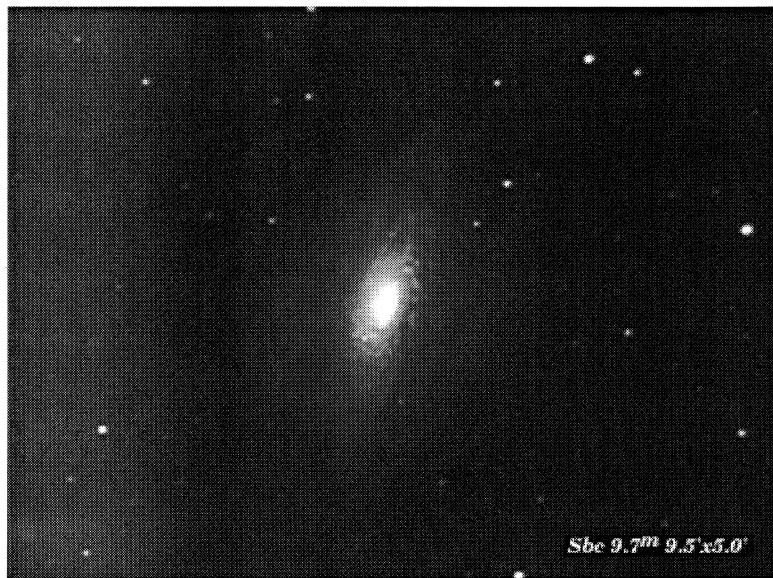
een ster van  $m=12,5$  te zien. Geen verdere details.

#### NGC 3521

Zéér opvallend stelsel dat zelfs in kleinere telescopen opvallend moet zijn. Moet qua grootte en helderheid niet onderdoen voor menig Messier melkwegstelsel. Heeft duidelijk de visuele kenmerken van een groots SAB-type melkwegstelsel met een opvallende periferie die scherp afgelijnd is van de achtergrond en dus wijst op spiraalarmen die



NGC 3521, Kurt Christiaens



NGC 3521, Fotograaf: Taku Japan.

met grotere instrumenten zeker zichtbaar moeten zijn. Er is een mooi afgelijnd kerngebied met daarin een heldere, bijna stellaire kern wat een mooie gelaagde structuur aan dit object geeft. Een aanrader voor groot en klein!

NGC 3605-07-08:

Drie stelsels van eenzelfde groepje en waarvan NGC 3607 het meest opvallende object is. Het is een vrij zwak circulair object met een zwakke periferie en een opvallend kerngebied. NGC 3605 is een heel stuk zwakker en enkel perifeer te zien in deze telescoop. Toch toont dit stelsel een zéér zwakke

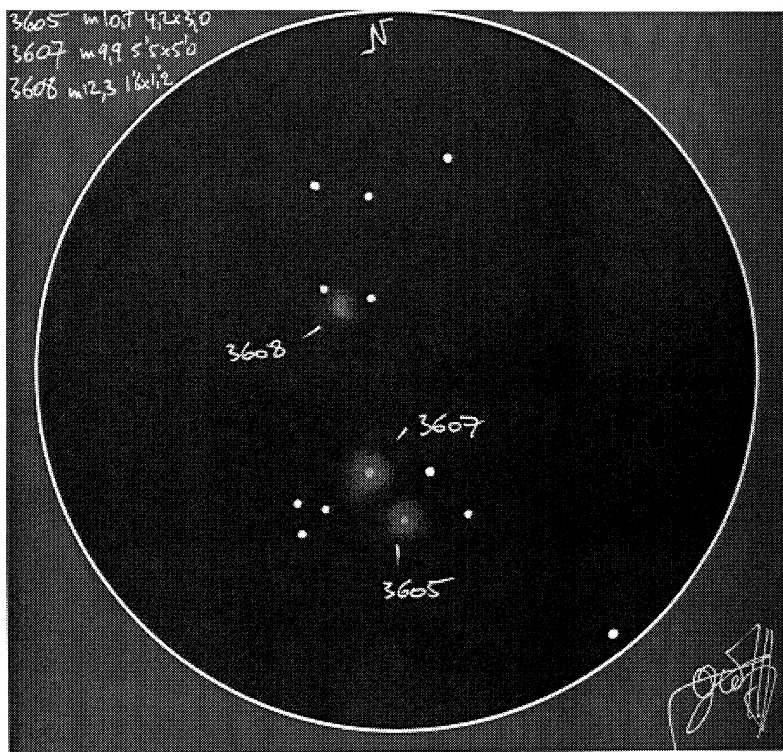
periferie en een zichtbaar kerngebied. NGC 3608 toont zich vrij zwak en zonder opvallende details, alleen het kerngebied is zichtbaar. Dit stelsel vormt een driehoek met  $2m=12,0$  sterren.

NGC 3623-27 (ARP 317):

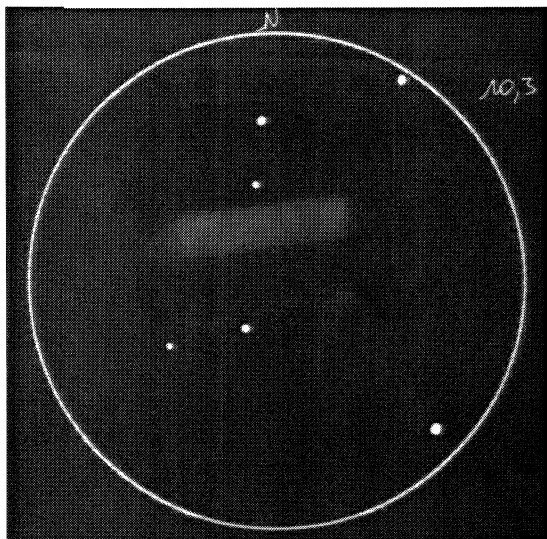
NGC 3623 (Messier 65) is een heel opvallend bijna edge-on melkwegstelsel met een uitgesproken heldere halo en een zéér helder kerngebied met daarin een stellaire kern. Ondanks zijn opvallende helderheid toont dit stelsel bij deze opening geen verdere details. NGC 3627 (Messier 66) is dan wel weer een showobject in deze telescoop. Er is een opvallend en uitgesproken helder lensvormig kerngebied te zien zonder een opvallende kern. De periferie is duidelijk gestructureerd in een lensvormig helder gedeelte rond het kerngebied en twee zwakkere uitlopers die het geheel een s-vormige structuur geven. Schitterend object!

NGC 3628:

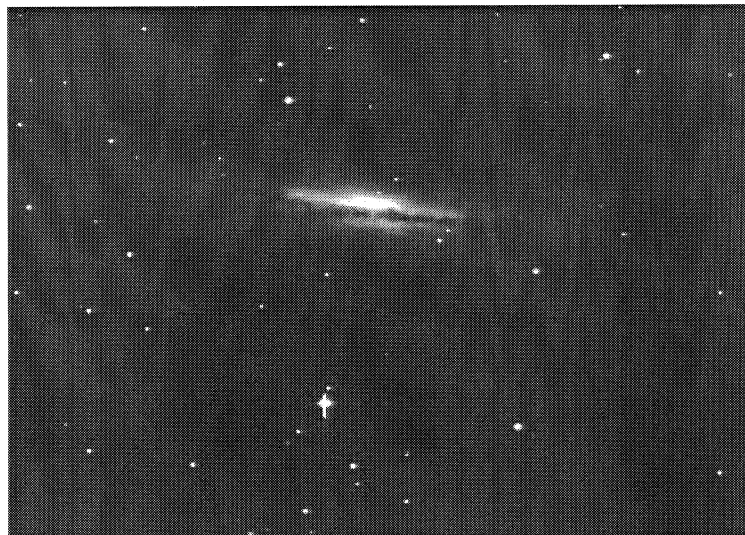
Dit is een vrij helder en uitermate mooi melkwegstelsel bij deze opening. De vorm is uitermate uitzonderlijk en is niets minder dan zuiver



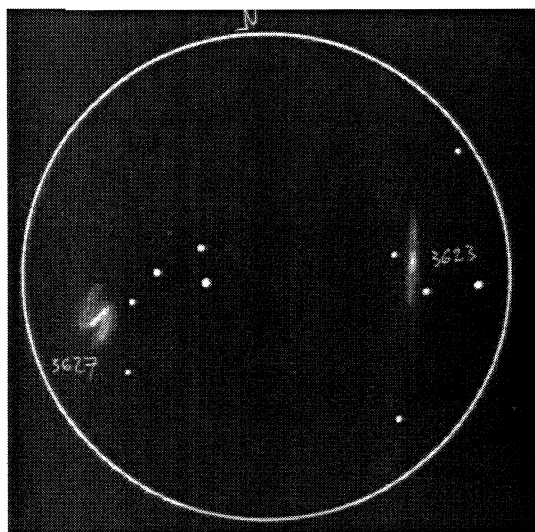
NGC 3605, Kurt Christiaens



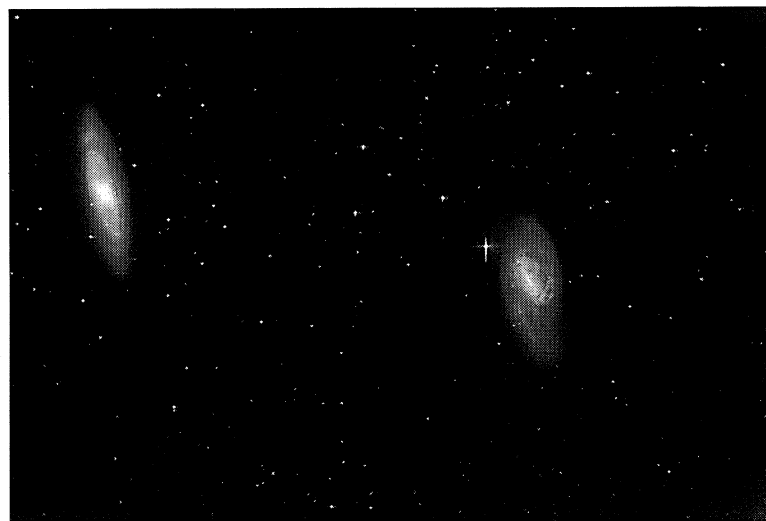
NGC 3628, Kurt Christiaens



NGC 3628 Josch Hamsch, 25 min, 40 cm f3.3, ST8, 1X1, 16/02/02



M65/66, Kurt Christiaens.



M65/66, Josch Hamsch, 30 min, 40cm f3.3, ST8, 1X1, 16/02/02

rechthoekig. Verdere details zijn er echter niet te bespeuren. Toch schitterend!

NGC 3681-84-86:

Mooi groepje met drie opvallende stelsels in één beeldveld (37'). NGC 3681 is een circulaire nevel met een mooi afgelijnde periferie en een zéér heldere kern die mooi contrasteert met de rand. De helderheid van deze kern is zo uitgesproken dat deze op het eerste gezicht bijna lijkt op een ster. NGC 3684 is een zwak stelsel dat enkel perifeer te zien is als een circulair neveltje

zonder verdere details. NGC 3686 is een ietsje meer helder dan NGC 3684 maar is op zijn beurt opnieuw te zien als een circulaire nevel zonder verdere details.

Referenties:

[1] Observing Handbook And Catalogue Of Deep-Sky Objects (Luginbuhl and Skiff). Cambridge University Press (ISBN 0 521 62556 4 paperback).

[2] The Night Sky Observer's Guide, Volume II, Spring & Summer (Kepple and Sanner). Willmann-Bell Inc. (ISBN 0-

943396-60-3 v2)



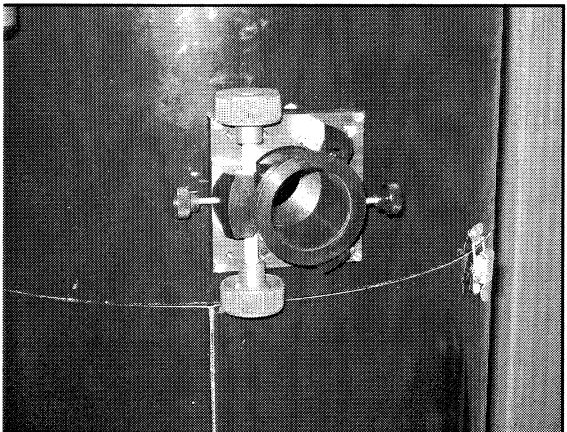
# Een focusser getest

## Kurt Christiaens FOK-N



Toen mijn telescoop, een 400mm F/D 5 Newton op een Dobson-montering, bijna afgewerkt was, ben ik op zoek gegaan naar een nieuwe focuser. Ondertussen had ik al enkele maanden gebruik gemaakt van een focusseerinrichting die me ter beschikking gesteld was door Eric Moerman namelijk een 'FeatherTouch' focuser die het scherpstellen op 2 snelheden toelaat, een grote knop om ruw scherp te stellen en een kleinere knop die een heel fijne afregeling toelaat.

Na wat snuffelen op het internet



kwam ik nogal vlug tot de conclusie dat de focusseerinrichtingen geproduceerd door verschillende bekende US fabrikanten, zoals AstroSystems en JMI, te duur waren. Tijdens het verder zoeken op de Europese markt kwam ik terecht bij een Duitse fabrikant nl. Gerd Neumann, een jonge man die sinds korte tijd hele leuke accessoires maakt voor de actieve amateur-astronoom waaronder een lijn van betaalbare focusseerinrichtingen voor telescopen van verschillende types (zowel reflectoren als refractoren). Enkele weken gelden heb ik na enkele mailtjes met Gerd zo'n focuser aangeschaft en een 2-tal weken later had ik het ding in huis. De administratieve afhandeling ging heel vlot en de betaling werd correct geregeld via een betaalkaart.

De focuser is geschikt voor 2" oculairs en is van het Crayford-design. Bij een eerste inspectie valt onmiddellijk op dat de focuser heel degelijk en nauwkeurig is uitgevoerd.

De basisplaat is voorzien van 8 gaatjes waarmee bevestiging en fijnregeling op tubus perfect mogelijk is. De focuser is voorzien van 2 matzwarte en ruim uitgevoerde knoppen waarmee het zelfs met handschoenen comfortabel scherpstellen is.

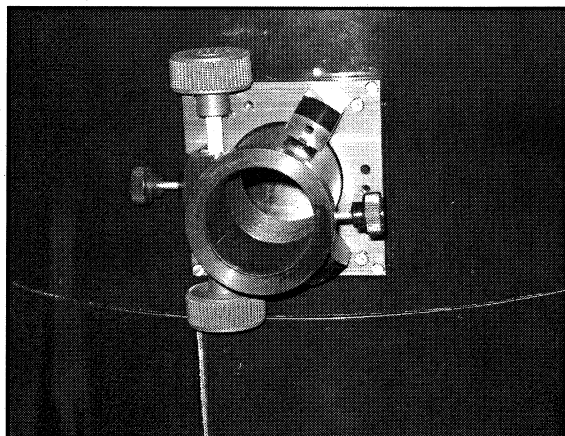
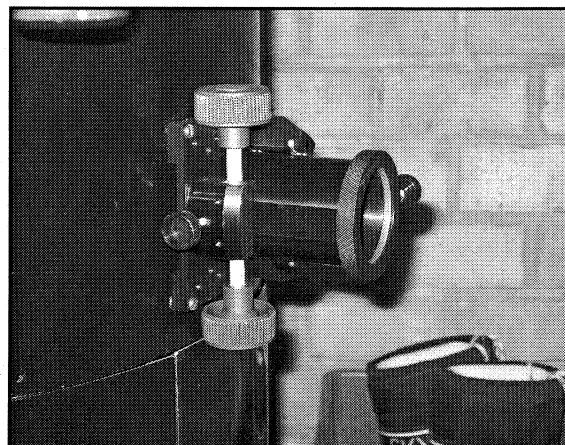
Bovenaan loopt de huls tegen 4 lagertjes die perfect verwerkt zijn in de focuser. Onderaan drukt een derde steunpunt het asje waarop de 2 knoppen bevestigd zijn tegen de huls. Die druk kan via een grote stelschroef geregeld van heel los scherpstellen tot het fixeren van de huls (ideaal voor astrofotografie).

De oculairs worden gefixeerd door een bandje in de huls zodanig dat deze door een egale druk

vastgehouden worden. Op die manier vermijdt men beschadiging op de oculairhuls door 1 vijs die het oculair vastzet. De vijs hiervoor is opnieuw rijkelijk groot uitgevoerd en kan makkelijk met handschoenen bediend worden.

Kortom: een aanrader.

Alle info:  
[www.gerd.neumann.net](http://www.gerd.neumann.net)



# Achtergrondhelderheid, grensmagnitude en vergroting

Het is bekend dat een hoge vergroting de hemelachtergrond donkerder maakt, waardoor je een hogere grensmagnitude haalt zodat zwakkere objecten zichtbaar worden. Ook daar zijn echter weer grenzen aan. Zoals Roger N. Clark in zijn boek "Visual Astronomy of the Deepsky" uiteenzet, wordt boven een bepaalde vergroting een object weer slechter zichtbaar en is er eigenlijk voor elk object een *optimum detection magnification*. Voor puntbronnen, sterren dus, gelden weer andere 'regels' dan voor uitgestrekte objecten. In Distant Targets 24 heb ik een en ander geschreven over de zichtbaarheid van uitgestrekte objecten. In dit artikel ga ik wat dieper in op 'kleine' objecten. Gebruik makend van formules uit het Roger N. Clark's boek en diverse andere bronnen (zie literatuur), heb ik wat zinnen rekenen om te zien hoe de relatie tussen vergroting, achtergrondhelderheid en grensmagnitude nu eigenlijk in elkaar zit.

Door Jan Van Gastel

## Achtergrondhelderheid

De achtergrondhelderheid kan men berekenen uit de visuele grensmagnitude, uit de vergroting die men met een bepaalde telescoop toepast en, wat eigenlijk hetzelfde is, met behulp van de grootte van de uitreepupil. Om vanuit de visuele grensmagnitude (in het zenit) de achtergrondhelderheid te berekenen kan men de formule in onderstaand kadertje gebruiken.

$$Ba = 21.58 - 5 \cdot \log_{10} \left( 1.586 - \frac{l_{\text{mag}}}{5} - 1 \right)$$

waarin:

Ba, de achtergrondhelderheid

l<sub>mag</sub>, de visuele grensmagnitude

Uitgangspunt is dat de donkerste hemel, die voorkomt bij waarneming zonder vergroting en met een pupilgrootte van 7 mm, een achtergrondhelderheid heeft van 21.58 magnituden per vierkante boogse-

conde (Blackwell). Brian Skiff noemt echter de meest donkere hemelachtergrond 22 magnituden per vierkante boogseconde in de praktijk en Clark heeft het zelfs over 24 magnituden per vierkante boogseconde. Je kunt de achtergrondhelderheid opvatten als het licht van een sterretje van magnitude 21.58 uitgesmeerd over een oppervlak van een vierkante boogseconde. Enkele voorbeelden; in een sterk lichtvervuilde omgeving, met een grensmagnitude van 4, is de achtergrondhelderheid slechts 18 magnituden per vierkante boogseconde, in een plaats, zoals die op donkere plaatsen in de Ardennen en in de Flevopolder in Nederland wel voorkomt, met een grensmagnitude van omstreeks 6 is de achtergrondhelderheid 20.8 magnituden per vierkante boogseconde. De waarde van 21.58 wordt bereikt bij een grensmagnitude van ongeveer 6.6. Het is absoluut donker bij een achtergrondhelderheid van 27 magnituden

per vierkante boogseconde. Dat kan uitsluitend worden bereikt als elke vorm van licht ontbreekt, ook sterlicht. Donkerder kan niet en bij deze waarde houdt dan ook de toename van de grensmagnitude op.

## Grensmagnitude met het blote oog

Met grensmagnitude wordt de zwakst zichtbare ster in het zenit bedoeld. Bekijk je een ster buiten het zenit, dan moet een correctie worden uitgevoerd. De met het blote oog haalbare grensmagnitude in het zenit is, onder meer, afhankelijk van de donkerte van de hemelachtergrond. We gaan in de hierop volgende bespreking uit van een oogpupil van 7 millimeter doorsnede. Wil je de grensmagnitude bepalen voor een kleinere oogpupil, dan kan dat niet met een simpele formule. Eerst zal dan de achtergrondhelderheid moeten worden herkend voor een kleinere oogpupil. Ik kom daar nog op terug. De maximaal haalbare grensmagnitude bij een maximaal donkere hemel van 27 magnituden per vierkante boogseconde bedraagt magnitude 7.97 (bij een pupilgrootte van 7 mm). De bij een bepaalde hemelachtergrond haalbare grensmagnitude wordt bepaald met de inverse van de vorige formule ter berekening van de achtergrondhelderheid (zie onderstaand kadertje). De relatie tussen beide grootheden is weergegeven in figuur 1. Te zien is dat de grensmagnitude bij een achtergrond-

$$l_{\text{mag}} = 7.97 - 5 \cdot \log_{10} \left( 1 + 10^{\frac{4.316 - Ba}{5}} \right)$$

waarin:

Ba, de achtergrondhelderheid

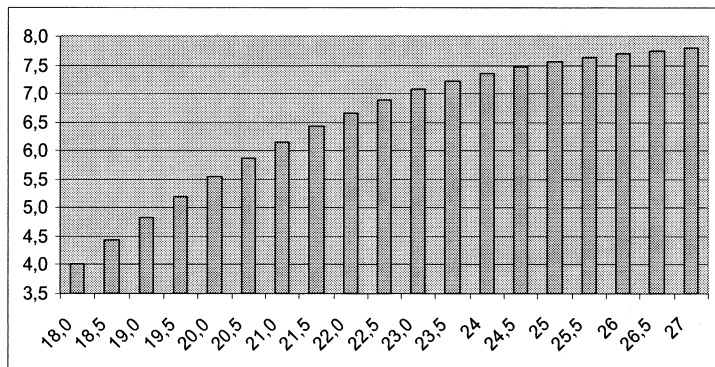
l<sub>mag</sub>, de visuele grensmagnitude

helderheid van 18 magnituden per vierkante boogseconde op ongeveer een grensmagnitude van 4 ligt, terwijl bij een achtergrondhelderheid van 21.6 magnituden per vierkante boogseconde, zonder hulpmiddelen de donkerste hemel in de praktijk, bij een grensmagnitude van ongeveer 6.6.

De verschillende bronnen geven overigens enigszins verschillende grensmagnitudes op. Clark bijvoorbeeld, noemt een grensmagnitude van 7 tot 7.5 onder een echt donkere nachthemel. De uiterste haalbare grensmagnitude bij absolute duisternis en volledige aanpassing van het oog is, aldus Clark, 8.5. Brian Skiff noemt een grensmagnitude van 8 onder ideale omstandigheden. Behalve van de donkerte van de achtergrond, is de grensmagnitude ook afhankelijk van de hoeveelheid deeltjes (aerosols genaamd) in de atmosfeer die het licht kunnen weerkaatsen. In de bergen zijn dit er gewoonlijk minder dan op of beneden zee-niveau, waardoor de grensmagnitude in de bergen bij eenzelfde donkerte van de hemelachtergrond, vaak (flink wat) hoger zal liggen. De grensmagnitude die in de literatuur wordt gehanteerd, hangt ook een beetje af van de berekeningswijze en natuurlijk zijn er (flinke) individuele verschillen. Omdat het in dit artikel niet zozeer gaat om de 'werkelijke' grensmagnitude, maar om de relatie tussen de grensmagnitude, de achtergrondhelderheid en de vergroting, is het niet zo belangrijk wat die grensmagnitude nu precies is. We gaan daarom uit van een absolute grensmagnitude van 7.97, bij een (theoretisch) absoluut donkere hemel met een achtergrondhelderheid van 27 magnituden per vierkante boogseconde. Daarbij hoort een maximaal haalbare grensmagnitude van ongeveer 6.6, bij een nachthemel van 21.58 magnitude per vierkante boogseconde.

### Vergroting en uittreepupil

Door te vergroten wordt het aanwezige



**Figuur 1**

Relatie tussen de achtergrondhelderheid en grensmagnitude

licht over een groter oppervlak uitgestreemd, zodat de achtergrond donkerder wordt. Uitgestrekte objecten (nevels, galaxies, etc.) worden in gelijke mate donkerder (het contrast verandert dus niet), maar sterren, puntbronnen, e.d. niet. Daarom worden bij uitvergroten zwakkere sterren zichtbaar. Dat kan handig zijn bij het zoeken naar een centrale ster in een nevel, naar sterren in zeer zwakke bolhopen of open sterrenhopen. De afname van de achtergrondhelderheid (ofwel de toename van de donkerte van de achtergrond) bij vergroten kan worden berekend met formule 1 uit onderstaand kadertje. De factor 0.7 is de transmissiefactor (het totale lichtverlies in de telescoop) en de vermenigvuldigingsfactor 7 voor de vergroting staat voor de doorsnede van de oogpupil.

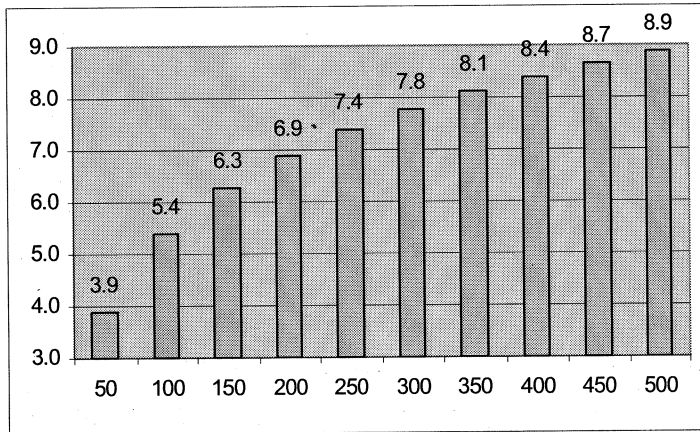
Eenzelfde vergroting heeft bij telescopen met verschillende objectiefdiameters een verschillende donkerte van de hemelachtergrond ten gevolge, vanwege een andere grootte van de uittreepupil. Het is dus handiger om uit te gaan van de relatie tussen de uittreepupil (in plaats van vergroting) en de achtergrondhelderheid en de grensmagnitude. Aan de hand van de objectiefdiameter en de vergroting is deze gemakkelijk te berekenen. Ter berekening vervangen we in formule 1 *vergroting* door *telescoopdiameter/uittreepupil*'. De aangepaste formule schrijft men dan als formule 2.

$$\text{achtergrondhelderheid in telescoop} = \text{BaN} - 2,5 \cdot \log \left( \frac{0,7 \cdot \text{telescoopdiameter}^2}{(7 \cdot \text{vergroting})^2} \right) \quad (\text{formule 1})$$

$$\text{achtergrondhelderheid in telescoop} = \text{BaN} - 2,5 \cdot \log \left( \frac{0,7 \cdot \text{telescoopdiameter}^2}{\left( 7 \cdot \frac{\text{telescoopdiameter}}{\text{uittreepupil}} \right)^2} \right) \quad (\text{formule 2})$$

waarin :

BaN, de achtergrondhelderheid met het blote oog



**Figuur 2**

Toename van de grensmagnitudo ten opzichte van de visuele grensmagnitudo voor verschillende objectiefdiameters

### **Grensmagnitudo met een telescoop**

Hoe reken je dit nu om naar de grensmagnitudo die met een telescoop haalbaar is?

We gaan eerst in op het berekenen van de grensmagnitudo met de grootste zinvolle uittreepupil. Grootst zinvol betekent: even groot als de maximale pupil van je oog. In figuur 2 is, voor een aantal objectiefdiameters, de winst in grensmagnitudo aangegeven ten opzichte van het blote oog, uitgaande van een oogpupil met een doorsnede van 7 mm. Wordt de pupil van je oog niet groter dan 5 mm, dan gaat een deel van het licht verloren omdat het niet in je pupil terecht komt. Je grensmagnitudo zal door dat lichtverlies dus lager zijn. Hoeveel lager?

Om dat te berekenen moeten we eerst uitrekenen hoe donker de achtergrond is van iemand met een oogpupil van 5 mm. Met een pupil van 5 mm komt namelijk niet alleen minder sterlicht in je oog, maar ook minder achtergrondlicht. Doordat iemand met een kleinere oogpupil de sterren tegen een donkerdere achtergrond ziet, wordt het verlies aan sterlicht enigszins gecompenseerd. Voor iemand met een oogpupil van 7 mm bedraagt de achtergrondhelderheid bij een grensmagnitudo van 5.5, 20 magnituden per vierkante boogseconde. Deze persoon ziet met een 400 mm telescoop

sterren tot magnitude 13.9 (zie voorbeeld). Voor iemand met een pupil van 5 mm (wiens absolute grensmagnitudo geen 7.97 maar 7.24 bedraagt) is dat  $20 - 5 \times \log(5/7)$  of 20.7 magnituden per vierkante boogseconde. Bij een achtergrondhelderheid van 20.7 hoort een (blote oog) grensmagnitudo van ongeveer 5.3. Door de 400 mm telescoop ziet deze persoon dus sterren tot magnitude  $5.3 + 8.4 = 13.7$ . Gaan we nu een andere vergroting toepassen, bij een uittreepupil van 5 mm, dan gebeurt het volgende. Voor de persoon met een oogpupil van 7 mm wordt de achtergrond donkerder als gevolg van de vergroting. Met formule 1 kunnen we berekenen dat zijn grensmagnitudo zal toenemen tot  $13.9 + 0.5$  of 14.4. Voor de persoon met een oogpupil van 5 mm wordt de achtergrond in dit geval niet donkerder, maar wordt ook het sterlicht dat eerst *buiten* zijn oogpupil viel, *in* zijn oogpupil gebracht. Dit levert hem ongeveer 0.7 magnituden extra op, waarmee hij uitkomt op  $13.7 + 0.7$  of 14.4; op dezelfde grensmagnitudo dus. Een kleinere oogpupil heeft bij gebruik van een telescoop dus geen effect op grensmagnitudo, mits de oogpupil niet kleiner is dan de uittreepupil.

In tabel 1 (zie volgende bladzijde) kunnen we opzoeken wat de winst in grensmagnitudo is bij een kleinere uittreepupil dan 7 mm. In de tabel staan waarden voor uittreepupils van 7 mm tot 0.5 mm, de in de praktijk meest bruikbare maximum en minimum uittreepupil. We merken het volgende op:

1. De toename in grensmagnitudo bij een sterk lichtvervuilde hemel (grensmagnitudo 4) is groter dan die onder een donkere hemel (van bijvoorbeeld grensmagnitudo 6.6). Dat is logisch, omdat je al dichter bij het maximum van 7.97 begint in het geval van een donkere hemel. Dit impliceert, dat zelfs onder een sterk lichtvervuilde hemel

#### **Voorbeeld**

Stel je hebt een oogpupil van 7 mm en de zwakstester die je in het zenit ziet is van magnitude 5.5. Je beschikt over een 400 mm spiegeltelescoop. Wat is dan de grensmagnitudo met die telescoop onder die omstandigheden?

1) Winst voor een 400 mm objectief ten opzichte van het blote oog:

$$\text{winst} = 2,5 \cdot \log \left( \frac{0,7 \cdot (400 \text{ mm})^2}{(7)^2} \right) = 8,4 \text{ magnituden}$$

$$\text{grensmagnitudo i/d telescoop} = 5,5 + 8,4 = 13,9 \text{ magnituden}$$



Pupil	4.0	4.4	4.8	5.2	5.5	5.9	6.2	6.6
▼	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.6
7.0	4.00	4.40	4.80	5.20	5.50	5.90	6.20	6.60
6.5	4.14	4.43	4.92	5.22	5.61	6.00	6.29	6.68
6.0	4.29	4.66	5.05	5.44	5.72	6.10	6.38	6.76
5.5	5.44	4.81	5.19	5.57	5.84	6.21	6.48	6.85
5.0	4.60	4.97	5.34	5.71	5.96	6.32	6.58	6.94
4.5	4.78	5.14	5.50	5.85	6.10	6.44	6.69	7.03
4.0	4.98	5.32	5.67	6.01	6.24	6.57	6.80	7.13
3.5	5.19	5.52	5.85	6.18	6.39	6.71	6.92	7.23
3.0	5.42	5.74	6.05	6.36	6.56	6.85	7.04	7.33
2.5	5.69	5.98	6.28	6.56	6.73	7.01	7.18	7.44
2.0	5.99	6.26	6.52	6.78	6.93	7.17	7.32	7.58
1.5	6.34	6.57	6.80	7.03	7.14	7.35	7.47	7.68
1.0	6.76	6.94	7.13	7.30	7.37	7.55	7.64	7.81
0.5	7.28	7.39	7.50	7.62	7.64	7.77	7.82	7.95

*Tabel 1*  
Grensmagnitude, achtergrondhelderheid en uitreepupil

een hoge grensmagnitude te halen is. De maximale grensmagnitude bij een uitreepupil van 0.5 mm is  $4 + 3.28$  of 7.28 bij een sterk lichtvervuilde hemel (meest linkse kolom in tabel 1) en  $6.6 + 1.35$  of 7.95 bij een donkere hemel (meest rechtse kolom). Het aanvankelijke verschil van 2.6 magnituden bij een uitreepupil van 7 mm is dus bij een uitreepupil van 0.5 mm afgenomen tot 0.67 magnituden. Bij een uitreepupil van 1 mm (in de praktijk vaker haalbaar dan 0.5 mm), is het verschil 7.81 - 6.76 of 1.05 magnituden. Al duidelijk meer verschil dus, maar altijd nog beduidend gunstiger dan de 2.6 magnituden bij een uitreepupil van 7 mm. Vergelijken we een wat minder extreem vervuilde hemel, zeg met grensmagnitude (voor het blote oog) van magnitude 5.5, dan is bij een uitreepupil van 1 mm het verschil met een echt donkere hemel slechts 7.81 - 7.37 of 0.44 magnituden. Bij een uitreepupil van 0.5 mm is het verschil zelfs minder dan een derde magnitude. Hoge vergrotingen, met een uitreepupil van 1 tot 0.5 mm, kunnen dus het effect van lichtvervuiling op grensmagnitude voor een belangrijk deel compenseren. Dit gegeven is van belang als we kleine objecten, dus objecten met een *hoge oppervlakte helderheid* willen waarnemen, waarin het licht tamelijk geconcentreerd is. Hieronder vallen natuurlijk sterren, maar bijvoorbeeld ook kleine planetaire nevels en de vaak heldere kernen van kleine galaxies. Ook het waarnemen van kleine, niet al te lichtzwakke details in wat meer uitgebreide en niet al te zwakke deepsky objecten is op deze manier zelfs onder een niet optimale hemel nog goed mogelijk.

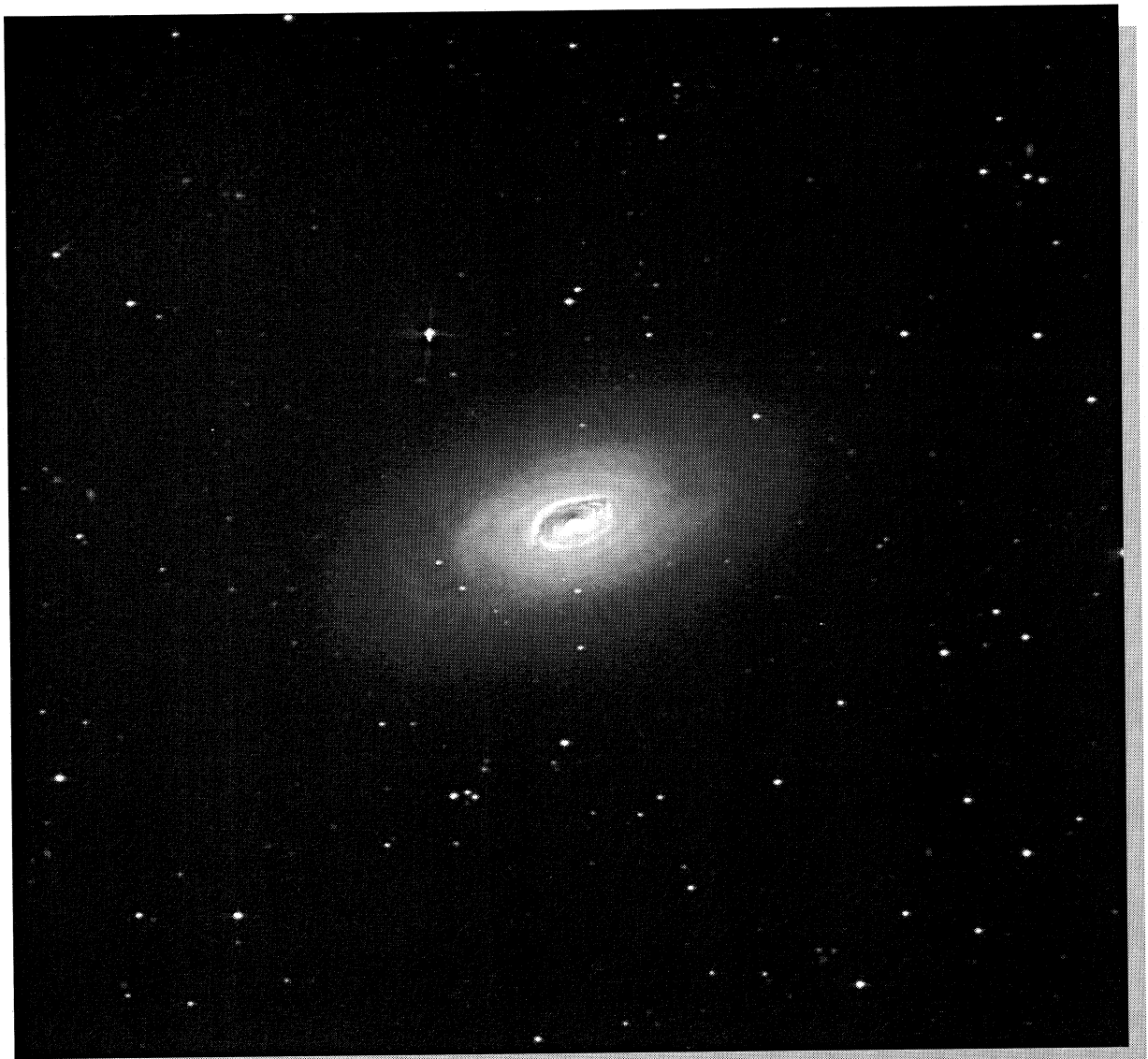
2. Naargelang de uitreepupil groter is, neemt het verschil in grensmagnitude tussen sterk en minder (of niet) lichtvervuilde omstandigheden toe. Met name voor ob-

jecten waarvoor een grotere uitreepupil noodzakelijk is (uitgebreide deepsky objecten met lage oppervlaktehelderheid) is een donkere hemel dus noodzakelijk. Goede voorbeelden zijn bijvoorbeeld M33 en M101. Daardoor zijn dit soort objecten, die bij een donkere hemel heel goed te zien zijn, vaak zelfs al met het blote oog. Onder een sterk lichtvervuilde hemel, zelfs met een telescoop, zijn deze echter heel slecht of zelfs helemaal niet te zien. Dit effect is des te groter, omdat het ook contrast tussen object en achtergrond door de lichtvervuiling sterk afneemt.

3. Voorts blijkt zeer duidelijk het belang van een donkere hemel uit tabel 1. Een object van magnitude 6.6, bijvoorbeeld, is bij de meest lichtvervuilde hemel (geheel links in tabel 1) pas te zien bij een uitreepupil van 1 mm, terwijl het bij een echt donkere hemel (geheel rechts) al bij een uitreepupil van 7 mm te zien is. In dit laatste geval ligt er nog een heel scala van vergrotingen open om details in het object te bekijken, terwijl het in het eerste geval bij *net zichtbaar* blijft.

### *Literatuur 'Achtergrondhelderheid, grensmagnitude en Vergroting'*

1. Roger N. Clark, 'Visual Astronomy of the Deep Sky', Sky Publishing Corp., USA, 1990
2. Bradley E. Schaefer, 'Telescopic Limiting Magnitudes', NASA-Godard Space Flight Center, Code 661, Greenbelt, Maryland, 20771, 1989
3. <http://clarkvision.com/visastro/index.html>, Roger N. Clark, 'Visual Astronomy of the Nightsky'
4. <http://www.efn.org/~mbartels/aa/visual.html>, Mel Bartels, 'Visual Astronomy, an Investigation into the Visual Optimum Detection Magnification'
5. <http://zebu.uoregon.edu/~mbartels/visual/nils/Schaefer.html>, Nils Olof Carlin, 'About Bradley E. Schaefer: Telescopic Limiting Magnitudes', 1990
6. <http://zebu.uoregon.edu/~mbartels/visual/nils/blackwel.html>, Nils Olof Carlin, 'Another Interpretation of the Data from Blackwell, HR (1946): Contrast Thresholds of the Human Eye'
7. [http://www.astropix.com/HTML/L\\_STORY/SKYBRITE.HTM](http://www.astropix.com/HTML/L_STORY/SKYBRITE.HTM), Brian Skiff, 'How Dark can the Nightsky get?'





# Object van het Seizoen

De eerste twee maanden van 2003 waren op astronomisch vlak opperbest te noemen. Een stabiele hogedrukwig liet ons genieten van vele heldere dagen op een rij. Spelbreker was alleen de maan, want de heldere periode viel natuurlijk samen met de volle maan. Maar het had ook anders gekund, wij hadden kunnen ondergedompeld zitten in de regen (daarvan zullen wij zeker nog genoeg zien dit jaar). Er waren dus genoeg mogelijkheden om waar te nemen. Spijtig genoeg kon ik daar niets van bespeuren wat de objecten van het seizoen aanbelangt, want de binnengekomen waarnemingen waren aan de heel magere kant. Dus nog eens een oproep: "Haal jullie oude waarnemingsboeken, foto's en tekeningen uit de oude doos en stuur ze op naar mijn e-mail adres [hamsch@pandora.be](mailto:hamsch@pandora.be)".

door Josch Hamsch

## **M 64, sterrenstelsel in Coma Berenices**

**M 64 (NGC 4826)** is het zogenoemde zwarte-oog (Black-Eye) stelsel in Coma Berenices. Het werd ontdekt door Johann Elert Bode in 1779 vanuit Berlijn (toen was het nog donker in die toen al grote stad). Dit stelsel werd samen met de komeet van 1779 ontdekt, die ook door Coma Berenices trok. Door Messier werd dit stelsel nog eens waargenomen op 17 maart 1781. Met een 60 mm kijker is het stelsel al te zien vanwege zijn heel heldere kern, maar voor de stofwolk die het stelsel zijn naam gaf is er tenminste een 150 mm kijker en hoge vergroting nodig onder Belgische omstan-

digheden. De afstand tot ons melkwegstelsel bedraagt ca 22 miljoen lichtjaar.

### **30 cm Dobson, L<sub>m</sub> 6.0**

Het zwarte 'oog' is heel opvallend in dit zeer opvallend melkwegstelsel.

*Kurt Christiaens*

### **32 cm Newton f/7**

[171x]: In de 13 mm Nagler een heldere, niet stervormige kern. Aan de oostkant een vrij lange uitloper die zachtjes oplost in de achtergrond. De zuid- en westkant is vrij scherp begrensd.

*Eric Moermans*

### **46 cm NGT f/4.5**

Op ITV 1997 met deze kijker naar **M 64**

### **M 64**

(Opname op de vorige bladzijde.) 40 cm Hypergraph f/3.3 met SBIG ST-8 CCD camera, 30 min (6 x 5 min). Bewerkt in MAXIM/DL.

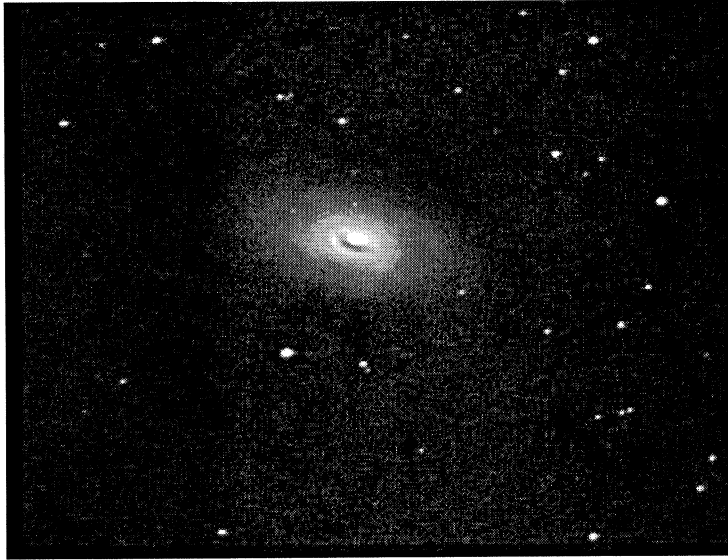
Josch Hamsch



### **M 64**

15 cm Newton f/5 met Starlight Express HX516 met magenta-filter (poging tot kleuropname die onderbroken werd door de dageraad), 21 min (42 x 30 sec). Geen extra beeldbewerking op toegepast (buiten opsomming en helderheid-stretch).

Bart Declerq



**M 64**  
15 cm Newton f/6  
met Starlight Xpress  
CCD kamera, 5 min  
(5 x 1 min). Bewerkt  
met DDP in MAXIM/  
DL. Opgenomen op  
de vakantiesterren-  
wacht COAA in de  
Algarve, Portugal.

*Josch Hambsch*

gekeken. Het donkere oog was prachtig te zien. Het toestel vond ik toen fenomenaal (zie ook de waarneming van **NGC 4565**).

*Josch Hambsch*

### **NGC 4565, sterrenstelsel in Coma Berenices**

**NGC 4565** werd ontdekt door Sir Wilhelm Herschel in 1785. Het stelsel is een prachtig voorbeeld van een stelsel in zijligging. De verhouding van lengte en breedte is 13:1. In het midden van deze spil zit het heldere centrale deel, dat niet stervormig is. In goede nachten is het aangeraden met grotere vergrotingen naar dit stelsel te kijken. Dit geeft misschien de mogelijkheid om de stofband te kunnen waarnemen, die op de bijgevoegde opnames heel duidelijk te zien is. Misschien is het ook mogelijk het andere stelsel (**NGC 4562**) in de buurt

van **NGC 4565** op te sporen.

#### **C8 f/10**

Redelijk langgerekt zoals een spil. Heldere kern

*Josch Hambsch*

#### **30 cm Dobson, L<sub>m</sub> 5.5 en 6.0**

[120x]: Helder en uitgesproken langwerpig met een centrale verdikking die in twee gesneden wordt door een vrij opvallende stofband. Nabij de kern staat een opvallende sterretje. Heel mooi! Zéér lang, bijna 15' lang met nabij de kern een opvallende ster. Een schitterende stofband over een lengte van 5'.

*Kurt Christiaens*

#### **32 cm Newton f/7**

[171x]: Zeer mooi. Een haarfijn zwart lijntje doorsnijdt de kern. Aan beide zijden van de kern is de noordkant scherp afgeijnd. De stofband is in realiteit veel dunner dan op deze tekening. Dit blijft een mooi object in elke kijker!

*Eric Moermans*

#### **46 cm NGT f/4.5**

Op ITV 1997 met deze kijker naar **NGC 4565** gekeken. Spijtig had ik maar weinig genoteerd. Het was een mooie spil met een centrale verdikking. In het algemeen had ik deze avond voor het eerst de spiraalarmen van **M 51** prachtig kunnen waarnemen.

*Josch Hambsch*

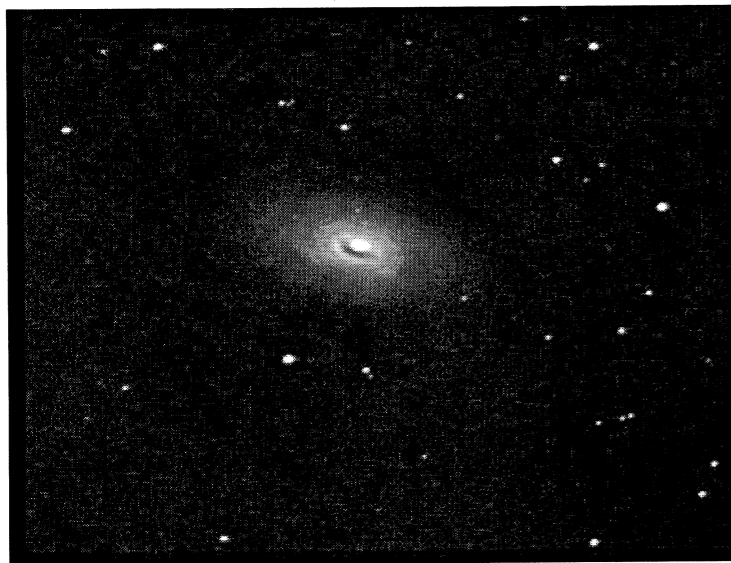
#### **M 53, bolhoop in Coma Berenices**

**M 53 (NGC 5024)** werd ook door Johann Elert Bode ontdekt vanuit Berlijn in 1775. Charles Messier nam deze bolhoop waar



**M 64**  
C5 f/11.5 met ST8  
CCD, 5 min (5 x  
1 min). Bewerkt met  
DDP in MAXIM/DL.

*Josch Hambsch*



**M 64**  
15 cm Newton f/6 met Starlight Xpress CCD kamera, 5 min (5 x 1 min). Bewerkt met DDP in MAXIM/DL. Opgenomen op de vakantiesterrenwacht COAA in de Algarve, Portugal.

*Josch Hamsch*

gekeken. Het donkere oog was prachtig te zien. Het toestel vond ik toen fenomenaal (zie ook de waarneming van **NGC 4565**).

*Josch Hamsch*

**NGC 4565, sterrenstelsel in Coma Berenices**

**NGC 4565** werd ontdekt door Sir Wilhelm Herschel in 1785. Het stelsel is een prachtig voorbeeld van een stelsel in zijligging. De verhouding van lengte en breedte is 13:1. In het midden van deze spil zit het heldere centrale deel, dat niet stervormig is. In goede nachten is het aangeraden met grotere vergrotingen naar dit stelsel te kijken. Dit geeft misschien de mogelijkheid om de stofband te kunnen waarnemen, die op de bijgevoegde opnames heel duidelijk te zien is. Misschien is het ook mogelijk het andere stelsel (**NGC 4562**) in de buurt



**M 64**  
C5 f/11.5 met ST8 CCD, 5 min (5 x 1 min). Bewerkt met DDP in MAXIM/DL.

*Josch Hamsch*

van **NGC 4565** op te sporen.

**C8 f/10**

Redelijk langgerekt zoals een spil. Helderere kern

*Josch Hamsch*

**30 cm Dobson, L<sub>m</sub> 5.5 en 6.0**

[120x]: Helder en uitgesproken langwerpig met een centrale verdikking die in twee gesneden wordt door een vrij opvallende stofband. Nabij de kern staat een opvallend sterretje. Heel mooi! Zéér lang, bijna 15' lang met nabij de kern een opvallende ster. Een schitterende stofband over een lengte van 5'.

*Kurt Christiaens*

**32 cm Newton f/7**

[171x]: Zeer mooi. Een haarfijn zwart lijntje doorsnijdt de kern. Aan beide zijden van de kern is de noordkant scherp afgeleid. De stofband is in realiteit veel dunner dan op deze tekening. Dit blijft een mooi object in elke kijker!

*Eric Moermans*

**46 cm NGT f/4.5**

Op ITV 1997 met deze kijker naar **NGC 4565** gekeken. Spijtig had ik maar weinig genoteerd. Het was een mooie spil met een centrale verdikking. In het algemeen had ik deze avond voor het eerst de spiraalarmen van **M 51** prachtig kunnen waarnemen.

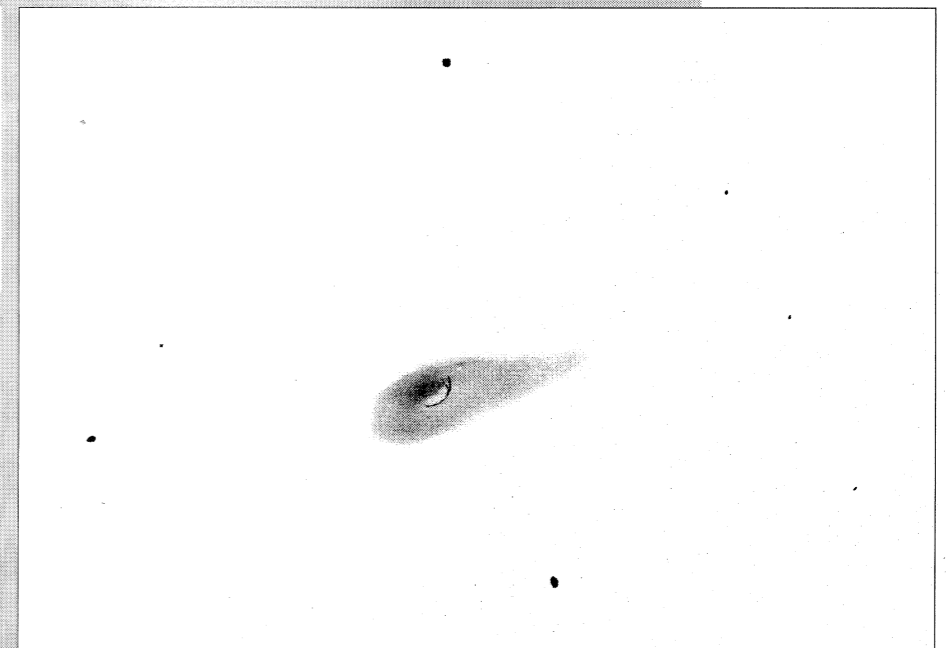
*Josch Hamsch*

**M 53, bolhoop in Coma Berenices**

**M 53 (NGC 5024)** werd ook door Johann Elert Bode ontdekt vanuit Berlijn in 1775. Charles Messier nam deze bolhoop waar

**M 64**  
Tekening met een 32 cm Newton f/7.

*Eric Moermans*



← **NGC 4565**

15 cm Newton f/5 met Starlight Express HX516, 12 min (12 x 1 min) cyaanfilter, 16 min (16 x 1 min) magentafilter en 14 min (14 x 1 min) geelfilter. Enige bewerkingen zijn sommatie, kleurkalibratie en niet-lineaire helderheidsaanpassing.

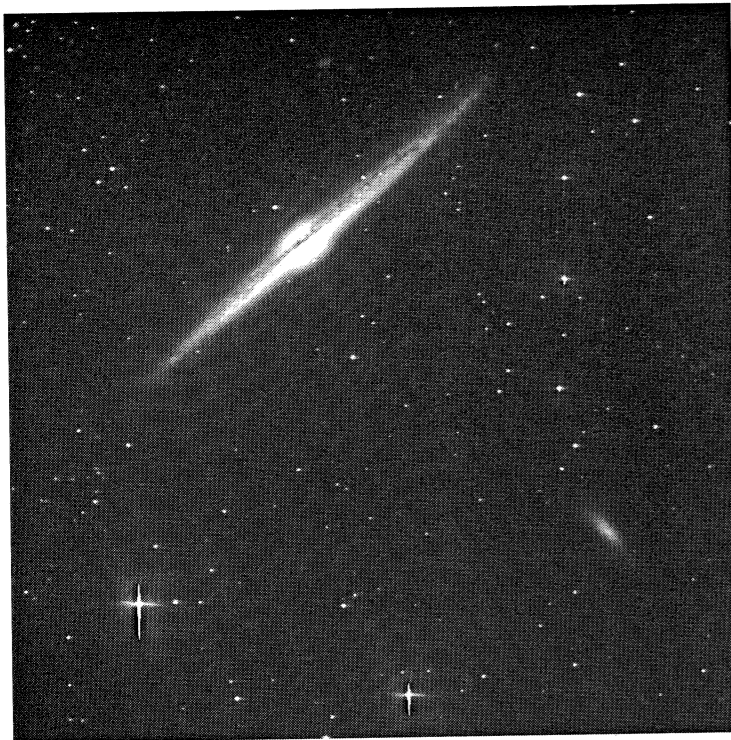
*Bart Declercq*

↓ **NGC 4565**

20 cm f/4.4 met Starlight Express MX7-C, 7.5 min (15 x 30 sec). Bewerkt met AstroArt en Paintshop Pro.







**NGC 4565**  
40 cm Hypergraph  
f/3.3 met ST8 CCD,  
30 min (6 x 5 min).  
Bewerkt met  
MAXIM/DL. Ook  
NGC 4562 is mooi te  
zien op de opnamen.

*Josch Hamsch*

tijdens het waarnemen van de komeet van 1779. Hij beschrijft dit object als nevel zonder sterren, rond en opvallend. Dit zegt al weer veel over de optische kwaliteit van de kijkers in het 18<sup>de</sup> eeuw. Het was pas W. Herschel die deze bolhoop in sterren kon oplossen met zijn grote kijkers (ca. 50 cm diameter en groter). Heden ten dage is al met een goeie 10 cm refractor het eerste teken van oplossing te bespeuren bij goede seeing en redelijk hoge vergrotingen. De afstand tot ons zonnestelsel bedraagt ca. 60.000 lichtjaar. Met een lineaire diameter van 4 boogminuten heeft hij een diameter van ca. 70 lichtjaar (op internet vond ik zelfs een diameter van 14 boogminuten, wat zou neerkomen op 250 lichtjaar). Zo zie je maar dat de grootte van objecten een heel moeilijk te meten waarde is en dat grote verschillen kunnen voorkomen.

**30 cm Dobson, L<sub>m</sub> 5.0**

Opnieuw vrij makkelijk te zien maar deze keer zijn de randsterren enkel bij perifeer kijken te zien. Uitermate vochtige omstandigheden, natte hoofdspiegel.

*Kurt Christiaens*

**30 cm Dobson, L<sub>m</sub> 5.5**

Opvallend helder en zuiver circulair object. Opvallende kern en duidelijk enkele randsterren te onderscheiden.

*Kurt Christiaens*

**NGC 4565**

Tekening met een  
32 cm Newton f/7.

*Eric Moermans*

**30 cm Dobson, L<sub>m</sub> 6.0**

Compact en zéér helder, uitgesproken opgelost en enkel de kern blijft wat korrelig

bij perifeer kijken.

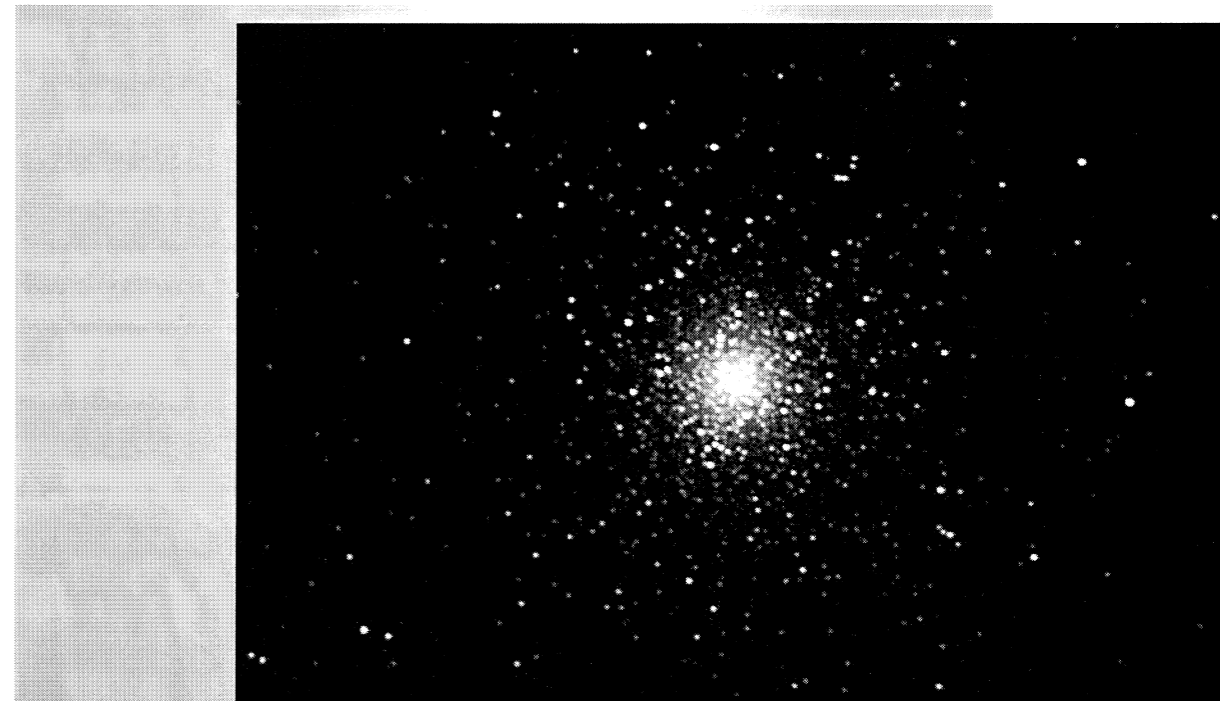
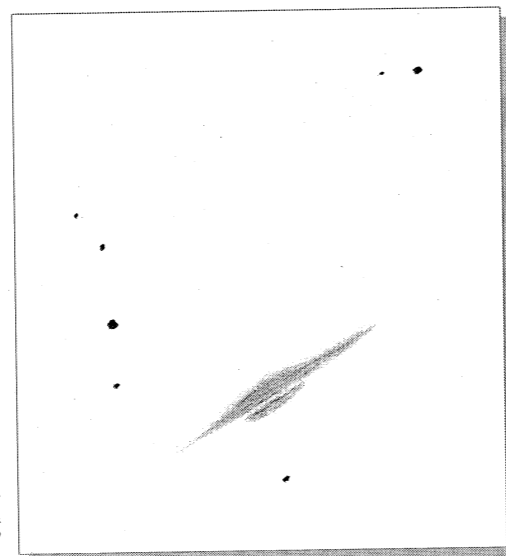
*Kurt Christiaens*

**32 cm Newton f/7**

[64x]: De bolhoop was licht korrelig.

[236x]: Voor 75% opgelost met in het noordoosten van de bolhoop een opvallend helder sterretje. Ook nog naar NGC 5053 gezocht, maar niks te zien, de seeing was wel zeer slecht zodat er niet al te veel kon vergroot worden.

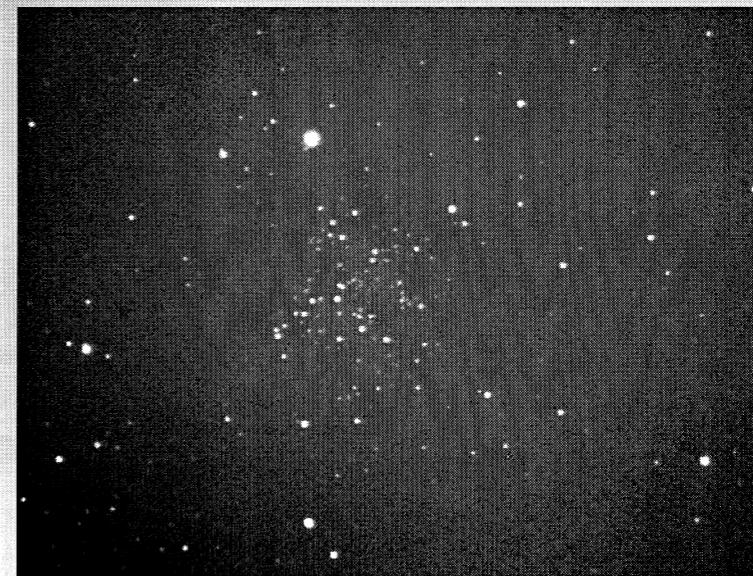
*Eric Moermans*



**↑ M 53**

15 cm Newton f/5 met Starlight Express HX516, 10 min (20 x 30 sec). Enige bewerkingen zijn sommatie en helderheidsaanpassing, gevolgd door een licht onscherp masker.

*Bart Declercq*



**← NGC 5053**

C5 @ f/11.5 met ST8 CCD, 6 min (6 x 1 min). Bewerkt met MAXIM/DL. Deze opname toont NGC 5053, een bolhoop in de onmiddellijke buurt van M 53.

*Josch Hamsch*

**↓ M 53**

Tekening.

*Kurt Christiaens*



### Objecten van het Seizoen 'Lente 2003'

Object	Type	Sterren- beeld	R.A.	$\delta$	Grootte	Magnitude
<b>Lente 2003</b>						
M 64	sterrenstelsel	Coma Berenices	12h 56.7m	+21° 41'	9.3' x 5.4'	8.5
NGC 4565	sterrenstelsel	Coma Berenices	12h 36.3m	+25° 59'	16' x 2.8'	9.5
M 53	bolhoop	Coma Berenices	13h 12.9m	+18° 10'	13'	7.5

De tabel biedt een vooruitblik voor de objecten van het seizoen voor de komende zomer- en herfstperiode. De objecten voor volgend jaar zijn ook al in de tabel opgenomen. Omdat deze nu net goed zichtbaar zijn, verwachten we dan ook dat iedereen deze objecten massaal gaat opzoeken ...

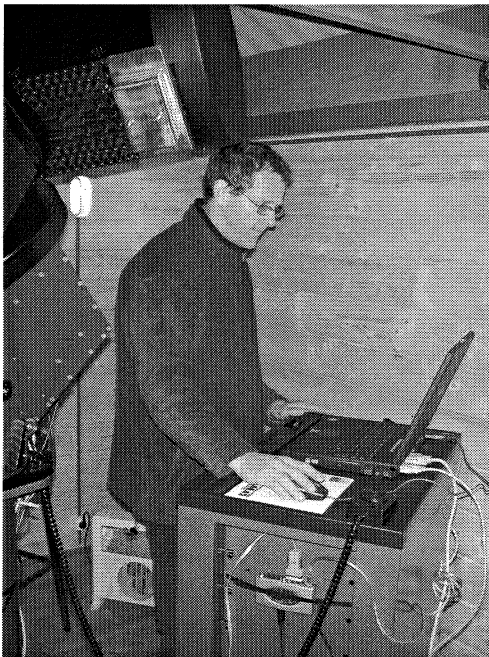
Object	Type	Sterren- beeld	R.A.	$\delta$	Grootte	Magnitude
<b>Zomer 2003</b>						
M 27	planetaire nevel	Vulpecula	19h 57.4m	+22° 35'	8' x 4'	8.0
M 56	bolhoop	Lyra	19h 14.6m	+30° 05'	3'	8.3
M 17	gasnevel & open sterrenhoop	Sagittarius	18h 18.0m	-16° 12'	20' x 15'	7.0
<b>Herfst 2003</b>						
NGC 7009	planetaire nevel	Aquarius	21h 04.2m	-11° 22'	0.4'	8.0
M 72	bolhoop	Aquarius	20h 53.5m	-12° 32'	3'	9.3
NGC 7293	planetaire nevel	Aquarius	22h 29.6m	-20° 48'	12'	7.3
<b>Lente 2004</b>						
M 81	sterrenstelsel	Ursa Major	09h 55.6m	+69° 04'	24' x 13'	6.9
M 82	sterrenstelsel	Ursa Major	09h 55.8m	+69° 41'	12' x 5.6'	8.4
M 97	planetaire nevel	Ursa Major	11h 14.8m	+55° 01'	194"	9.9

# Thuis bij Karel Teuwen

Het is al een tijdje geleden dat er nog eens een 'Thuis bij' in Distant Targets stond, om precies te zijn sinds nummer 25. Ook toen kwam het verhaal uit mijn pen. Maar, niet zeuren, hier is een nieuw verhaal.

Karel Teuwen is eigenlijk geen onbekende voor de oudere Deep-Sky waarnemers of astrofotografen. Hij was redelijk actief in het begin van de jaren tachtig. Toen gebruikte hij een C8 op vorkmontering en kleinbeeld fotoapparatuur voor het maken van astrofoto's op Kodak's voormalige 103AO en 103AE emulsies die een heel klein Schwarzschildeffect kenden. Maar dat is verleden tijd.

door Josch Hamsch



Bisque (zie de foto's), het neusje van de zalm wat goede en stabiele monteringen betreft. Robotic wil zeggen dat deze montering volledig geautomatiseerd kan worden door aansturing met de software The Sky (eveneens een product van Software Bisque uit de VS). Alle kabels voor de aansturing en de toebehoren zoals CCD-camera lopen door de montering en zijn netjes weggewerkt en zitten dus nergens in de weg. Karel heeft de eerste stappen in het uitproberen van deze montering gedaan met zijn oude C8, maar intussen is hij overgestapt naar een tweedehands C14, die hij onlangs heeft aangekocht. Deze is momenteel op de Paramount gemonteerd. Deze C14 is uitgerust met een Robofocus toestel, wat het mogelijk maakt om automatisch via de computer te focuseren alsook de temperatuurverschillen op een heldere nacht (als het ooit weer eens helder gaat worden) te compenseren door automatisch bij te focuseren.

Karel is sinds een goed half jaar lid van onze vereniging Andromeda Mol en sindsdien ken ik hem.

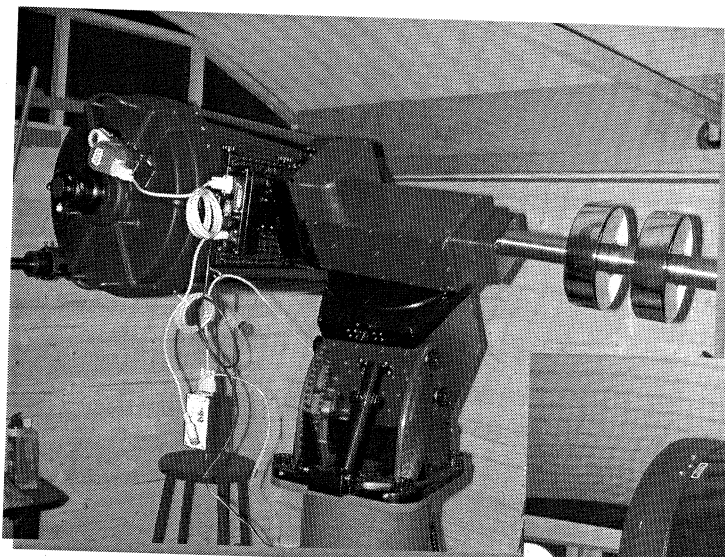
Toen hij bij Andromeda kwam, vertelde hij dat hij een lens voor een 20 cm apochromatische refractor besteld had bij Lichteknecker Optics te Hasselt en hij op zoek was naar informatie omtrent een kijkerbuis en goede montering. Intussen is een half jaar voorbij gegaan en Karel is in die tijd heel actief geweest. Hij heeft de koe bij de horens gevat en, ook al dacht hij er in eerste instantie aan met zijn materiaal mobiel te blijven, heeft hij intussen toch een sterrenwacht met afrolbaar dak in zijn tuin gebouwd, gebaseerd op een kant en klaar tuinhuisje.

Maar ook binnenin de sterrenwacht staat alles al klaar en als montering heeft Karel gekozen voor niets minder dan een Paramount ME robotic montering van Software

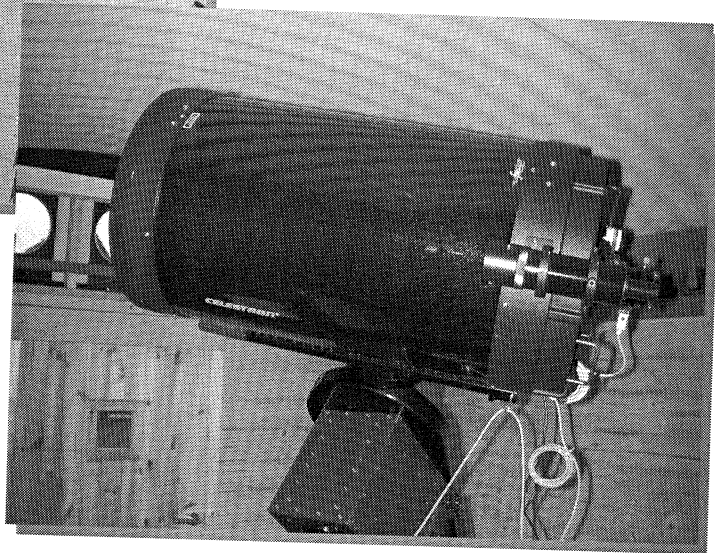
Dit alles wordt natuurlijk gestuurd door De sterrenwacht met een half geopend afrolbaar dak.







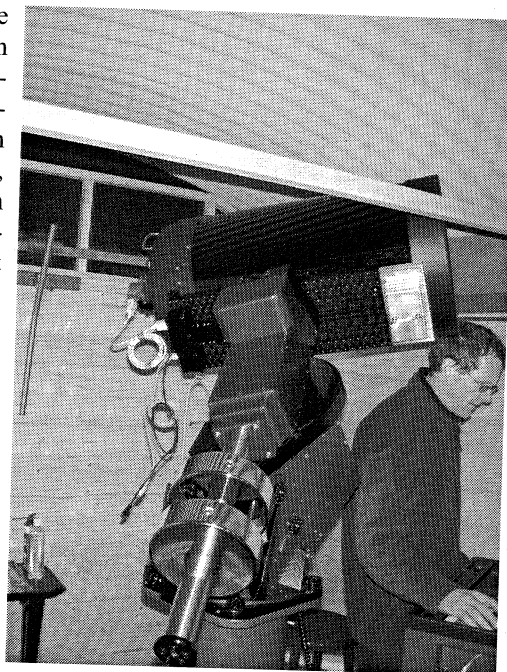
De computergestuurde en met de GOTO functie uitgeruste montage Paramount ME van Software Bisque, die volledig geautomatiseerd kan worden door aansturing met de software The Sky. De montage is uitgerust met een C14. De uitrusting wordt vervolledigd met een ST10X-ME CCD-camera van SBIG, die niet op de opnamen te zien is.



sterrenwacht opgesteld wordt als het helder is.

Maar dat is nog niet alles. Want als je zo een kijker koopt op een dergelijke montage, dan ga je ook denken aan astrofotografie. Ik zei reeds dat Karel op dat vlak vroeger al bezig was en hij zit nu op hetzelfde spoor, alleen heeft hij de natte fotografie ingeruild voor de moderne techniek van CCD-fotografie, daarvoor heeft hij een ST10XME CCD-camera van SBIG aangekocht. Dit is wel het paradepaardje van de CCD-camera's van SBIG, met een chip van 14.9 x 10.0 mm met een totaal van 3.2 miljoen pixels. Dus elk pixel is 6.8 micrometer hoog en breed. Een verder voordeel van deze kamera is de ingebouwde volgchip, die het automatisch volgen van objecten toelaat en dus langere belichtingstijden. Tijdens mijn bezoek had Karel deze CCD niet op de kijker gemonteerd, daarom is deze dus niet op de opnames te zien. Tot zijn en ons spijt waren de heldere nachten tot nu toe heel dunnetjes gezaaid en had Karel nog niet echt de gelegenheid om goede CCD-opnames te maken. Hier moet hij ongeacht zijn kennis van de natte fotografie toch nog een heleboel bijleren. Het is ook moeilijk om al die nieuwe spullen in korte tijd onder de knie te krijgen. Wij zullen zeker in de toekomst nog veel van Karel horen en zien. Alles is tenslotte begonnen

met het bestellen van de 20 cm Apo lens zoals in het begin gezegd. Hierop is hij nog altijd aan het wachten. Wordt zeker vervolgd.



# De Pixelperfectionist

## Bart Declercq

CCD-camera's en brandpuntsafstand... Deze keer hebben we het over een eeuwige discussie onder CCD-astronomen : de ideale brandpuntsverhouding voor welbepaalde CCD-camera's.

Eerst en vooral moet een hardnekkige mythe de wereld uit geholpen worden : er bestaat niet zoiets als dé ideale brandpuntsafstand voor een welbepaalde CCD-camera. Wel moet bij de keuze van CCD-camera en telescoop rekening gehouden worden met een aantal belangrijke factoren, die een zeer ingrijpende invloed kunnen hebben op de kwaliteit van de bekomen beelden. Het begrip beeldschaal (E: Image Scale) speelt hierin een zeer belangrijke rol. De beeldschaal omvat ei-

mel dat een individuele pixel bestrijkt, eigenlijk het "beeldveld" van één enkele pixel op de chip). Deze twee eigenschappen staan niet los van mekaar, maar hebben een éénvoudig verband: het beeldveld van een CCD-chip kan makkelijk berekend worden als men de pixelschaal kent, en de afmeting van de chip in pixels uitgedrukt. Voor de eenvoud zal ik hier rekenen met vierkante pixels (sommige camera's hebben rechthoekige pixels), maar met een

afmetingen van de chip, en zeker niets over ons beeldveld. Hiervoor hebben we meer informatie nodig. Om verder te gaan geef ik hier alle informatie over mijn eigen systeem, en zullen we op basis van die informatie beeldveld en pixelschaal berekenen: Dit is alles wat we nodig hebben om de noodzakelijke parameters te berekenen. Eerst en vooral : hoe groot is onze chip? Dit is makkelijk, als elke pixel 0.0074 mm groot is, dan is onze chip  $659 \times 0.0074 = 4.9$  mm breed en

Afmeting Pixel	Breedte in pixels (X)	Hoogte in pixels (Y)	Brandpuntsafstand telescoop
0.0074 mm (7.4 $\mu$ m)	659	494	800 mm

genlijk twee afzonderlijke begrippen : het beeldveld van de CCD-chip (meestal uitgedrukt in x boogminuten op y boogminuten -- een CCD-chip is steeds een rechthoek), en de pixelschaal (het stukje he-

rechthoekige chip. Neem mijn eigen Starlight Express HX516 : dit is een CCD die 659 pixels breed en 494 pixels hoog is. Daarmee weten we nog niet veel, want dit vertelt ons niets over de fysieke

$494 \times 0.0074 = 3.7$ mm hoog. Moeilijker wordt het als we hoeken willen berekenen. Hiervoor moeten we terugvallen op wat basiswiskunde : Als we een 1 meter hoge stok vanop 1

meter afstand bekijken, dan zal die net 1 radians hoog zijn (1 radians = 57.3 booggraden, of nauwkeuriger : 206265 boogseconden). In ons geval bekijken we eigenlijk een 0.0074mm hoog stokje (1 pixel) vanop een afstand van 800 mm (de brandpuntsafstand van de telescoop). Dit betekent dat deze pixel 0.0074/800 radians hoog is. We kunnen dit in boogseconden uitdrukken door dit getal te vermenigvuldigen met 206265, wat oplevert dat door deze combinatie CCD-telescoop één pixel 1.91 boogseconden groot is - dit is de "pixelschaal". Hierop verder gaand, kunnen we meteen berekenen dat het beeldveld van deze chip 1.91 boogseconden x 659 = 1260 boogseconden of 21,0 boogminuten breed is en 1.91 boogseconden x 494 = 940 boogseconden of 15.7 boogminuten hoog is.

De belangrijkste formules voor de rest van dit artikel zijn de volgende:

- 1) pixelschaal = (grootte van pixel in mm / brandpuntsafstand in mm) \* 206265 boogseconden
- 2) beeldveld = pixelschaal \* aantal pixels (twee berekeningen, één voor hoogte, één voor breedte !)

Dankzij deze betrekkelijk eenvoudige berekeningen (het zijn uiteindelijk maar delingen en vermenigvuldigingen) is men gewaagd om een goed idee te

hebben wat te verwachten voor onze camera & telescoop.

Tip : om makkelijker te rekenen gebruik ik meestal 200000 ipv. 206265, dit scheelt slechts 3% met de werkelijke waarde, maar rekent merkkelijk makkelijker uit het hoofd!

Terug naar het basisdoel van dit artikel : wat is nu eigenlijk die "ideale" brandpuntsafstand voor de CCD-camera. Kort gezegd : de ideale brandpuntsafstand is die waarmee je het maximum aan detail uit je telescoop, met een zo kort mogelijke belichtingstijd. Dan rijst natuurlijk de vraag : "wat is het maximum aan detail dat ik uit mijn telescoop kan halen?". Een onervaren persoon zou dan al snel naar het oude visuele regeltje van de "Dawes" limiet kunnen grijpen (kort uitgelegd : Als je een dubbelster met even heldere componenten door je telescoop bekijkt, is de Dawes-limiet de kleinste afstand waarop beide sterren nog als afzonderlijke schijfjes zichtbaar kunnen zijn, een kan bekomen worden in boogseconden met de simpele formule  $116/D$  - met  $D$  = objectief-diameter in mm). Als deze regel zou opgaan, ben ik met mijn telescoop volledig verkeerd bezig. De Dawes-limiet voor een 20 cm kijker bedraagt immers slechts 0.6 boogseconden,

terwijl ik pixels van bijna 2 boogseconden groot gebruik!

Wat is hier aan de hand? Wel, nog onafgezien van de vraag of een 20cm F/4 Newtonkijker wel de theoretische Dawes-limiet zal bereiken, speelt hier een veel belangrijker spelbreker de hoofdrol : de seeïng. De Dawes-berekening gaat uit van perfecte seeïng, een situatie die zeker in onze lage landen op z'n minst als "zeer uitzonderlijk" kan omschreven worden. Bij deep-sky opnamen, waarbij men tientallen seconden tot zelfs tientallen minuten belicht, zal de seeïng steeds als gevolg hebben dat een sterpuntje uitgesmeerd wordt over een oppervlak dat vele malen de Dawes-limiet bedraagt.

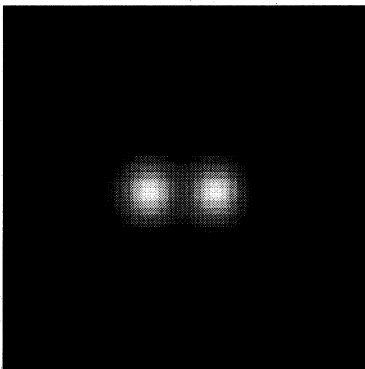
We kunnen dus al één belangrijke vaststelling doen : de "ideale" brandpuntsafstand zal in ieder geval (voor Deep-sky opnames) sterk afhankelijk zijn van de seeïng. Het is in België niet ongewoon om lange-termijn seeïng te hebben die een ster uit smeert over een diameter van 3-5 boogseconden, en gedurende een Mistral-wind in Zuid-Frankrijk heb ik reeds lange-termijn seeïng van 30 boogseconden en erger meegemaakt. Om echter te weten wat de "ideale" brandpuntsafstand is (gegeven een bepaalde seeïng), moeten we echter nog meer weten : Hoeveel

pixels moeten we gebruiken om een detail door de telescoop vast te leggen? Als we het ons "gemakkelijk" zouden maken, en één pixel nemen per detail dat zichtbaar moet zijn, komen we er niet. Een hypothetische dubbelster met een onderlinge afstand van bvb. 5 boogseconden, die we zouden

fotograferen met een pixelschaal van 5 boogseconden, zou niet opgelost zijn in individuele sterren. Beeld 1 : de dubbelster met scheiding 5 boogseconden in seeing van 3-4 boogseconden, ideaal beeld:

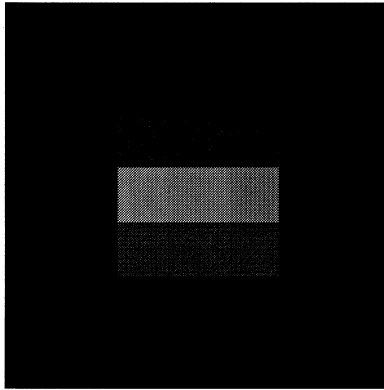
Beeld 2 : Dezelfde dubbelster, maar met een pixelschaal van 5 boogseconden:

Zoals je kan zien, is het mogelijk te vermoeden dat het hier om een dubbelster gaat, maar voor hetzelfde geld heb je een volgfout in je foto...



Je zou kunnen zeggen : wel, om zeker te zijn dat ik alle details heb, maak ik

mijn pixelschaal zo klein



mogelijk (= mijn brandpuntsafstand zo lang mogelijk = veel uitvergroot, door bvb. een 5x barlow-lens te gebruiken).

Dit kan je zeker doen, maar hou wel rekening met de volgende bedenkingen:

- Als je veel uitvergroot, spreid je het beetje licht dat er is uit over een groter oppervlak : dat betekent langere belichtingstijden
- Als je veel uitvergroot, wordt je totale beeldveld kleiner (je ziet een kleiner stukje hemel met je CCD-chip). Vergroot je te veel uit, dan past het onderwerp dat je wil fotograferen misschien niet langer in je beeldveld!

Het is echter niet nodig om hier te veel natte vingerwerk te gebruiken, er bestaat immers een theoretische basis vanwaaruit je de optimale pixelschaal kan gaan berekenen. Deze theoretische basis komt uit de

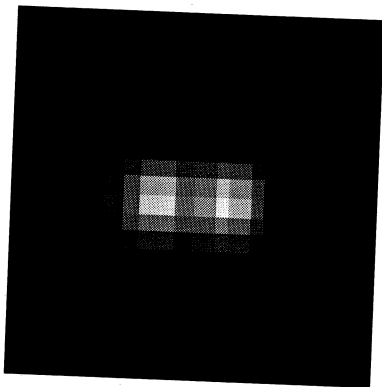
audio-wereld : het gaat hier om de zogenaamde "Nyquist-regel". Die stelt dat, om een frequentie te kunnen registreren, men minstens twee keer zo vaak moet "sampelen" als die frequentie zelf (dit is trouwens waarom voor een audio-CD geluid opgenomen is aan 44 kilohertz, de meeste mensen kunnen frequenties boven ongeveer 20 kilohertz niet of nauwelijks horen). Vertaald naar de visuele wereld van de CCD-fotografie, kan men deze regel beschrijven als : om een detail éénduidig vast te leggen, moet men pixels gebruiken die half zo groot zijn als dat detail.

In het geval van onze dubbelster hierboven (bij 4 boogseconden seeing) betekent dit dat we met een pixelschaal van 2 boogseconden moeten werken:

Beeld 3 : Dubbelster, pixelschaal 2 boogseconden :

Op dit beeld is duidelijk zichtbaar dat het hier om twee sterren naast mekaar gaat. Vergroten we nog meer, dan zal het beeld meer het origineel benaderen, maar moeten we ook langer belichten. Het brengt ons bovendien geen extra informatie bij (we zien op dit beeld al duidelijk dat het twee sterren zijn)

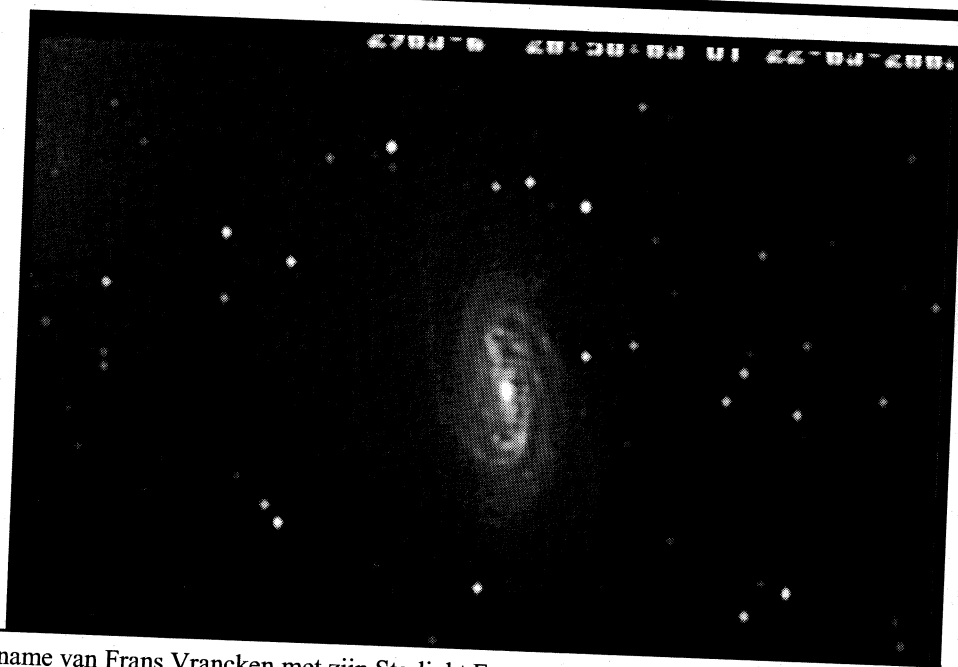
Dus, bij een typische seei-



beelden te maken en dan achteraf samen te tellen. Via deze techniek kan men mits enige zorg details vastleggen die op individuele beelden beneden de Nyquist-regel lijken te vallen (in werkelijkheid vallen ze daar niet onder, omdat de Nyquist-regel vergt dat men rekening houdt met alle parameters, ook met het feit dat we meerdere beelden samentellen -> De techniek om fijnere details vast te leggen via een som van minder detailrijke opnames wordt soms

"Drizzling" of ook "Super-resolution" genoemd) Planeetopnames en maanopnames zijn weer totaal andere koek : bij dit soort opnames wordt immers getracht om de seeing te neutraliseren, door zeer korte belichtingen te maken. Dit maakt dat men voor dit soort opnames weer naar het theoretisch oplossend vermogen (de Dawes limiet) van de kijker moet gaan kijken wanneer men de pixelschaal bepaalt, wat maakt dat voor dit soort opnames een pixelschaal van 0.2-0.3 boogseconden per pixel niet ongewoon is --> bij typische CCD-camera's en webcams impliceert dit meteen ook brandpuntsafstanden van 5000-15000 mm, barlows en oculairprojecties in de aanslag dus!)

Ik hoop dat dit artikel enkele moeilijkere punten van het hele CCD-gebeuren verduidelijkt heeft, indien je vragen hebt ivm. dit artikel, of suggesties voor toekomstige onderwerpen, stuur ze dan gerust naar [bart@mira.be](mailto:bart@mira.be).  
Website : <http://www.bart.declerq.easynet.be/>



NGC 2903 CCD opname van Frans Vrancken met zijn Starlight Express HX 916. Single shot van 6 minuten op een C8 en Losmandy G11..

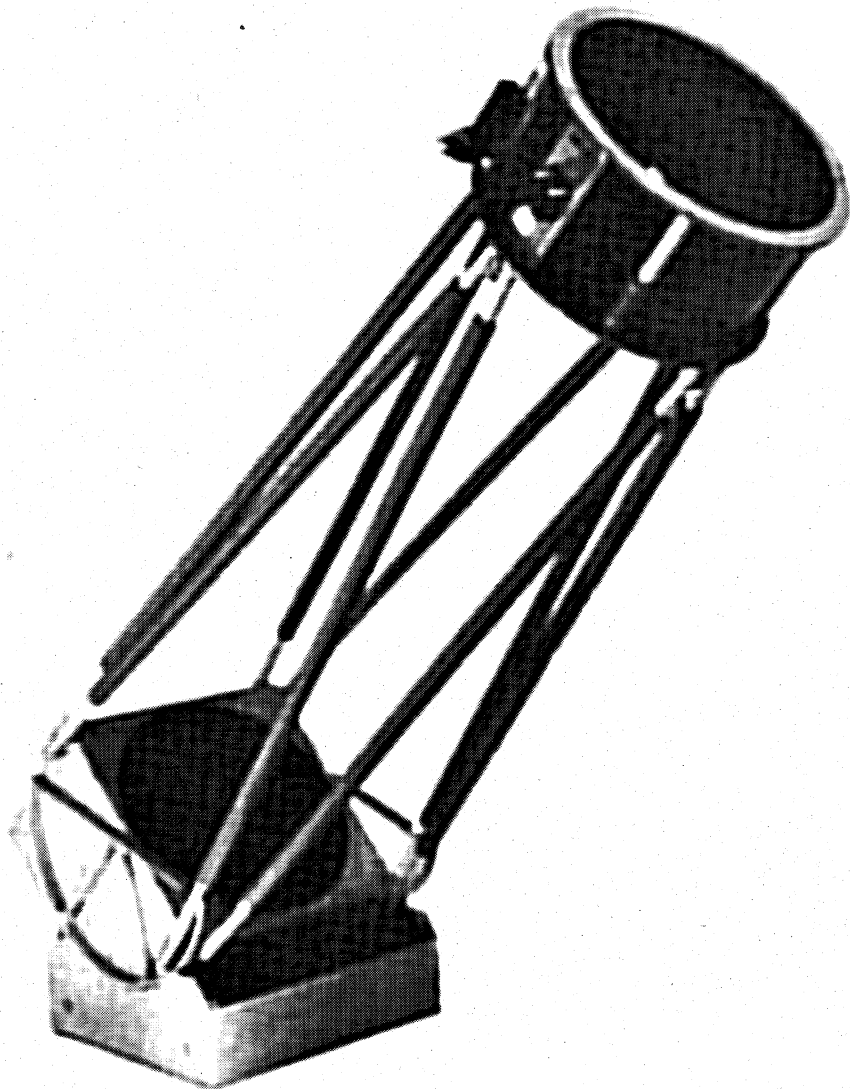
# De Obsession telescoop

## Regean Clauw

Wie regelmatig het Amerikaanse Sky & Tel magazine leest zal ongetwijfeld de Obsessions Dobsons tegengekomen zijn. Deze toch wel zeer prachtige Dobsons zijn het paradepaartje van Dave Kriege. Den Kriege is eigenlijk tandarts van beroep, maar een aantal jaren geleden is hij begonnen met het bouwen van transportabele Dobsons, eerst voor eigen gebruik, nadien op aanvraag ook voor amateur astronomen. Maar Kriege wou niet zomaar de zoveelste bouwer van Dobsons worden, nee de man wou echt de beste Dobsons bouwer van Amerika worden, en hij is er zowaar in geslaagd om dit te verwezenlijken. Men kan terecht de Obsession telescopen van Kriege de Ferrari's van de Dobsons noemen. Wat is er nu zo speciaal aan Obsession, wel eerst en vooral de afwerking van het geheel. Het hout en de vernislaag is werkelijk subliem, hier zitten duidelijk heel wat uren werk in. Het is duidelijk dat Kriege niet alleen uit is op prestatie, maar ook belang hecht aan het uiterlijke van een telescoop. En niet onterecht, wie wilt er niet een mooie tele-

scoop in zijn living of garage hebben. Een Obsession verdient uiteraard ook heel goede optiek, wie een Obsession bestelt is vrij welke optiek hij erin stopt. Toch opteert Kriege voor Nova, galaxy of Torus optiek, uiteraard zijn nog keuzes mogelijk. In Duitsland kan men zelf complete Lomo Obsessions Dobsons kopen, het prijskaartje die hier echter aan vast hangt is belachelijk hoog. Naar het schijnt zou Lomo optiek uitzonderlijk goed zijn, wat ik ondertussen ook al uitgetest heb. En

inderdaad Lomo is heel goed maar zeker niet beter dan bovengenoemde Amerikaanse optiek. Ondertussen zijn ook een 3 tal Belgen de trotse eigenaar van een Obsession, zo ook goede vriend Pieter VL. Zo had ik meermaals de kans om zijn 15" Nova Obsession telescoop te testen. De Dobson bestellen bleek helemaal niet moeilijk. Wat heen en weer mailen en Visa kaart klaarden de klus. Ook de wachttijd viel uiteindelijk heel goed mee. De Dobson komt aan in afzonderlijke delen, de





telescoop is zo goed verpakt dat transportschade zo goed als uitgesloten is. Na een paar uur sleutelen is de Dobson gebruiksklaar. Hier dan de bevindingen, zoals eerder gezegd is het echt een pareltje om naar te kijken, maar een telescoop moet niet alleen mooi zijn. Onder de sterrenhemel komt hij pas goed tot zijn recht. De bewegingen zijn echt boterzacht, hier volstaat uw pink om mee te volgen zelf bij hoge vergrotingen. De bewegingen van een Dobson vallen echt niet te onderschatten, niets is meer hinderlijk dan een stroef bewegende Dobson. De JMI focuser op dit exemplaar is een heel goede keuze, heel zacht zonder haperingen, zo hebben we het graag. De Spiegel ligt op een 9 puntsophanging en hangt in een traditionele riem, de spiegelcel is zeer stevig en voorzien van een ventilator om het afkoelen van de spiegel te bevorderen. Speciaal is de countergewichtbaar die op de spiegelcel kan bevestigd worden, de baar kan met loodjes verzwaart of verlicht worden, de countergewichtbaar is wel een optie en wordt wel niet bij de Dobson bijgeleverd. De countergewichtbaar is vooral nodig indien je Naglers of dauwkap gebruikt. Een zoekker wordt er niet bijgeleverd, de keuze is dus aan de koper, veelal wordt gekozen voor de overbekende telrad zoekker, zeker een heel goede keuze. De opzettijd van de telescoop is ong een tiental minuten, hier is ook het collimeren en het instellen van de sky vector inbegrepen. Over de optiek kan ik niet veel zeggen aangezien de keuze van de hoofd en vangspiegel aan de koper is. De Obsession die ik teste was een 15" f 4.5 met Nova optiek, Nova optiek is echt heel

goed, en zeker betaalbaar. De sterren zijn werkelijk haarscherp, mits gebruik van klasse oculairen, de startest was werkelijk schitterend voor en voorbij focus hetzelfde patroon van ringen zonder ook het minste verschil, nog niet veel gezien. Ook op het ITV in Duitsland had ik de gelegenheid om enkele Obsessions te testen, het 15" model blijkt toch wel bijzonder populair te zijn. Heel ongewoon is dit natuurlijk niet, een 15" betekent een bijna 40cm telescoop in pocketformaat. Want het 15" Obsession model is zeker niet groter dan een traditionele zelfgebouwde 30cm Dobson. Den Kriege zet zijn onderste inklemblokken aan de buitenkant van de spiegelbak, dit heeft als grote voordeel dat de afmetingen van de spiegelbak tot een minimum herleid kan worden. Het 15" model past dan ook in elke wagen, niet onbelangrijk in ons lichtvervuilde België. Voor de lichtfanaten zijn ook nog een 18, 20 en 25" model te verkrijgen. Een lichtdoek voor rond de buizen is net als de countergewichtbaar als optie te verkrijgen. Zijn er ook minpunten aan een Obsession, ja zeker, de prijs. Een Obsession is zeker niet goedkoop, maar zoals altijd betaal je voor kwaliteit wat meer. Maar wie zich het kan permitteren en van plan was om een Dobson te kopen is een Obsession een heel goede, zonet de beste keuze, en meteen ben je één van de weinige Obsession bezitters. Natuurlijk kan niet iedereen zich een dergelijk kijker aanschaffen, gelukkig is er nog een andere optie, zelfbouw. Alhoewel het heel moeilijk wordt om een Obsession tot in de kleinste punten na te bouwen, maar je kan het zeker proberen, wie een beetje met zaag en hamer kan omgaan kan er zeker iets moois van maken. Voor de zelfbouwers er dan ook het boek van Dave Kriege zelf, gemakkelijk te bestellen. Eigenlijk toch een beetje te-

gen de verwachtingen in, blijkbaar heeft Dave er geen problemen mee dat zijn kijkers worden nagebouwd. Het boek is echt ontbeerlijk om zelf een Obsession na te bouwen. Hier wordt werkelijk van A tot Z uitgelegd hoe je een Obsession kunt nabouwen, sommige onderdelen van Obsession zijn zelf afzonderlijk te koop, zoals de bearings en bovenste inklemblokken. De bedoeling van dit artikel is de potentiële Dobsonkoper wat wegwijs te maken in het over aanbod aan commerciële Dobsons. In de volgende Distant Targets komen ook nog Starmaster, starsplitter en andere goedkopere merken aan bod.



De Rosettenevel in Monocerosonder een oranje hemel. Foto: Willy Vermeylen. Met een 21 cm F3.8, Deepsky filter en comacorrec-  
tor. 90 minuten op gasbehandelde TP2415. Gevolgd met de Pictor 201XT.

40	André Aerts	Gooreind 22	2440	Geel	1646	Valentin Kinet	ruc de la Rochette 10	6851	Nollevaux
10	Tom Alderweireldt	Rozenlaan 14	2970	s Gravenwezel	9	Koninklijke Bibliotheek	Dienst Wettelijk Depot	1000	Keizerslaan 4
66	Leon Andries	Reststraat 49	3390	Tielt-Winge		Brussel			
273	Antoin Baillien	Lauwerlinde 17	3700	Lauw	904	Herman Lehaen	Groenstraat 5	3910	Necerpelt
445	Hans Berckmoes	Burggravenstraat 33		9140 Elverse	4113	Bernard Lernout	Aalstersesteenweg 380		9400 Ninove
241	Louis Beyens	Emblemseweg 17		2520 Broecchem	4266	Bart Lippens	Westhinderlaan 20		8420 Wenduine
12	A.M. Blommers Raaphorst	147 2352 KJ		Leiderdorp NL	1336	Ludwig Logie	Guido Gezellestraat 7		8908 Vlamertinge
40	Rik Blondeel	Molenstraat 65	1851	Humbeek	4047	Patrick Luyten	Houtvenssesteenweg 6		2230 Ramsel
822	Bjorn Bockstal	Brusselssesteenweg 205 bus 2		9402 Meerbeke	2457	Peter Maes	Brechtsebaan 28	2930	Brasschaat
156	Wim Boone - Scholz	Timmermanstraat 28	8770	Ingelmunster	1584	Patrick Mergan	Anjerstraat 69	9308	Hofstade
884	Paul Borgerman	Noormannenstraat 59		3000 Leuven	86	Peter Minnecre	Hendrik Placcstraat 40		1702 Groot-
120	Annemie Bosmans	Drakenhoflaan 111		2100 Deurne		Bijgaarden			
341	Julien Bruyland	Leopold Sabbestraat 240		8930 Lauwe	138	Philippe Mollet	Humbeekstraat 66		1860 Meise
270	Erik Bryssinck	Eyckensbeekstraat 2		9150 Kruibeke	1128	Edwin Morscio	Eksterstraat 17	8450	Bredene
067	Paul Buysens	Eigenbrakelse steenweg 137		1640 Sint-	154	Hugo Mosselmans	Laarstraat 15	1910	Nederokkerzeel
	jensius-Rode				3361	Christiaan Naessens	Henri Lebbestraat 179		8790 Waregem
863	Pieter Cailliau	Kasteelstraat 20	9320	Nieuwerkerken	2159	Tom Naets	Zandstraat 14 D	2200	Herentals
575	Pieter Carbon	Kerkstraat 27	8400	Oostende	726	Alex Nieuwlandt	Ludwig van Beethovenlaan 12	3191	Hever
367	Kurt Christiaens	Schachterijstraat 10		9920 Lovendegem	3701	Wim Nihoul	Turfstraat 13	2400	Mol
876	Benedikt Claereboudt	Frezenbergstraat 5		8908 Vlamertinge	2527	Gerrit Nijs	Koolskampstraat 67		8740 Pittem
022	Joseph Claessens	Nolsebaan 74	2910	Essen	1926	Edgard Nobels	Kouterbosstraat 56		9240 Zele
228	Regean Clauw	Kronkelstraat 1	8650	Houthulst	3191	Erik Palmen	Dreesstraat 41	3660	Opglabbeek
77	Hans Coeckelberghs	Acacialaan 9	3050	Oud-Heverlee	3038	Luc Pellens	Spoorwegstraat 32		3900 Overpelt
650	Robert Cousement - Hellinx	Maaseikerbaan 42	3600	Genk	1590	Lieven Persoons	Dorpsstraat 30	9320	Nieuwerkerken
914	Erwin Criel	Koningsvarenweg 37		9031 Drongen	729	Lieven Philips	Kleine Kruisweg 9 A		3201 Langdorp
44	Jan Cuypers Weg Messelbroek	6	3271	Zichem	774	Louis Popelier	Dorpsstraat 24	3460	Bekkevoort
917	David Daelman	Couprestraat 31	9470	Denderleeuw	328	René Rijken	Bosduifstraat 17	2400	Mol
706	Ludo De Becker	Tweekronenstraat 31		2030 Antwerpen	2096	Mike Rosseel	Knokkestraat 40	9000	Gent
968	Erwin De Bock	Bovenstraat 175 A		2880 Bornem	1554	Peter Scheire	Gaverstraat 57	9270	Kalken
690	Hubert De Bock	Paul Van Ostayenstraat 21		9240 Zele	3417	Kris Schoeters	Vredelaan 3 bus 30		2400 Mol
614	Christoph De Brucker	Park de Blicke 6	9300	Aalst	2545	Peter Siegler	Lupinestraat 24	2400	Mol
209	Bram De Buysen	Fazantenlaan 6	8210	Zedelgem	4193	Jo G.E. Smeets	Pasestraat 65	6223 HA	Maastricht NL
226	Edwin De Ceuninck	Steenbeekstraat 16		8650 Houthulst	3127	Fernand Smissaert	Maria Theresiastraat 43		8400 Oostende
506	Geert De Cock	Koewacht 25	9190	Stekene	2294	Wim Stengée	Schalkem 55	9402	Meerbeke
900	Manuel De Hertogh	Schepdaalstraat 47		1700 Sint-Martens-	337	Christian Steyaert	Kruisven 66	2400	Mol
	bodegem				3909	Sven Terclavers	Rijsmortelstraat 10		3360 Lovenjoel
13	Nico De Jongh	Balendijk 89	3920	Lommel	3971	Karel Teuwen	Duivendongenstraat 15		2300 Turnhout
603	Wim De Meester	Egenstraat 82	9420	Bambrugge	76	Frank Theys	Oude Pontweg 28 A		9070 Heusden
423	Fleur De Nil	Ninovesteenweg 55		9320 Erembodegem	1686	Guido Thienpondt	Boomstraat 24	9890	Dikkelvenne
299	Bruno De Raedemaeker	Hendrik I lei 251 / 6		1800 Vilvoorde	2354	Martin Van Caenegem	Nerenweg 66	9270	Laarne
863	Marc De Ridder	Begonialaan 14	9185	Wachtebeke	121	Roger Van Cappellen	Koepoortstraat 23		1800 Vilvoorde
656	Gerard De Rocker	's Hondshuffel 119520		Sint-Lievens-Houtem	2180	Ronny Van Cauwenberge	Tuinwijk 19	2560	Nijlen
773	Jeroen De Vleeschauwer	Gudrunlaan 9		1860 Meise	3568	Roger Van De Cruys	Houwaartstraat 226	3270	Scherpenheuvel
764	Wilfried De Vriese	Cathilleweg 72	8490	Stalville	304	Carine Van de Kerckhof	Taeymanslaan 292300		Turnhout
961	Luc Debeck	Tweelindendreef 16		1850 Grimbergen	1644	Marc Van den Heede	Pijborgstraat 1	9790	Wortegem-Petegem
872	Karel Debels	Oude Bellegemstraat 54	8550	Zwevegem	431	Patrick Van den Vreken	Schutterhofstraat 3		2620 Hemiksem
633	Freddy Debrouwere	Veldstraat 89	8500	Kortrijk	2928	Yvan Van Geluwe - Stroobant	Pastoor Pennestraat 45	9290	Overmere
223	Jacques Declercq	Berkenstraat 26	8820	Torhout	1574	Marnik Van Impe	Wateringen 26	9300	Aalst
30	Bart Declercq	Veldstraat 11	9620	Zottegem	70	Ronny Van Keer	Brugstraat 10 A	1560	Hocilaart
46	Yvette Dedoncker	Info-Ster vzw		Dagwanden 35	1608	Willy Van Mulders	Vijfhoekstraat 42	9470	Denderleeuw
199	Willy Demeulemeester	Belokenstuk 3	8531	Bavikhove	2537	Tony Van Pellicom	La Cumbre del sol A2 - 399	(Pacs 27)	3726
36	Johan Demeulenaere	Baantveld 10	2440	Geel		Benitachell (Alicante)	España		
607	Sjoerd Dufoer	't Kloosterhof 22	8200	Sint-Michiels	4153	A.L. van Riessen	Minister van den Brinklaan 98		9251 JJ
458	G. Engelschenschilt	Egelstraat 8		9032 Wondelgem		Bergum Nederland			
431	Jeroen Eyckmans	Weidestraat 67	8800	Roeselare	3640	Raymond Van Sandt	Limburgstraat 52 bus 1		2020 Antwerpen
637	Etienne Fontaine	Boskant 32	9700	Oudenaarde	1340	Johan Vanbeselaere	Vinkenstraat 10	8920	Langemark-Poelkapelle
331	Roland Gadeyne	Motestraat 21	8900	Ieper	1235	Geert Vandebulcke	Ammanswallestraat 14		8670 Koksijde
96	Koen Geukens Baron Van	Reyneghomlaan 16	2270	Herenthout	4081	Frank Vanderstraeten	Walgracht 13	9800	Astene
28	Johan Gijsenbergs	Leusdenhof 239	1108 DK	Amsterdam NL	214	René Vanhove	Dorp West 45	2070	Zwijndrecht
099	Herman Gilis	Kleine Beerstraat 49		2018 Antwerpen	1979	Maarten Vanleenhove	Ijzerenwegstraat 11		2830 Willebroek
738	Josch Hamsch	Oude Bleken 12	2400	Mol	4054	Stefaan Vannieuwenhuyze	Kouterbaan 35	9310	Herdersem
61	Roald Hayen	Hoevelei 175 / 1	2630	Aartselaar	3238	David Vansteelant	Coudeveldt 25	8490	Varsenare
170	Math M.H. Heijen	Akkerwinde 22	6374 RD	Landgraaf	3606	Maarten Verduynde	Orchideeënlaan 18200		Brugge
	Nederland				1439	Glenn Verduynde	Kouterstraat 319	9070	Destelbergen
908	Henry J. Hendriks	Eikenwal 5 - 4	5403 KB	Uden NL	4308	Patrick Verheeken	Sint-Gillisstraat 22		9170 De Klinge
438	Paul Hollander	Winkelhaakstraat 42		2170 Merksem	3039	Jean-Paul Verhoeven	Ringlaan 65 bus 2		3900 Overpelt
885	K. Huysmans	Emmalei 25	2930	Brasschaat	2919	August Verstricht	Driesplein 12	2340	Beerse
637	Benny Jackers	Jehennestraat 31	3770	Riemst	1314	Pieter Vlieghe	Winkelkouter 19	9770	Kruishoutem
896	Jacobs - Nijs	Handbooghof 4	3071	Erps-Kwerps	1026	Volkssterrenwacht Beisbroek vzw	Zeeweg 96		8200 Sint-Andries
369	Carlo Jenniskens	Markenland 17	4871 AM	Etten-Leur	131	Volkssterrenwacht Mira vzw	Abdijstraat 22		1850 Grimbergen
	Nederland				3458	Frans Vranken	Rillaarseweg 31	3390	Tielt-Winge
051	Peter Jonker	Berkenlaan 16	2470	Retie	2145	VS RUG vzw	Volkssterrenwacht Armand Pien		Rozier 44 9000 Gent
55	Etienne Jorissen	Jozef Wautersstraat 59		3010 Kessel-Lo	3686	Luc Waignein	Brugseweg 121 B		8920 Langemark
					2156	Alwin Wauters	Groenewoud 16 C		2320 Hoogstraten
360	Egon Jottier	Romelaan 30	2400	Mol	1537	Chris Wauters	Stokstraat 43	9240	Zele
					1516	Guy Wauters	Driesstraat 25	9308	Hofstade
					2125	Luc Wicot	Klein Vilvoordestraat 43		3078 Meerbeek
					2996	Jean Wouters	Turnhoutsebaan 67		2400 Mol
					1066	Gert Wouters	Edward De Denestraat 29 bus 611		8310
						Brugge			