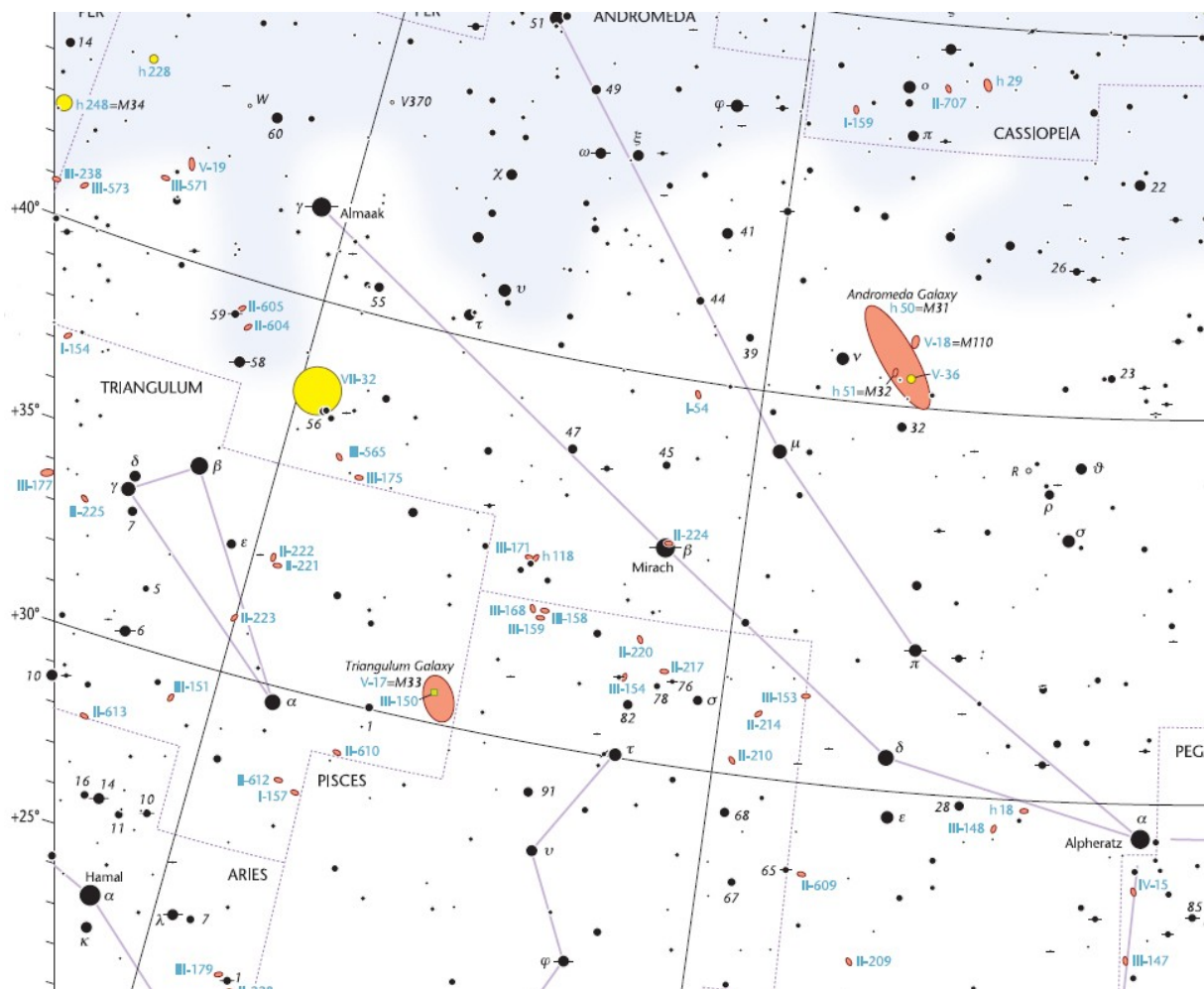


## M33, de Driehoeknevel, gefotografeerd door VSRUG leden.

Hugo Van den Broeck

In de nacht van 6 op 7 december 2013 maakte een team van 6 VSRUG astrofotografen, (Guy Wauters, Chris De Pauw, Hugo Van Eeckhaut, Angelo Van Daele, Dirk Van Den Branden en Hugo Van den Broeck) fotografische opnamen van het sterrenstelsel M33.

De galaxy M33 ligt in het sterrenbeeld “Driehoek”. Het sterrenbeeld “Driehoek” of met zijn Latijnse naam “Triangulum” is een klein sterrenbeeld, gelegen in de noordelijke sterrenhemel, met 3 sterren die tezamen een scherpe driehoek vormen. Het sterrenbeeld was reeds gekend in de oudheid door Babiloniërs en Grieken en werd door Claudius Ptolemaeus in de 2<sup>de</sup> eeuw na Christus opgenomen in zijn lijst van 48 gekende sterrenbeelden. Alpha Trianguli is een geelwitte ster die de scherpe hoek van de driehoek vertegenwoordigt en heeft als helderheid magnitude 3,42. Alpha Trianguli is ook bekend onder zijn Arabische naam Metallah. Beta Trianguli is de helderste ster en heeft een magnitude van 3,0. Gamma Trianguli is de minst heldere ster van het drietal met magnitude 4,03. Deze drie sterren zijn goed waarneembaar met het blote oog in een niet al te lichtvervuilde omgeving. Het sterrenbeeld “Driehoek” is omgeven door de grotere sterrenbeelden Andromeda, Vissen (Pisces), Ram (Aries) en Perseus (links, net niet op het kaartje) en in deze volgorde met de wijzers van het uurwerk mee.



*M33 in het sterrenbeeld Driehoek (Triangulum) ligt op de kaart niet ver verwijderd van het Andromeda sterrenstelsel, beiden in oranje weergegeven.*

De Driehoeknevel, beter bekend als M33, ligt op de kaart niet zo ver verwijderd van de ster Alpha Trianguli, in de richting van de ster Mirach in het sterrenbeeld Andromeda. Verder op deze lijn ligt ook de Andromeda Galaxy of het sterrenstelsel M31.

M33 werd door de Franse kometenjager Charles Messier op 25 augustus 1764 geobserveerd met een spiegelkijkertje met een hoofdspiegel van slechts 7,5 cm diameter bij een vergroting van 44 maal. Hij noteerde het sterrenstelsel in zijn catalogoog als nummer 33. Charles Messier was mogelijk niet de ontdekker van dit sterrenstelsel. In 1654 zou Giovanni Batista Hordierna het reeds waargenomen hebben, doch zijn nota's waren dubbelzinnig en het was mogelijk niet de Driehoeknevel die hij bedoelde. M33 heeft een helderheid van magnitude 5,7 en is dus normaal niet zichtbaar met het blote oog. Het staat op zo een 2,74 miljoen lichtjaar van ons verwijderd. Het is één van de meest nabije sterrenstelsels en behoort tot de Lokale Groep, waartoe ook ons melkwegstelsel en de Andromeda galaxy behoren. M33 heeft aan de hemel een schijnbare diameter van 71' op 42' (' = één boogminuut). Toch is de werkelijke diameter 50 000 lichtjaar! Maar dit is slechts de helft van de diameter van ons eigen melkwegstelsel.

De remote opnamen werden gemaakt door middel van de apparatuur van het San Pedro Valley Observatory, gelegen nabij het stadje Benson in de staat Arizona van de Verenigde Staten. De foto werd gemaakt met een SBIG (Santa Barbara Instruments Group) ST11000M CCD camera. De telescoop die gebruikt werd was een ASA 10N astrograaf. ASA is een Oostenrijkse telescoop en montering bouwer. De 10N staat voor een 10 inch Newton telescoop die dus een hoofdspiegel bezit van ongeveer 25 cm. Door de vrij korte brandpuntsafstand (900 mm f/3,6) wordt er een focusser gebruikt met grote opening, 3 inch of 7,5 cm tezamen met een Wynne corrector die onder meer de coma vorming van sterren in het beeld teniet doet.



*Het finale kleurenbeeld van M33 met een totale belichtingstijd van 2 uur 20 minuten.*

De telescoop staat opgesteld op een AstroPhysics 1200 equatoriale montering.

Ook wordt er gebruik gemaakt van een tweede camera voor de guiding. Deze camera is een Starlight Xpress Lodestar monochrome Imager/Guider en maakt gebruik van een kleinere volgkijker, een Borg 60 f/5,8 met 350 mm brandpuntsafstand. Deze camera is gericht op een volgster en blijft deze ster nauwgezet volgen en stuurt desnoods de montering bij, zodat de opname camera niet de minste verschuiving vertoont gedurende de meer dan 2 uur belichtingstijd. Het geheel is verbonden met een computer en de algemene supervisie wordt bevolen door het programma CCDCommander dat hierop draait.

CCDCommander is een programma waarmee enerzijds een script kan gegenereerd worden, dat de bevelen voor camera's, telescoop, filter wiel, focusser en montering bevat en anderzijds deze bevelen ook daadwerkelijk uitvoert gedurende de nacht van opname.

Het VSRUG astrofotografie team heeft nu de mogelijkheid om via het programma TeamViewer de computer van de sterrenwacht in San Pedro Valley Observatory over te nemen en het script te schrijven, een paar dagen voor de werkelijke opnamenacht. Het schrijven van het script voor M33 en nog enkele andere objecten gebeurde op donderdagavond 5 december 2013. Door het tijdverschil met Arizona is het dan ginder rond de middag, zodat de telescoop niet in bedrijf is. Alle leden zitten thuis achter hun eigen computer en zijn onderling verbonden met Skype. Iedereen is ook verbonden met de computer in San Pedro Valley. TeamViewer kan namelijk parallelle sessies aan. Zoals gezegd wordt het script geschreven in CCDCommander. Deze maakt op zijn beurt gebruik van programma's zoals TheSky6, een planetarium programma dat gebruikt wordt om de exacte coördinaten uit te lezen en deze door te geven aan de telescoop montering. Ook geeft CCDCommander de instructies aan het programma MaximDL dat instaat voor de eigenlijke opnamen. Het scherpstellen van de hoofdcamera gebeurt door het programma FocusMax, op bevel van CCDCommander, vóór iedere belichting van 600 seconden.

Het script is klaar en dan is het wachten tot de uiteindelijke opnamenacht. Met een bang hart wordt er voortdurend naar de weersvoorspellingen gekeken. Webcam's en All-Sky camera's in de buurt van het observatorium worden gretig aangesproken.

In de nacht van vrijdag 6 op zaterdag 7 december stonden de wekkers van de moedigste leden van het VSRUG team ingesteld om 02:30 uur onze tijd. Het is dan valavond in San Pedro Valley. Er is een klare hemel, niet bewolkt. Het is Darrell Crofford, de eigenaar van de telescoop, die het dak openschuift en de finale GO geeft. Merkwaardig genoeg doet Darrell dit vanuit zijn woonplaats in Amarillo, Texas op 1000 km afstand! Op CCDCommander wordt het script in run mode gestart. Ingrijpen is hier en daar echter nodig. Dit gebeurt door de commando's van het script aan of uit te vinken en ze eventueel te wijzigen in de tijd. Stilaan lopen de opnamen binnen op de harde schijf van de computer en kunnen ook bekeken worden. Zodoende werden er voor M33 vijf opnamen van 10 minuten gemaakt met een gewoon licht filter (Filter met L van Luminous) en 3 opnamen van 10 minuten voor elk van de 3 kleurenfilters: 3 x 10 minuten rood, 3 x 10 minuten groen en 3 x 10 minuten blauw. Verkort schrijven wij LRGB 50:30:30:30 minuten.

Als de nacht voorbij is en CCDCommander zijn taak heeft volbracht, kunnen alle leden met File Transfer de opnamen downloaden.

Waar er vroeger een donkere kamer nodig was om opnamen te verwerken, gebruiken wij in het digitale tijdperk beeldverwerkingssoftware om tot een finaal beeld te komen.

De standaard beeldverwerkingsprogramma's zoals Adobe Photoshop lenen zich in eerste instantie niet goed om astro foto's te bewerken. Er zijn dan ook een hele reeks speciale programma's die dit werk naar behoren kunnen uitvoeren. Wij maken gebruik van CCDStack van de firma CCDWare. Tezamen met de opnamen worden er nog een aantal speciale opnamen gebruikt om fouten en ruis weg te werken. De M33 opnames worden bewerkt met Dark Frames, Flat Fields en Bias Frames. Het uiteindelijke resultaat is een kleuropname die

voor het gemak van versturen via het Internet omgezet wordt van het speciale astro .FITS formaat naar het welbekende .JPEG formaat. (Zie foto hierboven)

De betrachting van elke astrofotograaf is om een zo detailrijk mogelijk eindresultaat te bekomen, liefst met een hoge resolutie, weinig ruis en weinig beeldfouten. Liefst oogt het object ook mooi. Qua detail ontbreekt het niet op de foto van M33. Wij herkennen vele deelgebieden van M33 o.a. uit de NGC catalogoog (New General Catalogue). M33 zelf heeft trouwens ook een NGC nummer: NGC 598.

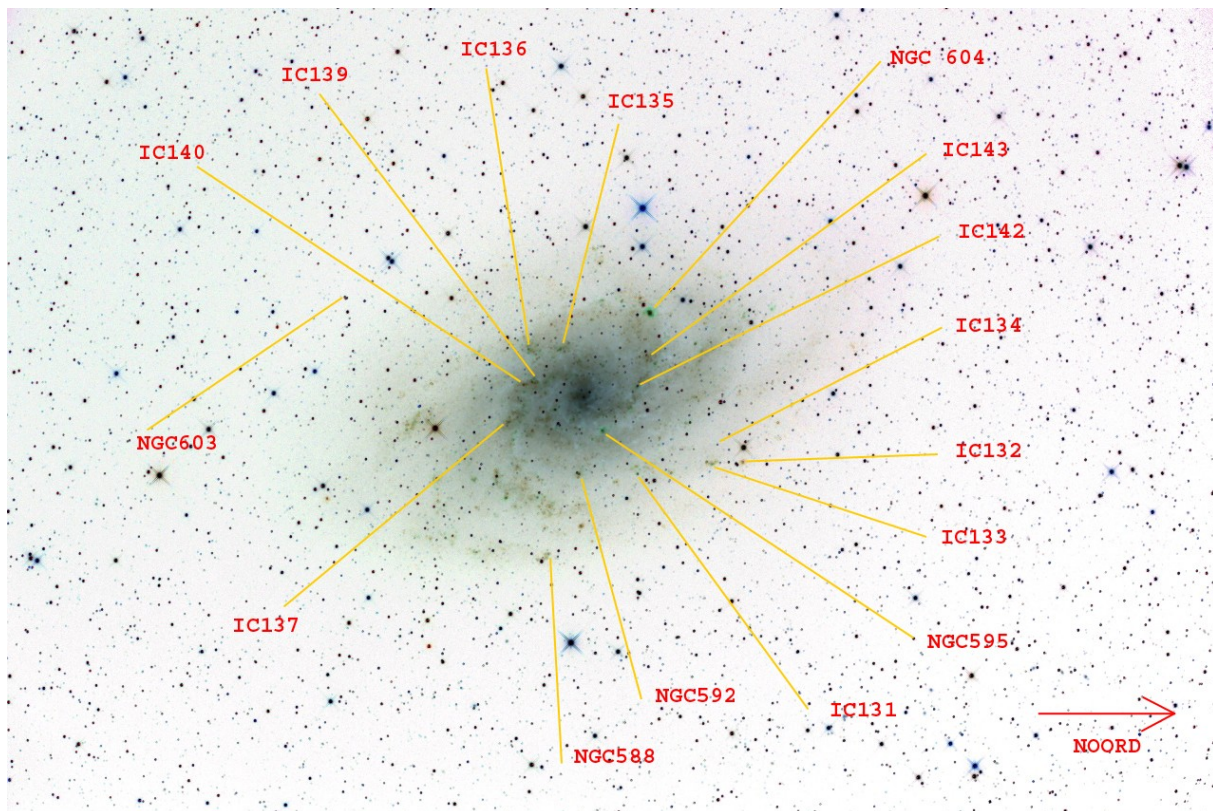
Zo zijn NGC 604, NGC 603, NGC 595, NGC 592 en NGC 588 goed zichtbaar.

- NGC 604 is een H-II-gebied dat ontdekt werd door de Duits-Britse astronoom William Herschel op 11 september 1784.
- NGC 603 is een dubbelster die NIET tot M33 zelf behoort. De ster werd ontdekt door de Ierse astronoom William Parsons op 16 november 1850.
- NGC 588, NGC 592 en NGC 595 zijn eveneens H-II-gebieden en werden ontdekt door de Duits-Deense astronoom Heinrich Louis d'Arrest. NGC 595 op 1 oktober 1861, beide andere de dag later op 2 oktober 1861.

Ook enkele objecten uit de IC catalogoog (Index Catalogue) zijn goed aanwezig: IC 131, IC 132, IC 133, IC134, IC 135, IC 136, IC 137, IC 139, IC 140, IC 142 en IC 143 staan er op.

- IC 132, IC 135, IC 142 en IC 143 zijn eveneens H-II-gebieden.
- IC 136, IC 137, IC139 en IC 140 zijn open sterrenhopen.
- IC 131 en IC 133 zijn sterrenhopen gehuld in een nevel.

Om deze objecten duidelijk aan te tonen hebben wij een invers kleurenbeeld gemaakt. De donkere hemelachtergrond wordt dan wit en het deelobject kan dan beter gedetecteerd worden. Ten slotte is het beeld niet noord-zuid georiënteerd. Wij opteerden voor het grootst mogelijke beeldveld. Een noord pijl op de inverse opname zorgt voor duidelijkheid.



*Het inverse kleurenbeeld van M33 met de verschillende deelgebieden uit de NGC en IC catalogoog.*