

De herontdekking van de hemel

Waarnemen met de grootste optische telescoop ter wereld, de VLT in Chili, is iets waarvan menig astronoom slechts kan dromen. Toch was dat de hoofdprijs van een scholierencompetitie, afgelopen voorjaar. Marcel Haas won met zijn plan om het ontstaan van een zeldzaam soort planetaire nevel te ontraadselen. Vorige week werd hij de jongste gebruiker ooit van de VLT.



Het is vanuit Europa een lange reis naar de Very Large Telescope, maar 's avonds volgt bij het uitstappen in het basiskamp de herontdekking van de hemel. We staan op de 2600 meter hoge berg Paranal, diep in de Chileense Atacama woestijn. Wat hier met het blote oog van het heelal te zien is, grenst aan het ongelooflijke. De Melkweg, het sterrenstelsel waar we zelf binnenin zitten en dat de meeste mensen slechts kennen als een valse veeg aan de hemel, is hier een kolkend zog van licht dat zich om de complete hemelbol slingert.

Temidden van de bagage op de parkeerplaats geeft meereizend astronoom Lex Kaper kijkles aan prijswinnaar Marcel Haas en z'n reisgenoot Stefan Leenen: 'Het grootste deel van die oplichtende wolken bestaat uit miljoenen sterren die te ver weg zijn om te onderscheiden. Maar als je weet waar je moet kijken, zie je ook emissie-nevels, gaswolken tussen de sterren die licht uitstralen. Dat pikzwarte stuk in de Melkweg is De Kolenzak, een donkere stofwolk die het licht van de achterliggende sterren tegenhoudt. Die vage vlek, onder de band van de Melkweg, is de Grote Magelhaanse Wolk. Dat is het dichtstbijzijnde andere sterrenstelsel, en het enige dat met het blote

oog goed zichtbaar is.'

Andere sterrenbeelden

Haas heeft, als amateur-astronoom, al menig uur omhoog staan kijken, maar op het zuidelijk halfrond staan andere sterrenbeelden aan de hemel, zoals het Zuiderkruis en Schorpioen. Sterrenkunde is voor hem een roeping: 'Op m'n achtste kreeg ik een boekje van m'n tante, dat heette 'Astronomie' - heel origineel. Voor m'n volgende verjaardag vroeg ik m'n eerste telescoop cadeau. Ik heb ook wel eens postzegels verzameld, maar toen ik één albumpje vol had, had ik dat wel gezien. Maar het kijken naar de sterren is niet meer over gegaan.'

Het basiskamp, een verzameling bewoonbaar gemaakte containers, ligt honderd meter onder de top van de berg, waar de telescopen staan. Om te voorkomen dat strooilicht de waarnemingen verstoort is er geen buitenverlichting, en bezoekers krijgen een iel zaklampje uitgereikt om tussen de containers hun nek niet te breken. Moderne optische telescopen worden alleen nog op hoge bergtoppen ver van de bewoonde wereld gebouwd. Hoe hoger je zit, hoe minder last je hebt van turbulentie en vocht in de atmosfeer die het zicht op de sterren - de *seeing* - vertroebelen. Ook kunstlicht en al het stof dat de beschaving doet opwaaien zijn daarvoor funest. *Seeing* is een sleutelwoord in de astronomie: zoals gewone mensen informeren 'Hoe gaat het er mee', zo vragen astronomen aan elkaar 'Hoe was je seeing.' Paranal heeft gemiddeld de beste seeing ter wereld, met 350 heldere, kurkdroge nachten per jaar. De avond dat wij aankomen blijkt de seeing een superbe 0,3 boogseconde. Dat betekent dat de kleinst waarneembare details aan de hemel overeenkomen met een dubbeltje op tien kilometer afstand. In Nederland is het zicht minstens twintig keer slechter.

Vier mastodonten

De VLT bestaat uit vier identieke telescopen met een spiegeldiameter van 8,2 meter. De bouw van de vier mastodonten die tot aan de rand van het zichtbare heelal kunnen kijken kost 1,5 miljard gulden, opgebracht door de ESO, de Europese astronomische organisatie. Een astronoom die de VLT wil gebruiken, moet een waarneemvoorstel indienen bij een internationale commissie. Tachtig procent van de voorstellen sneuvelt, voornamelijk omdat er maar 365 nachten in een jaar zitten.

Het is dan ook zeer uitzonderlijk dat een scholier twee VLT-uren krijgt toegewezen. Haas won die in het kader van een prijsvraag die de jubilerende Nederlandse Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde organiseerde. Aanvankelijk was twijfelachtig of de winnaar wel zelf naar Chili zou kunnen, maar dankzij tickets van onze nationale luchtvaartmaatschappij en steun van de Nederlandse Onderzoekschool Voor Astronomie kwam dat in orde.

De kunst is, een waarneming te bedenken die zowel wetenschappelijk interessant als in twee uur uitvoerbaar is. Haas kwam na een zoektocht in oude nummers van een astronomisch tijdschrift en op internet uit op 'planetaire nevels in bolvormige sterrenhopen'. Kaper verwees hem naar een expert op dit gebied, Albert Zijlstra in

Engeland, met wie per e-mail het onderzoeksvorstel werd bijgeslepen.

Planetaire nevels hebben niets met planeten te maken, maar ontstaan wanneer een middelzware ster op het eind van z'n leven z'n buitenste gaslagen afstoot. Dat levert spectaculaire plaatjes op van een kleine, zwakke ster, omgeven door een grillige, veelkleurige nevel.

Bolvormige sterrenhopen zijn dichte opeenhopingen van honderdduizend of meer sterren. Als ons zonnestelsel in zo'n bolhoop lag, zouden er voor het blote oog al gauw honderd maal zoveel sterren aan de hemel staan. Die bolhopen bewegen in ruime banen rond het centrum van ons Melkwegstelsel, en zijn minstens tien miljard jaar geleden ontstaan.

Nu is een rotsvast gegeven in de theorie over sterren, dat ze sneller opbranden naarmate ze zwaarder zijn. We zien dus in de oeroude bolhopen alleen nog maar lichte sterren, want de zware en middelzware zijn allang ontploft en uitgedoofd. Lichte sterren vormen echter geen planetaire nevels, die theoretisch dus niet in bolhopen voor kunnen komen. Toch zijn er, min of meer bij toeval, al vier gefotografeerd. Rara, hoe kan dat?

'Waarschijnlijk zijn die nevels ontstaan uit een dubbelster,' aldus Haas. 'Die zijn op een zeker moment samengesmolten of ze kwamen zo dicht bij elkaar dat er materie-overdracht plaatsvond, zodat een van de twee zwaarder werd en wel een planetaire nevel kon vormen.' Om die theorie te testen wil Haas twee van die vier nevels nauwkeuriger observeren, door diverse kleurfilters. De kleuren die de nevel uitzendt, geven namelijk informatie over de chemische samenstelling, en het totaalbeeld levert een ruwe schatting van de massa van de nevel. Zo zal, hoopt hij, hun ontstaan te reconstrueren zijn.

'Ik ben maar een scholier'

Haas' uren staan ingedeeld op de twee dagen na aankomst, maar er is nog veel voorbereiding nodig. 'Waarnemen' met de VLT komt grotendeels neer op het instellen van de besturingscomputers, maar je moet van te voren wel precies weten welke filters je wilt, wat de belichtingstijden moeten zijn en nog veel meer van zulke technische details. Kaper loodst Haas door het computerprogramma, maar toch slaat de twijfel toe: 'Moet ik dat allemaal zelf doen? Ik ben maar een scholier.'

Aan het begin van de eerste waarneemavond blijkt maar weer dat statistiek geen garanties biedt: het is bewolkt en de telescoopkoepels blijven dicht. We hangen met z'n allen rond in de controle-kamer alsof het regent op Wimbledon. 'Goede seeing, slechte seeing' zingt iemand op een van TV bekend wijsje. 'Jongen, jij speelt met je onderkaak' klinkt het vanachter een computerscherm.

Groot is de opluchting wanneer het later opklaart en de koepels open gaan. De *telescope-operator* laat met enkele toetsaanslagen de felbegeerde plaatjes met tussenpozen van een paar minuten op de monitor verschijnen. In de overbevolkte sterrenhoop is de planetaire nevel op het eerste gezicht onvindbaar, maar door de beelden van de diverse filters slim van elkaar af te trekken duikt hij op.

Als we tegen tweeën langs de stikdonkere bergweg terugrijden naar het basiskamp, knaagt wel dat op heel Paranal geen druppel alcohol te krijgen is waarmee dit eerste

resultaat gevierd kan worden. Men gaat hier zeker vanzelf erg hard werken? Kaper: 'Dat moet ook. Waarnemingen duren meestal de hele nacht, tot het ontbijt. Daarna ga je een paar uur slapen, maar 's middags moet je alweer je waarnemingen voor de volgende nacht voorbereiden.'

Dat doen dus ook Haas en Leenen, om nog een andere bolhoop goed op de korrel te nemen. De hemel is die tweede avond ondubbelzinnig helder, en de gemoedsrust van het duo wordt dit keer slechts bedreigd door twee Chileense *spice girls* van een universitair tv-kanaal, die opnamen aan het maken zijn en ook wel een interviewtje met de jongste gebruikers van de VLT willen.

Al tegen middernacht is ook in de tweede bolhoop een planetaire nevel onthuld, en kan Haas' project niet meer stuk. De data zullen thuis nog wel uitgebreid nabewerkt moeten worden om eventueel conclusies te trekken over de oorsprong van de nevels. Het lijkt ESO-voorlichter Esteban Illanes, die ons vanaf Santiago begeleid heeft, een gepast moment voor vaderlijke woorden: 'Besef je wel dat je een kans gekregen hebt die menig astronoom in z'n hele leven niet krijgt? Eigenlijk is het nu je plicht om een echte astronoom te worden, en een hele goede ook.' Haas: ' Dat is precies wat ik van plan ben.' Marcel Haas gaat na de zomer in Utrecht sterrenkunde studeren.