

# INHOUDSOPGAVE

<b>Introductie</b>	8	<b>VERDIEPENDE HOOFDSTUKKEN</b>	
<b>1 De verrekijker in vogelvlucht</b>		<b>5 De draaiende hemelkoepel</b>	
1.1 Waarom sterrenkijken met een verrekijker?	10	5.1 Het hemelbol-model	103
1.2 Welke verrekijker?	11	5.2 Positie aan de hemel: azimut en hoogte	108
<b>2 Wat is er te zien aan de sterrenhemel?</b>		5.3 Equatoriale coördinaten	110
2.1 Sterrenbeelden	14	5.4 Vaste sterren?	110
2.2 Asterismen	15	<b>6 De ecliptica</b>	111
2.3 Sterren	15	<b>7 Maanstanden verklaard</b>	114
2.4 Deepsky-objecten	17	<b>8 De verrekijker nader bekeken</b>	
2.5 Planeten en de dierenriem	23	8.1 Hoe het begon	118
<b>3 Het waarnemen</b>		8.2 Het kiezen van een verrekijker	119
3.1 Hoekafstanden aan de hemel	26	8.3 Collimatie van de verrekijker	131
3.2 Instellen van je verrekijker	28	8.4 Accessoires	133
3.3 Hoe hou je een verrekijker vast?	30	<b>9 Meer oog voor het oog</b>	
3.4 Praktische waarneemtips	33	9.1 Levend optisch instrument	137
<b>4 Objecten in de kijker</b>		9.2 Blinde vlek	137
4.1 Binnen ons zonnestelsel	37	9.3 Kegeltjes en staafjes	138
4.2 Overzichtskaarten sterrenhemel	48	9.4 De pupillen	138
4.3 42 deepsky verrekijkerobjecten	58	9.5 Het verkrijgen van nachtzicht	140
		9.6 Perifeer waarnemen	141
		9.7 Nabeelden	141
		9.8 Het gezichtsveld van het oog	141
		Dankwoord	143
		Appendix A: Het Griekse alfabet	144
		Appendix B: Lettercodes bij kijkers	144
		Appendix C: Checklist keuze/beoordelen verrekijker	144
		Appendix D: Overzicht Deepsky verrekijker-objecten	145
		Index	146
		Bronnen	150

# INTRODUCTIE

Bijna iedereen heeft zich ooit verwonderd over de grootsheid en de mysteries van het heelal waarin wij leven. Het universum is prachtig. Ik ken niemand die een sterrenhemel op een kraakheldere avond lelijk vindt. Maar op de een of andere manier is er een algemene beleving dat sterrenkijken een terrein is voor experts. Het waarnemen van de sterrenhemel lijkt een activiteit waar alleen astronomen en toegewijde hobbyisten zich mee bezighouden, met ingewikkelde instrumenten en grote telescopen. Dat idee wil ik graag doorbreken. Sterrenkijken is iets waar iedereen van kan genieten en je kunt het zo ingewikkeld maken als je zelf wilt.

Ook denken veel mensen dat sterrenkijken een dure hobby is. Dat kán, maar hoeft helemaal niet zo te zijn. Met het blote oog, zonder kijker, is het al leuk om sterrenbeelden te leren kennen, te leren hoe je in een oogwenk de poolster kunt vinden (nee, het is niet de helderste ster) en om mooie planeetsamenstanden te bekijken. Wie met aandacht de sterrenhemel bewondert krijgt vanzelf een beter inzicht in wat voor wereld we leven. Je wordt je bewust van de zeeën van ruimte en tijd en de plek die de aarde daarin inneemt, jouw plek. Zonder het woord te kennen doen sterrenkijkers al eeuwenlang aan 'mindfulness'.



*Sterrenkijken kan heel goed zonder ingewikkelde instrumenten.*

Sterrenkijken wordt nóg mooier als je er een hulpmiddel bij pakt dat vrijwel iedereen kan hanteren en vaak zelfs al in huis heeft liggen: de verrekijker!

Hét grote voordeel van sterrenkijken met een verrekijker is het gebruiksgemak van het instrument en de snelheid waarmee je 'kijk-gereed' bent. Dit gemak – en om niet moeilijk te doen als het niet hoeft – is een rode draad in dit boek. Daarom staat het kijken naar de sterrenhemel met een *eenvoudige* verrekijker centraal. Een verrekijker waarmee je bijvoorbeeld ook naar vogels kunt kijken en die je om je nek kunt hangen tijdens een mooie wandeling.

### **Voor wie is dit boek**

Dit boek is bedoeld voor iedereen die interesse heeft in wat je zelf kunt zien aan de sterrenhemel en een verrekijker vast kan houden. Je hebt geen speciale voorkennis nodig of ervaring met sterrenkijken. Toch is dit boek niet alleen aan de onervaren sterrenkijker gericht. Ben je een ervaren hobby-astronoom? Dan zal een aantal zaken die in dit boek passeren je zeker al bekend zijn. Maar het is goed mogelijk dat je op het kennisvlak sterrenkunde/verrekijkers toch nieuwe dingen leert. En ik hoop dat ik je kan stimuleren om (naast de telescoop) de verrekijker (vaker) te pakken om de hemel te verkennen.

Heb je al een verrekijker? Dan kun je gaan onderzoeken wat je er allemaal mee kunt zien. Heb je nog geen verrekijker? Dan kun je voor niet al te veel geld een goede verrekijker kopen (nieuw of tweedehands). Ik geef je tips waar je op kunt letten om een miskoop te voorkomen en welke verrekijkers het meest geschikt zijn om op de sterrenhemel te richten.

### **Wat biedt dit boek**

Om met succes en plezier naar de sterren te kijken met een verrekijker is het goed om van twee onderwerpen minimaal wat kennis te hebben, namelijk van de sterrenhemel en van verrekijkers. En dat is precies waar dit boek over gaat. De eerste hoofdstukken van het boek beschrijven welk type verrekijkers er zijn en wat je kunt zien aan de sterrenhemel. Wat voor soort objecten zijn er? Waar moet je kijken? En wanneer? Allerlei tips passeren de revue.

Met deze kennis op zak kun je aan de slag met het hart van het boek: de selectie van 42 astronomische objecten die je goed met de verrekijker kunt zien, met aanwijzingen hoe je die objecten kunt vinden. Het is leuk om te weten waar je eigenlijk naar kijkt. Vaak levert de verwondering – het besef van wat je netvlies prikkelt – een grote bijdrage aan de voldoening van het sterrenkijken.

Wat je niet in het boek zult aantreffen is informatie over prijzen, merken en reviews van verrekijkers. Dat soort informatie is achterhaald voordat het boek de drukkerij verlaten heeft.

Ook naderende gebeurtenissen aan de sterrenhemel die mooi zijn om je verrekijker op te richten, zoals planeetsamenstanden en komeetverschijningen, kan ik je hier niet bieden. Maar niet getreurd, met webpagina '[www.astroflex.nl/verrekijkerheelaal](http://www.astroflex.nl/verrekijkerheelaal)' ondersteun ik dit boek met actuele informatie, inclusief verwijzingen naar andere relevante websites.

De eerste vier hoofdstukken van dit boek geven de nodige basiskennis over sterrenkijken met een verrekijker. Voor veel mensen zal dat voldoende zijn. Maar heb je honger naar meer informatie? Dan kun je doorlezen in het laatste deel van het boek. Bij een aantal onderwerpen gaan we een slag dieper de materie in.

Al met al is het mijn doel om je laagdrempelig maar goed voorbereid te laten genieten van de sterrenhemel. Grote kans dat je dingen gaat zien met je verrekijker die je niet voor mogelijk had gehouden. En dat jij en je verrekijker verder kijken dan ooit tevoren.

Veel lees- en vooral kijkplezier!

Paul Bakker

# DE VERREKIJKER IN VOGELVLUCHT

## 1.1 Waarom sterrenkijken met een verrekijker?

Wie geïnteresseerd raakt in het heelal en sterrenkijken wil al gauw een telescoop aanschaffen. En terecht, want zelfs een kleine telescoop verzamelt al zo veel licht dat je er miljoenen sterren mee kunt zien. Daarbij komen ook nog eens vele duizenden andere hemelobjecten binnen je bereik, zoals nevels, sterrenhopen en melkwegstelsels. En, niet te vergeten: de maan en de planeten uit ons eigen zonnestelsel zijn geweldige blikvangers. Dat klinkt allemaal fantastisch. Maar helaas wordt vaak overschat wat je met een telescoop kunt zien. En het kost best veel tijd en moeite om een telescoop op te zetten en interessante objecten te vinden. Het is mijn ervaring, dat mensen die voor het eerst door een telescoop kijken vooral bij de maan en Saturnus een echte ‘wauw-beleving’ hebben. Bij andere objecten wil het nog weleens tegenvallen. De vele schitterende



heelal-foto's in de media zetten je op het verkeerde been. Die foto's worden genomen met geavanceerde apparatuur en met (zeer) lange belichtingstijden, tot aan (vele) uren toe. Tel daar nog een uitgebreide digitale nabewerking bij op en je begrijpt dat het eindresultaat vele malen spectaculairder is dan wat je door een telescoop zelf ziet. Sterker nog: vaak is het object op de foto niet eens zichtbaar voor het ongeoefende oog, ook al kijk je door dezelfde telescoop/lens als waar de foto mee is gemaakt.

Aan de andere kant *onderschat* men meestal wat je met een eenvoudige verrekijker aan de hemel kunt zien. Zo'n klein apparaat, dat maar een beetje vergroot, dat haalt toch niet veel uit in het gigantische heelal? De meeste mensen komen niet eens op het idee om hun verrekijker in de nacht eens omhoog te richten.

Toegegeven, een aantal dingen, zoals bijvoorbeeld de ringen van Saturnus, zul je in je verrekijker niet zien. Maar het zal je misschien verbazen dat er astronomische objecten zijn waarbij een verrekijker juist het meest geschikte waarneeminstrument is.

Een misvatting die ik geregeld tegenkom, is dat men een verrekijker ziet als een opstap voor een telescoop. Dat hoeft helemaal niet! Iemand die zich oriënteert op het aanschaffen van een telescoop om planeten te gaan waarnemen heeft er weinig aan om eerst maar eens te beginnen met een verrekijker. Het is een andere tak van dezelfde sport. Wie af en toe kort naar de sterrenhemel kijkt met een verrekijker en het gemak daarvan waardeert, verlangt wellicht nooit naar het bezitten van een telescoop. Aan de andere kant zal menig

*De Paardekopnevel in Orion gefotografeerd met een 25cm telescoop vanuit mijn achtertuin in Drenthe. Gewoon kijkend is er door dezelfde telescoop NIETS van deze nevel te zien.*

telescoop-bezitter geregeld een verrekijker gebruiken als dat beter uitkomt.

Om terug te komen bij de vraag: Waarom sterrenkijken met een verrekijker? Wel, hierom: een verrekijker heeft een groot beeldveld, is transportabel, is snel inzetbaar en snel weer op te ruimen. Het kijken met twee ogen is fijn, je hoeft niet één oog dicht te knijpen en je ziet ook daadwerkelijk meer als beide ogen samenwerken om één beeld te maken. Verder is een verrekijker makkelijk in gebruik, hoeft niet veel te kosten en ... er is ontzettend veel mee te zien!

## 1.2 Welke verrekijker?

In dit boek gaan we sterrenkijken met een gewone gangbare verrekijker. Het is fout om te denken dat je voor sterrenkijken een specialistische grote astronomische verrekijker nodig hebt. Zo'n zware kijker, met een hogere vergroting en kleiner beeldveld, is niet eenvoudig in het gebruik en heeft een zwaar statief nodig. Nee, ik ga uit van een normaal formaat kijker, die je in je handen kunt houden en makkelijk meeneemt.

Heb je al een verrekijker in huis? Dan is dat in eerste instantie de meest geschikte kijker om mee te beginnen! De eerste verrekijker die ik met sterrenkijken gebruikte was een verrekijker van mijn vader en ik vond hem supergoed. Jarenlang heb ik - naast mijn telescoop - deze kijker met genoegen gebruikt. Pas in vergelijking met andere verrekijkers die ik later in handen kreeg, kwam ik erachter dat het weliswaar geen slechte kijker was, maar dat sommige andere kijkers toch echt veel beter waren. Dat neemt niet weg dat ik er veel plezier van heb gehad.

Om goed beslagen ten ijs te komen, kijken we eerst in vogelvlucht naar de belangrijkste specificaties van de verrekijker.

### TWEE HOOFDSOORTEN VERREKIJKERS

De gangbare verrekijkers zijn *prismakijkers*. Een prismakijker is een dubbel uitgevoerde mini-lenzentelescoop, waarbij tussen het objectief (grote lens aan de voorkant) en het oculair (de ooglens aan de achterkant) een stel prisma's zit. De prisma's zijn hoekig geslepen stukjes glas. Ze zorgen ervoor dat de lichtweg als het

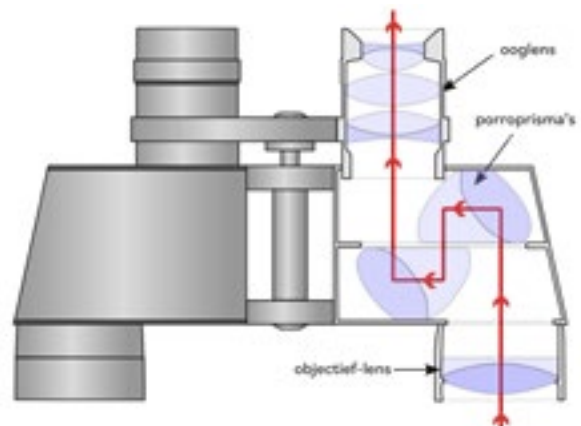
ware wordt opgevouwen, door het binnenkomende licht meerdere keren te weerkaatsen. Zonder de prisma's zou een verrekijker veel langer zijn. De prisma's zorgen er bovendien voor dat het beeld rechtop en niet in spiegelbeeld in je oog komt. Telescopen geven namelijk een omgekeerd en/of gespiegeld beeld. De verrekijker is meestal bedoeld om aardse objecten mee te bekijken en dan is een rechtopstaand met het oog kloppend beeld wel zo handig.

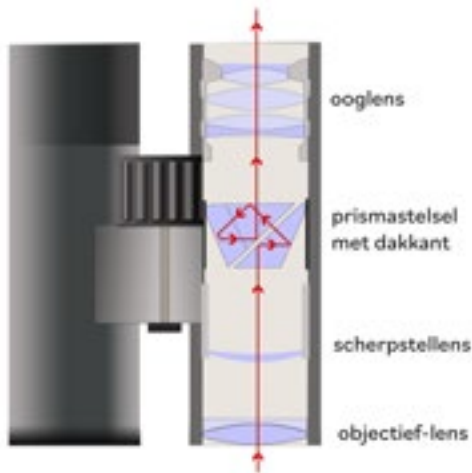
Nog andere benamingen voor een verrekijker/prismakijker zijn binoculair of veldkijker. Je hebt ook nog de toneelkijkers. Maar dit zijn laag vergrotende kijkertjes zonder prisma's en minder geschikt om op de sterrenhemel te richten.

Er bestaan ook enkelvoudig uitgevoerde prismakijkers (monoculaires), waar je met één oog in kijkt. Een soort halve verrekijker dus. Erg makkelijk mee te nemen, maar het mist het gemak en voordeel om met twee ogen te kijken.

Afhankelijk van de gebruikte soort prisma's binnen in de kijker onderscheiden we twee hoofdsoorten verrekijkers.

De porrokijker is het klassieke ontwerp en is vernoemd naar de Italiaanse uitvinder Ignazio Porro (1801-1875). Het silhouet van een porrokijker zal bijna iedereen herkennen als een verrekijker. De lichtweg in een porrokijker maakt een knik.





De dakkantkijker dankt zijn naam aan het gebruik van een dakvorm in het prisma-stelsel in dit ontwerp. De lichtweg gaat na een aantal weerkaatsingen uiteindelijk rechtuit. Dat maakt de kijker nog compacter en is ook makkelijker waterdicht te maken. Daarom zijn ze populair geworden. Goede dakkantprisma's zijn echter moeilijker te fabriceren. Dat maakt de dakkantkijker significant duurder. Je herkent het type aan de H-vorm (van boven gezien) van de kijker: de ooglenzen liggen op één lijn met de objectieflenzen.

Zowel porrokijkers als dakkantkijkers zijn geschikt om op de hemel te richten en je komt beide typen gemengd tegen in de rest van dit boek.

## VERGROTING EN DIAMETER

Op een verrekijker staat bijna altijd een aanduiding met twee getallen gescheiden door een 'x'. Dus zoiets als 7x50, 8x42, 10x50 et cetera. Wat betekent dit?

Het eerste deel (7x, 8x, etc.) vertelt hoeveel keer de kijker vergroot. Een 8x verrekijker laat objecten zien alsof je er 8 keer zo dichtbij bent.

Het tweede deel van de aanduiding geeft de diameter van de objectieflenzen in millimeters aan. Bijvoorbeeld 'x42' betekent dat de objectieflenzen een diameter hebben van 42 mm. Hoe groter de diameter (tot een bepaalde grens), hoe meer licht de kijker vangt en hoe meer sterren je kunt zien. De diameter van de objectieflens heeft geen invloed op de grootte van het beeldveld, wat je intuïtief misschien zou denken.

Grofweg zijn dit voor het sterrenkijken goede opties, wat betreft vergroting en diameter:

- 10x50
- 10x40, 10x42
- 8x40, 8x42
- 7x35

Het kan best zijn dat je een voorkeur hebt of krijgt voor een kijker die niet binnen dit rijtje valt, maar ga in ieder geval niet zomaar mee met de stelling dat 'astronomische verrekijkers' minimaal 12 keer moeten vergroten en minimaal 70mm objectieflenzen moeten hebben.



## BEELDVELD

De derde karakteristiek die meestal op de kijker staat is de grootte van het beeldveld. Soms staat deze vermeld in (boog)graden, en soms staat er zoiets als 105m op 1000m. Dit betekent dat een object dat 105 meter hoog/lang/breed is nog net in het beeldveld van je kijker past als je er 1000 meter vanaf staat. In de sterrenkunde gebruiken we echter altijd hoeksafstanden/graden.

Een beeldveld in meters kun je makkelijk omrekenen naar graden:

→ Deel het aantal meters door 17,5.

Dus  $105 \div 17,5 = 6$  graden.

Het beeldveld kan ook vermeld staan in aantal feet op 1000 yards.

→ Deel het aantal feet door 52,4 om het beeldveld in graden te verkrijgen.

In een verrekijker met een groter beeldveld zie je een groter stuk sterrenhemel. Dat is vooral handig bij het zoeken van objecten.

Het beeldveld is bij voorkeur minimaal 5 graden bij een vergroting van 10x, bij lagere vergrotingen liefst 6 graden of meer.

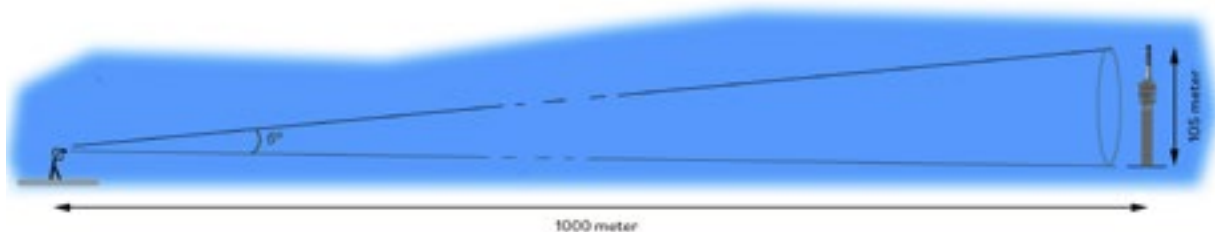
## ANDERE KARAKTERISTIEKEN

Ga je op vergelijkingsonderzoek, dan blijken er nogal wat factoren te zijn, die bepalen welke verrekijker voor jou het meest geschikt is om naar de sterren te kijken. Het is mede afhankelijk van eigenschappen van je ogen, je voorkeuren en het beschikbaar budget. Verderop in het boek ga ik daar uitgebreid op in. Denk je erover om een (andere) verrekijker aan te schaffen, dan raad ik je aan eerst paragraaf 8.2 te lezen.

## EENVOUDIG?

Ik heb het vaak over *eenvoudige* verrekijkers. Maar een verrekijker is goedbeschouwd geen eenvoudig instrument. Omdat het een *dubbel* uitgevoerd telescoopje is, geeft het extra complicaties en instelmogelijkheden vergeleken met een enkele telescoop-buis. Daarbovenop zijn ook de prisma's vernuftige extra optische elementen die je in een telescoop niet zult aantreffen.

De eenvoud van het gebruik van een verrekijker zit 'm in het gebruiksgemak. De optische werking is echter ingewikkelder dan die van een eenvoudige telescoop.



In een verrekijker met een beeldveld van 6 graden past precies een 105 meter hoge toren, gezien van 1 kilometer afstand

# WAT IS ER TE ZIEN AAN DE STERRENHEMEL?

Als je de hemel af gaat speuren met je verrekijker, is het goed om te weten wat voor soort astronomische objecten je kunt zien. Daarom nemen we eerst tijd voor een stukje algemene sterrenkunde.

## 2.1 Sterrenbeelden

Wie een paar minuten naar de sterrenhemel kijkt, zal al snel patronen gaan zien. Een opvallend vierkant, een grappig boogje met sterren, een paar heel heldere bij elkaar, enzovoorts.

Het menselijk brein wil nou eenmaal herkennen en ordenen. Deze patronen veranderen gedurende duizenden jaren nauwelijks. Jij kunt nu dezelfde patronen zien als de oude Grieken. Onze voorvaders waren gefascineerd door de sterrenhemel. Zij zagen in de verschillende groeperingen allerlei figuren en voorstellingen, die gekoppeld werden aan mythen en sagen. Maar eigenlijk is de indeling van de sterrenbeelden volstrekt arbitrair. Verschillende volkeren en culturen zagen (en zien) verschillende sterrenbeelden. Onze huidige indeling bestaat uit sterrenbeelden die zijn 'ontstaan' door Babylonische, Griekse, Romeinse en Arabische invloeden. In de tweede eeuw na Christus stelde de Griekse astronoom Ptolemaeus<sup>1</sup> een catalogus van 48 sterrenbeelden samen. De mooiere en meer bekende sterrenbeelden uit onze huidige tijd komen uit deze catalogus.

Tot de vijftiende eeuw waren de Europese volkeren

alleen bekend met de noordelijke sterrenhemel. Met de wereldwijde ontdekkingsreizen kwamen niet alleen nieuwe landen, maar ook nieuwe sterren in beeld. Deze werden ingedeeld in zogenoemde moderne



<sup>1</sup> Claudius Ptolemaeus (87-ca. 168) was een Grieks astronoom/astroloog, geograaf, wiskundige en muziektheoreticus die leefde in Alexandrië. Ptolemaeus beschreef zijn astronomische kennis in de Almagest. In tegenstelling tot andere astronomische geschriften uit de Oudheid bleef de Almagest bewaard en is meermaals handmatig gekopieerd. Ptolemaeus hanteert een wereldbeeld met de aarde als onbeweeglijk middelpunt van de kosmos. De verhandelingen hebben meer dan 1400 jaar, tot ver na de Middeleeuwen, de wetenschap in West-Europa en Arabië beheerst.



sterrenbeelden, die namen hebben gekregen als Voorstevens, Passer en Horlogicum.

Nog meer sterrenbeelden kwamen erbij toen de Poolse astronoom Johannes Hevelius (1611-1687) een aantal figuren aan zijn sterrenkaarten toevoegde om wat lege gebieden op te vullen. Dit zijn logischerwijs allemaal zwakke sterrenbeelden die minder interessant zijn.

Sterrenkundigen hanteren nu wereldwijd dezelfde sterrenbeelden met een Latijnse naamgeving. In 1930 heeft de Internationale Astronomische Unie (IAU) besloten om 88 sterrenbeelden te erkennen en heeft hun grenzen officieel vastgelegd. Sommige sterrenbeelden zijn groot, andere klein. Sommige hebben opvallende patronen, andere zijn niet interessant en bij die sterrenbeelden zul je erg je best moeten doen om ze te herkennen.

Oude sterrenkaarten vertonen imposante tekeningen en schilderijen. Het zijn vaak prachtige decoraties, maar ongeschikt om de sterrenhemel mee te leren kennen. Moderne kaarten tonen de sterrenbeelden door een aantal verbindingsstreepjes tussen de sterren te trekken.

Om je weg te leren kennen hoef je zeker niet alle 88 sterrenbeelden te leren. Als je de paar belangrijkste met hulp van een app op je telefoon of met ouderwetse kaartjes zoals in dit boek weet te traceren, dan wijst het een naar het ander.

## 2.2 Asterismen

Soms vormen sterren een opvallende groepering, die in de volksmond in de loop van de tijd een eigen naam heeft gekregen, maar niet tot de officiële sterrenbeelden hoort. Zo'n groepering heet een asterisme. De sterren van een asterisme kunnen bij één sterrenbeeld horen, zoals de Steelpan, die slechts een deel vormt van het sterrenbeeld Grote Beer. Evengoed kan een asterisme bestaan uit sterren van verschillende sterrenbeelden en een groot deel van de hemel beslaan, zoals de Zomerdriehoek (zie overzichtskaart I in paragraaf 4.2).

Een aparte categorie asterismen zijn de kleintjes, die in één beeldveld van een verrekijker of telescoop passen.

Hier zijn er heel veel van. Een paar van de leukste en meest bekende kom je verderop in het boek tegen.

## 2.3 Sterren

### WAT ZIJN STERREN EIGENLIJK?

Eeuwenlang was sterrenkunde eigenlijk meer 'planeetkunde' dan sterrenkunde. Astronomen van vroeger kenden de 'vaste sterren', die de sterrenbeelden vormden, en de 'dwaalsterren', oftewel de planeten. Men was vooral bezig om de bewegingen van de planeten, de maan en de zon te doorgronden. Verschijningen van kometen zorgden ook voor de nodige opwinding. De sterrenhemel was de onveranderlijke achtergrond waartegen dit alles zich afspeelde. Van sterren kon men de positie aan de hemel meten, de schijnbare helderheid schatten en bij de helderste sterren iets opmerken over een kleur en dat was het dan wel. Daar kwam verandering in toen astronomen

### HOVEEL STERREN KUN JE ZIEN?

Het aantal sterren dat je vanaf een donkere plek met het blote oog op een mooi heldere avond kunt zien kan als overweldigend overkomen. Het zijn er zó veel dat je ze niet even kunt tellen. Dus moet je een schatting maken als ik je vraag hoeveel sterren je denkt te kunnen zien. De meeste mensen zitten er behoorlijk naast ... Het is makkelijk om op te zoeken hoeveel sterren helder genoeg zijn om met het blote oog te kunnen zien: dat zijn er een dikke achtduizend. Maar die kun je niet allemaal aan de hemel zien staan, want ongeveer de helft zal op elk moment onder de horizon staan. Bovendien kun je in het hemelgebied lager aan de horizon minder sterren zien omdat de aardse atmosfeer daar (meer) licht absorbeert. Op éniem moment kun je hooguit enkele duizenden sterren gelijktijdig boven de horizon ontwaren en dat is dan ook nog eens alleen onder uitstekende omstandigheden. In Nederland is dat door de lichtvervuiling bijna nergens haalbaar. In een grote stad zie je maar enkele tientallen sterren. In donker buitengebied zullen het er rond de duizend zijn.

posities van sterren zó nauwkeurig konden meten, dat ze de directe afstanden tot een aantal sterren konden bepalen. En de kennis over sterren en de diepe ruimte groeide enorm toen sterrenkundigen een spectroscop achter hun telescopen gingen gebruiken. Een spectroscop rafelt het licht uiteen in de afzonderlijke kleuren waaruit het is samengesteld. Dat levert een schat aan informatie op, zoals de chemische samenstelling van sterren, de temperatuur aan het oppervlak, de sterkte van magnetische velden, de snelheid van de ster door de ruimte, en meer.

Zo weten we nu dat sterren grote bollen van heet gloeiend gas zijn, meestal voornamelijk bestaand uit waterstofgas. Een ster straalt een onvoorstelbare hoeveelheid licht uit. De energie voor al dat licht wordt in het binnenste van de ster opgewekt door kernfusie, een ingewikkeld proces wat te ver voert om hier over uit te weiden.

Onze eigen zon is een ster en alle sterren zijn zogezegd zonnen. Sommige sterren zijn groter dan de zon, andere zijn kleiner. Sommige sterren zijn heter, andere sterren zijn koeler. Maar het grote verschil zit 'm in de afstanden. De zon staat relatief héél dicht bij de aarde op een afstand van 'slechts' 150 miljoen kilometer. Het is onze thuis-ster. We kunnen niet zonder de zon. Andere sterren staan zo veel verder weg dat er maar puntjes van licht overblijven. Over de afstanden zo meer.

De meeste sterren (misschien wel bijna allemaal) hebben planeten. De planeten draaien om de sterren en geven zelf geen licht. Onze eigen aarde draait in één jaar om de zon en is een van de acht planeten van ons zonnestelsel. Sterren zijn, op uitzonderingen na, véél groter en zwaarder dan planeten. In de diameter van de zon past de aarde 109 keer en de massa van de zon is 329.000 keer die van de aarde! Onze planeet aarde valt in het niet als we gaan vergelijken ...

## AFSTANDEN VAN STERREN

De zon uitgezonderd, staan sterren een haast onnoemelijk groot aantal kilometers van ons vandaan. Daarom gebruiken we het lichtjaar als afstandsmaat. (Een lichtjaar is dus geen tijdseenheid). Een lichtjaar is de afstand die licht in een jaar aflegt. Licht reist

## WAAROM LICHTJAREN?

Misschien denk je, waarom doen die astronomen zo raar met die lichtjaren. Een lichtjaar klinkt toch meer als een tijdseenheid dan een afstandsmaat. Bedenk dan dat in het dagelijks leven afstanden ook vaak uitgedrukt worden in reistijden. De bakker zit misschien tien minuten lopen bij je vandaan. Dat is een normale zin toch? En als iemand vraagt hoe ver het is naar je vakantieadres is het niet gek als je zegt: twee uur vliegen. Of tien uur met de auto. En zo staat de zon op *acht minuten reizen met de snelheid van licht* van ons vandaan. Om bij de dichtstbijzijnde ster te komen moet je *vier jaar met lichtsnelheid reizen*. Kort gezegd: die ster staat op een afstand van vier lichtjaar.

met een snelheid van zo'n 300.000 kilometer per seconde door het heelal. In één seconde is dat gelijk aan zeven rondjes om de aarde! Een lichtjaar is ongeveer 9.500.000.000.000 kilometer (negen en een half biljoen kilometer).

De dichtstbijzijnde ster na de zon is Proxima Centauri (niet zichtbaar vanuit Nederland) en staat op een afstand van vier lichtjaar. De meeste sterren die zichtbaar zijn met het blote oog staan tientallen tot honderden lichtjaren ver weg.

Omdat het licht een eindige snelheid heeft kijk je terug in de tijd. Een ster op een afstand van honderd lichtjaar zie je zoals de ster er honderd jaar geleden uitzag. Nu veranderen sterren in de regel niet veel gedurende miljoenen of zelfs miljarden jaren, maar daarop zijn uitzonderingen. Sommige sterren die je aan de hemel ziet staan bestaan misschien niet eens meer!

## HELDERHEID VAN STERREN

Sterren zijn niet allemaal even helder. Het is aannemelijk dat de Griekse astronoom Hipparchus (ca. 190-120 v.Chr.) de bedenker is van een maat om de helderheid van een ster aan te geven. De helderste sterren die na zonsondergang tijdens de schemering het eerst zichtbaar worden, gaf Hipparchus een magnitude,

of grootte,<sup>2</sup> van 1. Iets zwakkere sterren kregen een magnitude 2, enzovoorts. Sterren van magnitude 6 waren nog net met het blote oog zichtbaar.

Een lagere magnitude betekent dus een grotere helderheid, iets wat in onze tijd tegen ons gevoel ingaat. Bedenk dan dat de magnitude 1-sterren van de eerste klasse zijn, magnitude 2-sterren zijn tweede klas sterren, enzovoorts.

Het magnitude-systeem wordt nog steeds gehanteerd en klopt grofweg nog. In de negentiende eeuw heeft men wel een exacte natuurkundige definitie aan het begrip magnitude toegekend. Daardoor zijn de meest heldere sterren van magnitude 0 of zelfs negatief. Sirius, de helderste ster aan het firmament heeft magnitude -1,4. De volle maan is magnitude -11 en de zon heeft magnitude -27. Natuurlijk zijn dit allemaal schijnbare helderheden. De zon schijnt bij ons zo helder omdat zij zo dicht bij de aarde staat. In feite staan er vele zwakke sterren aan de hemel die absoluut gezien vele malen meer licht geven dan de zon. Deze sterren staan echter zo ver weg dat ze vanuit ons gezichtspunt nog maar zwakjes stralen.

Sterren die niet zichtbaar zijn met het blote oog, maar wel in een telescoop of verrekijker hebben nu ook magnitude-getallen, en die zijn natuurlijk hoger dan 6. Met je verrekijker kun je sterren zien tot ongeveer magnitude 9.

## NAAMGEVING VAN STERREN

De helderste sterren hebben fraaie, meestal verbasterd Arabische, namen. Voor de wat zwakkere sterren was het niet vol te houden om ze alle van een eigen naam te voorzien. Daarom heeft de Duitse hemelcartograaf Johannes Bayer in 1603 een systeem ingevoerd waarbij sterren worden aangeduid met een Griekse letter, gevolgd door de tweede naamval (genitief) van de Latijnse naam van het sterrenbeeld. Daarbij krijgt de belangrijkste, – meestal de helderste – ster de letter

$\alpha$  (alpha), de op een na helderste  $\beta$  (bèta) enzovoorts. Zo wordt Spica, de helderste ster van het sterrenbeeld Maagd (Virgo), aangeduid met  $\alpha$  Virginis, of afgekort:  $\alpha$  Vir. Zie appendix A voor het volledige Griekse alfabet.

Met deze naamgeving liepen astronomen al snel tegen het probleem aan dat ze letters tekortkwamen. Daarom voerde de Britse astronoom John Flamsteed in 1725 een systeem in waarbij sterren per sterrenbeeld ook een nummer kregen. Deze zogenoemde Flamsteednummers worden nog steeds gehanteerd, bijvoorbeeld 61 Cygni: ster 61 in het sterrenbeeld Zwaan (Cygnus).

## 2.4 Deepsky-objecten

Naast 'losse' sterren kun je met een (verre)kijker allerlei andere sterrenkundige objecten bekijken. Je hebt bijvoorbeeld ook 'nevels': een verzamelnaam voor objecten die er als mistige wolkjes van licht uitzien. De loop van de geschiedenis heeft gezorgd dat de naamgeving van nevels best verwarrend is. Na de uitvinding van de telescoop werden steeds meer nevels ontdekt en bij het steeds groter en beter worden van de telescopen bleek dat veel nevels eigenlijk groepen van sterren waren. In kleinere telescopen kon men individuele sterren niet zien, maar in grote telescopen loste een 'nevel' op in afzonderlijke sterren. Zo is er een tijd geweest dat astronomen ervan uitgingen dat alle nevels eigenlijk groepingen van sterren waren en dat elke nevel in sterren oplost als je telescoop maar groot genoeg is. Maar dat bleek met de voortgang van de techniek en het vergaren van meer kennis niet zo te zijn. Er zijn wel degelijk echte nevels in de ruimte: wolken van lichtgevend gas. Op foto's hebben deze vaak prachtige kleuren.

Met je eenvoudige verrekijker kun je ook nevels zien. Daar zitten echte nevels bij en – gezien de geschiedenis niet verrassend – veel neveltjes die eigenlijk sterren-groepen zijn. Je kunt ook mooie sterrengroepen in de verrekijker zien, die er echt als sterrengroep uitzien. Volg je het nog? Leuk zijn de enkele objecten die je onder goede

<sup>2</sup> Hier lopen we tegen een van de verwarrende begrippen aan die in de lange geschiedenis van de sterrenkundige wetenschap zijn ontstaan en niet meer zijn weg te krijgen. Alle sterren zien er voor ons uit als puntjes van licht. Een heldere ster is niet een groter puntje aan de hemel, maar een puntje waar meer licht vandaan komt. Toen de sterren voor het eerst werden ingedeeld in grootte-klassen wist men niets over de fysieke grootte van sterren. Met de vooruitgang van de wetenschap weten we dat nu wel en kunnen we dus daadwerkelijk over (relatief) grote en kleine sterren spreken.



*Nevels en sterrenhopen in Boogschutter*

condities met het blote oog als een neveltje kunt zien (en al in de Oudheid als nevel werden waargenomen) en in de verrekijker mooie sterrenhopen blijken te zijn. Vooral hobby-astronomen noemen de objecten die buiten het zonnestelsel liggen ‘deepsky-objecten’. Deze ruime verzamelnaam zegt niets over de aard van de objecten, alleen dat ze op grote afstand liggen, diep in de ruimte. Het begrip ‘deepsky-object’ (ook wel afgekort tot **DSO**) is daarom best handig. Het is in ieder geval beter dan de algemene term ‘nevel’, die eerder in zwang was.

De eerste astronomen die deepsky-objecten met hun telescopen ontdekten, hadden vanzelfsprekend nog maar een slecht inzicht in wat ze eigenlijk zagen. Door voortschrijdend onderzoek, met steeds grotere en betere telescopen en detectoren, onderscheiden we nu verschillende soorten deepsky-objecten, die hun eigen symbool hebben in sterrenatlassen. We gaan hieronder de verschillende soorten objecten langs. Let wel: de begeleidende fraaie foto’s zijn lang belichte opnamen en dienen hier als ondersteuning bij de uitleg. Verwacht niet dat je ze zo zult zien in een verrekijker of zelfs met een telescoop. Wat je bij het waarnemen met eigen ogen kunt verwachten, zie je straks in hoofdstuk 4.

### **DUBBELSTERREN EN MEERVOUDIGE STERREN.**

Twee sterren die vlak bij elkaar aan de hemel staan, noemen we een dubbelster. Dubbelsterren zijn leuk om

te zien. Nauwe dubbelsterren horen meestal ruimtelijk bij elkaar en draaien om elkaar heen. Dit gaat niet zo snel dat je ‘live’ iets van die beweging kunt zien, maar oplettende telescoopbezitters kunnen bij veel exemplaren binnen een mensenleven best een positieverandering opmerken. Twee sterren die niet fysisch bij elkaar horen, maar vlak bij elkaar aan de hemel staan omdat ze toevallig vrijwel in elkaars verlengde liggen – op heel verschillende afstanden – heet een ‘optische dubbelster’.

Sterren kunnen niet alleen dubbel voorkomen, maar ook drievoudig, als dubbele dubbelster en ze komen zelfs in nóg ingewikkelder systemen voor.

De ster Omicron<sup>1</sup> in sterrenbeeld Zwaan is een (optische) dubbelster die in een verrekijker een fraai beeld oplevert (pagina 71).

### **BOLVORMIGE STERRENHOPEN**

Dit zijn groepen sterren die compact opeen samen door het heelal bewegen. Zo’n groep kan uit tienduizenden of zelfs honderdduizenden sterren bestaan. Zoals de naam doet vermoeden zijn de sterren in een bolvorm op elkaar geclusterd, met een hogere concentratie van sterren in het centrum van de hoop dan aan de rand. De afstanden van bolvormige sterrenhopen vanaf ons zonnestelsel zijn groot: tienduizenden lichtjaren. Met een eenvoudige verrekijker kun je er veel zien, maar ze staan te ver weg om in sterren op te lossen.



*Bolvormige sterrenhoop ‘De Grote Hercules-cluster’*

Bolvormige sterrenhopen maken deel uit van 'ons' eigen sterrenstelsel, de Melkweg. Maar ze zijn anders verdeeld in de ruimte. Bijna alle sterren in de Melkweg bevinden zich namelijk in één vlak, een platte ronde schijf. De bolvormige sterrenhopen doen daar niet aan mee en zijn als een wolk verspreid om het centrum van het melkwegstelsel. Verderop op pagina 20 in de paragraaf over de Melkweg zie je dat ook. De op het noordelijk halfrond best zichtbare bolhoop is de Grote Hercules-cluster (pagina 61).

### OPEN STERRENHOPEN

Open sterrenhopen hebben een veel losser verband en een opener structuur dan bolvormige sterrenhopen. Ze bestaan eerder uit honderden sterren dan uit duizenden. Open sterrenhopen bevinden zich in het vlak van de Melkweg. Er zijn veel open sterrenhopen die goed uit de verf komen met een verrekijker. Sommige zien er zelfs in een verrekijker beter uit dan in een telescoop. Een topper is het Zevengesternte oftewel de Plejaden in Stier (pagina 88).

### PLANETAIRE NEVELS

Na de uitvinding van de telescoop ontdekte men kleine nevels die op het beeld van een planeet leken, een lichtgevend schijfje van licht. Dit soort nevels kregen daardoor de naam 'planetaire nevels'. De nevels hebben



Open sterrenhoop 'De Plejaden'



Planetaire nevel 'De Halternevel'

in werkelijkheid niets met planeten te maken, zo bleek later. Als we naar een planetaire nevel kijken, zien we een ster die in haar laatste levensfase de buitenste gaslagen de ruimte inblaast. Niks planetigs, maar het zijn wel echte nevels!

Bijna alle planetaire nevels zijn schijnbaar erg klein en bij kleine vergrotingen niet te onderscheiden van sterren. Een uitzondering daarop is de Halternevel in Kleine Vos (pagina 70).

### SUPERNOVARESTEN

Sommige sterren komen met veel geweld aan hun eind en knallen met een gigantische energie-explosie uit elkaar. Zo'n ster, een supernova, wordt dan korte tijd net zo helder als honderd miljard sterren! Dit duurt echter niet lang en de resten van de ster verspreiden zich in de ruimte. De nevel die op deze manier overblijft heet een supernovarest.

In de Messierlijst (zo op pagina 22 meer over deze lijst) staat maar één supernovarest en het is toevallig degene die de lijst aanvoert: M1. Het is een zwak schijnend object en behoorlijk lastig om te zien in een verrekijker. Alleen onder heel goede omstandigheden lukt het om het vage vlekje te onderscheiden (pagina 90).



*Supernovarest 'De Krabnevel'*

## GASNEVELS

Een wolk van gas in de ruimte kan op twee manieren oplichten en voor ons zichtbaar worden. Eén manier is dat heldere sterren bij de gasnevel er zo veel energie inpompen dat de gaswolk zelf licht gaat geven. Dit noemt men een emissie-nevel. Een tweede manier is dat een gaswolk het licht van sterren die bij de nevel staan reflecteert. Dan is het een reflectie-nevel. Vaak zijn lichtgevende complexen van gaswolken een combinatie van de twee.

De bekendste gasnevel is de Orionnevel (pagina 87).



*Gasnevel 'De Orionnevel'*



*Stofnevel 'De E-nevel'*

## STOFNEVELS

Naast wolken van gas zijn er in de ruimte ook wolken van stof. Deze wolken stralen geen normaal zichtbaar licht uit, dus we kunnen ze niet zien. Zo'n stofwolk houdt het licht tegen van alle sterren die achter de wolk liggen. Daardoor kunnen we ze toch opmerken als een donker gebiedje aan de hemel. Bij ruimtestof moet je denken aan 'fijnstof', heel kleine stofdeeltjes zoals in rook van een sigaret.

Barnard's E is een van de best zichtbare stofnevels in een verrekijker (pagina 69).

## DE MELKWEG

Op maanloze heldere nachten kun je op gezette tijden een onregelmatig lichtende band aan de hemel zien staan. Dit fraaie schijnsel wordt gevormd door het gezamenlijke licht van talloze zwakke sterren. In stedelijke omgeving wordt de Melkweg overstraald door het strooilicht van de alom aanwezige kunstverlichting. Vanuit de polder en donkere vakantieoorden kun je de Melkweg nog wel zien.

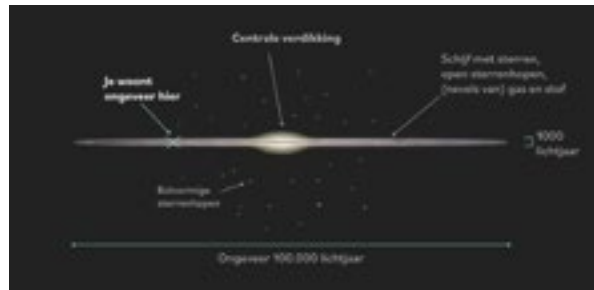
De Melkweg die we aan de hemel zien, is een deel van het enorme melkwegstelsel waar ons zonnestelsel in huist. Alle sterren, sterrenhopen en nevels die we zien met het blote oog en verrekijker, staan relatief dichtbij en maken deel uit van ons eigen melkwegstelsel. Alleen andere melkwegstelsels, die we sterrenstelsels noemen, staan buiten onze eigen Melkweg. Omdat astronomen eerst niet beseften dat ons melkwegstelsel niet volledig doorzichtig is (in normaal zichtbaar licht), heeft het hun flink moeite gekost om de



Een lang belichte foto van de Melkweg. Heel veel sterren en donkere stofwolken

De vorm en grootte van de Melkweg te achterhalen. Het is een beetje alsof je midden in een bos probeert uit te zoeken waar de randen van het bos liggen en wat jouw plek is in het bos. Honderd jaar geleden begon het langzamerhand duidelijk te worden met wat voor enorme afstanden we te maken hebben. Vooral de radiosterrenkunde na de Tweede Wereldoorlog heeft veel betekend voor het in kaart brengen van de Melkweg.

De Melkweg is een platte ronddraaiende schijf met sterren in allerlei soorten en maten, sterrenhopen, wolken van gas en stof en ook los verspreid gas en stof. In het centrum is er een centrale verdikking met oudere



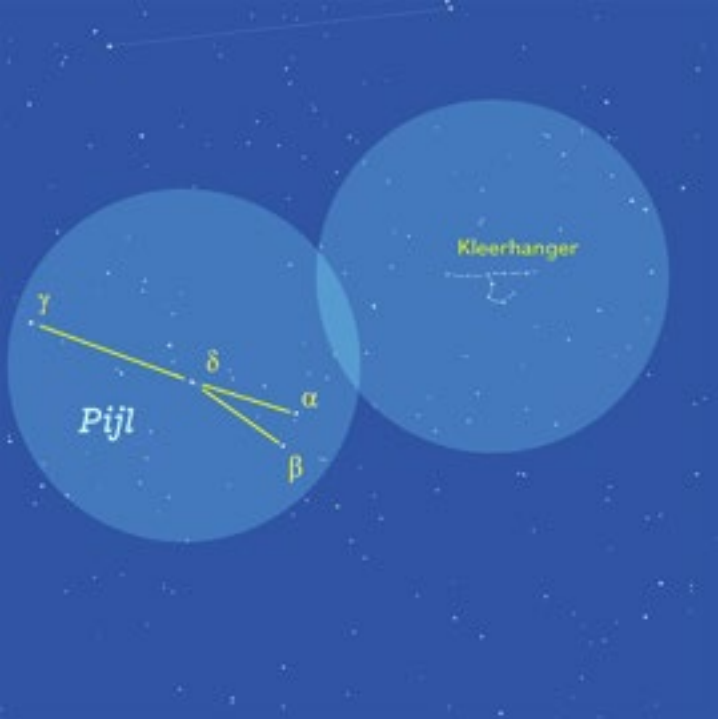
Zo ziet ons melkwegstelsel (de Melkweg) er grofweg uit in een zijaanzicht.



Zo ziet ons melkwegstelsel (de Melkweg) er grofweg uit in een bovenaanzicht.

sterren. De schijf heeft een diameter van 100.000 lichtjaar. De dikte is 'maar' 1000 lichtjaar. De schijf is dus honderd keer zo breed als dik.

Ons zonnestelsel staat op ongeveer 27.000 lichtjaar buiten het centrum en maakt een min of meer cirkelvormige ronde in 240 miljoen jaar. De bolvormige sterrenhopen staan vrij willekeurig verdeeld in een bolvormige ruimte om het centrum heen. Ze bewegen rond het centrum van de Melkweg in langdurige grote, soms langgerekte, banen en kruisen eens in de zoveel honderden miljoenen jaren het melkwegvlak.



### Zoekkaart Kleerhanger

→ Kaart I

De kleerhanger kun je vinden naast het kleine sterrenbeeld Pijl, dat tussen Zwaan en Arend zweeft. Of door de denkbeeldige lijn te volgen vanaf Altair, de helderste ster van sterrenbeeld Arend, naar Wega, de helderste ster van sterrenbeeld Lier. Op ongeveer een derde van de afstand richting Wega kom je de kleerhanger tegen. Gezien vanuit onze noordelijke breedtegraad zie je het figuurtje op z'n kop.

**Best zichtbaar (avond): mei - oktober**



*De kleerhanger in een verrekijkerbeeld van ongeveer 6 graden*

## 01 De kleerhanger, Collinder 399

De kleerhanger/kledinghanger is geen astronomisch object maar een sterpatroon, een asterisme. Een aantal sterretjes vormt bij toeval een voor mensen grappige figuur, een soort onofficieel mini-sterrenbeeld dat er leuk uitziet. In dit geval gaat het om tien sterren die met een klein beetje fantasie een kleerhanger vormen. Inderdaad, als je het eenmaal ziet gaat het nooit meer weg.

Ook al is de kleerhanger een willekeurig groepje sterren en klinkt het lekker modern, een eerste beschrijving duikt al op in een boek uit het jaar 964 van Perzisch astronoom Abd al-Rahman al-Sufi (903-986). Bij de toelichting van het sterrenbeeld Arend benoemt hij een 'nevel' op de plek die overeenkomt met de plek van de kleerhanger. Inderdaad kun je het groepje sterren bij een goede donkere hemel met het blote oog zien als een onopgelost neveltje. In 1931 nam de Zweedse astronoom Per Collinder (1890-1975) de sterrengroep op in zijn lijst van open sterrenhopen, met nummer 399 (Cr399). Lange tijd is gedacht dat de kleerhanger met nog een aantal zwakkere sterren een heuse fysieke sterrenhoop vormde, maar rond de eeuwwisseling werd duidelijk dat het toch echt een toevallige groepering betreft, waarbij de sterren op verschillende afstanden van de aarde staan.

### Kleerhanger in de verrekijker

De kunst is om de tien sterren te zien die met denkbeeldige verbindingslijntjes de kleerhanger gestalte geven. Om het niet al te gemakkelijk te maken staat het figuurtje voor ons altijd min of meer op z'n kop aan de hemel. Ben je een keer op reis en kom je in de buurt van de evenaar (of zelfs nóg wat zuidelijker) neem dan de gelegenheid waar om de kleerhanger recht te zien hangen in je verrekijker.

De tien sterren zijn alle rond magnitude 6. Dat is op de grens van zichtbaarheid met het blote oog, maar best helder in onze verrekijker.

Een van de sterren in het haakje heeft een oranje gloed. Het is echter lastig om dat te zien.

In zijn simpelheid is het een van mijn favoriete verrekijkerobjecten. Ik weet niet precies waarom, maar ik raak altijd weer verrukt als de kleerhanger in mijn beeld schuift.

Een bonusje is de dubbelster 'Struve 2523' ten noorden van de kleerhanger (tegenover de haak).



## 02 De Grote Hercules-cluster

Vanwege de bijnaam 'Grote Hercules-cluster' start ik hier met een waarschuwing: Messier 13 (M13) is makkelijk te zien, maar stel je je niet te veel voor van het beeld van dit object in een verrekijker. Messier 13 is een bolvormige sterrenhoop (*globular cluster*). Bolvormige sterrenhopen zijn opeenhopingen van enorme hoeveelheden sterren. Ze zijn compact en sterk geconcentreerd naar hun centrum. Maar bolvormige sterrenhopen staan in de ruimte erg ver van onze aarde vandaan. Te ver om de losse sterren te kunnen zien in onze eenvoudige verrekijker. M13 staat op een afstand van ongeveer 25.000 lichtjaar. Het bestaat uit honderdduizenden sterren, sommige schattingen gaan zelfs uit van meer dan een miljoen. Nu begrijpen we de bijnaam.

Ook al kunnen we geen losse sterren waarnemen, het gezamenlijke licht van die enorme hoeveelheid sterren maakt toch dat we de bolhoop kunnen zien, zij het – in een verrekijker – zonder veel details. Op een maanloze heldere nacht vanaf een donkere plek kun je M13 zelfs met het blote oog zien, als je precies weet waar je moet kijken. Edmund Halley, de ontdekker van M13 in het jaar 1714, maakte daar al melding van. Als Hercules hoog aan de hemel staat vind ik het altijd een leuke test: als ik M13 met het blote oog kan zien, is het een mooie heldere en donkere hemel.

### M13 in de verrekijker

De Grote Hercules-cluster toont zich als een klein wattig bolletje licht in de verrekijker. Het object is compact, het meet slechts 10 boogminuten. Toch zie je goed dat het geen ster is. M13 is de helderste bolhoop aan de noordelijke sterrenhemel. Er zijn veel meer bolvormige sterrenhopen vrij gemakkelijk op te sporen met een verrekijker en veel staan er ook in de lijst van Messier. Hercules heeft zelfs een tweede bekende bolhoop binnen zijn grenzen, M92. Maar de andere bolvormige sterrenhopen lijken op M13, ze zijn alleen meestal zwakker en kleiner. Aan de andere bolhopen schenk ik in dit boek niet veel aandacht. M13 is de beste vertegenwoordiger van dit type objecten.

Nee, wil je echt genieten van bolhopen dan moet je door een telescoop kijken die flink kan vergroten. Daarmee kun je de sterrenhoop oplossen in talloze diamantjes van licht en *dán* is het beeld spectaculair mooi.

In de verrekijker maakt M13 een mooi figuurtje met twee magnitude 7-sterretjes vlakbij. Als een kleine deltavlieger met M13 in de punt vliegt de formatie langs de hemel.



### Zoekkaart M13

M13 vind je aan de rand van de 'Hoeksteen'. Dat is de bijnaam van de vierhoek die gevormd wordt door de sterren π (pi), η (eta), ζ (zeta) en ε (epsilon) van het sterrenbeeld Hercules. Deze sterren zijn gemakkelijk met het blote oog zichtbaar. Start met de ster η en op 1/3 van de denkbeeldige lijn richting de ster ζ vinden we onze bolhoop.

→ Kaart I

### Best zichtbaar (avond): april - oktober



Indruk van M13 in een verrekijkerbeeld van ongeveer 6 graden