

# Staren naar de sterren

## Het Tycho Brahe-museum op het eiland Ven

Het Zweedse eiland Ven, op ongeveer 45 minuten varen van Kopenhagen, was in de zestiende eeuw in handen van de Deense astronoom Tycho Brahe. Hij had het gekregen van koning Frederik II en mocht het als landheer besturen. Het kasteel en het observatorium die hij er bouwde, werden wereldberoemd. Nu is het een museum.

**Roeland Boot** is docent natuurkunde op scholengemeenschap Thorbecke VO in Rotterdam. Dit artikel verschijnt ook in het Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde.

**A**ls ooit een mens voorbestemd was astronoom te worden, dan was het wel Tycho Brahe. Vanaf zijn dertiende wist hij net zo goed de weg aan de hemel als de toenmalige hofastroloog. Toen de voorspelde zonsverduistering van 1560 optrad, zei hij stralend tegen zijn oom: 'Zoiets van tevoren te weten, maakt de mens bijna tot een god.'<sup>1</sup> Brahe stamde uit een welgestelde familie: zijn vader, Otto Brahe (1518-1571), was een Deense edelman en staatsman, en was daarnaast lid van de *Riksråd*, een raad die de Deense regering en adel representeerde. Deense edellieden werden indertijd jarenlang uitgezonden om een wereldreis te maken voordat zij zich ergens permanent vestigden. Men gaf Tycho een gouverneur mee naar Duitsland, met de speciale opdracht hem af te houden van zijn tegen zijn stand ingaande hartstocht voor de sterren en hem aan te sporen tot een rechtenstudie. Ten gevolge daarvan kreeg de jongeman weinig slaap, want zodra de gouverneur onder zeil was, haalde Tycho een verborgen houten cirkelboog tevoorschijn

en mat de posities van planeten door de cirkelboog later op een zelfgemaakte gradenboog te leggen. Deze planeetposities waren een stuk nauwkeuriger dan de destijds gebruikte Tafels van Alfons.<sup>2</sup> Samen met een stel timmerlieden bouwde de jonge Brahe uit eikenstammen een stellage met een boog van tien meter lengte, bekleed met koper. De burgemeester van Kopenhagen was er zo verrukt van, dat hij ook nog een hemelglobe (een zogenaamde Globe van Augsburg) van gelijke afmetingen liet vervaardigen.<sup>3</sup> Deze beloofde hij Brahe als geschenk te zullen geven, als hij zich ooit als toekomstig astronoom zou vestigen.

Voorlopig reisde Brahe echter nog jarenlang rond in Duitsland en hield hij zich enthousiast bezig met het studentenleven, met als gevolg dat hem bij een duel de neusbrug werd afgeslagen. Sindsdien liep hij rond met een zilveren neusprothese die elke morgen opnieuw aangezet moest worden. In plaats van een adellijke vrouw te trouwen, sloot Brahe een morgantisch huwelijk met Kirsten Barbara Jørgensdatter (1549-1604). Kirsten werd vanwege haar burgerlijke afkomst nooit formeel Brahes echtgenote, omdat hij dan afstand zou moeten doen van zijn titels en nobele privileges, maar schonk hem wel acht kinderen (die overigens niets van hem konden erven). Brahe voerde dagelijks, vaak met zijn even getalenteerde zus Sophie (1559-1643), nauwkeurige observaties en positiebepalingen van sterren en planeten uit. Hij publiceerde deze data in 1574, gaf vervolgens kortstondig les in astronomie aan de Universiteit van Kopenhagen en reisde later af naar steden als Frankfurt, Basel en Venetië. Daar legde hij namens de Deense koning contact met kunstenaars en ambachtslieden, met het verzoek te gaan werken voor de koning in het paleis van Elsinor. De Deense koning, Frederik II (1534-1588), bood hem in ruil voor zijn diensten economische en militair belangrijke landgoederen met kastelen aan. Brahe weigerde, omdat hij zich volledig wilde wijden aan de wetenschap en zijn tijd niet wilde verdoen door in een kasteel te verblijven. Hij was van plan om mede hierom heimelijk naar Basel te verhuizen, om aldaar te participeren in het ontluikende academische leven. Maar de koning hoorde van zijn plannen, wenste

- 1 Thiel, R., *En er was licht* (Meulenhoff, 1958).
- 2 De Tafels van Alfons, ook wel de Alfonzische Tafels genoemd, bevatte gegevens voor het berekenen van de positie van de zon, maan en planeten ten opzichte van de vaste sterren. Zie ook: [en.wikipedia.org/wiki/Alfonsine\\_tables](http://en.wikipedia.org/wiki/Alfonsine_tables).
- 3 [en.wikipedia.org/wiki/Christoff\\_Schissler](http://en.wikipedia.org/wiki/Christoff_Schissler).

**Een tekening van het bronzen kwadrant van Brahe in het observatorium Uranienborg. Boven het kwadrant was een muurschildering waarop Brahe werd afgebeeld met verschillende van zijn uitvindingen. Tekening uit 1598 uit het boek *Astronomiae instauratae mechanica*. Bron: Koninklijke Bibliotheek Kopenhagen.**





de vooraanstaande wetenschapper te behouden, en bood hem een eiland en een flink geldbedrag aan om aldaar een observatorium op te zetten. Het betrof het eiland Hven (het huidige Zweedse Ven), gelegen tussen Helsingor en Kopenhagen, dat met witte rotsen oprijst uit de Oostzee, vijf kilometer lang en hoofdzakelijk bestaand uit akkerland. De koning schonk Brahe het eiland levenslang in leen 'opdat hij daarop zou kunnen leven, vrij van pacht en belastingen, ons immer getrouw en genegen, in alle opzichten er op bedacht alle schade van ons rijk af te wenden'. Dat wilde zeggen dat hij vanaf dat moment benoemd was tot Deens hof-astroloog.

### Symmetrisch kasteel

De residentie van Brahe werd een renaissancepaleis; wat hij aanpakte, had stijl. Zijn kasteel Uranienborg maakte furore in de geschiedenis van de bouwkunde in Denemarken: het was geheel symmetrisch, gebouwd volgens klassieke richtlijnen en stond in een meetkundig aangelegde bloemen- en vruchtentuin die de vorm had van een kompasroos. Het slot was omgeven door vestingmuren en had twee brede torens aan de zuid- en de noordkant, met een afneembaar tentdak en rondom brede galerijen, die al snel wemelden van de meetinstrumenten. Rond het kasteel bevond zich een imposante botanische tuin. Deze was als symbool van de idealen van de renaissance vormgegeven in vierkanten, drie-

hoeken en cirkels. Het idee was dat de tuin de Hof van Eden zou reproduceren. Hier werden vruchten en kruiden geteeld, die men later gebruikte in de alchemistische medicijnen van Brahe. De tuin bevatte ook een poorthuis, een officiële verblijfplaats en drukfaciliteiten.

In de bibliotheek van Uranienborg stond de Globe van Augsburg, gefabriceerd door Christopher Schissler, en in de grote zaal een nieuwe uitvinding van Brahe: het muurkwadrant, geschilderd op een muur die noord-zuid liep, in een richting waarlangs de zon, de maan, de planeten en de sterrenbeelden van de dierenriem elke nacht hun hoogste stand bereikten. Hiermee kon hij de hoogtevverschillen in de opeenvolgende jaargetijden nauwkeuriger meten dan iemand ooit had gedaan. De lengte van een jaar bepaalde hij met een fout van slechts enkele seconden.

Langzamerhand kwamen er, behalve nieuwsgierigen, diverse studenten die maanden en soms jaren bleven. Op een gegeven moment had Brahe negen assistenten tegelijk. In totaal heeft hij er ongeveer veertig gehad. In de kamer van een van de assistenten bevond zich een bel, die Brahe met een geheim bellenkoord dat onder tafel verborgen was, kon bedienen. Sprak hij dan een naam zachtjes uit, dan kon hij plezier hebben in de verbaasde gezichten van zijn tafelgasten, als degene die geroepen was dadelijk daarop binnenkwam. ▶

Portret van Tycho Brahe uit 1596. Schilder onbekend. Bron: Skokloster Castle.

- 4 [nl.wikipedia.org/wiki/Armilarium](https://nl.wikipedia.org/wiki/Armilarium).
- 5 [www.britannica.com/place/Tycho-Nova](http://www.britannica.com/place/Tycho-Nova).
- 6 Gilder, J. & A. (2004). *Heavenly intrigue*. New York: Doubleday. ISBN 0 385 50844 1.
- 7 [www.bbc.com/news/science-environment-20344201](http://www.bbc.com/news/science-environment-20344201).
- 8 [www.livescience.com/24835-astronomer-tycho-brahe-death.html](http://www.livescience.com/24835-astronomer-tycho-brahe-death.html).

Een gereconstrueerde kwadrant naar het ontwerp van Brahe. Bron: Tycho Brahe-museum.

### Luxueus leven

Er werd een logboek bijgehouden van de waarnemingen, het weer en bijzondere gebeurtenissen. Er was een mechanische werkplaats, een rekeninstituut, en het aantal meetinstrumenten steeg tot 27. Met één ervan kon hij vanuit zijn bed waarnemingen doen. Nooit eerder had een astronoom een dergelijk luxueus leven geleid. Koningen, hertogen en graven kwamen op bezoek. Er werden dan flinke banketten aangericht, op klein wild gejaagd en alchemistische proeven gedaan. Er waren reusachtige voliëres waarin zich zeldzame vogels bevonden. Een dwerg kroop tijdens een banket onder de tafels rond, ving etensresten op en onderhield de gasten met grappen, gedachtenlezen en voorspellingen die altijd uitkwamen.

De middelen voor dit alles waren afkomstig van de baten van het eiland en werden door koning Frederik II aan zijn hof-astronoom geschonken. Toch kwam Brahe niet uit met zijn inkomsten; hij paste voor dit pelgrimsoord der wetenschap 65.000 daalders uit eigen middelen bij. De wetenschapper moet geweldig rijk zijn geweest. In elk geval was de eerste sterrenwacht, met al wat er bij hoorde, de meest imposante schepping op dit gebied.

In 1581 kwam er een dependance bij, niet ver van het kasteel en half ondergronds: het observatorium Stjerneborg. Het bleek namelijk dat de eeuwige zeewind de waarnemingen vanaf de kasteelgalerijen ernstig

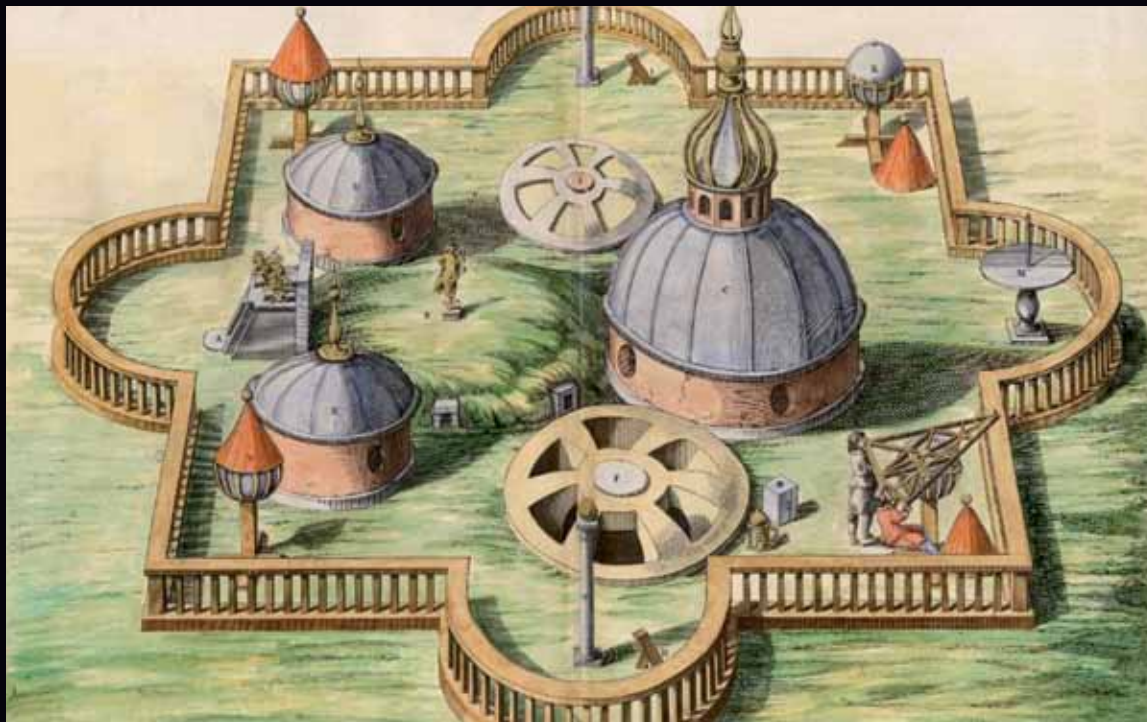
verstoorde. Ook deze sterrenwacht was weer een bezienswaardigheid. Men daalde af in een kelder, die in nissen slaapgelegenheden voor de assistenten had. Het hoofdgebouw, met daarop een prachtige koepel, bevatte het wonderinstrument van Brahe: het equatoriaal opgestelde armillarium, dat aan de hand van Griekse beschrijvingen verbeterd was.<sup>4</sup> Hierdoor was men in staat de afstanden van willekeurige sterren te meten. Door dit instrument kon Brahe zijn levenswerk bekronen met een nieuwe sterrencatalogus. Hij zag in dat het gangbare wereldbeeld van Ptolemaeus volledig opzij gezet moest worden. De astronomie had een nieuwe grondslag nodig. Alles hing af van de nauwkeurigheid waarmee de plaats van de sterren bepaald was en daar had Brahe zeven jaar voor nodig. Uit de vijftien beste waarnemingen nam hij het gemiddelde en vond zo de ware plaats, met een nauwkeurigheid van 15 boogseconden. Daarop werden eerst vier, toen zes en vervolgens acht andere plaatsen van sterren – over de gehele hemel verdeeld – vastgelegd. De som van hun onderlinge afstanden leverde telkens tot op een paar seconden 360 graden op. Brahe was tevreden. In de loop van de volgende zeven jaar sloot hij 777 sterren hierop aan.

Deze 777 punten vormden het geraamte waarop de bouw van de westerse sterrenkunde gestoeld werd. Op deze basis konden eindelijk de plaatsen van de planeten correct bepaald worden. Tycho Brahe leverde ook daarvoor tal van exacte gegevens, het materiaal voor een nieuwe mechanica van de hemelen. Daarnaast heeft hij vanaf Hven diverse kometen, zons- en maansverduisteringen en de supernova van 1572 waargenomen.<sup>5</sup>

### Intacte snor

Van 1599 tot 1601 werkte Brahe in Praag als hof-astronoom voor Rudolf II, keizer van het Heilige Roomse Rijk; met zijn assistent Johannes Kepler kon hij hier verder werken aan zijn sterrencatalogus. Over zijn dood, op 24 oktober 1601, is veel gespeculeerd. Na deelgenomen te hebben aan een banket in Praag, zou Brahe problemen hebben gehad om zijn blaas te legen. Hij zou gestorven zijn aan nierfalen, in combinatie met een gescheurde blaas. Een en ander is gebaseerd op een onderzoek uit 1901, toen het graf van Tycho Brahe vanwege zijn driehonderdste sterfdag werd opengemaakt en er enkele monsters zijn verzameld van zijn (intact aangetroffen) snor. Na diverse onderzoeken, uitgevoerd in de jaren negentig van de vorige eeuw, werd gesuggereerd dat Brahe niet aan nierfalen gestorven zou zijn, maar aan kwikvergiftiging. In deze lijn suggereert een andere bron een motief, namelijk dat Brahe door Kepler met kwik vermoord zou zijn, zodat Kepler zich de nauwkeurige observaties van Brahe, die hij tijdens zijn leven zorgvuldig geheim hield, kon toe-eigenen en gebruiken om de baan van Mars te analyseren.<sup>6</sup> In 2010 is het graf van Brahe, in de Tynkerk te Praag,





Tekening van het observatorium Stjerneborg op het eiland Hven in 1559 getekend door Willem Blaeu. De tekening werd in 1662 gepubliceerd in de *Atlas Major* van Johan Blaeu. Bron: Koninklijke Bibliotheek.

opnieuw geopend en zijn er wederom diverse haar-, kleding- en botmonsters verzameld. De in november 2012 gepubliceerde resultaten van het onderzoek vertellen dat de in zijn haar gevonden kwikwaarden te laag zijn om daarmee zijn dood te verklaren; hooguit verwijzen deze naar zijn alchemistische experimenten.<sup>7</sup> Tevens is vastgesteld dat de neusprothese van Brahe niet van zilver was, maar van koper, wat wellicht (ook) een rol gespeeld heeft bij zijn dood.<sup>8</sup>

### Het museum

Het Tycho Brahe-museum bevindt zich op ongeveer 20 minuten loopafstand van de haven van Ven (bereikbaar met een veerboot vanuit Kopenhagen). Het omvat ten eerste een centrale tentoonstelling in de voormalige Allerheiligen Kerk. Deze is zo ingericht dat de zoektocht om te begrijpen hoe het universum is ontstaan inzichtelijk wordt. Hier bevinden zich originele objecten met betrekking tot de astronomische waarnemingen van Brahe op Hven, bijvoorbeeld architectonische details van Uranienborg en Stjerneborg. Er ligt tevens een boek uit de eigen drukkerij van Brahe; van de verrijdbare drukpers zijn nog enkele wielen overgebleven. Aan de kust stond zijn eigen papiermolen.

In de tentoonstellingsruimte zijn twee gereconstrueerde kwadranten te bekijken. Er worden in twee kleinere salons korte (3D-)films vertoond over kasteel Uranienborg en wetenschappers als Brahe, Copernicus, Kepler en Newton. Extra modellen van meetinstrumenten, interactieve zuilen en flinke posters die de tentoonstelling verbinden met een fascinerend totaalbeeld van Tycho Brahes kleurrijke leven en baanbrekende werken maken de opstelling compleet. Brahe viel bij koning Christiaan IV in ongenade

vanwege zijn 'ketterse' religieuze opvattingen (hij sympathiseerde met Melanchthon) en zijn alchemistische experimenten. Bovendien klaagden de boeren van Hven over de manier waarop hij hen uitkneep. Toen hij zijn eiland in 1597 verliet, werden het kasteel en het gebied eromheen binnen enkele jaren afgebroken. Vanaf de jaren negentig van de vorige eeuw is ongeveer de helft van de tuin gereconstrueerd. Daarbij werd gebruikgemaakt van planten waarvan bekend is dat ze in de zestiende eeuw in Deense kastelen en abdijtuinen hebben gestaan. Het ondergrondse observatorium van Tycho Brahe is een van de hoogtepunten van het museum: hier zijn de originele instrumenten van zijn verblijf op Hven nog te zien. Hier voerden Brahe en zijn assistenten de meest precieze metingen uit van de posities en bewegingen van planeten en sterren. Deze metingen vormden later de basis voor Johannes Keplers revolutionaire interpretatie van ons zonnestelsel. In het observatorium wordt met animaties, licht en geluid het belang van Brahes werk toegelicht. Al resteert van het kasteel Uranienborg zelf alleen de omtrek, een bezoek aan deze plek is een fascinerende en leerzame ervaring. ■

### Het Tycho Brahe-museum

Landsvägen 182, 260 13 S:t Ibb, Ven (Zweden)

Tel: + 46 (0)418 47 31 09

[www.landskrona.se/tychobrahe](http://www.landskrona.se/tychobrahe)

[tycho.brahe@landskrona.se](mailto:tycho.brahe@landskrona.se)

Openingstijden: mei t/m juni 11.00 uur-16.00 uur, juli 11.00 uur-17.00 uur,

augustus en september 11.00 uur-16.00 uur.

Het museum is voor groepen het gehele jaar geopend.