

Zeevaart zonder gps, hoe deden ze dat vroeger?

Grote Beer

Poolster

5x

1x



Zo, dus jij weet veel over de sterrenhemel? Maar wat nou als je, om wat voor reden dan ook, alleen bent op zee, in een wankel bootje, met een sextant en een zeekaart in je handen. Weet je ook dan genoeg over het heelal om met de sterrenbeelden je weg naar huis te vinden? Geen zorgen: ik ook niet, en ik ben masterstudent sterrenkunde. Om deze kosmische tekortkoming in te halen, heb ik me laten informeren door Wouter Thumann (80) en Jacco Schillemans (23), twee ervaren zeevaarders. Wouter gaf me een masterclass analoge navigatie, Jacco beantwoordde de vraag of die analoge vakkunde nog nuttig is nu we het global positioning system (gps) hebben.

Als student sterrenkunde leer ik van alles over de kosmos. De kernfusie die een ster doet branden, de chemie in de atmosfeer van Jupiter, de voorwaarden die bepalen of het heelal zal sterven (en hoe). Natuurkunde, scheikunde, wiskunde: het komt allemaal langs – van de minuscule tot de kolossale schaal. Die alomvattendheid is wat veel mensen naar de sterrenkunde trekt. Maar als ik eens kritisch naar mijn studie kijk, zie ik dat er veel informatie over de sterrenhemel ontbreekt: zo heb ik geen enkel college gekregen over hoe, waar en wanneer ik met mijn hobbytelescoop de ringen van Saturnus kan vinden. Dat is niet erg – het is zelfs logisch, want de colleges gaan niet over sterrenkunde als hobby, maar als beroep. Natuurlijk heb je als student sterrenkunde niet alle astronomische kennis in pacht. Ik ben bijvoorbeeld volkomen blind voor wat die ouwe, vertrouwde sterren mij vertellen over mijn locatie op aarde. Als dit ook voor jou geldt, ben je aan het juiste adres: twee echte zeerotten hebben mij het nodige bijgebracht.

Zeerotten leggen uit

De eerste is Wouter Thumann (onderste figuur op de volgende bladzijde). Na een tweejarige studie aan de Kweekschool voor de Scheepvaart in Amsterdam begon hij in 1961 als eerste stuurman zijn carrière in de handelsvaart. Dit deed hij in totaal zo'n twintig jaar, ook voor de introductie van gps, in de jaren tachtig. Dus als iemand het kan weten, is hij het wel. Hij legde me het volgende uit. Met twee gegevens kun je je coördinaten op zee (of op land) te weten komen: de lengte- en breedtegraad.

De lengtegraad geeft je locatie van oost naar west, de breedtegraad van zuid naar noord. Helaas kun je beide gegevens niet in één keer met de hand meten, maar moet je allebei apart bepalen. Hier komt de sterrenkunde bij kijken, ten eerste voor de bepaling van de breedtegraad. De sterrenhemel verandert van het noordelijk naar het zuidelijk halfrond, je kijkt respectievelijk 'omhoog' en 'omlaag' het heelal in (ook al is dat alleen van aarde af gezien altijd 'naar boven'). Als je dat omdraait, vertellen de sterren je dus waar je bent, qua breedtegraad. Tenminste, dat is het idee. Hoe werkt dit in de praktijk, vanaf het dek van een boot?

Poolster

De eerste stap is om de Poolster te vinden. Zonder gereedschap bij de hand kan dat als volgt: de afstand tussen de twee uiterste sterren in de 'pan' van het sterrenbeeld Grote Beer, genaamd Dubhe en Merak, is ongeveer een vijfde van de afstand tussen Dubhe (de ster 'rechtsboven' in de pan) en de Poolster. Als je vijf van die eenheden aan elkaar plakt, in het verlengde van Dubhe en Merak en het pannetje uit, geeft dat ruwweg de locatie van de Poolster (zie foto hiernaast).

Breedtegraad

De Poolster is nodig omdat de hoek tussen de Poolster en de horizon de geografische breedtegraad geeft. Dat komt doordat de Poolster in het verlengde van de draaiingsas van de aarde staat en dus een handig 'nulpunt' voor de bepaling van de breedtegraad geeft. De hoek tussen die ster en de horizon is vrijwel hetzelfde als

de hoek tussen de evenaar en jouw plek op zee (zie bovenste figuur op de volgende bladzijde). Oftewel: de hoek tussen horizon en Poolster is gelijk aan je breedtegraad.

Nu is één zo'n meting van de breedtegraad, met de Poolster, niet nauwkeurig genoeg voor een betrouwbare plaatsbepaling. Een kleine fout tijdens het mikken van de sextant is al genoeg voor kilometers afwijking van de positie. Daarom, vertelt Wouter, doen echte zeevaarders meer metingen, en niet alleen van de Poolster. Helaas staan andere sterren niet 'stil' ten opzichte van de draaiing van de aarde, zoals de Poolster. Daarom gebruiken zeevaarders een 'nautische almanak', waarin de posities van verschillende sterren in zijn opgeschreven. Allemaal voor de breedtegraad, ook al is dat maar de helft van het verhaal!

Lengtegraad

De tweede helft is natuurlijk de geografische lengtegraad. Als geheugensteun: dit is je positie van oost naar west. Voor de breedtegraad is de evenaar het 'nulpunt', omdat die midden tussen noord- en zuidpool ligt op het aardoppervlak. Maar voor de graden van oost naar west, op de zogeheten 'meridiaanlijnen', bestaat geen logische keuze. Toch is er natuurlijk een nulpunt, ooit gekozen als de meridiaanlijn die door Greenwich in het Verenigd Koninkrijk gaat.

In de bepaling van de lengtegraad zit ook een stukje sterrenkunde: hoe laat het is, ergens op aarde, wordt bepaald door de positie van de zon (of: de rotatie van de aarde). Als het aan de ene kant van de aarde dag is,

is het aan de andere kant nacht. Dat is ook het idee achter tijdzones. Dit kun je gebruiken als je ergens op de Atlantische Oceaan vaart: als je weet hoe laat het aan boord is, bijvoorbeeld door het moment vast te leggen waarop de zon op het hoogste punt staat, en hoe laat het is in Greenwich, ben je al een heel eind. Het enige wat je nog moet toevoegen is het feit dat de aarde in 24 uur 360 graden draait. Elk uur verschil tussen de tijd aan boord en in Greenwich is dus 15 lengtegraden.

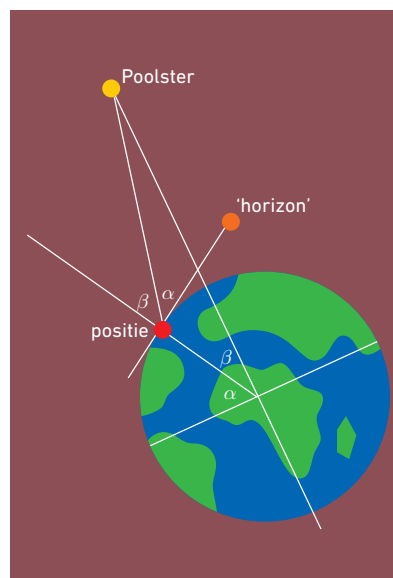
Kortom: je kunt grofweg je positie op zee bepalen aan de hand van de sterren, zon en je vertrouwde horloge. Misschien denk je: “wacht eens even, ik heb toch gewoon mijn telefoon, en anders wel gps aan boord van de boot?”, wat ik eerlijk gezegd een goed punt vind. Daarom vroeg ik Jacco Schillemans in hoeverre de analoge navigatie tegenwoordig nog nuttig is. Hij is derde stuurman op een vrachtschip dat containers over het Kanaal vervoert. Jacco deed na de middelbare school een vierjarige hbo-opleiding tot maritiem officier. Wat leerde hij over analoge scheepvaart?

Die bleek wel degelijk nog behandeld te worden tijdens de opleiding, waardoor Jacco ook nu zijn weg zou kunnen vinden met een sextant en zeekaart. Maar op zijn boot, die tussen Nederland en Engeland vaart, is de kunst van de analoge navigatie in principe misbaar. Toch heeft Jacco er veel mee te maken, omdat hij de gegevens van het gps-systeem doorgaans nagaat met handmatige metingen. “Ik heb wel eens verhalen gehoord van collega’s over computers die ineens de verkeerde locatie aangeven, zonder foutmelding.” Op de Noordzee kun je bijvoorbeeld naar ondieptes gestuurd worden.

Dat laatste is natuurlijk nog een belangrijk punt, om mee af te sluiten: navigatie, zeker op de open zee of oceaan, is veel meer dan alleen plaatsbepaling. Voor een veilige vaart moet je ook begrijpen wat de wind, stroming en zeebodem allemaal uitspoken. En o ja, dan moet je ook nog kunnen varen.

HORLOGE VAN HARRISON

Een historische kanttekening: eeuwenlang waren er geen voldoende accurate klokken om mee op zee te nemen die ingesteld stonden op de tijd in Greenwich. Stel je maar een slingerklok voor, die kan op een schommelende boot niet goed blijven lopen. Daarom was het een van de taaiste technische puzzels uit het tijdperk van de zeevaarders, om een klok te ontwerpen die ook aan boord goed bleef lopen. In 1759 slaagde de Brit John Harrison (1693-1776) erin zo’n klok te maken, waarvoor hij £23.000 ontving van de Britse overheid, oftewel meer dan vier miljoen euro nu.



Boven: bepaling van de breedtegraad α met de Poolster. Bron: Frank Rensen. Midden: Jacco Schillemans op weg naar zijn boot. Foto: Jacco Schillemans. Onder: met zijn sextant deed Wouter Thumann in zijn jonge jaren metingen voor de navigatie op zee. Foto: Wouter Thumann.