

Michiel van Straten & Peter Schermer

100 MARITIEME UITVINDINGEN

van Astronavigatie tot Zeemansgraf



HOLLANDIA

Haarlem

U kunt u gratis abonneren op de Hollandia-nieuwsbrief via onze website www.hollandia-boeken.nl, waar u natuurlijk ook alle informatie vindt over onze andere boeken.

Eerste druk 2019

Tekst: © 2019 Michiel van Straten

Illustraties: © 2019 Peter Schermer

© 2019 Uitgeverij Hollandia BV, Postbus 317, 2000 AH Haarlem

(email: info@gottmer.nl)

Uitgeverij Hollandia BV maakt deel uit van de Gottmer Uitgevers Groep BV

Omslagontwerp en vormgeving binnenwerk: Studio Nico Swanink

De artikelen in dit boek zijn eerder gepubliceerd in *Zeilen Magazine*.

Voor deze uitgave zijn ze bewerkt en uitgebreid.

ISBN: 978 90 641 0697 2

NUR 400, 484

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of een andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Inhoud

Tijdslijn 6

Voorwoord 7

Inleiding 9

1. Boot en toebehoren 12

De Oudheid

2. Handel als stuwende kracht 36

De Middeleeuwen

3. De mens en de maakbare wereld 57

Zestiende eeuw

4. Vliegende Hollanders en vernuftige Britten 76

Zeventiende en achttiende eeuw

5. Plezier in varen en verziennen 100

Negentiende eeuw

6. Veiligheid voorop 121

Twintigste eeuw

Register 143

Voor mijn broers Leen-Jan en Jeroen.
Landrotten, weliswaar, desondanks beïnvloed
door tal van maritieme uitvindingen.

Inleiding

Wist je dat de pizza een maritieme uitvinding is, dat er een wezenlijk verschil bestaat tussen kapers en piraten, en dat een cartograaf Amerika per ongeluk zijn naam gaf? De zee vormt een rijke bron van uitvindingen, en dit zijn daar slechts enkele staaltjes van. Dit boek beschrijft er honderd, zoals al uit de titel duidelijk wordt, uit de afgelopen tienduizend jaar.

Maar die titel vertelt nog niet het hele verhaal. Veel van wat hier te boek is gesteld als ‘maritieme uitvinding’ blijkt inmiddels een vaste plaats in ons dagelijks leven te hebben ingenomen, ook voor wie niet op zee verblijft. Een aantal hiervan zul je direct herkennen als passend bij het zeemansleven, denk aan zaken als het kompas en de verrekijker. Maar er zijn ook vindingen uit de zeevaart die inmiddels zo verbonden zijn met ons dagelijks leven dat we ons niet of nauwelijks bewust zijn van hun herkomst. Zo bevond de eerste computer zich al twee millennia geleden op een schip; wie had dat gedacht? Maar ook de pizza is feitelijk aan boord geboren. En dat de nulmeridiaan door Londen loopt (en wij in Nederland dus op het oostelijk halfrond wonen) heeft ook een nautische achtergrond. Zelfs iets heel moderns als de aandelenhandel is ontstaan uit de zeevaart.

Een niet alleen leuk maar zelfs poëtisch voorbeeld van een maritieme uitvinding die ingebakken in ons landleven is, is de beaufortschaal. Als de weerberichten tegenwoordig spreken van een ‘vrij krachtige wind’, dan wordt daarmee windkracht 5 bedoeld van de genoemde schaalverdeling. We kunnen bijna niet meer zonder deze schaal, die door de Ier Sir Francis Beaufort in 1774 duidelijk vanaf het dek van een schip is opgesteld. Kijk maar naar de bijna dichterlijke omschrijvingen die hij aan de diverse windsterktes van zijn schaal gaf. Je ziet de rook uit de pijp van de stuurman ongestoord omhooggaan bij windkracht 0: ‘*Calm; smoke rises vertically.*’ En ook: ‘*Just sufficient to give steerage way*’ (windkracht 1) en het dreigende ‘*That which no canvas can withstand*’ (windkracht 12) klinken mooi. Zo bevat *100 maritieme uitvindingen* voor ieder wat wils, voor zeevarenden én landrotten.

Niet alleen de zeevaart vormt een soms onbekende achtergrond

bij diverse uitvindingen. Soms was er oorlog nodig om een slinger te geven aan (de verdere ontwikkeling van) uitvindingen. Denk hierbij aan het boegbeeld, seinvlaggen, klippers, de weerkaart, radar en gps. Het gps is overigens een voorbeeld van iets wat weliswaar op het land is bedacht, maar wat in onze moderne tijd eerst en vooral op zee tot wasdom is gekomen. Vóór het tijdperk van elektronische navigatie in de auto had elke toerzeiler die op zoek was naar een gemakkelijke manier van navigeren al een handzaam gps-apparaat aan boord. Er staan meer voorbeelden in dit boek van uitvindingen die niet strikt maritiem in hun oorsprong (radio, barometer) zijn. Toch hebben ze een plek in *100 maritieme uitvindingen* gekregen, omdat de maritieme wereld ze vervolgens wel omarmd, geperfectioneerd en groot gemaakt heeft.

Behalve de eerdergenoemde gewapende strijd heeft in onze geschiedenis vooral een ander soort strijd de aanzet gegeven tot tal van uitvindingen. Dat is overduidelijk de strijd om geld, om handelswaar – om de beste prijs om die in te kopen en de beste prijs om die te verkopen. Vaarwijzers, stadstaten als Genua en Pisa, snel varende klippers maar ook de betreurenswaardige slavenhandel over zee komen voort uit onze handelsgeest. In overzeese slavenhandel speelde ook Nederland een hoofdrol, moet helaas opgemerkt worden. Net zoals in het kielhalen, dat we weliswaar niet hebben uitgevonden, maar wel hebben geperfectioneerd. Ook niet iets om trots op te zijn.

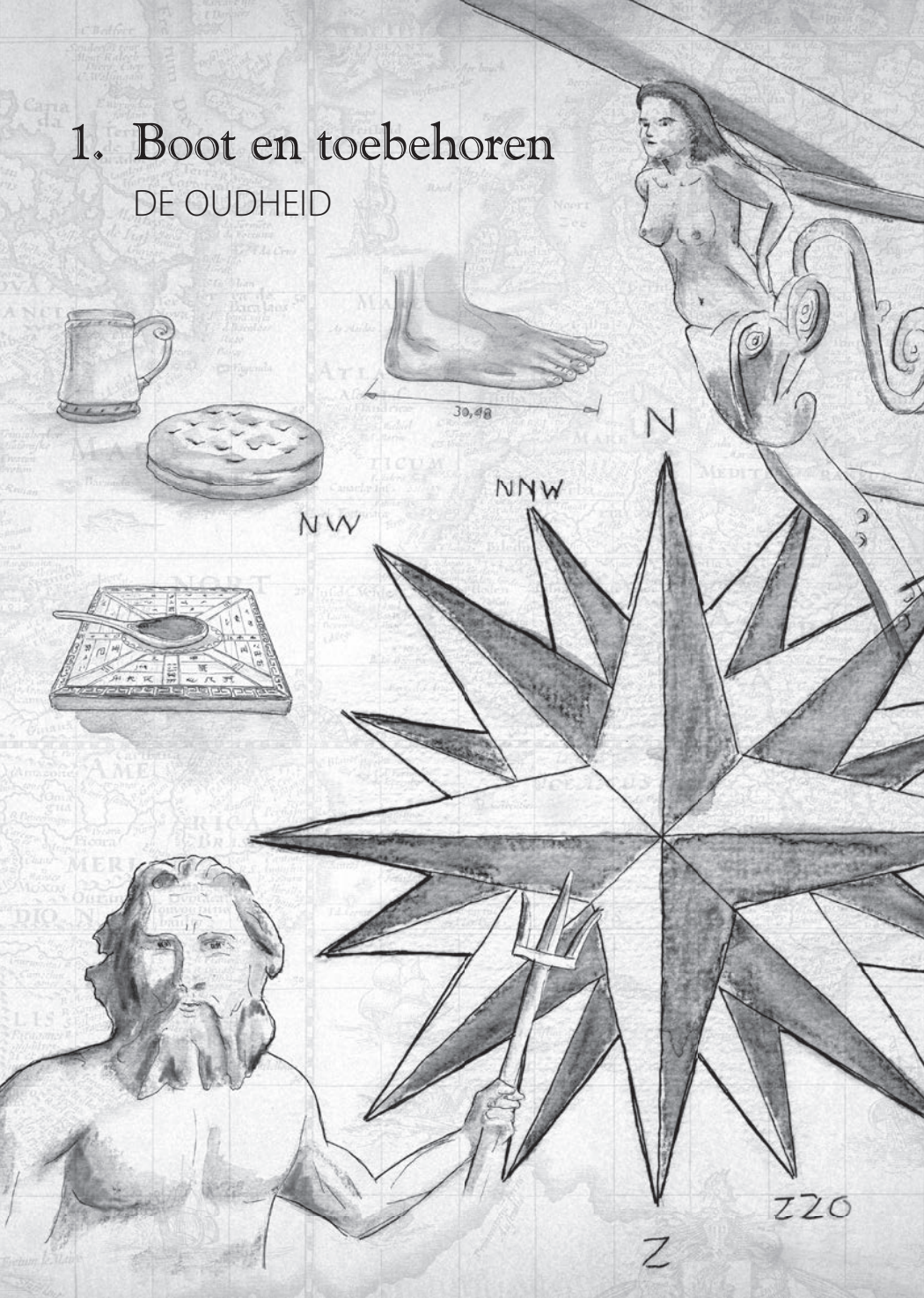
Maar misschien wordt een beetje van je gevoel van nationale trots wél geprikkeld door veel andere in dit boek besproken uitvindingen. Bijvoorbeeld wanneer je ziet wie de hoofdrolspelers waren bij de maritieme uitvindingen die in de zeventiende en achttiende eeuw gedaan werden. De hoofdstuktitel bij die periode, 'Vliegende Hollanders en vernuftige Britten', is veelzeggend.

De honderd verhalen in dit boek zijn eerder in iets andere vorm verschenen in het maandblad *Zeilen*. In dit boek hebben we ze ingedeeld in zes hoofdstukken. 'Boot en toebehoren' begon 10.000 jaar geleden, uiteraard met de basis: een boot. In 'Handel als stuwende kracht' zien we wat de handelsgeest in de eerste 1500 jaar van onze jaartelling heeft voortgebracht. De zestiende eeuw is er een van de eerste grote ontdekkingsreizen, tentoongesteld in het hoofdstuk 'De mens en de

maakbare wereld'. Een eeuw na het VOC-tijdperk, met de genoemde 'vliegende Hollanders en vernuftige Britten,' volgt 'Plezier in varen en verzinnen', met plek voor de cruise en solozeilen, want de boog kan niet altijd gespannen staan. En nadat de meeste gebieden van onze aardbol wel zo'n beetje ontdekt en bevaren waren, werd de aandacht verlegd naar hoe dat vooral zo veilig mogelijk gedaan kan worden. Daarover gaat 'Veiligheid voorop', dat eindigt met de honderdste uitvinding van deze selectie. Daar stopt de praktijk van menselijk vernuft natuurlijk niet. Maar dit boek wel. Veel leesplezier!

1. Boot en toebehoren

DE OUDHEID



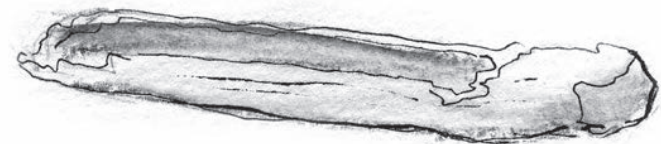
1 DE BOOT

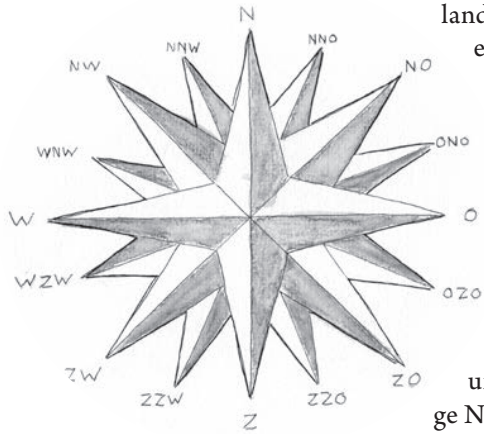
-8000

De term 'boot' stamt af van het Germaanse *baita*, wat weer een afgeleide zou zijn van het Indo-Europese *bheid*. Spreek dat uit en je hoort er iets van terug in 'beitel' of 'bijten', als je van goede wil bent. Oorspronkelijk zou *bheid* staan voor splijten of doorsteken – precies dat wat je met een boomstam zou moeten doen als je daarin zou willen varen.

Dit bruggetje, dat eigenlijk een pontje is, brengt ons bij de Boot van Pesse. Die staat sinds enige tijd bekend als de oudste boot ter wereld. Drentenaar Hendrik Wanders zag in 1955 tijdens een wandeling vanuit zijn dorp Pesse een opgegraven boomstam langs de kant van de weg liggen. Althans, daar leek het in eerste instantie op. Dat was het oorspronkelijk ook geweest, maar na nader onderzoek bleek het om een uitgeholde boomstam te gaan. Wetenschappelijk onderzoek werd losgelaten op de boomstam, en duidelijk werd dat het hout zo'n tienduizend jaar oud was. De stam was uitgehold, en de scenario's over de betekenis hiervan varieerden in beginsel van bloembak tot boot. In 2001 bleek een replica prima te kunnen drijven en varen, en mede daardoor wordt aangenomen dat het inderdaad om een boot gaat. De Boot van Pesse gaat sindsdien door het leven als de oudste boot ter wereld. Dat lijkt me een vergissing, want hoewel er tot nu toe nog geen oudere boot is gevonden, zou het wel heel toevallig zijn als uitgerekend dit exemplaar het allereerste vaartuig is dat mensen ooit uit een boomstam gebeiteld hebben. De Boot van Pesse is wel de oudste *nog bestaande* boot ter wereld, voor zover bekend. En Nederlands bovendien. Dat dan weer wel.

MEER WETEN? Bezoek het Drents Museum te Assen om de Boot van Pesse te bezichtigen.





landse Zee waren die niet bekend en hanteerde men ruim tweeduzend jaar geleden een ander systeem van windrichtingen.

In Athene staat sinds die tijd de monumentale Toren van de Winden. Deze is achthoekig, en elk van de vlakken vertegenwoordigt een veelvoorkomende wind uit die streek, van de droge Boreas uit het noorden tot de regenachtige Notos uit het zuiden en alles daar

tussenin. Elke wind had zijn eigen karakter

en elke zeeman kende daarmee zijn waaiende pappenheimers. De mediterrane zeelui hadden daardoor veel meer aan dan aan de lege benamingen Noord en Zuid. Deze winden werden, toen ze later in Italiaanse handen vielen, genoemd naar de bergen van waaruit ze woeien (Tramontana uit het noorden), de richting waar de zon opkomt (Levante) en andere lokale zangerig klinkende bronnen. Naarmate er vaker en verder gevaren werd groeide de behoefte aan verdere verfijning van de acht windstreken. Deze werden uitgebreid met nog eens acht tussenliggende mengvormen. En geef toe, koersen volgens *Sirocco ver Levante poco* vaart toch een stuk poëtischer dan zuid-oost-oost. Maar waar volgens 16 windstreken gevaren kan worden is het een kwestie van tijd voordat nog meer nuance gewenst wordt. Dat resulteerde uiteindelijk in 32 streken op het kompas, van elk 11,25°. Dat maakt in totaal 360°.

Een stuurman die zo'n streek perfect aanhield tijdens zijn wacht voer rechtstreeks naar zijn bestemming. Zigzagde hij daarentegen rond de gewenste koerslijn, dan was hij duidelijk van streek. Misschien werd hij wel beticht van het uithalen van rare streken. Maar meestal kon hij wel weer op streek geholpen worden.

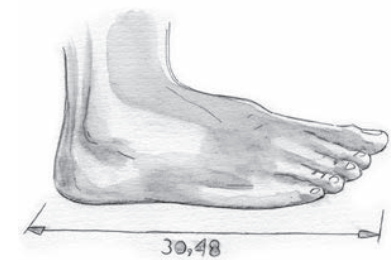
MEER WETEN? Lees *Compass: A Story of Exploration and Innovation* door Alan Gurney.

20 DE VOET

Hoe lang is uw voet? Dat bedoel ik. Eigenlijk ondoenlijk, om een lichaamsdeel te nemen als lengtemaat. Toch is dat vaak wat we doen als we aanduiden hoe lang een zeilboot is. Maar de ene voet is de andere niet. Bovendien is in Nederland sinds 1820 het gebruik van het metrieke stelsel de officiële standaard. Hoezo die voeten?

De Romeinen gebruikten hun voeten al, niet alleen om naar nog te veroveren gebieden op te marcheren, maar ook als lengtemaat. Hun *pes* was ongeveer 29,6 cm lang. Daarmee is ook de naam van de landmijl verklaard. Ook die is namelijk Romeins, bestaande uit *mile* (duizend) passen. Overigens: de centimeter waarmee ik de lengte van de Romeinse voet aanduidde bestond toen nog helemaal niet, die is pas in 1792 bedacht door de Fransen – en het zou nog zeven jaar duren van landmeten en rekenen, voordat de lengte van de meter exact was vastgesteld. Maar eerst weer even terug in de tijd: met de val van het Romeinse rijk struikelde ook de Romeinse voet. Zoveel landen, zoveel voeten. Zelfs van streek tot streek kon de lengte verschillen. Alleen al in Frankrijk van voor de revolutie bestonden er zo'n 250.000 verschillende maten voor lengte, inhoud en gewicht. Vandaar die meter in 1799. Om aan alle variëteit van de voetlengte een einde te maken werd door een aantal landen in 1959 de lengte van de Engelse *foot* als standaard gekozen. Waarom? Het Britse koloniale rijk was met zijn Gemenebest nou eenmaal over de wereld verspreid, dus dit was een oplossing die in veel gebieden al bestond, van Amerika tot Azië en van alles daar tussenin.

Die voet staat sindsdien op 30,48 cm. Dus wilt u een beetje over de grenzen kunnen meepraten over de lengte van uw boot, deel dan de lengte in meters door 0,3 en u weet grofweg het aantal voet.



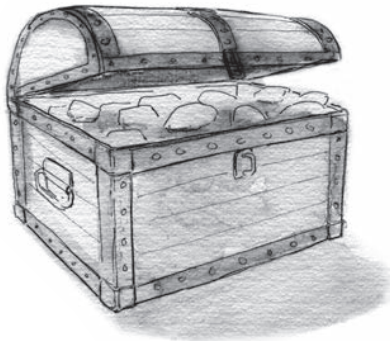
MEER WETEN? Lees *Tien verdwenen dagen* van Michiel van Straten.

beurt hadden buitgemaakt op de inwoners van Bolivia, vergaten ze misschien even, toen ze Piet Hein een boef noemden.)

De Engelse Sir Francis Drake was Piet Hein voor, met zijn verovering van 'Spaans' edelmetaal in 1577. De buit was zo groot dat het zijn bemanning zes dagen kostte om al het goud en zilver in zijn schip *Golden Hind* te laden. Hij gebruikte het uiteindelijk maar als ballast, na de oorspronkelijke ballast overboord te hebben gezet. Sinds zijn daad is Drake in Engeland een held. En in Spanje een schurk.

Dat onderscheid lijkt in eerste instantie dus vooral afhankelijk van vanuit welk land je naar Drake en Hein kijkt. Maar er is meer. Drake was een zogenoemde *privateer*: iemand met een koninklijke opdracht om buit op de vijand te veroveren. Een soort *license to steal*. Dat klinkt misschien niet eens zo heel raar in oorlogstijd, maar *privateers* of kapers mochten ook niet-militaire schepen aanvallen. Ik zie onze huidige koning die opdracht toch niet zo snel geven.

Een kaper was anders dan een piraat. Piraten waren particuliere criminelen. Echte schurken dus, met ooglapjes en houten poten. Drake en Hein vonden zichzelf zeker geen piraten. De vraag is of het in het strijdgewoel voor de slachtoffers enig verschil maakte.



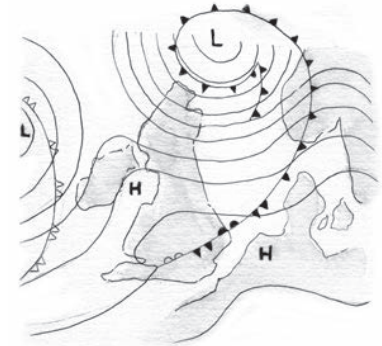
MEER WETEN? Lees *Held of schurk* door Arne Zuidhoek.

47 ISOBAREN

1584

Toen ik mijn militaire dienstplicht vervulde, moesten we in onze eerste week een oriëntateloop doen. Kompas en kaart stonden ons ter beschikking. De kaart stond zo vol met voor ons nog onbekend tekenwerk, dat we al snel verkeerd liepen. De zwarte kronkelende lijn die we dachten te kruisen, bleek geen pad maar een hoogtelijn.

Een hoogtelijn is een zogenoemde isopleet of isolijn, oftewel een lijn die punten met een gelijke waarde met elkaar verbindt (*isos* is Grieks voor 'gelijk' en *plèthos* voor 'grootte' of 'omvang'). Er zijn verschillende soorten, zoals een dieptelijn: een handige variant om beschikbaar te hebben voor het navigeren, vooral in kustwateren. Van de Nederlandse landmeter Pieter Bruinsz



weten we dat hij in 1584 al dieptelijnen intekende op een kaart van het Spaarne. De bekendere ingenieur Nicolaas Cruquius maakte later op die wijze de dieptes van de rivier de Merwede zichtbaar. In 1702 publiceerde Edmund Halley een kaart met een geheel nieuw soort lijnenspel, namelijk die van de magnetische variatie (zie 49). Dat was niet alleen nuttig, het leverde naar mijn bescheiden mening ook een kaart op die prachtig is om naar te kijken. Maar dat terzijde. De Franse aardrijkskundige Marcellin Du Carla tekende in 1771 hoogtelijnen in op een Franse regionale kaart. (Had ik dat maar geweten, tijdens mijn dienstplicht.)

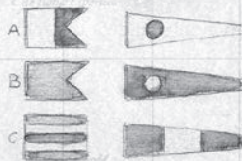
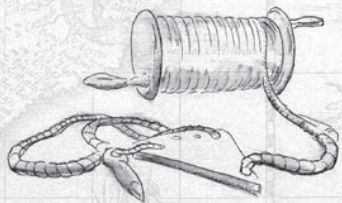
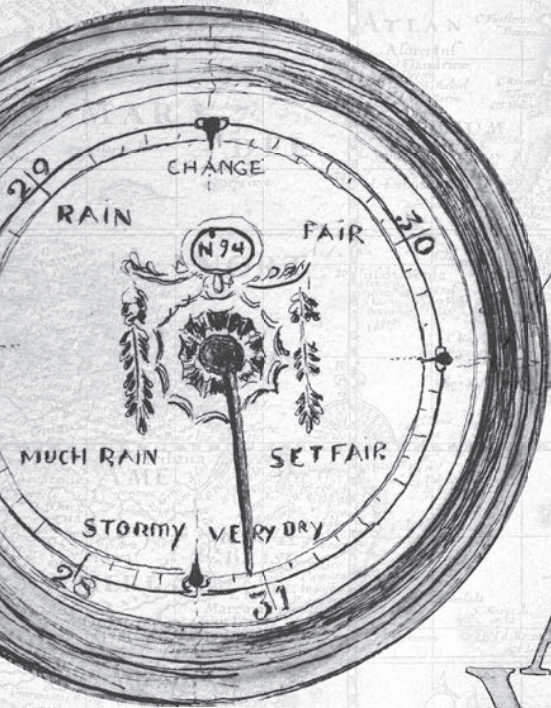
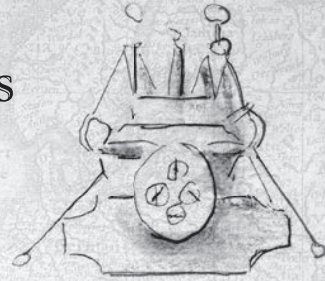
Het gebruik van isolijnen is door de geschiedenis heen op verschillende momenten door meerdere mensen heruitgevonden. Zo bestaan er ook isothermen (temperatuur), isohyeten (neerslag) en isotachen (windsnelheid), om er een paar te noemen. Hoogte- en dieptelijnen zijn vanaf het begin van de negentiende eeuw gemeengoed geworden bij topografische diensten in Europa.

Als je weerberichten bekijkt op televisie of internet, ben je bekend met isobaren. Dat zijn de isolijnen die punten met elkaar verbinden waar op een gegeven moment een gelijke luchtdruk is. Luchtdruk (zie 60) wordt vaak uitgedrukt in hoeveelheid bar, vandaar de naam van de lijn.

MEER WETEN? Lees *Kartografie: Visualisatie van ruimtelijke gegevens* van F.J. Ormeling en M.J. Kraak.

4. Vliegende Hollanders en vernuftige Britten

ZEVENTIENDE
EN ACHTTIENDE EEUW



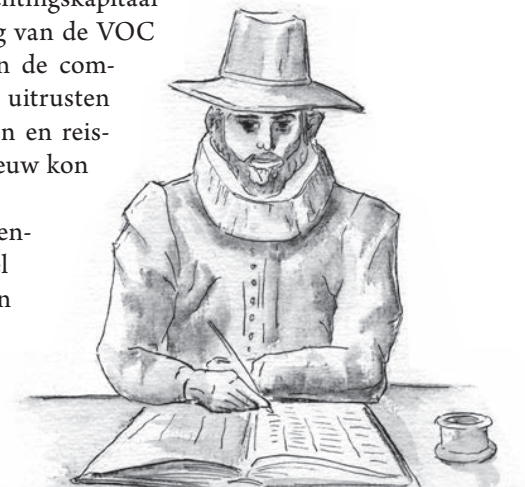
51 AANDELEN

1602

Zelfs bepaalde vormen van geld hebben een duidelijk maritiem karakter, hoe gek dat misschien ook klinkt, maar een van de eerste soorten valuta bestond uit schelpen. En zelfs een van de moderne verschijningsvormen van geldelijke waarde, namelijk het aandeel, komt uit de zeilwereld. Aan het eind van de zestiende eeuw voeren de schepen van de verschillende Nederlandse compagnieën naar de oost. Er was veel geld te verdienen met de specerijenhandel. Maar al die compagnieën vormden concurrenten van elkaar, terwijl men de handen al vol had aan het beconcurreren van de Spanjaarden en Portugezen. Om de handen ineen te slaan werd in 1602 dan ook de Vereenigde Oostindische Compagnie (VOC) opgericht (zie 52).

Om de handelsreizen te financieren werd bedacht dat particulieren tegen betaling een aandeel in de latere winst zouden kunnen nemen. Ze konden zich in augustus 1602 hiervoor inschrijven. Alle transacties werden door boekhouder Barent Lampe in een imposant groot boek genoteerd. Om middernacht, op 31 augustus, liep de inschrijftermijn af. Lampe telde alles op en kwam tot een eerste totaalleg van 3.674.945 florijnen. Er waren 1143 investeerders die voor het oprichtingskapitaal van de Amsterdamse vestiging van de VOC hadden gezorgd. Hiermee kon de compagnie schepen laten bouwen, uitrusten en provianderen, manschappen en reiskosten betalen. De Gouden Eeuw kon beginnen.

Het moet gezegd: naast aandelenhandel hebben zaken als handel met voorkennis, de verkoop van niet-bestaande aandelen, beurshausses en het winst maken door te speculeren op verlies, een nautisch verleden. Deze modern klinkende zaken staken al



MEER WETEN? Bezoek de Bataviawerf in Lelystad voor de in bouw zijnde replica van *De Zeven Provinciën*. Ook: The Historic Dockyard in Portsmouth voor *HMS Victory*, het indrukwekkende vlaggenschip van Nelson. En: het Vasamuseum in Stockholm voor de originele *Vasa* (www.vasamuseet.se).

55 DE VERREKIJKER

1608

De Romeinse keizer Nero schijnt al door een 'beril' te hebben gekeken. Beril is een mineraal dat, eenmaal geslepen, de gezichtsscherpte van de gebruiker kan vergroten. Onze bril is hiervan afgeleid. Brillen met een montuur en één of twee geslepen glazen zijn pas in de middeleeuwen ontstaan. Nero had dus de oervorm van de verrekijker in handen. Maar voordat zeelui met kijkers de horizon konden afspeuren, waren er nog twee mensen nodig.



De eerste was Hans Lippershey, geboren rond 1570 in Middelburg. Zijn woonplaats stond bekend om zijn glasindustrie, en Lippershey werkte hier als lenzenslijper en brillenmaker. Lippershey experimenteerde met iets nieuws: een kijker met daarin een holle én een bolle lens achter elkaar. En hij had succes. Lippershey wordt dan ook als de uitvinder van de telescoop gezien, hoewel ook stadgenoot Sacharias Jansen genoemd wordt. De uitvinding, gedaan in 1608, kon objecten tot tien keer vergroten.

In 1609 maakte de Italiaan Galileo Galilei een telescoop die tot dertig keer kon vergroten, waarschijnlijk op basis van de Middelburgse vinding. Galilei ontdekte er vier manen rond Jupiter mee, waarna hij zijn theorie over de zwaartekracht ontwikkelde en kon beargumenteren wat door Copernicus al was gesteld, namelijk dat de aarde rond de zon draait.

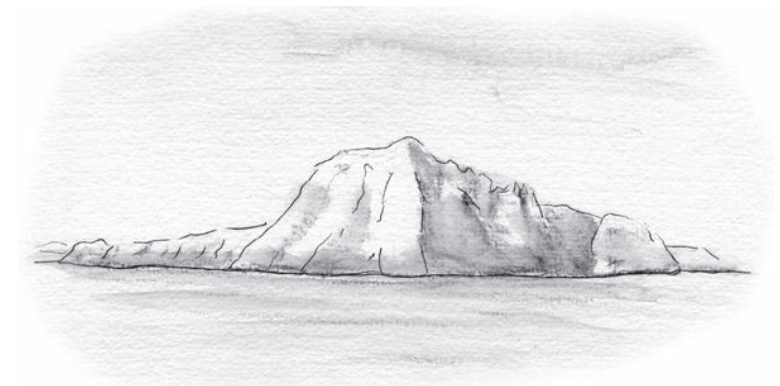
Een verrekijker met twee kijkers was de volgende stap. Oorspronkelijk was die voor militaire doeleinden bedoeld, later gebruikt voor vele toepassingen, waaronder op zee. Toen mijn zoon Sam op de leeftijd

kwam dat hij ging praten, noemde hij het instrument een 'verderkijker'. Niets meer aan toe te voegen.

MEER WETEN? Lees 'Het ABC van de zeekijker' door René Westerhuis, in *Zeilen* (januari 2012).

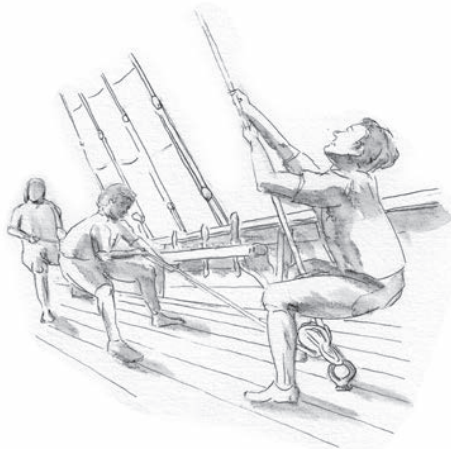
56 KAAP HOORN

1616



Rotsen die uitsteken in de zee zijn natuurlijk niet uitgevonden. Maar iconische kappen waarover elke zeiler spreekt met een mengeling van bewondering en angst wel, al helemaal als ze zelfs hebben geïnspireerd tot het oprichten van een eigen organisatie. Kaap Hoorn is dan ook meer dan een rots. Het is een ijkpunt voor de stoersten onder de zeelui. De kaap in het uiterste Chileense puntje van Zuid-Amerika scheidt niet alleen de Atlantische van de Stille Oceaan, maar ook de mannen van de jongens (zie 50).

De eerste Europeanen die daar voeren, waren Nederlanders: schipper Willem Corneliszoon Schouten en ontdekkingsreiziger Jacob le Maire en hun bemanning. Ze waren in 1616 op zoek naar een nieuwe westelijke doorgang naar Azië via de Stille Oceaan. De route via Straat Magellaan was een eeuw eerder ontdekt door de Portugees Ferdinand Magellaan (zie 40), maar was intussen door de VOC toegeëi-



en negentiende eeuw aan boord van schepen werd er minder gelachen, want het zingen moest het werk ondersteunen, niet verstoren. Wel versterkte het gezamenlijk zingen ook het groepsgevoel, dus shanty's stonden niet alleen voor hard werk en afzien. Trouwens, de ene shanty is de andere niet. Er zijn *runaway shanties* voor het gezamenlijk ritmisch aanhalen

van het touwwerk, *halyard shanties* voor de lange halen aan de vallen bij het hijsen der zeilen en *shortdrag shanties* voor die laatste paar korte en krachtige rukken. Bij het zingen van kaapstandersshanty's kon je goed lopen en duwen.

Met het verdwijnen van de wind in de zeilen verdwenen ook de lucht-aangedreven liederen: met de opkomst van de stoomvaart aan het eind van de negentiende eeuw gingen de shanty's overboord, richting de koren van nu.

MEER WETEN? Bekijk op www.shantynederland.nl waar je je oor te luisteren kunt leggen. Of lees *Over shanty's en seasons: 40 zeemansliedjes ontrafeld* van Ton Keesom.

64 ROBINSON CRUSOE

1704

De Schot Alexander Selkirk was een opvliegend bemanningslid. Hij voer mee op de *Cinque Ports*, een Engels kaperschip dat in 1704 langs de kusten van Zuid-Amerika voer, op zoek naar Spaans goud. Nou ja, Zuid-Amerikaans goud, waarvan de Spanjaarden vonden dat het van hen was, en dat de Engelsen wilden roven. Hoe dan ook: de kapers hadden eerst andere zorgen, want hun schip werd zo'n

beetje door scheepsworm opgegeten, en storm en scheurbuik hadden ook al aanslagen op bemanning en schip gepleegd. De 23-jarige Selkirk vond dat ze zo niet verder konden varen en de tijd moesten nemen voor reparaties en herstel, op het strand van een eiland. Kapitein Thomas Stradling vond van niet. Het werd een conflict, dat zo hoog opliep dat Stradling overging tot de ultieme straf: *marooning*. Selkirk werd achtergelaten op een onbewoond eiland. Alleen zijn scheepskist kreeg hij mee.

Selkirk was de enige mens op het eiland, omringd door ratten, vlooiën, teken, katten, geiten en zeehonden. De zeehonden at hij op, de katten gebruikte hij om hetzelfde met de ratten te doen, en verder maakte hij er het beste van – voor de broodnodige seks vergreep hij zich aan de geiten.

Na ruim vier jaar overleven kwam er een Engels schip voorbij dat Selkirk oppikte. Kapitein Woodes Rogers wist niet wat hij zag, toen hij de bebaarde verschijning aantrof die gehuld was in geitenvellen. Selkirk deed onderweg naar huis zijn verhaal. Eenmaal thuis vertelde Woodes Rogers in een Londens koffiehuis het opzienbarende verhaal aan de schrijver Daniel Defoe. Die luisterde goed, fantaseerde nog beter en schreef vervolgens de (fictieve) klassieker *Robinson Crusoe*.

MEER WETEN? Lees *Selkirk's Island*, door Diana Souhami.



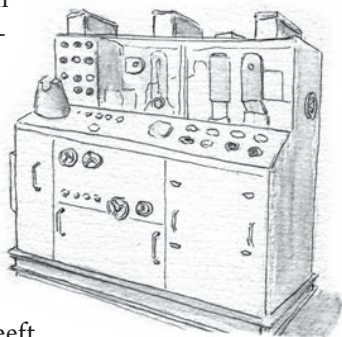
85 RADAR

1904

Technologische doorbraken staan vaak op de schouders van eerdere innovaties. Een goed voorbeeld hiervan is de ontwikkeling van Radio Detecting And Ranging, afgekort RADAR.

In 1886 had de Duitse natuurkundige Heinrich Hertz laten zien dat elektromagnetische golven worden teruggekaatst door obstakels die ze tegenkomen. (Zijn naam leeft voort in de aanduiding voor de golffrequentie; zie 82 en 83.) Een landgenoot, de wetenschapper Christian Hülsmeyer, ging met dit idee verder, en bedacht dat je afstanden tot die objecten kunt berekenen, wanneer je de teruggekaatste radiogolven opvangt. Hij werkte zijn idee uit tot een patent op de Telemobiloskop in 1904. Deze zond met een gekromde antenne korte impulsen van elektromagnetische golven uit. In de pauzes tussen de pulsen ving de antenne de weerkaatsingen op. Dit leverde een hoorbaar signaal op. Voor een echte doorbraak van de radar waren nog twee zaken nodig. In 1930 voegde de Schotse ingenieur Robert Watson-Watt er een monitor aan toe, waardoor de lokalisering niet alleen werd berekend, maar ook kon worden getoond. Een continue stroom van pulsen zorgde voor lokalisering van een positie én van beweging. De oorspronkelijk Duitse uitvinding zou echter pas echt serieus genomen worden door de Britten, toen zij vijanden van de Duitsers waren geworden. De Britten gebruikten de techniek om hun *Chain Home*-systeem te bouwen, dat in de Tweede Wereldoorlog tijdig de komst van de Duitse *Luftwaffe* kon detecteren. Robert Watson-Watt werd in 1942 geridderd vanwege zijn verdiensten en het Britse uitzicht op de overwinning.

MEER WETEN? Lees *Three Steps to Victory* door Robert Watson-Watt.



86 HET ECHOLOOD

1913

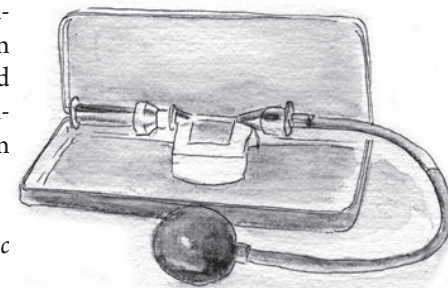
Honderd jaar geleden botste de *Titanic* op het ijs. De geschiedenis was misschien anders verlopen wanneer de 'Onzinkbare' sonar aan boord had gehad. De keerzijde is dat het echolood juist is uitgevonden vanwege de beroemde scheepsramp.

De Duitse natuurkundige Alexander Behm zocht na het ongeluk naar een methode voor het detecteren van ijsbergen. Hiertoe gebruikte hij geluid. De tijd die het kost om de echo van een geluidssignaal op te vangen, kan worden vertaald naar de afstand die dat geluid heeft afgelegd. Behm experimenteerde ook met zijn ideeën: vanaf de ene boeg van een schip liet hij een knal produceren, wat na weerkaatsing tegen een object moest worden opgevangen door een ontvanger op de andere boeg. Behms idee werkte helaas niet met ijsbergen. Wel bleek het de afstand tot de zeebodem te kunnen meten. In 1913, een jaar na de ramp met de *Titanic*, patenteerde Behm zijn echolood.

De Franse natuurkundige Paul Langevin (mooie naam in dezen) verbeterde Behms vinding. Hij gebruikte ultrasoon geluid, dat niet hoorbaar is voor het menselijk oor. Hoewel Langevin voortborduurde op de vreedzame bedoelingen van Behm, was de eerste toepassing van ultrasoon geluid militair. De Britten gebruikten het om Duitse onderzeeboten mee op te sporen in de Eerste Wereldoorlog.

Tegenwoordig gebruik je het echolood aan boord voor het meten van de diepte van het vaarwater. De Hydrografische Dienst doet hetzelfde, maar dan om onze zeekaarten te voorzien van diepteaanduidingen. En vissers sporen er scholen vis mee op. Dat Langevin geluid gebruikte dat voor mensen onhoorbaar is, was een goede zet van hem.

MEER WETEN? Lees *De Titanic* door Martin van Neck.



96 VERKEERSSCHEIDINGSSTELSELS

1967

Met onder andere Rotterdam als wereldhaven en het Kanaal als flessenhals tussen Engeland en Frankrijk is duidelijk dat je het vaarverkeer op een drukbevaren vaarwater als de Noordzee niet aan zijn eigen grillen kan overlaten. Daarom werden er al aan het eind van de negentiende eeuw routeringsafspraken gemaakt over het bevaren van het Kanaal.

Een gewelddadige oorzaak lag vervolgens ten grondslag aan de eerste scheepvaartroutes boven de Waddeneilanden: zeemijnen. Die waren daar tijdens de Tweede Wereldoorlog in groten getale neergelegd, en niet alles was zomaar opgeruimd. *Better safe than sorry*, dus routeren van het verkeer aldaar was wijsheid, als onderdeel van de Nemedri-routes (Northern European and Mediterranean Routing Instructions). De Internationale Maritieme Organisatie (IMO) bouwde de routes en verkeersscheidingsstelsels uit tot het rijke netwerk dat nu onder andere de Noordzee bestrijkt. Daar was nog wel een flinke scheeps- en natuurramp voor nodig: pas toen in maart 1967 de olietanker *Torrey Canyon* door een schipbreuk bij Cornwall 119.000 ton ruwe olie over de kusten van Engeland en Frankrijk uitsmeerde, maakte men haast met de regelgeving. In de verkeersscheidingsstelsels gelden specifieke regels die zijn vastgelegd in de

Internationale Bepalingen ter Voorkoming van Aanvaringen op Zee.

De verkeersscheidingsstelsels vormen een netwerk in beweging. In 1993 stroomde wederom olie de zee in na een scheepsramp bij de Shetlandeilanden, ruim 85.000 ton ditmaal. Grotere schepen met gevaarlijke stoffen hebben we sindsdien liever



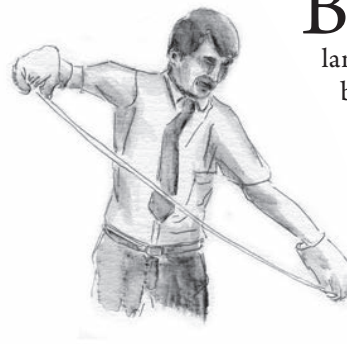
wat verder van de kust af, en zo is het daarna afgesproken. Ten slotte hebben we op zee naast scheepvaart nog te maken met andere zaken, zoals locaties met olie- en gaswinning, militaire oefengebieden en in steeds grotere mate ook windmolenparken.

Het Nauw van Calais, met meer dan vierhonderd scheepsbewegingen per dag, kent zijn eigen beperkingen. Zo mag je die niet oversteken in 'onorthodoxe vaartuigen zoals autobanden, badkuipen, vlotten en waterfietsen'. Goed om te weten.

MEER WETEN? Bestudeer de diverse edities van de *Vaarwijzer* van Uitgeverij Hollandia.

97 GORETEX

1970



Bill Gore werd geboren in 1912 in het Noord-Amerikaanse Idaho, waar het landschap bestaat uit rivieren, meren en bergen. Hij verbleef graag *outdoors*, met rugzak en tent. Gore was ook chemicus. Toen in 1938 teflon werd ontdekt, zag hij een grote toekomst voor deze chemische verbinding. Teflon is een glad en sterk plastic, dat zijn toepassingen kreeg in het isoleren van kabels en leidingen, later zelfs in de ruimtevaart.

Gore dacht, dat als hij de teflonmoleculen kon oprekken, hij een nieuw materiaal kon verkrijgen dat niet alleen sterk was, maar ook 'ademend'. Samen met zijn zoon Robert begon hij te experimenteren in de kelder van hun huis. Ze namen een strook teflon, warmden deze op en rekten de strook voorzichtig uit. Het teflon knapte. Keer op keer. Na talloze pogingen trok Robert in een vlag van frustratie ineens bruut aan zo'n stuk teflon. Dat hield en Gore-Tex was geboren. De eerste test bestond in 1970 uit het oplappen van een oude tent van de familie Gore, met stukken van het nieuwe materiaal. Dat werkte: