

Een zeekaart onder de loep

Leen Vermeersch & Ria Desnoux

Vlaamse Hydrografie, www.vlaamsehydrografie.be, Oostende

De eerste maal dat je een zeekaart onder ogen krijgt, zie je vast sterretjes.... Het is dan ook geen sine-cure om zonder voorkennis wegwijst te geraken in dit doolhof van lijntjes, symbolen, kleuren en afkortingen. In onderstaande bijdrage proberen we alvast enkele van de belangrijkste kenmerken te duiden. Wie elk symbooltje verklaard wil zien, kan ook de nieuwe uitgave raadplegen van de Nederlandstalige "INT 1", een overzicht van de internationale tekens, afkortingen en begrippen die voorkomen op de Nederlandse en Belgische zeekaarten.



lijke hoeken, alle meridianen zijn verticaal en alle parallellen zijn horizontaal. Als we dus van punt A naar punt B op de aardbol willen, snijdt de rechte AB (op de kaart) de meridianen onder een vaste hoek. Het schip kan dus tegen een constante koers varen, volgens een rechte lijn weergegeven op de zeekaart. Hierdoor wordt de navigatie eenvoudig en kan de zeevarende (theoretisch) de koersrichting zonder berekening rechtstreeks van de kaart aflezen.

Breedte- en lengtegraden: enkel de eerstgenoemde bruikbaar bij afstandsbeoordeling

Posities op een zeekaart worden aangegeven in breedte- en lengtegraden. Deze verwijzen naar een stel denkbeeldige lijnen op de Aarde, parallellen en meridianen genoemd. Meridianen verbinden de polen met elkaar en laten ons toe de lengte uit deze lijnen af te leiden. De referentiemeridiaan is de meridiaan van Greenwich. Parallellen lopen evenwijdig met de evenaar en laten ons toe de breedte te bepalen. De evenaar zelf verdeelt de aarde in twee halfronden, het noordelijk en het zuidelijk halfrond.

Even terug in de tijd... voor een eerbetoon

In 1569 verwierf Mercator faam met zijn "Nieuwe en vermeerderde aardkaart voor zeelieden in verbeterde vorm uitgegeven" (Nova et aucta orbis terrae descriptio ad usum navigantium emendatae accomodata). De Mercatorprojectie moet één van de weinige wetenschappelijke ontwikkelingen

uit de geschiedenis zijn die 500 jaar na datum nog altijd quasi ongewijzigd op grote schaal gebruikt wordt! Ook voor de zeekaarten die door de Vlaamse Hydrografie van de afdeling Kust (MDK) in Oostende worden gemaakt en die aan boord van de schepen worden gebruikt, wordt nog steeds de Mercatorprojectie toegepast. Het is een kaartprojectie waarbij overal zogenaamde "hoekgelijkheid" optreedt. D.w.z. alle hoeken op de kaart zijn gelijk aan de werke-

Gerardus Mercator

Mercator (de Latijnse vertaling van "De Kremer") zag op 5 maart 1512 het levenslicht in Rupelmonde. Hij was een uitmuntend wetenschapper en cartograaf: accuraat, geduldig en voortdurend kritisch voor zichzelf en de anderen. Mercator was in feite de eerste echte globalist, met een kijk op de hele wereld: wat wij nu met het internet doen, deed hij in zijn tijd vanuit zijn studeerkamer met de vele schriftelijke en rechtstreekse contacten die hij onderhield met bezoekers. Om zijn kaarten te produceren, baseerde Mercator zich immers hoofdzakelijk op de nauwkeurige aantekeningen die reizigers onderweg maakten. De meeste schepen volgden daarbij kustlijnen, die nauwkeurig werden opgetekend. Hij stierf in Duisburg in 1594, diep betreurd door de ganse geleerde wereld.



Op een zeekaart worden de breedte en lengte in graden, minuten en tienden van minuten uitgedrukt. De Vlaamse Hydrografie gebruikt het geografische referentiestelsel World Geodetic System 1984, afgekort WGS84. Dit stelsel houdt rekening met de afgeplatte vorm van de polen en wordt standaard in GPS-systemen gebruikt. De internationale nautische mijl of zeemijl is gelijk aan de boog van een hoek van 1 minuut. De lengte van een nautische mijl is

dus gelijk aan de omtrek van de Aarde (ca. 40.000 km), gedeeld door 360 (= 1 graad) en nog eens gedeeld door 60 om de lengte van 1 minuut te bekomen. Het resultaat is een lengte van 1852 meter. Afstanden op een zeekaart kunnen dus enkel worden gemeten met behulp van de verticale schaalbaar van de (horizontale) breedtelijnen of meridianen.

Dieptelijken en -kleuren

Op een zeekaart stellen de volle lijnen de dieptelijken voor. Losse cijfers geven de waarden van puntmetingen weer. Om in een oogopslag een idee te krijgen van de diepte in een bepaalde zone, worden naast wit ook twee verschillende blauwtinten gebruikt. De donkerste zones zijn tussen 0 en 5 m diep, de lichtblauwe zones tussen 5 m en 10 m en de witte zones zijn het diepst, nl. meer dan 10 m. De Vlaamse Hydrografie is voortdurend in de weer met het peilen van de zeebodem. Ze beschikt hiervoor over het peilvaartuig Ter Streep, een vaartuig dat eigendom is van Vloot. Om de zes jaar wordt het volledige gebied van de Belgische kust in kaart gebracht - één deelzone per jaar. Er worden verschillende akoestische methodes toegepast om de topografie van de zeebodem in beeld te brengen. Op basis van deze gegevens worden de zeekaarten regelmatig geactualiseerd.

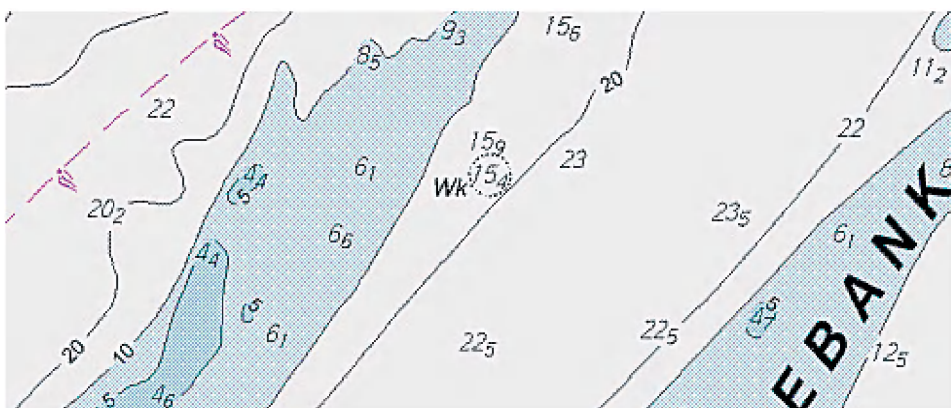
De zeebodem vóór onze kust is rijk aan zandbanken en kleinere oneffenheden. Op http://www.vliz.be/vmdcdata/photogallery/movies_external.php?id=9 vind je een mooie animatie van de zeebodem, gemaakt door het Renard Centre of Marine Geology van de Gentse universiteit.

Wrakken opgehelderd

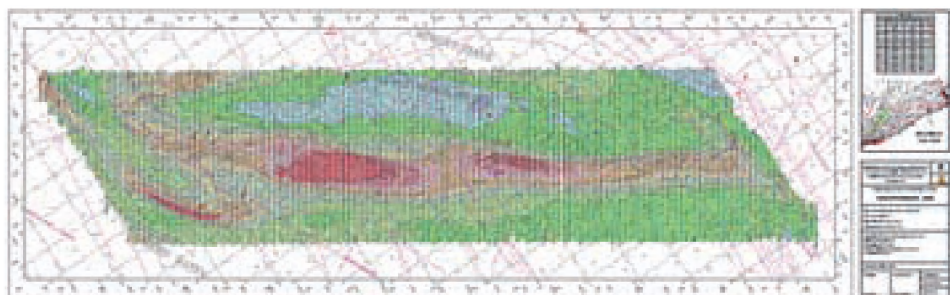
In het Belgisch deel van de Noordzee liggen 240 geregistreerde wrakken. Ze zijn op een zeekaart aangeduid met de code 'Wk' (van het Engelse 'wreck' = wrak). Soms staat hun naam erbij voor zover die gekend is. Uit de extra symbolen kan worden afgeleid of delen van het wrak soms boven water uitsteken  op welke diepte het wrak gedregd werd (zie figuur hieronder) en of het wrak eventueel reeds is geruimd (symbool: #). Er kunnen immers altijd nog resten achterblijven of weer boven komen die een gevaar voor de scheepvaart betekenen.



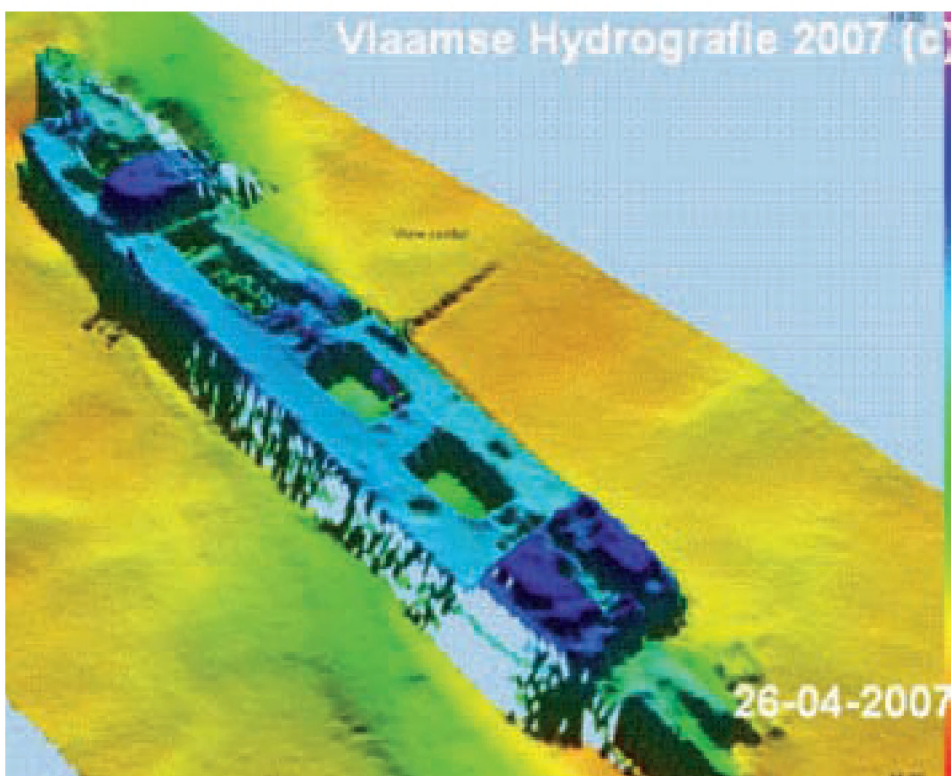
Hier ligt het wrak van de Mont Louis, het schip dat verging op 25 augustus 1984 na een aanvaring met de Zweedse ferry Olau Britannia. Het wrak ligt op 14 m diepte en het streepje onder het "14 m"-symbool geeft aan dat deze diepte werd afgedregd door een duiker of met een dregtuig (VH)



Op dit stukje van de zeekaart stellen de volle lijnen de dieptelijken voor. Om in een oogopslag een idee te krijgen van de diepte in een bepaalde zone, worden naast wit ook twee verschillende blauwtinten gebruikt. De donkerste zones zijn tussen 0 en 5 m diep, de lichtblauwe zones tussen 5 m en 10 m en de witte zones zijn het diepst, nl. meer dan 0010 m (VH)



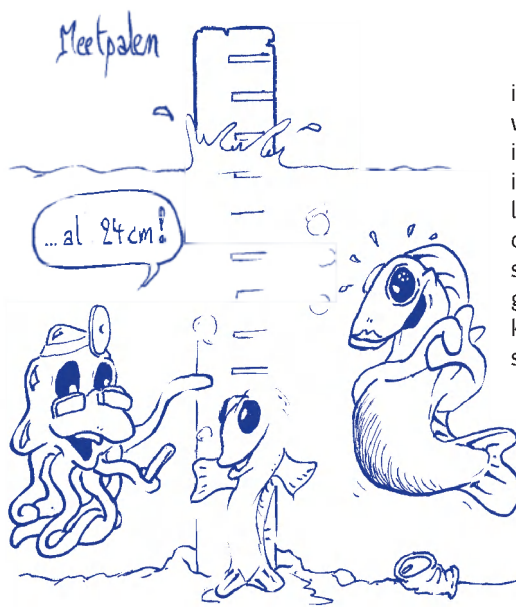
Hier zie je een voorbeeld van een peilplan van de Oostdyckbank. De kleuren geven zones weer van gelijke diepte. Zo krijg je meteen een visueel idee van de gedetailleerde toestand van de gekarteerde zone. De getallen geven dieptes weer in decimeter, maar om de werkelijke diepte te kennen op een bepaald ogenblik, moet je nog rekening houden met het getij op dat moment. Hiervoor wordt het getij permanent gemeten in Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge met behulp van maregrafen. Op de zeekaarten worden minimale dieptes weergegeven, m.a.w. de onveiligste dieptes (VH)



De kleuren op deze multibeamopname van een wrak zorgen voor contrasten, maar hebben verder geen betekenis. Een dergelijke opname geeft wel essentiële informatie over de vorm en de lengte van het wrak (VH)



■ De belangrijkste zandbanken en geulen hebben op de Vlaamse zeekaarten een naam. Hier zie je bijvoorbeeld de langgerekte Nieuwpoortbank. Voor de verklaring van meerdere van deze zandbanknamen verwijzen we naar: http://www.vliz.be/NL/Infoloket/Infoloket_archief_GR, onder de rubriek "Zeewoorden" (VH)



Het centrale datacenter verzorgt de inwinning en verwerking van de gegevens en wisselt de operationele gegevens uit met internationale meetnetten, onderzoeksinstellingen, universiteiten, e.a. Meetpalen leveren waardevolle data op voor enerzijds direct gebruik bij scheepvaartbegeleiding of stormvloedwaarschuwingen (of voorspellingen) en anderzijds indirect gebruik bij talrijke toepassingen. De Vlaamse Hydrografie staat ook in voor de stormvloedwaarschuwing en speelt een belangrijke rol bij zee-wering. Het Meetnet voorspelt immers welke stormen we wanneer kunnen verwachten en tegen welke we ons maar beter kunnen verdedigen.

betekenen.

Afdreggen met een dregtuig is een omslachtige procedure die echter wel het meeste zekerheid biedt over het hoogste punt van het wrak. Het gebeurt door twee schepen een kabel te laten voorttrekken boven een wrak, zodanig dat het hoogste punt kan worden bepaald. Als op de zeekaart onder de aangegeven diepte van het wrak geen streepje staat, dan werd de diepte enkel bepaald met een echosounder, een meetsysteem dat gebruik maakt van geluidsgolven. Als die net naast een uitstekende schoorsteen of mast heeft gemeten, kunnen zeevarenden alsnog voor verrassingen komen te staan...

Namen van banken en geulen

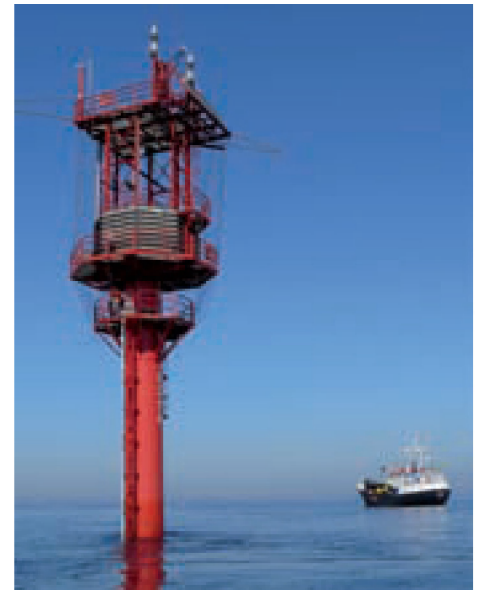
Op de Vlaamse zeekaarten staan de verschillende banken en geulen met naam aangeduid. Het Belgisch deel van de Noordzee wordt immers gekenmerkt door een groot aantal zandbanken. Deze liggen gegroepeerd in vier clusters: de Kustbanken, de Vlaamse Banken, de Hinder Banken en de Zeelandbanken. De Kustbanken en de Zeelandbanken lopen nagenoeg evenwijdig aan de kustlijn. De as van de Vlaamse- en Hinder Banken vertoont een duidelijke hoek t.o.v. de kust. Deze banken bemoeilijken de scheepvaart sterk, maar gelukkig zijn de meeste eerder stabiel en veranderen ze niet voortdurend van plaats.

Meetpalen als wakers over onze kustlijn

Aangezien het grootste gedeelte van het aardoppervlak uit water bestaat, zijn metingen op zee absoluut noodzakelijk om nauwkeurige weersvoorspellingen te kunnen doen. Het meetnet van de Vlaamse Hydrografie, het Meetnet Vlaamse Banken, bestond aanvankelijk uit een meetnet van golfboeien die gegevens verzamelden voor de uitbreiding van de haven van Zeebrugge. Later werd het uitgebreid met meetpalen

en groeide het uit tot een geïntegreerd systeem. Een voorspellingssysteem dat gebruik maakt van zowel oceanografische als meteorologische parameters, vormt het sluitstuk.

Het Meetnet Vlaamse Banken bestaat uit een meetnet op zee, meteoparken aan wal en een computernetwerk in Oostende. Het netwerk op zee wordt gevormd door meetpalen en golfmeetboeien, voorzien van hydrometeosensoren die o.a. golfhoogte en -richting, en windrichting en -snelheid meten. Het netwerk op zee is een uitermate belangrijke informatiebron voor de opmaak van de dagelijkse informatieberichten met hydrometeo-informatie. Deze hydrometeo-berichten bestaan uit voorspellingen van tijhoogten, golven, wind en zichtbaarheid langs de Vlaamse kust en in de scheepvaartroutes naar de havens.



■ Vijf kleinere meetpalen in de directe omgeving van de Zeebrugse haven - aangeduid met MOW (onder = MOW2) - en de Westhinder meetpaal (boven) maken deel uit van het uitgebreide Meetnet Vlaamse Banken. Dat meetnet genereert continu waarnemingen van o.a. golfhoogte en -richting, windrichting en -snelheid, om zo voorspellingen te kunnen doen t.b.v. een veilige scheepvaart (VH)

Over vorm, kleur, toptekens en lichtsignalen van boeien

Om veilig te navigeren, is bebakening een welgekomen hulpmiddel ter aanvulling van de zeekaart. De schipper dient zelf in te schatten tot hoever hij de bebakening vertrouwt - er kan bv. een licht uitgevallen zijn - en hoe actueel zijn kaart is. Tot in de jaren 1960 had elke oeverstaat nog zowat zijn eigen signalisatie, wat uiteraard tot verwarring en zelfs ongevallen leidde. De International Association of Lighthouse Authorities (IALA), die in Frankrijk gevestigd is, heeft daarom een internationaal betonnings-systeem ingevoerd dat nu wereldwijd in voege is. Het aantal verschillende boeien en bakens en hun lichtkarakters loopt zeer hoog op, de symbooltjes die ervoor terug te vinden zijn op de zeekaarten evenzeer. Hieronder geven we slechts enkele voorbeelden. Voor diepgaander leetuur verwijzen we graag naar het artikel "Boeien, bakens en tonnen: de verkeerstekens van de zee", van de hand van André Cattrijsse en verschenen in De Grote Rede nr. 10 van mei 2004: http://www.vliz.be/docs/groterede/GR10_boeien.pdf.

De belangrijkste grotere exemplaren betreffen zogenaamde kardinale en laterale boeien. Laterale boeien geven de zijdelingse begrenzing van een vaarwater weer. De rode, stompe boeien moeten altijd aan bakboordzijde gepasseerd worden, de groene, spitse aan stuurboord-zijde. Kardinale boeien markeren dan weer een obstakel of ander referentiepunt en geven aan langs welke zijde gevaren moet worden om veilig te passeren. Dit gebeurt d.m.v. de kleur van de boei en door twee driehoekige, zwarte tekens tot een topteken te combineren: wijzen beide driehoekjes met de punt naar beneden, dan dient de boei ten zuiden te worden voorbijgevaan. Een dergelijke zuidkardinale boei is geel van boven en zwart onderaan. Bij een westkardinale boei wijzen beide driehoekjes naar elkaar en is de boei zelf geel-zwart-geel gekleurd. Bij een oostkardinale boei is het net andersom, en een noordkardinale boei - zwart van boven, geel onderaan - vertoont twee omhoogwijzende driehoekjes (zie foto).

Laterale boeien zijn stomp (rode bakboordboei) of spits (groene stuurboordboei) en hun symbool op de zeekaart is respectievelijk vergezeld van een "R" of "G". Verder staat de naam van de boei vermeld, alsook de lichtsignalen die ter herkenning worden uitgestuurd. Een kardinale boei heeft de karakteristieke driehoekige toptekens en wordt vergezeld van de letters "BY" in diverse combinaties (black-yellow = zwart-geel).



■ Een kardinale boei is geel-zwart gekleurd. Bij deze noordkardinale boei, duidt het topteken erop dat de boei ten noorden ligt van een hindernis onderwater. Het lichtkarakter aangeduid met Q is een wit licht dat continu knippert (VH)



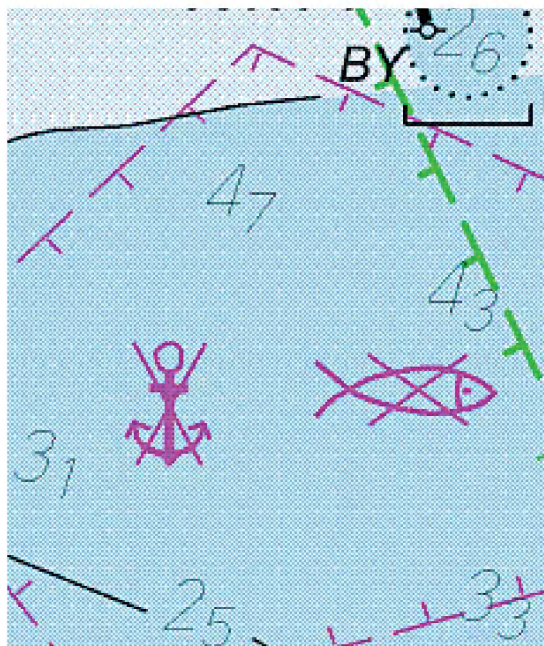
■ Een laterale boei geeft aan waar het vaarwater zich bevindt. Rode, stompe boeien dienen steeds aan bakboordzijde te worden gepasseerd, groene spitse boeien aan stuurboordzijde (VH)



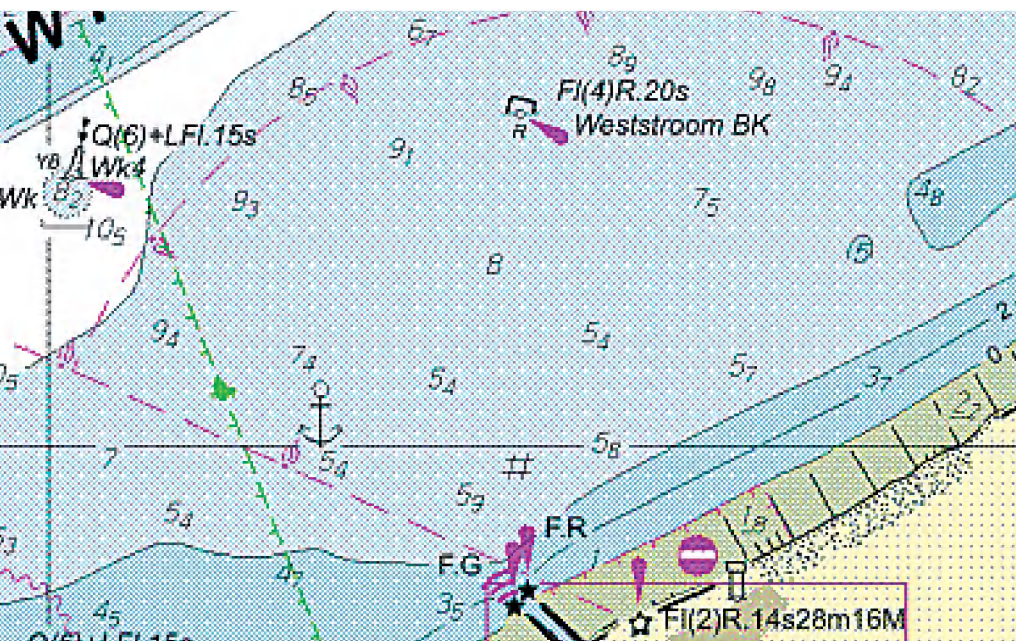
■ Op dit stukje van de kaart zie je drie boeien in de vaargeul naar Zeebrugge. Het symbooltje linksbovenaan toont een rode, laterale, stompe boei met een rood licht. Fl(2)R. 10s betekent dat deze boei een groepschitterlicht geeft. Het licht knippert twee maal en dan blijft het donker gedurende de resterende 6 seconden. Samen duurt zo'n cyclus dus 10 seconden. Het symbooltje links onderaan is een groene, spitse laterale boei. Fl.G.5s betekent dat deze boei een groen schitterlicht geeft dat eens om de 5 seconden knippert. Deze boei dient dus aan stuurboordzijde gepasseerd te worden om de juiste vaarroute te bevaan. Het symbooltje rechts staat voor een meerkleurige, zwart-geel horizontaal gestreepte kardinale boei (VH)

Verboden te ankeren

Op sommige plaatsen is het verboden te ankeren, bv. waar zich kabels of een oud munitiestort in de zeebodem bevinden. Dit wordt op een zeekaart aangegeven met een geschrapt anker. Soms kan hier ook een visverbod aan gekoppeld zijn. In de Berichten aan Zeevarenden nr.1 zit ook een waarschuwing vervat tegen ankeren in de nabijheid van onderzeese kabels en pijpleidingen.



■ Het doorkruiste anker geeft aan dat het in dit gebied verboden is te ankeren. Op die specifieke plaats net buiten de kust van Heist bevindt zich een oude munitiestortplaats. Ook vissen is hier verboden (zie symbool)(VH)



■ Militaire schietoefengebieden, zoals dat ter hoogte van Lombardsijde, worden aangeduid met een streepjeslijn en een geveerd symbool (zie roze aanduidingen). Specifiek gaat het hier om de zogenaamde kleine sector. Deze gevaarlijke zone heeft een straal van 2,5 mijl met als middelpunt de vuurtoren van Nieuwpoort. De middensector omvat een zone met een straal van 7,5 mijl en de grote sector een zone met een straal van 12 mijl (VH)

Militair oefengebied, geen twijfel mogelijk

Militaire schietoefengebieden worden uitgebreid gesignaleerd. Naast de aanduiding op de kaart van de zones waar deze oefeningen plaatsgrijpen (zie figuur), worden de data waarop schietoefeningen gebeuren ook aangekondigd in de Berichten aan Zeevarenden (BaZ). Daarnaast vestigt een signalisatie op 350 m WSW van de Nieuwpoortse watertoren de aandacht op de aan de gang zijnde oefeningen. En een signalisatiepaneel rechts van de uitgang van de havengeul in Nieuwpoort vermeldt: "gevaar - danger - zeewaartse schietoefeningen - info VHF 67 C/S:SN". Op dit kanaal kan informatie worden bekomen tijdens de oefeningen.

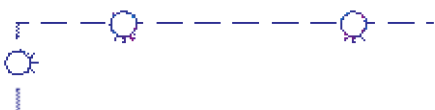
Naast het symbool



dat de zone voor schietoefeningen aangeeft, bestaan ook militaire beperkte zones, aangeduid met:



en zones waar geoefend wordt op mijnen leggen, aangeduid met:



kaart in het magenta aangeduid met dit symbool:



Op de huidige zeekaarten echter zal je dit symbool nog niet terugvinden. Op de eerstvolgende nieuwe versie wel: dan zal dit symbool gebruikt worden om aan te geven waar de nieuwe 150 kV-kabel van het strand van Bredene naar het windpark op de Thorntonbank gelegd is. Schepen dienen in de buurt van kabels voorzorgen te nemen om ankeren te vermijden. Er kunnen immers ernstige stoornissen in verbinding of aanvoer ontstaan bij beschadiging van de kabels, reparatiekosten kunnen zeer hoog oplopen en beschadiging van deze kabels kan zelfs levensgevaarlijk zijn.

Pijpleidingen voor gas, olie, water, ... worden met dit magenta symbool aangeduid:



Gaspijpleidingen en telecommunicatiekabels

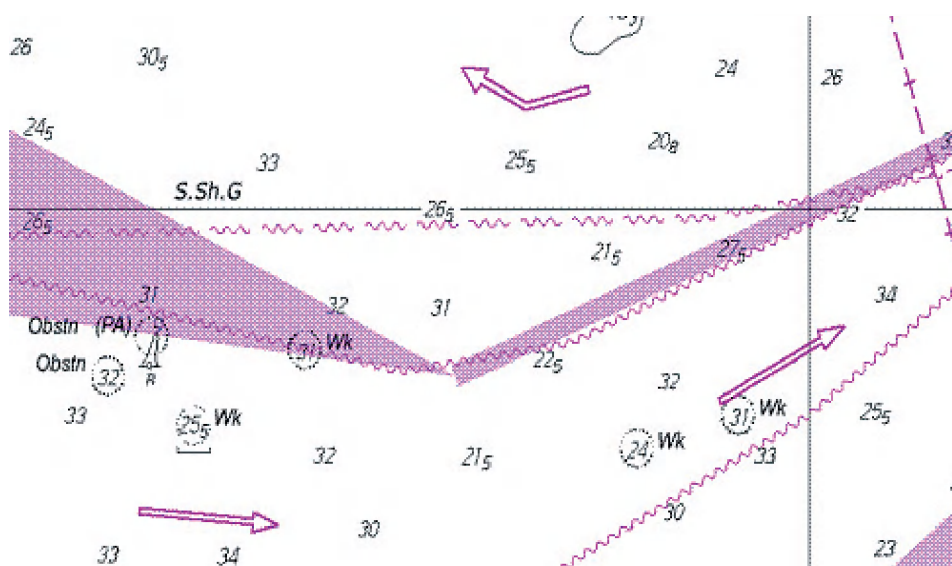
Zoals je ziet op onderstaande figuur ligt onze zeebodem goed vol met telecommunicatie- en andere kabels. Uit de GAUFRE-studie van het Maritiem Instituut (UGent) blijkt dat het Belgische deel van de Noordzee voor 264% wordt geëxploiteerd, d.w.z. dat er behoorlijk wat overlap is in de gebieden gebruikt door zandwinners, vissers, kabelleggers, etc. Van dit theoretische cijfer nemen kabels en pijpleidingen 18% in beslag. Elektrische kabels worden op de

Ook waar zich pijpleidingen bevinden dient de scheepvaart voorzorgen te nemen om ankeren te vermijden wegens het grote gevaar dat dit kan opleveren.

Militair oefengebied:



■ Er liggen behoorlijk wat telecommunicatiekabels op de bodem van het Belgisch stukje Noordzee. De meeste van deze kabels (gegolfde lijntjes als symbool) lopen richting Engelse kust (VH)



■ In drukke scheepvaartroutes, zoals de Straat van Dover, worden zogenaamde verkeersscheidingsstelsels opgelegd. Deze scheiden - net als op een autosnelweg - het verkeer vanuit tegengestelde richtingen m.b.v. een fictieve "middenberm". De magenta zones in bovenstaande figuur geven de scheidingslijn of -zone weer. De pijlen de verplichte vaarrichting (VH)

Wie maakt een papieren zeekaart?

De hydrografische dienst van een land is verantwoordelijk voor het maken van de papieren zeekaarten. Concreet is het een cartograaf die deze taak uitvoert. In België bestaat echter geen studierichting "cartografie". Om cartograaf te worden volg je best de opleiding topografie of geografie en de specifieke kneepjes van het vak leer je dan op de werkvloer.

Wanneer wordt een papieren zeekaart gemaakt?

In principe tracht de Vlaamse Hydrografie om het anderhalf jaar een nieuwe editie van de papieren zeekaarten uit te brengen. Het is vooral belangrijk dat ze gedrukt worden voor er te veel verbeteringen op aangebracht moeten worden. De gebruikers van de zeekaarten worden verondersteld de verbeteringen zelf manueel op hun kaart aan te brengen aan de hand van de Berichten aan Zeevarenden (BaZ) of de bijhorende verbeterlijsten. Ook deze informatie wordt door de hydrografische dienst verspreid. In Vlaanderen gebeurt dat door de Vlaamse Hydrografie die tweewekelijks een publicatie uitbrengt met Berichten aan Zeevarenden. De BaZ zijn ook te vinden op www.vlaamsehydrografie.be onder B.A.Z., samen met de bijhorende verbeterlijsten.

Hoe wordt een papieren zeekaart gemaakt?

De cartograaf ontvangt de nodige gegevens van zijn of haar collega's. Deze laatste verwerken de ruwe dieptemetingen door de onregelmatigheden eruit te verwijderen en het getij eraan te relateren. Daarnaast wordt ook rekening gehouden met plannen van uitgevoerde werken in de havens aangeleverd door projectingenieurs en met info voorzien door collega's die de BaZ samenstellen en door de Nederlandse, Engelse en Franse hydrografische diensten. Met behulp van het softwareprogramma CARIS HPD worden de kaarten geactualiseerd met hoofdzakelijk nieuwe dieptemetingen en verbeteringen uit de BaZ.

What is CARIS HPD (Computer Aided Resource Information System Hydrographic Production Database)?

Caris HPD is een centrale nautische databank. Het is een zeer gesofisticeerd softwareproduct dat nautische informatie beheert in een overkoepelende databank. Dat betekent dat een wijziging aan een object in de bron van de databank onmiddellijk wordt gelinkt aan alle eindproducten waarin dit object voorkomt (bv. informatie over een boei die verlegd werd). Het wordt verwerkt in de bron van de databank en automatisch in alle producten waar deze boei op voorkomt. Er zijn niet alleen geen verschillen meer mogelijk, deze manier van beheren genereert ook tijdswinst en is minder arbeidsintensief. Bovendien kunnen de gewenste nautische gegevens worden geëxporteerd naar een internationaal uitwisselingsbestand voor hydrografische gegevens.

Het verkeersscheidingsstelsel: een autosnelweg met midden- berm op zee

De Noordzee is één van de drukst bevaren zeeën ter wereld. Vooral in het verkeersscheidingsstelsel door de Straat van Dover is er een intens scheepvaartverkeer met ongeveer 150.000 scheepsbewegingen per jaar of gemiddeld 400 schepen per dag. Hierbij komen nog ongeveer 600 overvaarten per dag, voornamelijk door schepen die het verkeersscheidingsstelsel kruisen. Dit stelsel, dat bepaald is door de Internationale Maritieme Organisatie (IMO), heeft tot doel de veiligheid van deze drukke scheepvaart te verhogen door de schepen die in een tegenovergestelde richting varen te scheiden van elkaar. Het voorziet een soort snelweg voor schepen, waar niet geankerd mag worden, het verkeer niet gekruist mag worden, ingevoegd moet worden bij een zo klein mogelijke hoek enz. Schepen die geen gebruik (moeten) maken van dit stelsel, zoals vissersvaartuigen die aan het werk zijn, vaartuigen korter dan 20 meter, zeilvaartuigen, ... dienen deze snelweg met een zo ruim mogelijke marge te vermijden en mogen een vaartuig dat deze verkeersbaan volgt, niet hinderen.

Bronnen

- Durmon G., N. Balcaen, M. Huygens, P. Hyde & P. Haerens (13/10/2006). Hydrodynamica ter hoogte van de Vlakte van de Raan.
- Calewaert J.B. & F. Maes (2007). Science and Sustainable Management of the North Sea: Belgian Case Studies.
- Meteorologie - Bakermat van metingen op zee (Marino Bultinck - verschenen in Unesco info, extra editie april 2005).
- Hydrografie - Alles begint bij goede metingen (Marino Bultinck - verschenen in Unesco info, extra editie april 2005).
- INT 1 Tekens, afkortingen, begrippen voorkomend op Nederlandse zeekaarten (IHO).