

## ***hoofdstuk 3: BOEKWERKEN EN KAARTEN***

### **3-0 Inleiding**

Al voor de grote ontdekkingsreizen (Columbus, Da Gama, Houtman en de Keijzer, Tasman) werden door zeevarenden gegevens verzameld die het mogelijk maakten dat een schipper die daarna hetzelfde gebied bevoer beter en veiliger de weg kon vinden. Deze gegevens bestaan uit reisverslagen en kaarten, veelal verluchtigd met tekeningen van de kust en de aanloop van anker- en havenplaatsen. De data werden daarna aangevuld en verbeterd, immers, verouderde gegevens kunnen tot ongelukken leiden. In de loop der eeuwen is er wereldwijd een gigantische hoeveelheid data opgeslagen in boekwerken en op zeekaarten. Alle machtige zeevarende naties deden daaraan.

In 1921 werd de International Hydrographic Organization (IHO, [www.iho.org/int](http://www.iho.org/int)), een intergouvernementele organisatie, opgericht om veilige navigatie en de bescherming van het mariene milieu te ondersteunen. Onderdeel van dat streven is het bereiken van zo groot mogelijke uniformiteit van nautische kaarten en boekwerken.

Omdat de Britse Admiraliteit in de loop van de eeuwen een set kaarten en boekwerken met nagenoeg complete dekking van het aardoppervlak had opgebouwd diende die als basis voor de nu geldende afspraken.

Alle voor de veilige navigatie benodigde gegevens zijn opgeslagen in boekwerken en lijsten onder beheer van hydrografische diensten, zoals de Nederlandse Hydrografische Dienst en de British Hydrographic Office.

Moderne computers met steeds grotere data-opslag mogelijkheden hebben het mogelijk gemaakt, dat de meeste van die gegevens zijn opgeslagen in uitgebreide databases en ook digitaal beschikbaar zijn.

### **3-1 Boekwerken op de kaartentafel**

Voor een veilige navigatie zijn erg veel gegevens nodig.

De meeste van deze gegevens zijn te vinden in boekwerken die in elke kaartenkamer aanwezig moeten zijn en welke men regelmatig moet raadplegen. Daarnaast is één van de voornaamste bronnen van informatie de zeekaart. Meestal worden aan boord de publicaties van de Britse Hydrografische dienst gebruikt, aangevuld met plaatselijke informatie. De Nederlandse uitgaven hebben een HP nummer (van Hydrografische Publicatie), de Engelse een NP nummer (van Nautical Publication). De uitgaven kunnen ook een internationaal nummer hebben: INT.

Met de opkomst van het internet en moderne computers zijn veel van die gegevens ook te vinden op de websides van officiële instanties als de Nederlandse Hydrografische Dienst (<http://www.hydro.nl>) en de United Kingdom Hydrographic Office (<http://ukho.gov.uk>). Voorbeeld is het programma "Digipilot", een programma waarmee veel informatie kan worden opgezocht en berekeningen kunnen worden gedaan die in dit boek worden beschreven.

In het volgende overzicht zijn boekwerken genoemd, zoals ze waren op het moment van schrijven van dit boek. Soms zijn ze zelfs alleen nog maar in downloadversie te krijgen. Raadpleeg de betreffende websites.

Het is geen uitputtende lijst: er zijn meer boekwerken die je in de kaartenkamer kunt aantreffen. Voor alle boekwerken geldt: raadpleeg eerst de gebruiksaanwijzing of explanation.

#### **3-1.1 Kaartcatalogus HP 7, (Cat. of Admiralty Charts and Publications NP131)**

Voor het opzoeken van de voor een zeereis benodigde kaarten en boekwerken wordt gebruik gemaakt van een kaartcatalogus. De catalogus bestaat uit een aantal kaarten van een erg groot gebied. Op deze kaart zijn de grenzen van de deelkaarten van het gebied aangegeven met daarbij de kaartnummers.

Door in de grote kaart de route uit te zetten zie je meteen welke kaarten je nodig hebt. In deze catalogus kunnen ook de benodigde lichtenlijsten en pilots opgezocht worden. De catalogus geeft ook nog een lijst van leveranciers, terwijl ook de datum van de laatste new edition kan worden opgezocht.

De Britse catalogus kan men downloaden als programma, hier wordt automatisch een bestellijst gemaakt.

### **3-1.2 Nederlandse Kaart 1 of B.A. Chart 5011 (INT 1)**

Vroeger waren dit inderdaad kaarten, maar al sinds jaren zijn het boekjes met alle symbolen en afkortingen die in zeekaarten gebruikt worden. Internationaal zijn hier afspraken over, bladzijnummers, tekens en afkortingen zijn internationaal gelijk.

Voor het opzoeken van tekens op digitale zeekaarten is er *BA Chart 5012*.

### **3-1.3 Zeemansgids HP 1 (Admiralty Sailing Directions, NP 1 – 72)**

Naast de zeekaart dient bij het navigeren onder de kust gebruik te worden gemaakt van de The Netherlands Coast Pilot en/of de gratis te downloaden *Digipilot*

De British Admiralty noemt zulke boekwerken sailing directions. Aan boord worden ze pilot genoemd. Hiervan zijn er vele delen, bij elkaar is de hele wereld er in beschreven. Ze bevatten naast een algemeen gedeelte met onderwerpen als meteorologie, elektronische hulpmiddelen voor de navigatie en betoning, vooral informatie voor het varen onder de kust. We vinden gegevens over loodsdienst, gevaren, getijbeweging, vaarwaters en vaargeulen, landverkenningen en kenbare punten, havenfaciliteiten enz.

De BA levert de meeste Pilots met een DvD waarop ze digitaal, in pdf formaat, zijn opgeslagen.

### **3-1.4 De lichtenlijst HP 2 (Admiralty List of Lights and Fogsignals, NP 74 – 84)**

De inhoud en het gebruik van de door de British Admiralty Uitgegeven *Admiralty List of Lights* wordt verderop in dit hoofdstuk behandeld. De lijst is digitaal beschikbaar als *Admiralty Digital List of Lights*. Veel landen geven een eigen lichtenlijst uit. Bijwerken moet gebeuren met behulp van door het betrokken land uitgegeven berichten aan zeevarenden.

### **3-1.5 Getijtafels HP 33, (ATT NP 201-204, Tidal Stream Atlases)**

De Nederlandse hydrografische dienst geeft voor het Nederlandse kustgebied een getijtafel uit, met daarin de stroomatlassen voor de hele kust. Stroomatlassen worden in Nederland niet meer apart uitgegeven.

In het hoofdstuk watergetijden wordt het gebruik van de ATT en stroomatlassen behandeld. Het verschil tussen de Nederlandse en de Britse getijtafels is vooral het feit, dat in HP 33 voor elke haven voor één jaar, per dag, uurstanden zijn gegeven, en dat in de Britse geïnterpoleerd moet worden.

Uitzondering zijn een paar havens in Engeland, waarvoor vanwege de grilligheid van het getij aldaar, additioneel zo'n urentabel is opgenomen.

Van de website van zowel de Nederlandse hydrografische dienst (HP33D /NLTides) als van de British Admiralty (*Admiralty Total Tide*) zijn programma's te downloaden en op DVD verkrijgbaar, waar getijberekeningen mee gemaakt kunnen worden.

### **3-1.6 Admiralty List of Radio Signals (ALRS) NP 281-286**

De volledige serie *Admiralty List Of Radio Signals* bestaat uit 7 volumes, 1 tot en met 8, volume 7 ontbreekt. Sommige volumes hebben meerdere delen. Enige delen zijn ook digitaal verkrijgbaar als *Admiralty Digital Radio Signals* (ADRS)

De afzonderlijke volumes, met in het kort de inhoud:

#### **NP281 MARITIME RADIO STATIONS (Parts 1 & 2)**

Bevat gegevens over kuststations. Ook vinden we hierin gegevens over de te volgen procedures bij het aanvragen van radio-medisch advies, Mersar en de Amver-organisatie.

#### **NP282 RADIO AIDS TO NAVIGATION (ADRS 2)**

Hierin zijn gegevens over plaatsbepalingssystemen te vinden, ook gegevens over racons en ramarks vinden we in dit deel. De laatste twee zijn radarbakens. Verder gegevens over tijdsin en data waarop in verschillende landen over wordt gegaan op zomer- of wintertijd.

#### **NP283 MARITIME SAFETY INFORMATION SERVICES (Parts 1 & 2)**

Hierin staat alle informatie over maritieme radio weerdiensten en de maritieme veiligheid betreffende. En gegevens over zeegebieden waar onderzeeboot- en artillerie-oefeningen worden gehouden.

**NP284 METEOROLOGICAL OBSERVATION STATIONS**

Informatie over alle meteorologische observatie stations

**NP285 GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM (GMDSS)**

Alle wereldwijde communicatie eisen voor distress en search and rescue

**NP286 PILOT SERVICES, VESSEL TRAFFIC SERVICES AND PORT OPERATIONS**

(Parts 1 to 7)

Gegevens over communicatie-stations die diensten aan schepen verlenen.

Ook digitaal te verkrijgen als **ADRS 6** met een wekelijkse update. (ukho.gov.uk)

### **3-1.7 Ocean passages for the world NP136**

In dit boek staan de ervaringen van eeuwen oceaannavigatie, aangepast aan de moderne scheepvaart. Bij het voorbereiden van een oceaanoeversteek moet de **OCEAN PASSAGES** geraadpleegd worden, want alles over oceaantrajecten is al bedacht, en nogmaals het wiel uitvinden heeft weinig zin. Naast meteorologische en klimatologische gegevens vinden we in dit boekwerk een groot aantal routes met afstanden, aanbevolen trajecten, gevaren enz. Bij het boek behoort een aantal routekaarten.

### **3-1.8 Pilot charts**

Deze kaarten bevatten per maand zeer veel meteorologische informatie. Ze moeten gebruikt worden bij de voorbereiding van oceaantrajecten.

Hier zijn ook programma's voor, zoals LOCDAP van het KNMI (<http://www.knmi.nl>)

### **3-1.9 Berichten aan Zeevarenden (Notices to Mariners)**

Zeekaarten, lichtenlijsten, pilots en dergelijke moeten regelmatig worden bijgewerkt of vervangen door nieuwe uitgaven. Maar ook algemene informatie de navigatie veiligheid betreffende moet beschikbaar zijn voor de zeevarende.

Hiervoor worden door de Hydrografische Dienst in Nederland wekelijks de Berichten aan Zeevarenden bekend gemaakt op de site [www.hydro.nl](http://www.hydro.nl). De gedrukte uitgave wordt sinds enige tijd niet meer uitgegeven.

Vóór in de weekeditie staat een lijst met de per jaar doorlopend genummerde berichten, met op welke kaarten of boekwerken ze van toepassing zijn. In het bericht zelf wordt ook weer aangegeven in welke kaart of boekwerk de inhoud van het bericht verwerkt moet worden.

**Digitale kaarten moeten natuurlijk ook worden ge-update.**

Onder aan de kaart of vóór in het boekwerk moet vermeld worden, tot welk BaZ nummer deze is bijgewerkt. Degene die de reisvoorbereiding doet, controleert steeds of alles wat bij de reis-uitvoering op de kaartentafel verschijnt, bijgewerkt is tot de laatst bekende update.

Als in een kaart een groot gebied veranderd moet worden, gebeurt dit door het gebied te beplakken met een nieuw kaartgedeelte. Dit nieuw aan te brengen gedeelte vinden we in de BaZ,

Kleine correcties kunnen snel aangebracht worden met zogenaamde tracings. Als kaarten aan boord worden bijgewerkt moet een kaartadministratie worden bijgehouden. Soms worden de kaarten na afloop van de reis aan de wal bijgewerkt.

BaZ 1, de eerste uitgave van elk jaar, bevat een schat aan continue van kracht zijnde, algemene informatie. BaZ 2 en volgende zijn weekuitgaven. De berichten, kaartverbeteringen en tracers zijn ook, in het zgn pdf-format, van het internet te downloaden (<http://www.hydro.nl>).

Daarbij zijn 2 mogelijkheden,

Programmatuur om deze elektronische BaZ's op het computerscherm te kunnen zien, en eventueel af te drukken is ook (kostenloos) te downloaden van de site.

Het voordeel van gebruik van de site is bovendien, dat er een zoekmachine bij is, die oude BaZ's op kan zoeken.

De Berichten aan Zeevarenden is een week-uitgave. Dat betekent dat, voordat een kaart of boekwerk kan worden bijgewerkt, er al een hele tijd kan zijn verstreken sinds de verandering heeft plaatsgevonden.

In de tussentijd is het van belang op andere wijze op de hoogte te blijven van veranderingen (zie 3-1.10)

De British Hydrographic Office werkt in principe hetzelfde. De NOTICES TO MARINERS zijn tegenwoordig ook alleen digitaal te krijgen (<http://www.hydro.gov.uk>).

### **3-1.10 Radio Navigational Warnings (RNW)**

Eigenlijk geen kaart- of boekwerk, maar wel behorend in het rijtje van belangrijke navigatie-informatie. Ze zijn er in drie soorten: NAVAREA warnings, Coastal Warnings en Local Warnings. Informatie hier over is te vinden in de ALRS.

De IMO heeft een radio-telex systeem opgezet, de NAVTEX, via welke de RNW 's worden verspreid.

### **3-1.11 Nautical Almanac**

Het gebruik van de NAUTICAL ALMANAC wordt in het gedeelte astronomische navigatie (hoofdstuk 5) behandeld.

### **3-1.12 Zeevaarkundige Tafels**

De zeevaarkundige tafels zijn uitgegeven op last van het Ministerie van Defensie, de laatste uitgave is van 1976. Hij wordt nauwelijks meer gebruikt. Het is een verzameling van tabellen. Veel berekeningen, die tegenwoordig met behulp van een PC, zakcomputer, calculator of met de in de GPS-ontvanger opgenomen computer gedaan worden, konden vroeger alleen worden uitgevoerd met behulp van één of meer van de zeevaarkundige tafels. Men kan er in geval van nood op terugvallen.

### **3-1.13 Mariners Handbook NP 100**

Het Mariners Handbook is, zoals de naam zegt, een handboek voor de zeeman dat ook in de boekenkast van een student maritiem officier niet zou misstaan. Het bevat informatie over alle aan boord aanwezige nautische publicaties, zoals kaarten, boekwerken en het gebruik ervan. Ook digitale. We vinden er bovendien de letterlijke tekst van de internationale Bepalingen ter Voorkoming van Aanvaringen op Zee. Informatie over maritieme meteorologie en ijs ontbreekt niet. Achterin is een aantal tabellen opgenomen.

### **3-1.14 Dieptestaat**

De dieptestaat/list of depth ([www.hydro.nl](http://www.hydro.nl)), is vooral van belang voor schepen in gebieden als de Wadden, waar devaargeulen sneller veranderen en verplaatsen dan kaarten kunnen worden bijgewerkt. Zoals de aanloop van Harlingen.

## **3-2 Dagelijks gebruik van de boekwerken.**

Bij de reisvoorbereiding en -uitvoering moet van de informatie in de boekwerken gebruik worden gemaakt.

de Nautical Almanac (hoofdstuk 5) en de ATT's (hoofdstuk 6) worden verderop behandeld.

Hieronder uitleg over de Lichtenlijst

### 3-2.1 Gegevens in de lichtenlijsten HP 2 en NP 74 – 84.

De lichtenlijst is een opgave van vuren, lichtschepen, platforms, lanby's (large navigational buoys) enzovoort.

Van deze objecten zijn de gegevens in kolommen weergegeven.

North Sea — Netherlands — The Maas							
(1)	(2)	(3) N/E	(4)	(5) (6) metres miles	(7)	(8)	
0628	Euro Platform	51 59·9 3 16·6	Mo(U)W 15s	.. ..	White deck house, red stripes on white metal column red bands	Helicopter landing platform	
		..	Horn Mo (U) 30s				
0630	Goeree	51 55·5 3 40·2	Fl(4)W 20s	31 28	Red and white chequered tower on platform on piles	fl 0·1, ec 3·2, fl 0·1, ec 3·2, fl 0·1, ec 3·2, fl 0·1, ec 9·9. RC. Racon. Helicopter landing platform. Reserve light Mo(U) W	
		..	Horn(4) 30s	.. ..	..	bl 2, si 3, bl 2, si 3, bl 2, si 3, bl 2, si 13	

Kolom (1)	No	Kolom (5)	Elevation (metres)
Kolom (2)	Location - Name	Kolom (6)	Range (Miles)
Kolom (3)	Lat - Long	Kolom (7)	Structure height in meters
Kolom (4)	Characteristics	Kolom (8)	Remarks

Elk vuur heeft een nummer. We zoeken het vuur op in het alfabetische register en vinden achter de naam van het vuur het bijbehorende nummer. De kolommen 1 t/m 4, 7 en 8 zijn zonder meer duidelijk. Overdag is kolom 4 van belang, kolom 5 geeft de elevation van het vuur in meters. Kolom 6 geeft de dracht van het vuur in mijlen.

#### 3-2.1.1 Hoogte (elevation)

De elevation de hoogte van het vuur ten opzichte van het hoogterleidingsvlak, zie figuur 62. De werkelijke hoogte van het vuur boven het wateroppervlak is afhankelijk van de waterstand.

- 1 Hoogte
- 2 Hoogte van het vuur ten opzichte van het wateroppervlak bij hoogwater.
- 3 Hoogte van het vuur ten opzichte van het wateroppervlak bij laagwater.

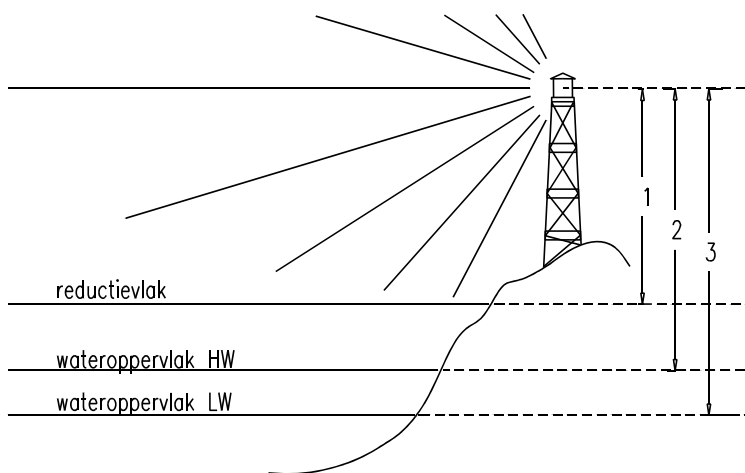
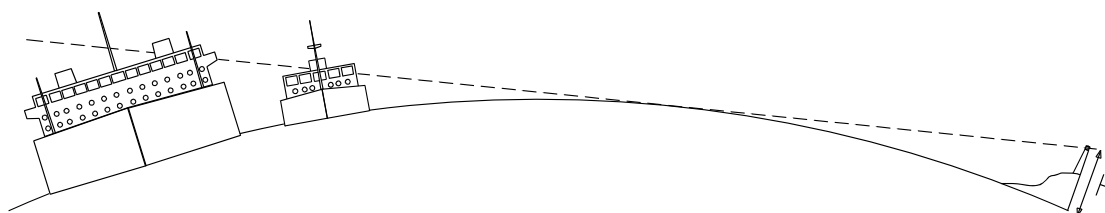


Figure 62

In Nederlandse zeekaarten wordt de hoogte van het vuur aangegeven ten opzichte van het middenstandsvlak. Zie ook paragraaf 3-4.4.2

#### 3-2.1.2 Dracht (range)

De afstand  $d$  waarop iemand de kim (scheiding tussen lucht en water) ziet, is empirisch vastgesteld en bedraagt  $d = 2.03 \times \sqrt{\text{ooghoogte}}$  bij gemiddelde atmosferische omstandigheden. (ooghoogte in meters, dracht in zeemijlen).

**Figure 63:** geografische dracht

De dracht, dat is de afstand waarop een object (kustlicht, bergtop) juist in de kim te zien is (in zicht komt) kan men dus berekenen door twee maal deze formule toe te passen.

We onderscheiden de volgende soorten dracht:

- Geografische dracht (Geographical Range)
- Nominale dracht (Nominal Range)
- Optische dracht (Luminous Range)

DEFINITIE: DE GEOGRAFISCHE DRACHT IS DE AFSTAND WAAROP EEN VUUR VOOR EEN WAARNEMER IN DE KIM IN ZICHT KOMT

De geografische dracht is afhankelijk van de hoogte  $H$  van het vuur. Hoe groter de hoogte van het vuur, des te groter is de geografische dracht. De geografische dracht is echter ook afhankelijk van de ooghoogte  $h$  van de waarnemer.

We berekenen de geografische dracht met de formule:

$$d = 2.03 \times (\sqrt{H} + \sqrt{h}) \text{ M}$$

waarin:  $d$  = geografische dracht in zeemijlen  
 $H$  = elevation van het vuur in meters  
 $h$  = ooghoogte van de waarnemer in meters

of

$$d = 1.17 \times (\sqrt{H} + \sqrt{h}) \text{ M}$$

waarin:  $d$  = geografische dracht in zeemijlen  
 $H$  = elevation van het vuur in feet  
 $h$  = ooghoogte van de waarnemer in feet

We kunnen de geografische dracht ook opzoeken in de tabel "Geographical Range" met als argumenten de elevation van het vuur en de ooghoogte van de waarnemer.

Bij de geografische dracht wordt geen rekening gehouden met het zicht. Alleen bij zeer goed zicht zullen we het vuur op de berekende afstand in de kim in zicht krijgen.

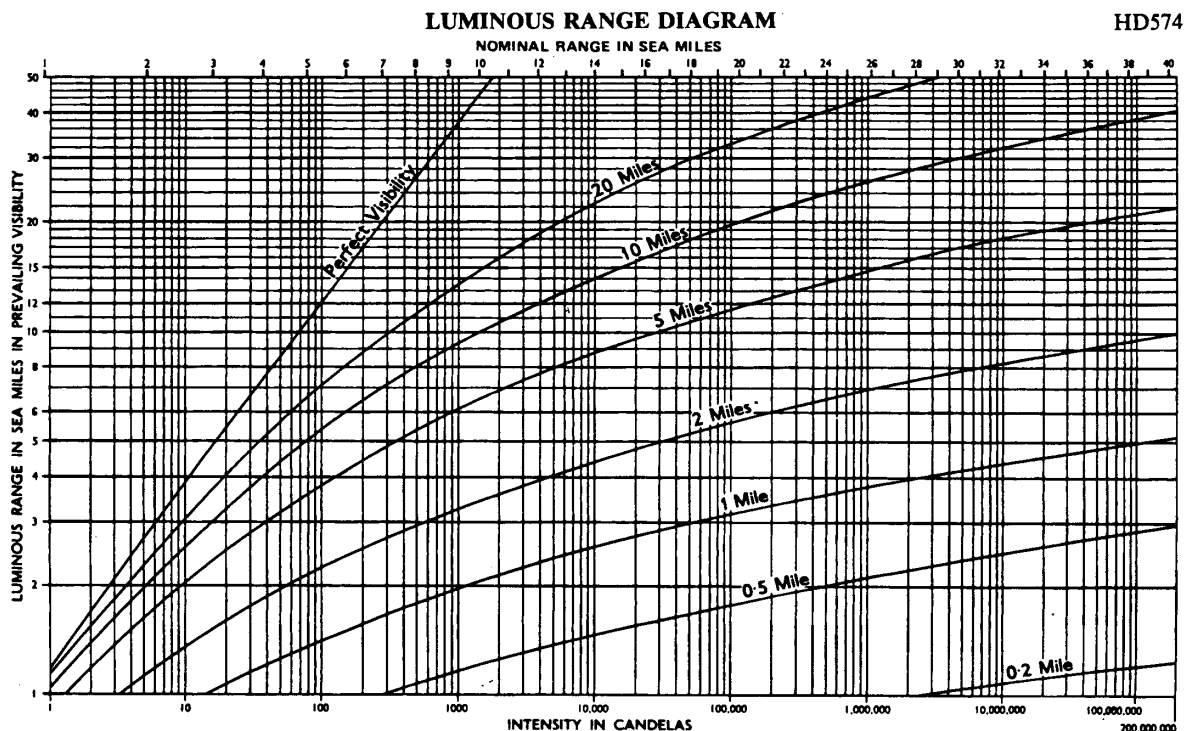
DEFINITIE DE NOMINALE DRACHT IS DE DRACHT VAN HET VUUR BIJ EEN HORIZONTAAL ZICHT VAN 10 MIJL

De nominale dracht is onafhankelijk van de hoogte van het vuur en van de ooghoogte van de waarnemer. Als het ware de afstand waarop iemand die uit de ruimte komt het licht net kan waarnemen. Deze dracht is alleen afhankelijk van de sterkte van het vuur. Hoe sterker een vuur, des te groter de nominale dracht. De dracht die in de lichtenlijst en in zeekaarten gegeven wordt is de nominale dracht.

Als de nominale dracht van een vuur 28 M is wil dat zeggen dat het vuur maximaal 28 M zichtbaar is als het horizontale zicht 10 M is. Als het zicht minder dan 10 M bedraagt, is het vuur ook minder ver zichtbaar. We voeren daarom een nieuw begrip in: de optische dracht.

DEFINITIE DE OPTISCHE DRACHT IS DE DRACHT VAN HET VUUR ONDER DE HEERSENDE OMSTANDIGHEDEN

De optische dracht van een vuur hangt af van de sterkte van het vuur (dus van de nominale dracht) en van de grootte van het zicht.



**Figure 64**

*Voorbeeld:*

nominale dracht = 28 M  
 zicht = 5 M

*Gevraagd:*

Bepaal de optische dracht. Zie het diagram in ?

*Oplossing:*

Met als argumenten de nominale range (28 M) en de visibility vinden we in het luminous range diagram een luminous range (optische dracht) van 16 M.

Als we willen weten hoe laat een vuur in zicht moet komen, bepalen we zowel de geografische als de optische dracht. De kleinste van de twee is bepalend voor de afstand waarop we het vuur in zicht kunnen krijgen.

*Voorbeeld:*

nominale dracht = 28 M  
 zicht = 3 M  
 elevation = 31 m  
 ooghoogte = 6 m

*Gevraagd:*

Bepaal op welke afstand we het vuur in zicht zullen krijgen.

*Oplossing:*

geografische dracht =  $2.03 \times (\sqrt{H} + \sqrt{h}) = 2.03 \times (\sqrt{31} + \sqrt{6}) = 16.3 \text{ M}$   
 optische dracht = 9.5 M (zie ?)  
 Het vuur moet op een afstand van 9.5 mijl in zicht komen.

De moeilijkheid is altijd om de grootte van het zicht te bepalen. Als we met de radar de afstand bepalen van een object dat juist in zicht komt, hebben we een redelijke aanwijzing over de grootte van



het zicht. De grootte van het zicht kan plaatselijk sterk verschillen.

Deze manier van afstand bepalen tot een vuur door het tijdstip van in zicht komen is niet erg nauwkeurig.

Wanneer het water koud is ten opzichte van de lucht er boven vindt er bijvoorbeeld zgn superrefractie plaats. Dit komt voor bijvoorbeeld aan de westkust van Portugal en van Zuid Afrika en ook op andere plaatsen, waar het verschijnsel “opwellend koud dieptewater” zich voor doet.

Als het zicht dan goed is, kan de afstand waarover een vuur zichtbaar wordt veel groter zijn dan de formule aangeeft. Ook het omgekeerde kan voorkomen: subrefractie.

Toch is het, bijvoorbeeld bij het aanlopen van de kust vanuit de oceaan, van belang de afstand te bepalen waarop een licht volgens de formule in het zicht moet komen. Om het licht wordt dan een cirkel getrokken met de grootst berekende dracht als straal. Dat is de zgn vuurcirkel.

Vóórdat het licht zelf te zien is, komt de “blink”. Als deze uit een heel andere richting komt dan verwacht, is het tijd om het echolood te gebruiken en op andere wijze te proberen de MWS te bepalen. In die volgorde.

Als het licht echt zichtbaar wordt in de kim, geldt hetzelfde.

Tot zichtpeiling, radarverkenning en echolood in overeenstemming zijn met elkaar en de GPS-positie, moet aan de MWS getwijfeld worden.

### 3-3 Zeekaarten

Het doel van een zeekaart is aan boord goede informatie te hebben omtrent het gebied waar doorheen gevaren moet worden. Waterdiepte, kustlijnen, haveningangen, bakens en betonnen, stroomgegevens, alle informatie waaraan behoefte is voor een veilige navigatie moet erop staan.

Zoals boven reeds opgemerkt, werken de grote hydrografische diensten met een database, waarin alle gegevens die van belang zijn voor een veilige navigatie verzameld is. Alles daarin is volgens internationaal afgesproken format opgeslagen en daardoor bruikbaar voor iedereen. Om een zeekaart te maken wordt deze dbase geraadpleegd.

Voordat de navigator van deze gegevens gebruik kan maken moeten de data echter eerst zichtbaar gemaakt worden zodat hij/zij er wat mee kan: afgedrukt op papier of op een beeldscherm.

Een kaart afgedrukt op een beeldscherm wordt digitale kaart genoemd. Daarvan zijn er twee soorten: de rasterkaart en de vectorkaart.

#### 3-3.1 Papieren zeekaarten

Om een papieren zeekaart te kunnen produceren wordt aan de hand van het beoogde gebruik ervan gekozen voor een kaartconstructie. Digitaal wordt een beeld gevormd van het gewenste gebied op de gewenste schaal en vervolgens met behulp van een tekenprogramma afgedrukt. De database wordt constant up to date gehouden, om op elk gewenst moment een nieuwe druk te kunnen verzorgen.

Zeekaarten kunnen als volgt naar schaal worden ingedeeld:

- A Overzeilers;
- B Koers- of trekkaarten;
- C Kustkaarten;
- D Detail- en plankkaarten.

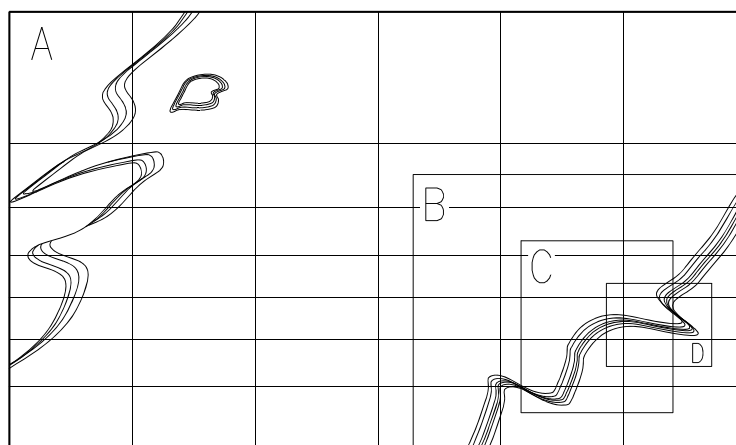


Figure 65

##### 3-3.1.1 Overzeilers of routekaarten

Overzeilers zijn kaarten met een zeer kleine schaal, van 1 : 10000000 tot 1 : 15000000 . Er staat een groot gedeelte van het aardoppervlak op afgebeeld. Een voorbeeld van een overzeiler is de kaart van de Noord-Atlantische Oceaan. Overzeilers bevatten vaak gegevens over aanbevolen routes, heersende windrichtingen, ijsberggebieden enzovoort, zoals de Amerikaanse Pilot charts . De variatie is in deze kaart altijd gegeven met behulp van isogonen. Een overzeiler is niet bestemd om op te navigeren. Maar wordt wel gebruikt om tijdens een oceaan-oversteek globaal de positie bij te houden. Net zoals in de kaarten die hier onder besproken worden staan door middel van in de kaart getekende rechthoeken aangegeven van welk gebied kaarten met een grotere schaal beschikbaar zijn. Voor het visualiseren van de positie tijdens een oversteek kunnen ook plottingsheets gebruikt worden. Deze hebben een schaal van ongeveer 1 : 500000. Op zo'n plottingsheet staat alleen het kaartnetwerk getekend.

### **3-3.1.2 Koers- of trekkaarten**

Koers- of trekkaarten dienen voor navigatie op grote afstand uit de kust. Ze hebben een grotere schaal, in de range van 1 : 200000 tot 1 : 500000 en geven een goed overzicht van een niet al te groot gebied. Ze bevatten voor de zeeman van belang zijnde informatie. Komen we dicht onder de kust dan moeten we gebruik maken van het volgende type kaart met een nog grotere schaal.

### **3-3.1.3 Kustkaarten**

Kustkaarten moeten gebruikt worden voor navigatie dicht onder de kust. De schaal is 1 : 50 000 tot 150000. Deze kaarten geven veel bijzonderheden over waterdiepten, navigatiekenmerken, kustverlichting, gevaren voor de navigatie enz.

### **3-3.1.4 Detail- en plankkaarten**

Detailkaarten dienen voor het aanlopen en binnenvaren van havens en reden. Ze hebben een schaal groter dan 1 : 50000. Vaak bevat een detailkaart een aantal plannen. Dit zijn afbeeldingen van kleine, maar belangrijke gebieden op een extra grote schaal.

Het moge duidelijk zijn, dat op een overzeiler geen details als de Binnenhaven van Hoek van Holland kunnen worden gegeven. Naarmate de schaal van de kaart groter wordt, is er voor de kaartenmaker meer plaats om meer én nauwkeuriger details in de kaart te tekenen.

Bij de navigatie moet dan ook ALTIJD de kaart met de grootst beschikbare schaal gebruikt worden. Op andere kaarten ontbreekt informatie.

Of er een kaart met grotere schaal beschikbaar is, staat in een kaart aangegeven met een magenta rechthoek, waarin het nummer van de grotere schaalkaart is aangegeven.

***Binnen deze rechthoek ontbreekt dus informatie !***

## **3-3.2 Netwerkkarten (Lattice charts)**

Netwerkkarten zijn kaarten, die voorzien zijn van een gekleurde overdruk van positielijnen. Dit kunnen zijn: Loran-C lijnen of Omegalijnen. Soms zijn deze netwerkkarten normale zeekaarten. De met een elektronisch plaatsbepalingssysteem gevonden MWS staat dan direct in de kaart. Bij andere netwerkkarten dient de kaart alleen om de MWS te vinden. De gevonden MWS moet daarna nog in de normale zeekaart worden overgezet, bijvoorbeeld met behulp van lengte en breedte. Het nummer van een netwerkkart wordt voorafgegaan door de letter L, gevolgd door -C (LORAN-C) of -Om (OMEGA). Ze komen steeds minder voor, omdat op moderne plaatsbepalingssystemen meestal direct lengte en breedte is af te lezen en de noodzakelijke correcties al door de software in het apparaat worden verwerkt.

## **3-3.3 Electronische zeekaarten**

Electronische kaarten zijn kaarten van het aardoppervlak in digitale vorm. De afbeelding is 2-dimensionaal op een computermonitor en verschilt dus wat dat betreft niet van de papieren versie. Voor een deel ook niet in het gebruik, bijvoorbeeld v.w.b. bijwerken en controle op het gebruikte model van de aarde. En het gebruik van de kaart met de grootste schaal.

Peilingen in de kaart zetten is ook niet anders, dus hoe peilingen te nemen en kennis van kompascorrecties blijft nodig.

***Het bijwerken gebeurt weliswaar elektronisch, maar moet wel gebeuren om veilig te kunnen navigeren.***

Officiële elektronische kaarten zijn er in twee vormen: Raster Navigational Charts (RNC's) en Electronic Navigational Charts (ENC's).

### **3-3.3.1 RNC's**

RNC's zijn gerasterde (zeg maar gescande) papieren kaarten. Ze moeten voldoen aan op deze kaarten van toepassing zijnde voorschriften van de IHO. De kaart kan gekoppeld worden aan een elektronisch navigatie-systeem, zodat de positie van het schip realtime in de kaart kan worden aangegeven. Peiling en afstandmeting, invoegen van waypoints zijn mogelijk, maar kenmerken kunnen niet afzonderlijk worden getoond, zoals bij een ENC. Inzoomen op het scherm heeft hetzelfde effect als met een vergrootglas naar een papieren kaart kijken: er worden niet méér details zichtbaar, ze worden alleen uitvergroet.

Voor meer informatie door een grotere schaal moet een andere kaart geladen worden. Alle zeekaarten van de BA zijn beschikbaar als RNC, de ARC's.

### **3-3.3.2 ENC's**

ENC's maken gebruik van vectordata, dat betekent dat elk punt van de kaart is vastgelegd als vector ten opzichte van een referentiepunt.

Volgens de IMO Performance Standards for ECDIS is een ENC een volgens de IHO vwb de inhoud, structuur en format gestandaardiseerde database uitgegeven onder verantwoording van van een door de overheid gemachtigde Hydrografische dienst. De ENC bevat alle informatie die nodig is om met de kaart veilig te kunnen navigeren. De ENC kan ook extra data bevatten die de veilige navigatie bevorderen, zoals zeilaanwijzingen.

Wanneer een ENC of een update in een ECDIS geladen moet worden gebeurt dit in de vorm van een SENC (System Electronic Navigational Chart) waar in de data zijn toegevoegd die het mogelijk maken de wijzigingen op een monitor zichtbaar te maken. Zo'n SENC is dus bij elke ECDIS apparatuur-producent anders.

*Positiebepaling en ENC moeten op hetzelfde model van de aarde zijn afgestemd (zie § 1-4.2).*

De kenmerken in de kaart, zoals kustlijnen, dieptelijnen, boeien, lichten e.d worden gegroepeerd in zgn lagen, met een database waar positie, kleur, vorm etc. zijn opgeslagen. Dat maakt het mogelijk elke "laag" afzonderlijk af te beelden. Het uiterlijk van een ENC op de monitor kan daardoor afwijken van een papieren of een rasterkaart van hetzelfde gebied.

Door deze manier van data-opslag is het bijvoorbeeld mogelijk om door aanklikken van een boei of licht, direct alle informatie daarover op het scherm te krijgen. In plaats van een kaart met grotere schaal kan men inzoomen, waardoor meer informatie zichtbaar wordt.

Maar pas op! bij een papieren kaart wordt met magenta rechthoeken aangegeven waar overgegaan moet worden op een kaart met grotere schaal, zie Nederlandse kaart 1 of BA Chart 5011, blz A (18).

***Bij gebruik van een ENC moet de navigator zelf alert zijn om op tijd in of uit te zoomen.***

De ECDIS geeft wel aan dat een grotere schaal kaart beschikbaar is

Behalve dat vectorkaarten meer informatie bevatten dan papieren of rasterkaarten verschillen ze ook in verscheidene eigenschappen.

Om te beginnen overlappen vectorkaarten in het zelfde schaalgebied elkaar niet.

Verder is de indeling in schalen anders. De indeling is gerelateerd aan de standen waarin een radarbereik kan worden gezet. (bij een radarscherm met een diameter van 24 cm)

Zie onderstaande tabel.

Naam	Schaal	Radarrange	Schaal
Overview	< 1 : 1 499 999		
General	1 : 14 999 999 - 1 : 350 000	48 M	1 : 700 000
Coastal	1 : 349 999 - 1 : 90 000	24 M	1 : 350 000
		12 M	1 : 180 000
Approach	1 : 89 999 - 1 : 22 000	6 M	1 : 90 000
		3 M	1 : 45 000
Harbour	1 : 21 999 - 1 : 4 000	1.5 M	1 : 22 000
		0.75 M	1 : 1 2000
		0.5 M	1 : 8 000
Berthing	> 1 : 4 000	0.25 M	1 : 4 000

HET verschil in gebruik is dat aan elk willekeurig object een hoeveelheid informatie kan worden gekoppeld, die bij aanwijzing met de muis uitgelezen kan worden.

Dit betekent dat praktisch alle informatie die te vinden is in de boekwerken in de kaartenkamer direct op het scherm terug te lezen valt, mits die is toegevoegd aan de betreffende kaart.

Net als bij de RNC kan door koppeling met bijvoorbeeld de GPS de real-time positie worden aangegeven, maar waarschuwing voor bijvoorbeeld te weinig water onder de kiel kan hier automatisch plaats vinden en bij de RNC moet elke veiligheidsgrens “met de hand” in de kaart worden gezet

ENC data moeten door, of onder verantwoordelijkheid van, een door de overheid goedgekeurde hydrografische dienst worden beheerd. Elk land is verantwoordelijk voor de productie van haar eigen ENC's, ze moeten systematisch worden ge-update en volledig voldoen aan de eisen die door de International Hydrographic Organisation IHO worden gesteld.

### 3-3.3.3 ECS en ECDIS

Om met een elektronische zeekaart te kunnen werken is een Electronic Chart System (ECS) of een Electronic Chart Display Information System (ECDIS) nodig. Een ECS kan van alles zijn, van een laptop waarop simpele navigatie-software is geïnstalleerd, tot een volledig geïntegreerd brug-systeem. Een ECDIS is een type goedgekeurde ECS, die voldoet aan de strenge criteria van de IHO.

### 3-3.3.4 Voorschriften geldend bij gebruik van elektronische kaarten

Als elektronische zeekaarten aan boord worden gebruikt als vervanging van papieren kaarten, moeten de combinatie van gebruikte kaart en display systeem voldoen aan de eisen van de IMO en (in Nederland) de Nederlandse overheid.

De IMO eist dat als een type goedgekeurde ECDIS wordt gebruikt voor primaire navigatie, in plaats van papieren kaarten:

- er officiële ENC's gebruikt worden;
- er een goede back-up aan boord is, bijvoorbeeld een tweede ECDIS met gescheiden voeding, of voldoende **bijgewerkte** papieren kaarten voor het traject. Wat voldoende is bepaalt de Scheepvaart Inspectie;
- in gebieden waarvoor nog geen ENC beschikbaar is mogen alleen ARC's gebruikt worden en er moeten voldoende **bijgewerkte** papieren kaarten aan boord zijn voor dat gedeelte van het traject.

## 3-4 Praktisch gebruik van de informatie in de zeekaart

### 3-4.1 Informatie in de kaart

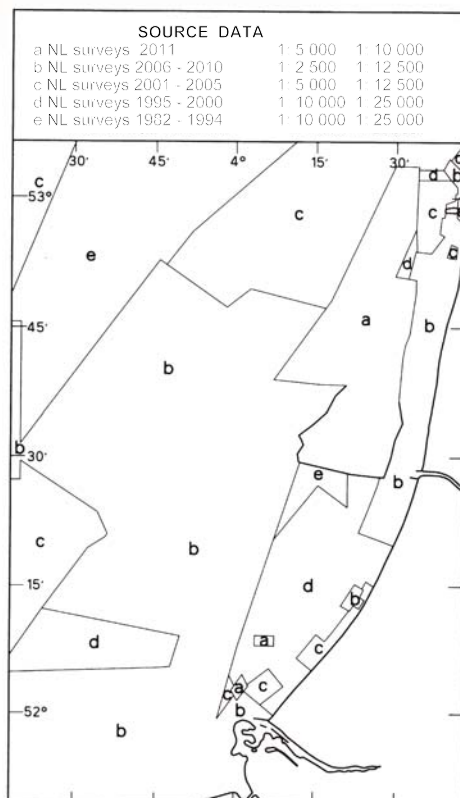
In de titel van de kaart staan informatie die iedere zeevarende vóór gebruik in zich op moet nemen. We vinden daar de gebruikte kaartprojectie, de schaal van de kaart, in welke eenheid dieptes en hoogtes worden aangegeven en ten opzichte van welk vlak, welk model van de aarde is gebruikt om de coördinaten te bepalen.

In de kaart staan vaak waarschuwingen (cautions) en aantekeningen (notes). De cautions en notes moeten zorgvuldig worden gelezen. Het zijn vaak waarschuwingen voor gevaren, specifiek voor dit gebied.

Verder staan gegevens over getijbewegingen in het betreffende gebied in de kaart en soms tekeningen van de kust, de zgn views, die herkenning van kenbare punten vergemakkelijken.

Van belang is ook het Source Data

diagram, waarin informatie over wanneer in het gebied het laatste survey heeft plaats gevonden, en zo een beeld geeft van de betrouwbaarheid van de gegevens. Dat is natuurlijk vooral belangrijk daar waar banken en vaargeulen snel veranderen zoals op de Noordzee en Waddenzee



## NORTH SEA TEXEL TO BORKUM

SCALE 1:150 000 (54°00'N)

### DEPTHS IN METRES

Reduced to Chart Datum, which is Mean LWS for German and Mean LLWS for Netherlands areas (approximately the level of Lowest Astronomical Tide).

### HEIGHTS IN METRES

Drying heights are above Chart Datum.  
Other heights are above Mean Sea Level.

WORLD GEODETIC SYSTEM 1984 (WGS 84)

Mercator projection

### SOURCE DIAGRAM

Information on sources for hydrographic data used in this chart is shown in the source diagram.

The topography was chiefly taken from 1:50000 scale national maps.

IALA Maritime Buoyage System  
Region A (Red to port)

### SATELLITE-DERIVED POSITIONS

Positions obtained from satellite navigation systems, such as the Global Positioning System (GPS), are normally referred to the World Geodetic System 1984 Datum. Such positions can be plotted directly on this chart.

### POSITIONS

To agree with charts which are referred to European Datum (1950), positions read from chart 2593 should be moved 0.05 minutes NORTHWARD and 0.08 minutes EASTWARD.

### TRAFFIC SEPARATION SCHEMES

All charted Traffic Separation Schemes are IMO-adopted. For further details see Annual Notice to Mariners No 17 and Neth. NIM No. 1. For information about IMO mandatory and recommended routes for certain tankers and other vessels, see Admiralty Sailing Directions.

### OIL AND GAS FIELDS

Production platforms and associated structures, including tanker moorings, storage tankers and platforms on pipelines, generally exhibit MO (U) lights, aircraft obstruction lights, and audible fog signals. Unauthorized navigation is prohibited within 500 metres of all such structures, including storage tankers which can swing about their moorings. Tankers manoeuvring in the vicinity of platforms and moorings should be given a wide berth. For further information see The Mariner's Handbook.

### PIPELINES

Mariners are advised not to anchor or trawl in the vicinity of pipelines. Gas from a damaged oil or gas pipeline could cause an explosion, loss of a vessel's buoyancy or other serious hazard. Pipelines are not always buried and may effectively reduce the charted depth by up to 2 metres. They may also span seabed undulations and cause fishing gear to become irreversibly snagged, putting a vessel in severe danger. See Annual Notice to Mariners No 24 and The Mariner's Handbook.

### FORMER MINED AREA

Most of this chart (east of 4°30'E) falls within a former mined area in which mines could still present a hazard for vessels anchoring, fishing or engaged in submarine or seabed operations. For further details, see Admiralty Sailing Directions and Annual Notice to Mariners No 6.

### 3-4.2 Tekens en afkortingen in de zeekaart.

Alle in de zeekaart gebruikte tekens en afkortingen kunnen we vinden in de Nederlandse kaart 1 (Tekens en Afkortingen voorkomend op de Nederlandse zeekaarten) en de Britse chart 5011 (Symbols and Abbreviations used on Admiralty Charts).

Vroeger waren dat inderdaad kaarten, tegenwoordig boekjes in A4 formaat. Alle hydrografische diensten hebben zo'n uitgave in hun eigen taal. Ze hebben het internationale kaartnummer INT 1 Zowel Kaart 1 als BA kaart 5011 zijn digitaal beschikbaar.

Voor digitale kaarten is er BA kaart 5012.

Internationaal is afgesproken welke tekens en afkortingen in zeekaarten gebruikt mogen worden. In Nederlands kaarten worden dus ook de Engelse termen gebruikt, zoals afkortingen voor kleuren en codes voor lichten.

In dit boek worden er een paar behandeld.

**Als vervanging voor de informatie in bovengenoemde boekjes dient dat dus niet!**

De onderwerpen zijn ingedeeld in hoofdstukken en die zijn weer onderverdeeld in groepen. De groepen worden met hoofdletterletter aangegeven, voorafgegaan door een I, van internationaal.

Voorbeeld:

AIDS AND SERVICES

IP Lights

IQ Buoys, Beacons

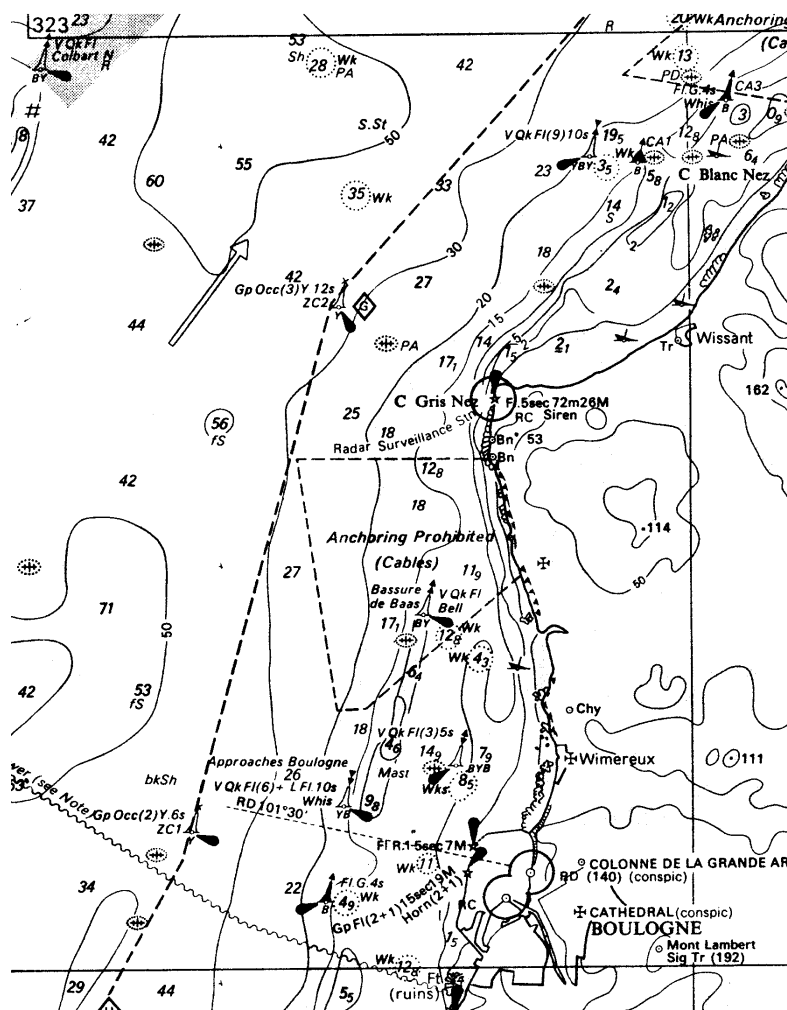
IR Fogsignals enz.....

Hoewel niet populair bij de gemiddelde student, is er geen betere manier om goed met zeekaarten te kunnen werken, dan chart 5011 uit het hoofd te leren. Voor "even opzoeken" is in de praktijk op de brug vaak geen tijd. Zorgvuldig lezen van het Mariner's Handbook draagt ook zeker bij aan een beter begrip van welke informatie beschikbaar is voor veilige navigatie.

Moeten we toch een teken opzoeken, dan bepalen we eerst tot welke groep het behoort. We vinden dan de groepsletter en zoeken onder deze letter het gewenste teken op. Achterin staat een alfabetische lijst van de gebruikte afkortingen.

Veranderingen in dit boekwerk worden vermeld in de Notices to Mariners, net als de B.a.Z. een weekblad waarin alle bekende veranderingen van nautische publicaties worden vermeld. Deze gegevens zijn op de websites van de hydrografische diensten beschikbaar.

Figure 67



### 3-4.3 Dieptegegevens

#### 3-4.3.1 Reductievlak (Chart Datum)

Hoofdzakelijk ten gevolge van de getijverschijnselen is de waterdiepte op een plaats niet constant. Plaatselijk kan het verschil in waterdiepte bij hoogwater en laagwater erg groot zijn. Bekend is de Bay of Fundy, waar tussen de waterhoogten bij hoog- en laagwater een meter of 16 (!) kan zitten. Waar het bij laagwater droogvalt, kun je enige uren later “staande drinken”, zoals men dat aan boord wel noemt.

In de zeekaart wordt de diepte gegeven met behulp van dieptecijfers en dieptelijnen. De dieptecijfers geven de afstand van de zeebodem tot het reductievlak, (chart datum, CD). Het reductievlak is het vlak waartoe alle lodingen zijn herleid. Het is altijd een laag gelegen vlak. De afstand van de zeebodem tot het reductievlak wordt de kaartdiepte genoemd. Omdat het reductievlak een laag gelegen vlak is staat er op een plaats over het algemeen meer water dan de kaart aangeeft.

**MAAR NIET ALTIJD!**

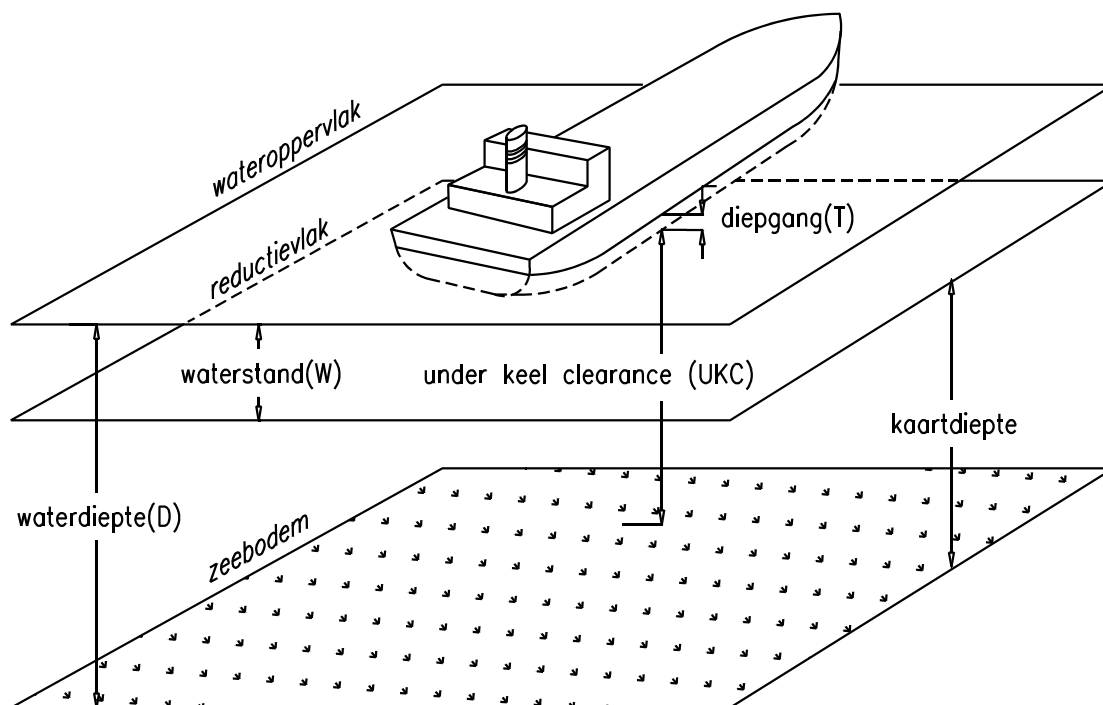


Figure 68 dieptegegevens

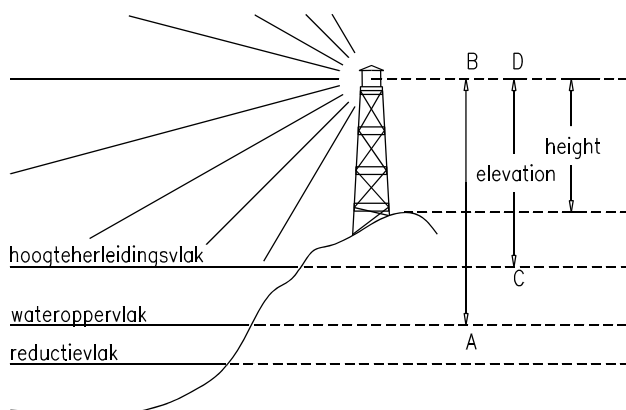


Figure 69

Een tot nog toe veel gebruikt reductievlak is het MLLWS (Mean Low Low Water Spring), dat berekend wordt door over een bepaalde periode de laagste laag waters op de dagen van springtij te middelen. Internationaal is men bezig over te gaan op het LAT, (Lowest Astronomical Tide) dat is de laagste waterstand die mogelijk is als gevolg van de getijdenwerking door maan en zon.

Dieptelijnen verbinden plaatsen met gelijke kaartdiepte. Dieptelijnen geven het verloop van de kaartdiepte veel beter aan dan dieptecijfers. Ze zijn afhankelijk van de

diepte op verschillende wijze aangegeven (zie Chart 5011). Blauw duidt op ondiep vaarwater. De eenheid waarin de kaartdiepte is gegeven staat in de titel van de kaart vermeld. Dit kunnen meters of vaders zijn (1 vadem = 1.83 m). Kleine diepten worden gegeven in meters en decimeters of vaders en voeten (1 voet = 0.3048 m).

### 3-4.3.2 Hoogtes, kustlijn, droogvalling

Hoogtes van vuurtorens en dergelijke worden gegeven ten opzichte van een hoogte-herleidingsvlak. Op Nederlandse zeekaarten is dit hoogte-herleidingsvlak het middenstandsvlak. De BRITISH ADMIRALTY CHARTS geven deze hoogten ten opzichte van MHWS ( gemiddeld hoogwater spring). De werkelijke hoogte van een vuur boven het wateroppervlak is in het algemeen niet gelijk aan de in de kaart opgegeven hoogte. Een uitzondering hierop is de hoogte van het vuur van een lichtschip. Op elke zeekaart wordt in de titel vermeld, welk vlak als hoogte-herleidingsvlak gebruikt is.

De in de zeekaart opgegeven hoogte is in figuur 69 aangegeven met het lijnstuk CD.

In de Engelse List of Lights wordt deze hoogte gegeven onder de naam elevation. De werkelijke hoogte van het vuur boven het wateroppervlak is het lijnstuk AB.

Hoogtecijfers in zee, bijvoorbeeld bij een klein eiland of een rots, staan tussen haakjes: St George I (38). Hoogtelijnen (isohypsen) zijn lijnen over plaatsen met gelijke hoogte. Ze worden getekend om inzicht te geven in de aanblik van de kust. Meestal zijn ze om de 100 meter getekend. Het gebied boven het hoogte-herleidingsvlak heet "land". In de zeekaart wordt "land" met een gele kleur aangeduid. De grens tussen land en water, als het water in het hoogte-herleidingsvlak staat, wordt de kustlijn genoemd.

### 3-4.3.3 Droogvalling, laagwater, strandlijn

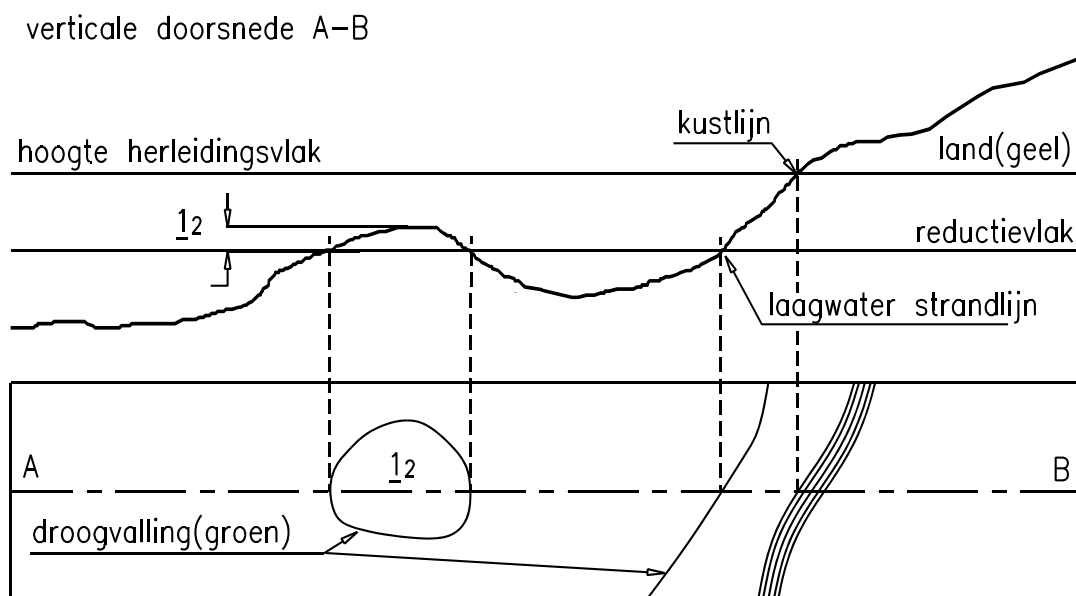


Figure 70

De grens tussen land en water, als het water in het reductievlak staat, wordt de laagwater-strandlijn genoemd. Het dieptecijfer van de laagwater-strandlijn is 0. Het deel van de zeebodem tussen de laagwater-strandlijn en de kustlijn wordt droogvalling genoemd en in de zeekaart met groen aangegeven. Een droogvalling kan een strand zijn, maar ook een bank. De hoogte van de droogvalling boven het reductievlak wordt aangegeven met onderstreepte cijfers. Als dit cijfer niet op de droogvalling zelf geplaatst kan worden, wordt het tussen haakjes ernaast vermeld.



### 3-4.4 Meer tekens en afkortingen

#### 3-4.4.1 Grondsoorten








Op sommige plaatsen in de zeekaart wordt de grondsoort vermeld. Kennis van de grondsoort is voor de zeeman in de volgende gevallen van belang:

- Ter beoordeling of een bepaalde plaats geschikt is om te ankeren.
- De te verwachten duidelijkheid van de echo van de zeebodem. Een rotsbodem geeft een zeer sterke echo, een zandbodem geeft een goede echo terwijl de echo van een modderbodem zwak is.

De grondsoort wordt aangegeven met een hoofdletter, verdere aanduidingen met een kleine letter.

#### 3-4.4.2 Gevaren

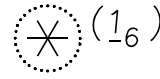



In het boekwerk SYMBOLS AND ABBREVIATIONS (5011) worden in de afdeling IK tekens en afkortingen voor een groot aantal gevaren gegeven. Hier worden kort behandeld: wrakken, rotsen en riffen, stroomrafelingen, branding, obstructies en vuile grond, onderwaterkabels en pijpleidingen.

	Romp en/of opbouw zijn zichtbaar als het wateroppervlak overeenkomt met het kaartniveau. Het wateroppervlak komt dan overeen met het reductievlak. De positie van het wrak is het kleine cirkeltje onderaan het wraksymbool. In grote schaal kaarten wordt de omtrek aangegeven.
	Wrak waarvan op kaartniveau alleen de masten zichtbaar zijn.
	Wrak met gelode diepte. De kans dat boven uitstekende wrakdelen de waterdiepte kleiner is, is hier wel aanwezig.
	Wrak afgedregd op 25 meter. Als een wrak is afgedregd is er geen kans dat boven uitstekende delen van het wrak de waterdiepte aanzienlijk kleiner is.
	Wrak gevaarlijk voor de bovenwater scheepvaart. De exacte diepte is onbekend, maar wordt verondersteld minder te zijn dan 28 meter. De positie van het wrak is het snijpunt van de middelste verticale lijn met de horizontale lijn.
	Wrak waarboven de exacte diepte niet bekend is, maar wordt verondersteld groter te zijn dan 20 meter. Er wordt aangenomen dat het ongevaarlijk is voor de bovenwaterscheepvaart
	Wrak, waarvan de exacte diepte niet bekend is, maar waarvan een veilige diepte van 20 meter verondersteld mag worden.

Als een wrak op zandgrond ligt in een gebied met sterke getijstroomen kan de waterdiepte boven het wrak sterk veranderen, bijvoorbeeld ten gevolge van het kantelen van het wrak.

#### Rotsen en riffen

enige voorbeelden worden onder getoond en verklaard

	Rots die afhankelijk van het getij, onder of boven water is. 1.6m boven reductievlak
	Rots, onder water op CD
	Rots, waarboven de minste diepte onbekend is, maar die als gevaarlijk wordt beschouwd voor de boven water scheepvaart
	Onderwater gevaar, mogelijk een rots, afgedregd op 6.4 meter.

Opmerking: Een koraalrif bestaat uit levend materiaal. De waterdiepte boven een koraalrif verandert met de tijd.

### **Stroomrafelingen, branding, obstructies, vuile grond**

Stroomrafelingen ontstaan, meestal bij ondiepten, als er sterke (getij-)stromen zijn

Gebieden waarin aan deze twee voorwaarden voldaan is, behoren tot de voor de scheepvaart gevaarlijke gebieden. Stroomrafelingen zijn een waarschuwing er uit de buurt te blijven. Op diep water komen soms stroomrafelingen voor op plaatsen waar twee zeestromen langs elkaar lopen. De golfslag daardoor is vaak zelfs goed op de radar te zien.

Plaatsen waar tijdens stormweer zware branding ontstaat worden ook in de zeekaart aangegeven. Hier geldt dat we deze plaatsen vooral bij slecht weer moeten mijden.

Als zich op de zeebodem materialen bevinden, die gevaar op kunnen leveren bij ankeren of vissen, wordt dit aangegeven door een gevaarcirkel met daarbij de afkorting voor obstruction. Als op de zeebodem vreemde materialen voorkomen, bijvoorbeeld restanten van een opgeruimd wrak enz. wordt dit in de kaart aangegeven door een gevaarcirkel met daarbij foul (vuile grond). Op deze plaatsen niet ankeren of vissen.

### **Onderwaterkabels, pijpleidingen**

Op zeer veel plaatsen liggen op en in de zeebodem kabels en pijpleidingen. Kabels liggen op de zeebodem, pijpleidingen zijn meestal ingegraven. In de buurt van kabels en pijpleidingen moet niet worden geankerd. Als een kabel wordt opgevist moet het anker of het vistuig worden prijsgegeven. In dit geval bestaat er recht op een schadevergoeding. Het kappen van een kabel kan levensgevaarlijk zijn. Kabels en pijpleidingen worden met de kleur magenta (= soort paars) in de zeekaart aangegeven.

### **Lichten (Chart 5011 IP)**

Vast	Fixed	f	het vuur is erg moeilijk te vinden tussen andere lichten van huizen, fabrieken enz.
Onderbroken	Occulting	oc	het licht is langer aan dan uit. Ook dit vuur is vaak moeilijk te vinden.
Isofase	Isophase	iso	de lichte en de donkere periode duren bij dit vuur even lang.
Morse code	Morse code	mo	achter de afkorting mo staat een letter. Voorbeeld: mo (u). het karakter van dit vuur is kort-kort-lang
Alternerend	Alternating	Al	Het vuur wisselt van kleur. Achter de afkorting Al vinden we de achtereenvolgende kleuren van het licht. Voorbeeld: Al WRG (wit-rood-groen). Voor elke waarnemer is het licht achtereenvolgens wit, rood en groen. Daarna volgt een korte duistere periode, waarna de cyclus zich herhaalt.
Sectorlicht	Het gebied rondom een sectorlicht is verdeeld in een aantal sectoren. De kleur of het karakter van het licht verschilt per sector. Sectorlichten kunnen dienen om gevaren aan te geven. (zie chart 5011 IP 30 t/m 46) In IP 40 en 41 is het licht wit, als het schip op de juiste lijn zit. Komt het schip teveel naar stuurboord dan verandert de kleur van het licht van wit naar groen. Als het schip teveel naar bakboord komt verandert de kleur van het vuur in rood. Soms verandert bij het passeren van een sectorgrens niet de kleur, maar het karakter van het licht. (IP 30.3) De sector grenzen worden rechtwijzend en van uit zee aangegeven.		

**Geleidelichten** (chart 5011, IP 20 en 21)

Twee geleidelichten vormen samen een lichten lijn. Het voorste licht is het lage en het achterste is het hoge licht. Als we in een lichten lijn varen zien we de lichten "ineen", dat wil zeggen loodrecht onder elkaar. De ware peiling van de lichten lijn vinden we in de zeekaart of lichtenlijst.

Voor een lichtenlijn geldt: DE PEILING IS WAAR EN VANUIT ZEE GEGEVEN.

Soms wordt de lichtsterkte van de vuren van geleidelichten overdag opgevoerd. Beide lichten krijgen dan een vast karakter. De lijn is dan ook overdag bruikbaar. In de zeekaart wordt dit aangegeven met (F by day).

**Gericht licht** (IP 30, 31)

Bij een gericht licht wordt het licht met behulp van een lenzenstelsel zeer sterk gebundeld, zodat een smalle, bijna lijnvormige sector ontstaat. De richting van een bundel in de kaart is een ware richting, vanuit zee. Ook hier geldt dus: de peiling is waar en vanuit zee gegeven.

NB! Naast de kaart moet de informatie in de lichtenlijst worden geraadpleegd.

**3-4.5 Nieuwe ontwikkelingen**

Door de snelle ontwikkelingen bij de productie van kaarten, waar bijvoorbeeld het drukprocédé sneller en goedkoper is geworden. In nieuwe kaarten wordt al meer kleur gebruikt, bij lichten van vuurtorens en boeien worden de "vlammetjes" getoond in de kleur van het licht (voorheen alleen in magenta) en de sectoren van sectorlichten worden nu ook in de betreffende kleur afgedrukt.

In de ENC's is dat al zo. Zie NP5012

Kaart INT1 zal worden aangepast.

**3-5 Vaarwegmarkering (betonning en bebakening)**

De in gebruik zijnde betonningsstelsels zijn de IALA-stelsels A en B en het SIGNI-systeem.

IALA-A Het IALA-A systeem geldt buitengaats rond geheel Europa, Afrika, Azië en Australië.

IALA-B Het IALA-B systeem geldt rond Noord- en Zuid Amerika, Japan en de Filipijnen. Eveneens buitengaats; Zie kaart 1, het wordt in dit boek niet behandeld.

IALA staat voor International Association of Lighthouse Authorities, onderdeel van de IMO

SIGNI Het SIGNI-betonningssysteem geldt op de Europese binnenwateren; het wordt in dit boek behandeld voor zover het van belang is voor de zeescheepvaart.

SIGNI staat voor Signalisation des Voies de Navigation Intérieure

In Nederland is het SIGNI-systeem van kracht op alle binnenwateren, waaronder het IJsselmeer, de Zuid-Hollandse en de Zeeuwse stromen. De grens met het IALA-systeem ligt over de kop van de havenhoofden. Het IALA-systeem is in Nederland van kracht op de Noordzee, de Waddenzee, de Eems, de Dollard en de Westerschelde.

In beide systemen worden twee manieren van markeren gebruikt:

cardinale markering	De cardinale markering geeft aan hoe een boei ligt ten opzichte van het te markeren punt. Als bekend is hoe de boei ligt ten opzichte van een gevaar, weten we ook aan welke zijde we deze boei moeten passeren, N, E, S of W.
laterale markering	Bij de laterale markering wordt de zijdelingse begrenzing van het vaarwater aangegeven.

's Nachts is de betonning te herkennen aan de kleur en het karakter van het licht. Overdag zijn de boeien te herkennen aan de kleur en de vorm van de boei en het topteken en aan het nummer.

### 3-5.1 Vaarweg markeringsmiddelen

In de volgende lijst zijn enkele veel-voorkomende vaarweg markeringsmiddelen opgesomd.

Net als bij verkeersborden is de vorm altijd zo gekozen, dat de betekenis van de ton alleen daaraan kan worden herkend. De kleur is ook van belang, maar bij schemering en slecht zicht vaak slecht te zien. Het topteken versterkt de vorm. Als er een licht op is geplaatst, komt de kleur van het licht ook weer overeen.

Zie verder ook Kaart 1 of Chart 5011

- Steekbaken Een steekbaken is een in de grond gestoken tak. Het geeft meestal de zijdelingse begrenzing van een vaarwater aan. Ze worden uitsluitend gebruikt voor onbelangrijke vaarwaters. Aan de kant waar tonnen spits zijn, zijn de takken bij elkaar gebonden, aan de zijde waar de tonnen stomp zijn van boven, zijn de takken los. 
- Kopbaken Een kopbaken is een in de grond gestoken paal met een topteken. Het dient voor zijdelingse markering van een vaarwater. Ze worden gebruikt voor onbelangrijke vaarwaters.
- Drijfbaken Een drijfbaken is een verankerd, drijvend voorwerp zonder licht, maar met een topteken.
- Ton Een ton is een drijvend voorwerp, dat door zijn afmetingen duidelijk zichtbaar is. We onderscheiden spitse, stompe en bolvormige tonnen. Tonnen kunnen van een topteken zijn voorzien.
- Lichtboei Lichtboeien bestaan uit een drijver met een opbouw. De vorm van de boei kan spits, stomp of bolvormig zijn. Vaak wordt echter een spitse, stompe of bolvormige constructie op het drijverlichaam geplaatst. Hier bovenop zitten de eventuele toptekens, het licht en/of de radarreflector. De aanwezigheid van het licht wordt in de zeekaart aangegeven door een druppelvormige, magenta vlek. Een pilaarboei bestaat uit een drijvend lichaam met een nogal korte opbouw, welke bestaat uit een staalconstructie. Pilaarboeien zijn altijd lichtboeien.
- Lichtschip Een lichtschip is een in de vorm van een schip uitgevoerd, verankerd markeringsmiddel. Het is altijd voorzien van een sterk licht en vaak tevens van een radiobaken, een racon en een middel tot het geven van mistseinen.
- Lanby Een lanby is een grote boei, voorzien van een toren met een sterk licht, eventueel een radiobaken, nautofoon of racon. Lanby is de samentrekking van large navigational buoy.
- Odas Odas is de afkorting van ocean data acquisitioning system. Een odas is een boei, voorzien van meetapparatuur.
- Sparboei Een sparboei heeft een vrij slank, uit het water omhoog stekend lichaam. Sparboeien worden onderscheiden in scherpe en stompe sparboeien. Nederlandse sparboeien hebben geen verlichting.

De meest voorkomende vormen van boeien zien we in nevenstaande figuur.

### 3-5.2 Soorten markeringen

Zowel in het IALA-A als in het SIGNI-systeem komen vijf soorten markeringen voor, die achtereenvolgens worden besproken:

- Cardinale markering
- Laterale markering
- Markering van een losliggend gevaar
- Markering veilig vaarwater
- Markering met een bijzondere betekenis

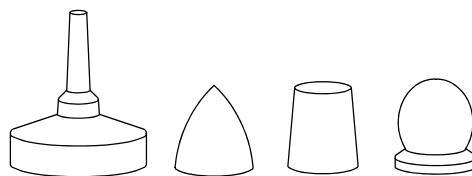


Figure 71

### 3-5.3 IALA-A Cardinale markering

Het gebied om het te markeren punt wordt verdeeld in vier kwadranten: N, E, S en W, zie figuur 72.

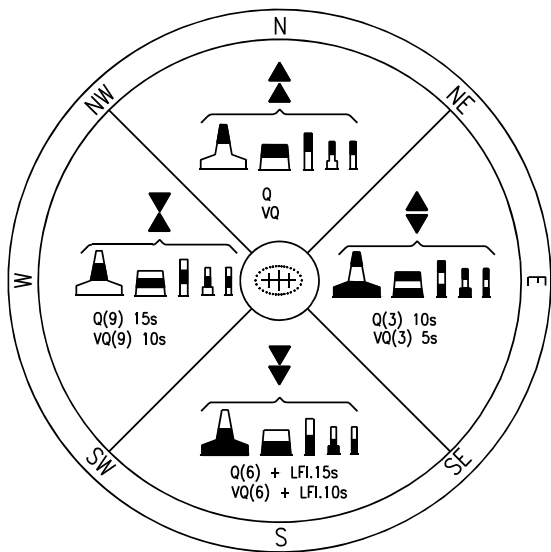


Figure 72: schema cardinaal betonningstelsel

S overeen met de 6 op de klok, W heit 9 en N heit 12 (continue schittering). Ter onderscheiding van het karakter van de W-boei wordt aan de 6 schitteringen van de S-boei een long flash (LFI) toegevoegd.

Als bekend is hoe een boei ligt ten opzichte van een te markeren punt, is ook bekend aan welke kant de boei gepasseerd moet worden om dat punt vrij te varen. De vorm van het topteken, de kleuren van de boei en het karakter van het licht zijn bepalend voor de plaats, die de boei inneemt ten opzichte van het gevaar. De toptekens zijn altijd dubbel uitgevoerd en bestaan uit kegels. De kleuren van de boeien zijn combinaties van zwart en geel. De punten van de kegels geven aan waar de boeien zwart zijn. Het resterende gedeelte is geel.

De lichtkarakters houden verband met de wijzerplaat van een analoge klok. Het karakter van het licht van een boei in het oostelijk kwadrant bestaat uit 3 schitteringen (E = 3 uur). Evenzo komt

### 3-5.5 IALA-A Laterale markering

Bij de laterale markering geven de betonningsvoorwerpen de zijdelingse begrenzingen van het vaarwater aan. In de betonningsrichting liggen de stuurboordstonnen aan de rechterzijde en de bakboordstonnen aan de linkerzijde van het vaarwater, zie figuur 73 en 74. Bij een splitsing van vaarwaters lijken de scheidingstonnen het meest op de betonning van het hoofdvaarwater, zie figuur 75.

De betonningsrichting is vanuit zee naar de haven toe. In het algemeen moet de betonningsrichting met de wijzers van het uurwerk mee om de continenten lopen. Als er twijfel over de betonningsrichting mogelijk is, wordt deze in de zeekaart met een pijl aangegeven. Wat stuurboord en bakboord is voor de betonning en bebakening volgt dan uit de in de kaart met een pijl aangegeven betonningsrichting.

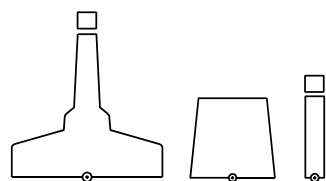
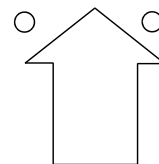


Figure 73

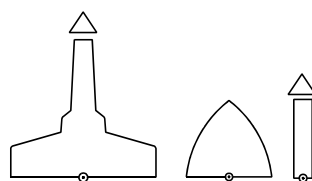


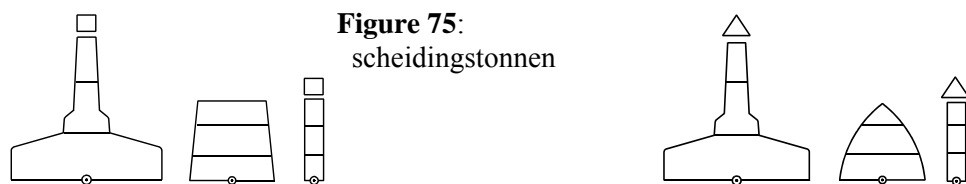
Figure 74

Bakboordzijde

VORM	pilaar; stomp; spar;
KLEUR	rood
TOPTEKEN	rode cilinder
LICHT	kleur rood karakter naar keuze

Stuurboordzijde

VORM	pilaar; spits; spar
KLEUR	groen
TOPTEKEN	groene kegel top naar boven
LICHT	kleur groen karakter naar keuze



**Figure 75:**  
scheidingstonnen

Aanbevolen vaarwater naar SB

VORM	pilaar; stomp; spar
KLEUR	rood met groene band
TOPTEKEN	rode cilinder
LICHT	kleur rood karakter Fl (2+1)

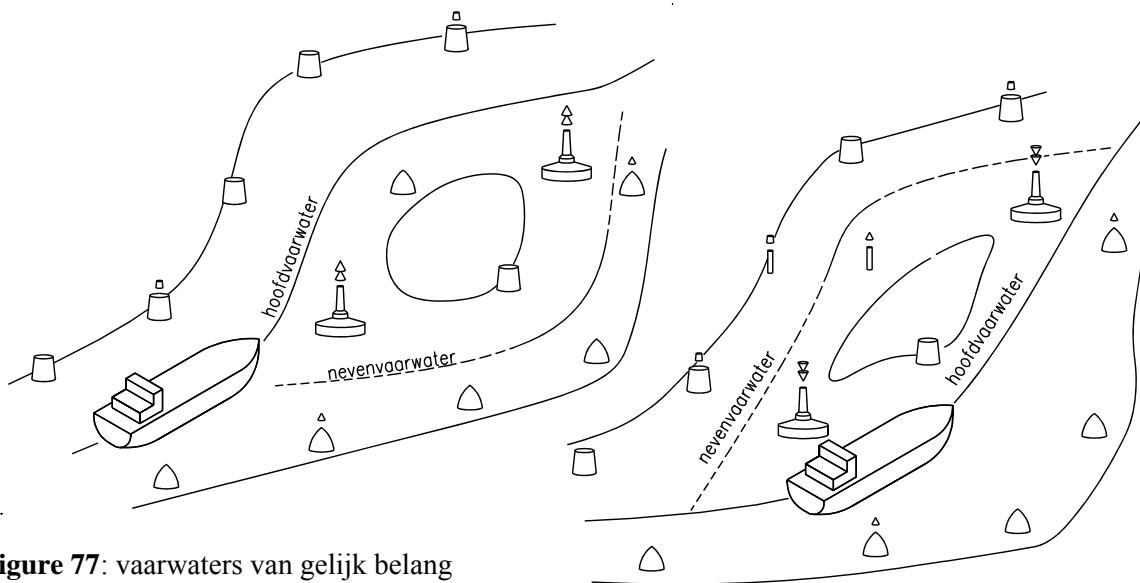
Aanbevolen vaarwater naar BB

VORM	pilaar; spits; spar
KLEUR	groen met rode band
TOPTEKEN	groene kegel top naar boven
LICHT	kleur groen karakter Fl (2+1)

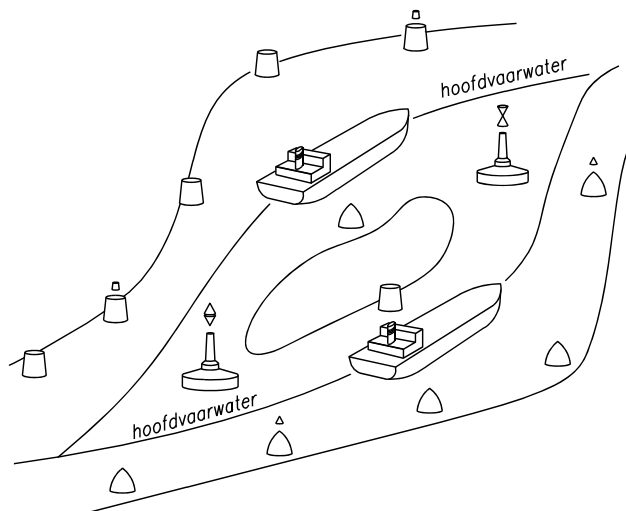
De laterale markering kent geen aanduiding voor gelijkwaardige vaarwaters. Om vaarwaters van gelijk belang aan te duiden wordt gebruik gemaakt van de cardinale markering.

Het cardinale markeringsysteem is ook bruikbaar om bij een splitsing van een vaarwater het hoofdvaarwater aan te geven.

**Figure 76:** hoofdvaarwater aan noordzijde



**Figure 77:** vaarwaters van gelijk belang



**Figure 78:** hoofdvaarwater zuid

In **Figure 76** geeft de noordboei bij de splitsing aan dat de boei aan de noordzijde gepasseerd moet worden om het hoofdvaarwater te volgen.

In **Figure 77** geven de oost- en de westboei bij de splitsing aan dat er geen voorkeur is voor een van beide vaarwaters. De vaarwaters zijn van gelijk belang.

In **Figure 78** geeft de zuidboei bij de splitsing aan dat de boei aan de zuidzijde gepasseerd moet worden om het hoofdvaarwater te volgen.

### 3-5.4 Nieuw gevaar

Onder een nieuw gevaar wordt een gevaar van recente datum verstaan, dat nog niet is opgenomen in nautische publicaties.

De nood wrak-boei is verticaal blauw-geel gestreept.

Als er een topteken is, is dit een rechtop staand geel kruis.

Er staat een wisselend blauw en geel knipperend licht op :

Bu 1.0s + 0.5s + Y 1.0s + 0.5s = 3.0s

Hij kan worden voorzien van een Racon morsecode D (- • •) of een AIS - baken.

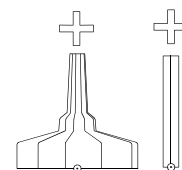
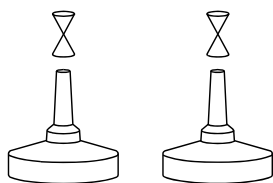
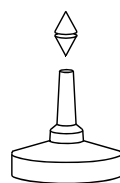
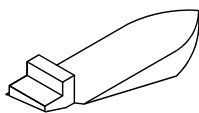


Figure 79

racon D  

beiden Q(9)15s



Q(3)10s

Figure 80: nieuw gevaar, betoning tot het is opgeruimd

Bovengenoemde boei is tijdelijk. Zodra de mogelijkheid er is, wordt hij vervangen door drie boeien zoals onder geschetst.

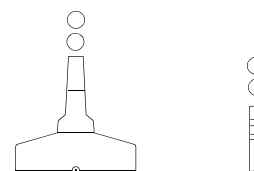
In figuur 80 is het wrak gemarkeerd met twee identieke westboeien, waarvan er één uitgerust is met een racon-baken dat als code de morseletter D (- • •) uitzendt. Tevens is er nog een oostboei geplaatst. De scheepvaart moet het wrak bewesten de westboeien of beoosten de oostboei passeren.

### 3-5.6 IALA-A Overige markeringen

#### LOSLIGGEND GEVAAR

VORM	naar keuze; bij voorkeur spar of pilaar
KLEUR	zwart met een of meer rode banden
TOPTEKEN	2 boven elkaar geplaatste zwarte bollen
LICHT	kleur wit, karakter Fl (2)

Figure 81

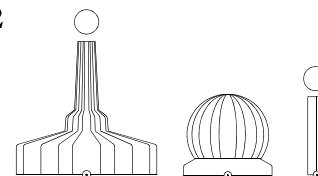


De markering voor een losliggend gevaar wordt op het gevaar gelegd. Rondom de boei bevindt zich bevaarbaar water.

#### VEILIG VAARWATER

De markering van een veilig vaarwater geeft aan, dat zich rondom de boei bevaarbaar water bevindt. Een verkenningston (uiterton) is een voorbeeld van veilig-vaarwatermarkering. Hij wordt vaak gebruikt als uiterton voor een havenmond.

Figure 82



VORM	bol; pilaar of spar met bol topteken
KLEUR	rood-wit verticaal gestreept
TOPTEKEN	rode bol
LICHT	kleur wit, karakter: zie kaart

### BETONNING MET EEN BIJZONDERE BETEKENIS

Deze betonning is niet in de eerste plaats bedoeld voor de navigatie. Er wordt een gebied of een zaak mee aangegeven, vermeld in de gebruikelijke nautische publicaties, zoals stortplaatsen, militaire oefengebieden, kabels, pijpleidingen enz.

VORM	naar keuze, maar niet in strijd met de laterale betonning
KLEUR	geel
TOPTEKEN	geel liggend kruis
LICHT	kleur geel
	karakter naar keuze

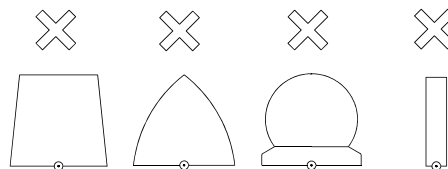


Figure 83

### 3-5.7 Het SIGNI-betonningssysteem, cardinale markering

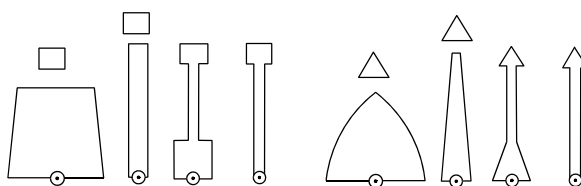
Het SIGNI-betonningssysteem wordt toegepast op de binnenwateren. In de zeekaart wordt de scheidinglijn tussen IALA en SIGNI aangegeven. De begrippen en de betonningsvoorwerpen uit het SIGNI-systeem worden hier alleen vermeld, voor zover ze van belang zijn voor de zeescheepvaart. Het SIGNI-systeem kent een rechter- en een linkerzijde van het vaarwater. De rechterzijde van een vaarwater is die zijde van het vaarwater, die zich rechts bevindt van een waarnemer, die kijkt in de stroomafwaartse richting. De stuurboordzijde uit het IALA-systeem en de rechterzijde uit het SIGNI-systeem zijn elkaars tegengestelde. In het SIGNI-systeem geldt echter; rechts - rood, links - groen. Ook dit is tegengesteld aan het IALA-systeem. Voor een zeeman, die de grens IALA - SIGNI passeert, blijven de tonnen gewoon aan de goede kant liggen. Ook de scheidingsbetonning levert geen enkele moeilijkheid op.

De cardinale markering wordt in Nederland alleen gebruikt op grote meren zoals het IJsselmeer en komt overeen met die van het IALA-systeem.

### 3-5.8 Het SIGNI-betonningssysteem, laterale markering.

De rechterzijde van een vaarwater in het SIGNI-systeem is die zijde, die een stroomafwaarts kijkende waarnemer aan zijn rechterzijde heeft. Er zijn nog enige andere regels voor het bepalen van de rechterzijde. De regels worden hier niet behandeld. Op een kaart van het gebied is de betonningsrichting te vinden.

Figure 84: laterale betonning



Rechterzijde

VORM stompe boei; sparboei; ton; drijfbaken of kopbaken

KLEUR rood

TOP TEKEN rode cilinder

LICHT rood; ISO of LFl

KENTEKEN beginletter(s) van de naam van het vaarwater en een even nummering

Linkerzijde

VORM spitse boei; sparboei; ton; drijfbaken of kopbaken

KLEUR groen

TOPTEKEN groene kegel top naar boven

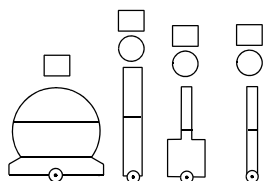
LICHT groen; ISO of LFl

KENTEKEN beginletter(s) van de naam van het vaarwater en een oneven



**3-5.8.1 Splitsingen en kruisingen.**

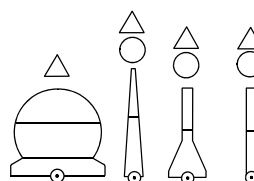
**Figure 85:** hoofdvaarwater links



Hoofdvaarwater links

VORM	bolvormige boei; sparboei; ton; drijf- of kopbaken
KLEUR	rood boven, groen onder
TOPTEKEN	rode cilinder; bij niet bolvormig voorwerp daaronder rode bol
LICHT	rood Q
KENTEKEN	beginletters hoofd- en neven vaarwater met nummers

**Figure 86:** hoofdvaarwater rechts



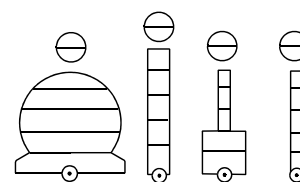
Hoofdvaarwater rechts

VORM	bolvormige boei; sparboei; ton; drijf- of kopbaken
KLEUR	groen boven; rood onder
TOPTEKEN	groene kegel; bij niet bolvormig voorwerp daaronder groene bol
LICHT	groen Q
KENTEKEN	beginletters hoofd- en neven vaarwater met nummers

De kleur van de bovenkant van de ton en het topteken komen overeen met de kleur en het topteken van de betonning aan de zijde van het hoofdvaarwater, waar de scheidingston ligt.

**Vaarwaters van gelijk belang**

VORM	bolvormige boei; sparboei; ton; drijf- of kopbaken
KLEUR	rood-groen horizontaal gestreept
TOPTEKEN	rood-groene bol
LICHT	ISO 2s
KENTEKEN	beginletters van de vaarwaters alfabetisch met nummers



**Figure 87:** scheidingstonnen

**3-5.8.2 SIGNI-markering, overig.**

De markering voor losliggend gevaar, veilig vaarwater, markering met bijzondere betekenis komt overeen met die uit het IALA-systeem.

**OPDRACHT:** Kleur de boeien in dit hoofdstuk in de juiste kleur!

**3-5.9 Virtuele betonning.**

Technisch is het mogelijk vanuit een willekeurige positie een AIS signaal te verzenden, met de gegevens van een boei. Die bestaat dus niet echt, maar is wel te zien op een scherm dat AIS gegevens kan aangeven.

Vooralsnog is de bedoeling deze “boeien” te gebruiken langs snel veranderende vaargeulen. (www.vls.scheldt.net Bass nr. 073 - 2014)

**Figure 88** virtuele tonnen in de kaart



In papieren kaarten wordt de positie van de ton wel aangegeven.

## **3-6 Het up to date houden van het navigatie informatie.**

### **3-6.1 Berichten aan Zeevarenden (Notices to Mariners)**

Kaarten en boekwerken aan boord zijn gebruiks-artikelen, de informatie er op is in feite al verouderd voordat ze gedrukt is. Ze moeten daarom bijgehouden worden tot en met de laatst beschikbare informatie. Informatie over veranderingen die van toepassing zijn worden vermeld in radioberichten, op de websites van de hydrografische diensten en in een weekblad, in Nederland "Berichten aan Zeevarenden" genaamd, in Engeland "Notices to Mariners".

Op de kaarten en in de boekwerken moet aangegeven worden welke veranderingen zijn verwerkt. Bovendien moet een sluitende administratie worden bijgehouden over alle kaarten en boekwerken die in verband met de navigatie aan boord aanwezig zijn, met welke uitgave het is en welke veranderingen er in zijn verwerkt. Om daarbij te helpen verschijnen geregeld opsommingen van BaZ's en NtM's die van toepassing zijn op de verschillende kaarten.

Als een nieuwe kaart of een nieuw boekwerk wordt aangeschaft, moet gecontroleerd worden of het de laatste versie is, en hij is bijgewerkt tot en met de laatste NtM.

Zodra nieuwe versies uitgegeven zijn, moeten de oude vervangen worden. Die zijn alleen nog goed om mee te oefenen in de kaartenkamer van de zeevaartschool, of in lijnolie te drenken en er een lampekop van te maken..

Soorten nieuwe uitgaven van zeekaarten zijn de New Chart en de New Edition.

### **3-6.2 New chart**

Een new chart wordt uitgegeven als de grenzen van de kaart veranderen, binnen de grenzen nog niet eerder een kaart is uitgegeven van dezelfde schaal, of in andere eenheden wordt gewerkt. (bijv meters in plaats van vaders). De datum van uitgifte staat onder op de rand van de kaart, in het midden.

De oude kaart van dit gebied vervalt dan. Notices tot Mariners gelden vanaf dat moment alleen voor de nieuwe uitgave. De vervallen kaart moet aan boord zo snel mogelijk vervangen worden.

### **3-6.3 New edition**

Als een op een kaart belangrijke correctie noodzakelijk is, verschijnt er van die kaart een hernieuwde uitgave, de New Edition. De datum van uitgave staat op de onderrand, rechts van de publicatiedatum van de oorspronkelijke kaart.

Alle per NtM gemaakte verbeteringen tot de datum van uitgave worden in deze new edition verwerkt. Ook bij het verschijnen van een new edition moet men de oude kaart zo snel mogelijk vervangen. Bij aanschaf van een zeekaart moet er op gelet worden tot welke datum de kaart is bijgewerkt. Het jaar en het nummer van de NtM, tot welke de kaart is bijgewerkt, moet op de kaart vermeld staan. Ook deze gegevens zijn meestal in de onderrand te vinden.

### **3-6.4 Bijwerken elektronische kaarten**

De hydrografische diensten stellen de verbeteringen op de kaarten beschikbaar via internet en op DVD. Eigenlijk zijn het updates zoals andere software voor een computer, de volledige database van de kaart met verbeteringen en al wordt opgestuurd. Dat betekent dat niet meer gecontroleerd hoeft te worden of eerdere updates al wel verwerkt zijn.

Voordat de nieuwe data gebruikt kunnen worden, moet de leverancier van de ECDIS de update gebruiksgereed maken voor zijn specifieke navigatiesysteem. De eindgebruiker krijgt die aan zijn ECDIS aangepaste versie de SENC. Verwerken in de computer levert een volledig bijgewerkt systeem. Tot de volgende zending.

Bedenk dat, net als bij de verwerking van de BaZ's / NtM's de geleverde gegevens altijd alweer enige tijd oud zijn. Voor een veilige navigatie is het dus noodzakelijk om van alle beschikbare middelen gebruik te maken om te zien of de werkelijkheid buiten klopt met de gegevens in de kaart.

Wat er buiten te zien is, is ECHT WAAR. De kaart is maar een afbeelding.

### 3-7 Het werken in de zeekaart (kaartpassen)

Onderstaande handelingen in de zeekaart die bij de kustnavigatie van belang zijn, worden achtereenvolgens behandeld.

- Het bepalen van de breedte en de lengte van een gegeven punt;
- Het in de kaart zetten van een punt, waarvan breedte en lengte gegeven zijn;
- Het bepalen van de richting van de loxodroom tussen twee gegeven punten;
- Het bepalen van de loxodromische verheid tussen twee gegeven punten;
- Het bepalen van de DR als afgevaren bestek, GrK en verheid (direct of indirect) gegeven zijn;
- Het construeren van de WK bij gegeven grondkoers, vaart en stroom;
- Het in de kaart zetten van kruispeilingen;
- Het verzeilen van een positielijn;
- MWS-bepaling door het "in zicht/uit zicht" peilen van een vuur;
- MWS-bepaling door afstandmetingen;
- Het bepalen van een ontmoetingskoers;
- Fouten in waarnemingen en hun invloed op de MWS.

#### 3-7.1 Het bepalen van de breedte en de lengte van een gegeven punt

Gevraagd wordt het bestek te bepalen van het gegeven punt A. Zie figuur naast.

Meet de afstand AC met de kaartpasser op. Schuif de passer naar de staande rand en lees bij E af:

$$bA = N 51^{\circ} 56.8'$$

Meet de afstand AB op. Verplaats de passer naar de liggende rand en lees de lengte bij D af:  $lA = E 002^{\circ} 53.5'$ .

Als de afstanden tot de dichtstbijzijnde meridiaan of parallel groot zijn, is het verstandig bij het opmeten even met de passer te cirkelen. Je weet dan zeker dat je de loodrechte afstand AC gemeten hebt.

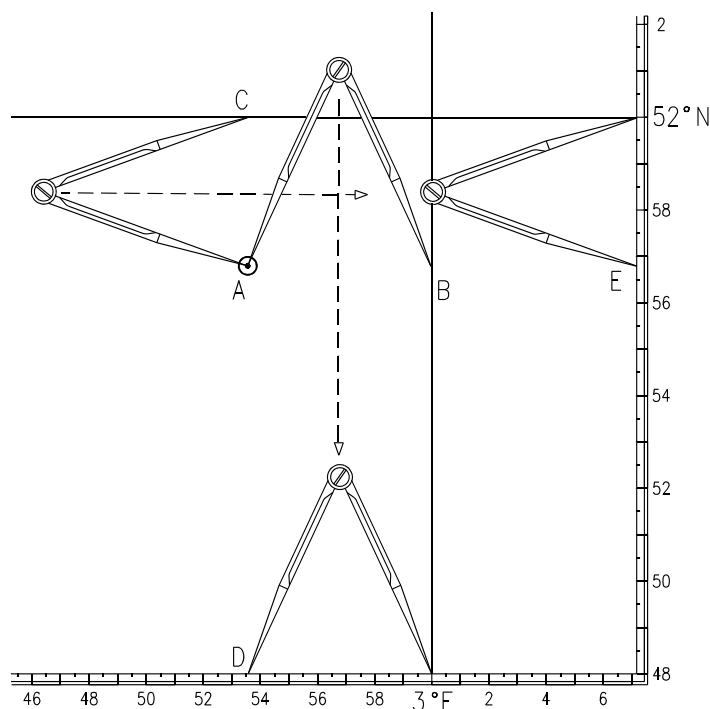


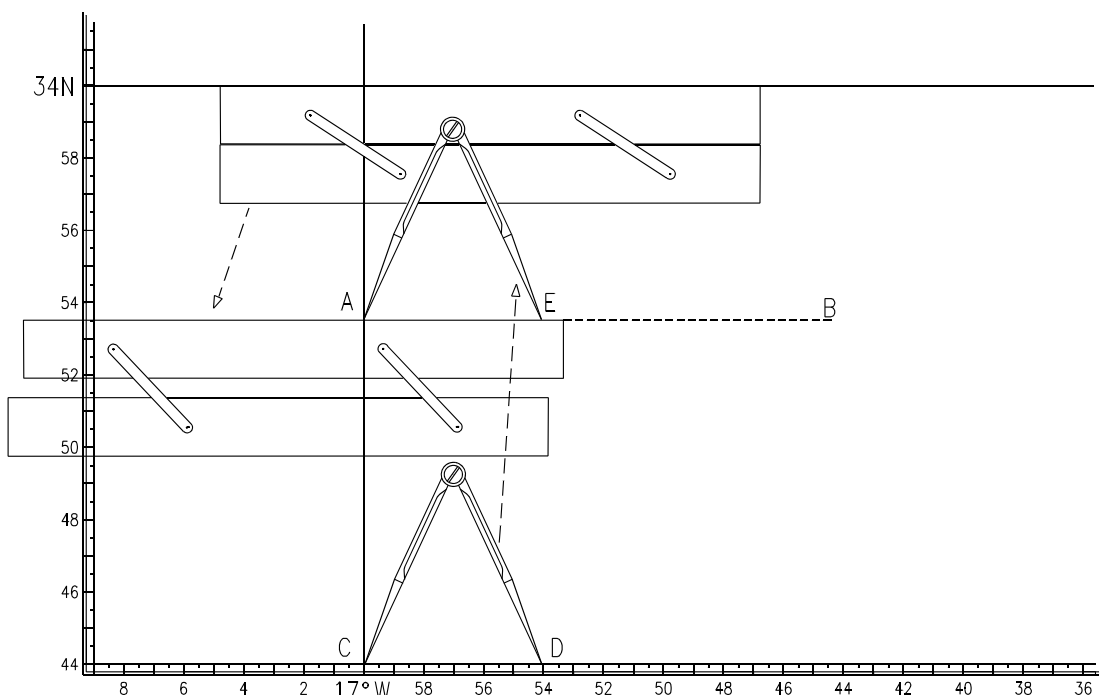
Figure 90 bepaling breedte en lengte

#### 3-7.2 Het in de kaart zetten van een gegeven bestek

Van het punt A (zie figuur 91) is het bestek gegeven:  $N 33^{\circ} 53.5'$ ,  $W 016^{\circ} 54.0'$ .

Kijk eerst waar het opgegeven bestek ongeveer ligt. Zet, als de rand van de kaart te ver weg is de breedte met de passer af op de dichtstbijzijnde meridiaan. Leg de pleinschaal evenwijdig aan een parallel en schuif op naar  $N 33^{\circ} 53.5'$ . Trek de lijn AB. Leg het punt  $W 016^{\circ} 54.0'$  op de liggende rand vast (D). Neem CD tussen de passer en schuif op naar de lijn AB. E is het punt met bestek  $N 33^{\circ} 53.5'$ ,  $W 016^{\circ} 54.0'$ .

Figure 91



### 3-7.3 De richting van de loxodroom, de verheid en de tijd tussen twee punten

De punten A en B zijn bekend. Zet de bestekken van A en B in de kaart. Trek de verbindingslijn tussen de punten A en B. Deze lijn heet de koerslijn en in een mercator kaart is dateen loxodroom. De richting van A naar B is de grondkoers. Leg de pleinschaal langs de koerslijn, schuif deze evenwijdig op naar het middelpunt van de dichtstbijzijnde roos en lees af. Denk erom: de GrK is de richting van A naar B en niet andersom. Als de KK of de GK gevraagd wordt, moet de koers herleid worden. Omdat er geen wind en geen stroom is, geldt  $GrK = WK$ .

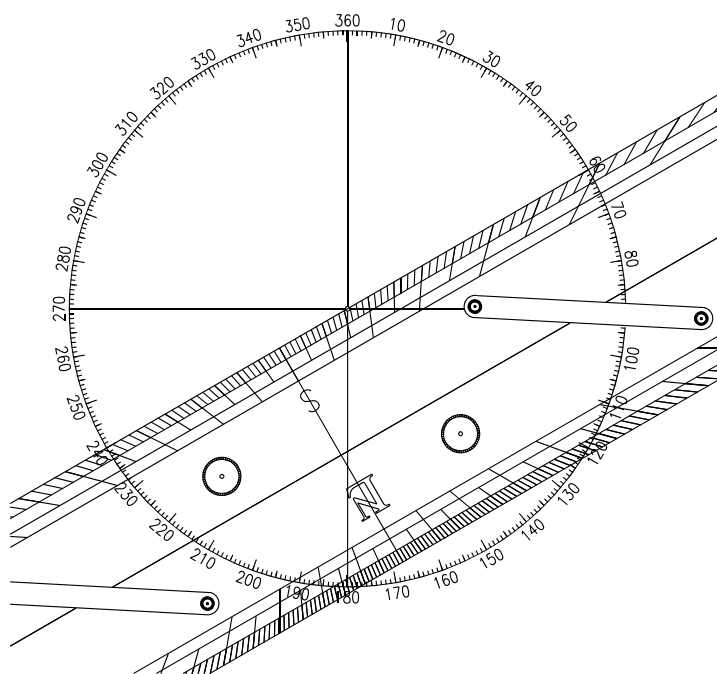
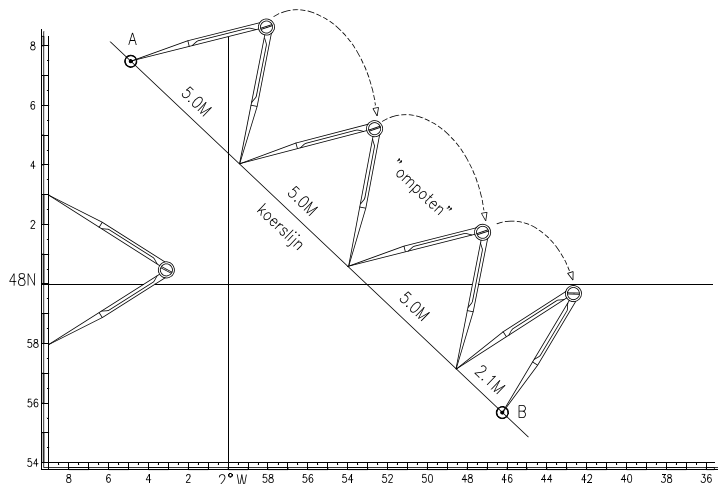


Figure 92 afpassen richting in de roos

De verheid van A naar B kan op de volgende manieren bepaald worden:

- Als de verheid van A naar B niet te groot is, kan AB tussen de passer worden genomen en direct op de rand worden afgepasst. Denk erom dat de verheid afgepasst moet worden op de middelbreedte van het traject AB.
- Als de verheid te groot wordt om direct af te passen, wordt op de middelbreedte een aantal mijlen

in de passer genomen; in figuur **Figure 93** is dit 5 mijl. Daarna wordt dit aantal mijlen op de koerslijn omgepoot. Dit gaat drie maal, dus 15 M. Daarna wordt het restant tussen de passer genomen en op de middelbreedte opgemeten. Dat is 2.1 M. De totale verheid van A naar B is 17.1 M.



**Figure 93:** afpassen van een afstand op een mercatorkaart

- Als, in verband met het veranderen van de mijlen met de breedte, de verheid te groot wordt (bijvoorbeeld op een overzeiler) verdelen we de koerslijn in een aantal ongeveer even grote stukken.
- Elk stuk wordt nu met de mijlen van de eigen middelbreedte opgemeten. De aldus verkregen verheden worden vervolgens opgeteld. Beter is het dan de afstand te berekenen.

Als de vaart gegeven is, kan de benodigde vaartijd berekend worden.

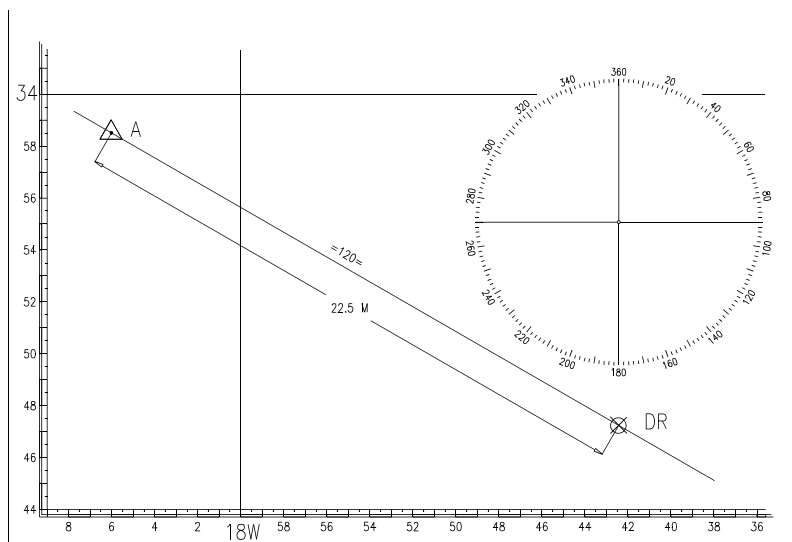
Stel de vaart is 11.0 kn. De benodigde tijd is dan  $17.1/11.0 = 1u\ 33\ min.$

### 3-7.4 Het bepalen van de DR, als A, de GrK en V gegeven zijn

Zet de plaats van afvaart in de kaart. Trek van daaruit de koerslijn in de juiste richting. Pas op de koerslijn de gegeven verheid af. Het gevonden punt op de koerslijn is het gegist bestek of de gis, aangeduid met DR, de afkorting van het Engelse dead reckoning.

In figuur 95 is de afvaartpositie punt A gegeven. De grondkoers is  $120^\circ$ . De verheid bedraagt 22.5M. De DR is N  $34^\circ\ 47.2'$ , W  $017^\circ\ 42.5'$ .

Het is ook mogelijk dat in plaats van de verheid de vaart en de tijd gegeven zijn.



**Figure 94:** construeren van de DR

*Voorbeeld:*

vaart = 12.0 kn;  
vaartijd = 01u40m

*Oplossing:*

$$V = 01u40min * 12.0 = (1+40/60) * 12.0 = 20.0 M$$

*Gevraagd:*

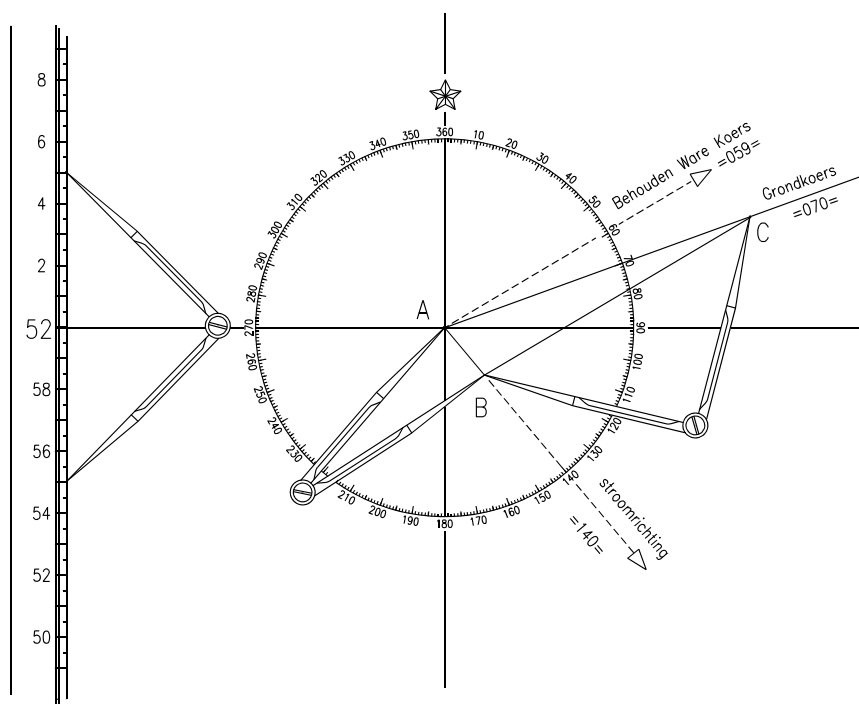
Bereken de verheid.

### 3-7.5 De constructie van de WK, als GrK, vaart en stroom gegeven zijn

Over het algemeen komt, als er stroom is, de WK niet overeen met de GrK. Ook de vaart over de grond (vgr) verschilt meestal van de vaart door het water. Als er stroom is heeft het schip twee bewegingen, namelijk:

- Een beweging in de richting WK en een vaart door het water.
- Een beweging in de richting van en met de snelheid van de stroom.

De resultante van deze twee bewegingen moet langs koerslijn AB vallen. De constructie is als volgt



- Zet vanuit het centrum van een roos de grondkoers uit (bijv:  $070^\circ$ );
- Zet de stroom per uur uit in de juiste richting (AB, bijv  $140^\circ/2$  kts);
- Cirkel vanuit punt B de eigen vaart (bijv 10 kts) door het water om en bepaal het snijpunt C met de koerslijn.

Figure 95: construeren van de BWK

De richting van B naar C is de BWK, de grootte van AC is de grondvaart (vgr), de hoek tussen AC en BC is de stroomhoek (st).

De constructie kan ook ter plaatse van de koerslijn worden uitgevoerd.

De benodigde tijd wordt berekend door de verheid van A naar B (AB) te delen door de vaart over de grond.

$$\text{vaartijd} = \frac{\text{verheid}}{\text{grondvaart}} = 24.5 : 8.8 = 02 \text{ u } 47 \text{ m}$$

Het berekenen van st en vgr is eerder behandeld.

### 3-7.6 Kruispeilingen

Een kruispeiling is een gelijktijdige peiling van minstens twee punten. Als meer dan twee punten gepeild worden moeten de peilingslijnen door één punt gaan. We spreken dan van een kruispeiling met controlepeiling. De kompaspeilingen moeten eerst herleid worden tot ware peilingen.

Zoals eerder behandeld is, geldt voor peilingen op het magnetisch kompas en op het gyrokompas:

$$\text{WP} = \text{KP} + \text{misw} \quad \text{en} \quad \text{WP} = \text{GP} + \text{tc}$$

Op alle kompaspeilingen moet dezelfde miswijzing toegepast worden, immers: de miswijzing is de som van de variatie en de deviatie.

De variatie is afhankelijk van de plaats op aarde, dus voor alle peilingen dezelfde.

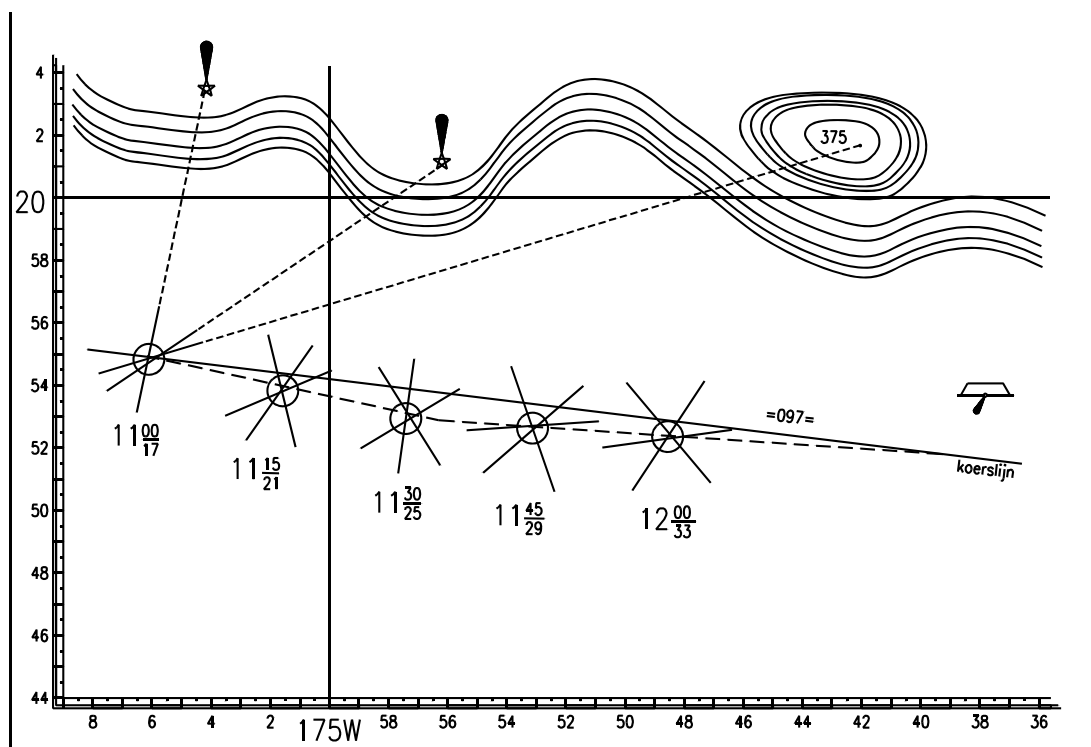
De deviatie is afhankelijk van de voorliggende kompascoers. Tijdens het peilen wordt niet van koers veranderd, dus ook de deviatie is voor alle peilingen gelijk.

Als een waarnemer een landmerk op  $000^\circ$  (N) peilt, bevindt de waarnemer zich in de richting  $180^\circ$  (S) van het landmerk.

Alvorens te peilen worden eerst geschikte punten opgezocht. Geschikte punten moeten met het oog duidelijk waarneembaar zijn en tevens in de zeekaart staan. Voor een goede snijding moet de hoek tussen de peilingslijnen minstens  $30^\circ$  zijn. De peilingen moeten vlot achter elkaar worden genomen. Meestal gaan de peilingslijnen niet precies door één punt. Dit komt in de eerste plaats al omdat het onmogelijk is méér dan één punt tegelijk te peilen, waardoor eigenlijk verzeild zou moeten worden. Maar het kan ook veroorzaakt worden door (af rondings-) fouten in de peilingen, in de variatie, in de deviatie of in de totale correctie.

Belangrijk is het om met regelmatige tijdsintervallen te peilen. Dan zijn de afstanden tussen de posities onderling nagenoeg gelijk en is beter te zien of ze kloppen met de vaart van het schip. Controleer ook de trend van de opeenvolgende peilingen, steeds iets naar SB of BB, iets voorlijker of

Figure 96: kruispeilingen



achterlijker dan waar het schip zou moeten zijn, enzovoort. Noteer bij de gevonden MWS altijd de tijd (en de logstand).

**Als blijkt dat het schip naar SB of BB wordt weggezet, moet het meteen teruggebracht worden naar de koerslijn. In afbeelding 96 is dit gebeurd na de peiling te 11:30.**

Gaan bij een kruispeiling met controlepeiling de peilingslijnen niet praktisch door één punt, maar sluiten ze een te grote driehoek in, peil dan opnieuw. Gaan de peilingslijnen dan nog niet door één punt, dan moet gezocht worden waar de fout zit.

Als eerste: zet het echolood bij als het nog niet bijstond en controleer de aanwijzing met de diepte in de kaart.

Gebruik de kijker om te controleren of het juiste kenbare punt wel gebruikt is en bij magnetische

kompassen of de juiste variatie en deviatie zijn gebruikt. Controleer bij gyrokompassen of de tc juist is.

Tracht behalve met het lood, met behulp van een ander navigatiemiddel zekerheid over de MWS te krijgen.

### 3-7.6.1 Peiling met verzeiling

Hoewel deze methode van MWS-bepaling in de praktijk nauwelijks meer wordt gebruikt wordt hij hier wel behandeld, omdat het begrip verzeiling zowel in de astronomische als in de elektronische navigatie wordt gebruikt. Als we slechts de beschikking hebben over één kenbaar punt wordt dit punt

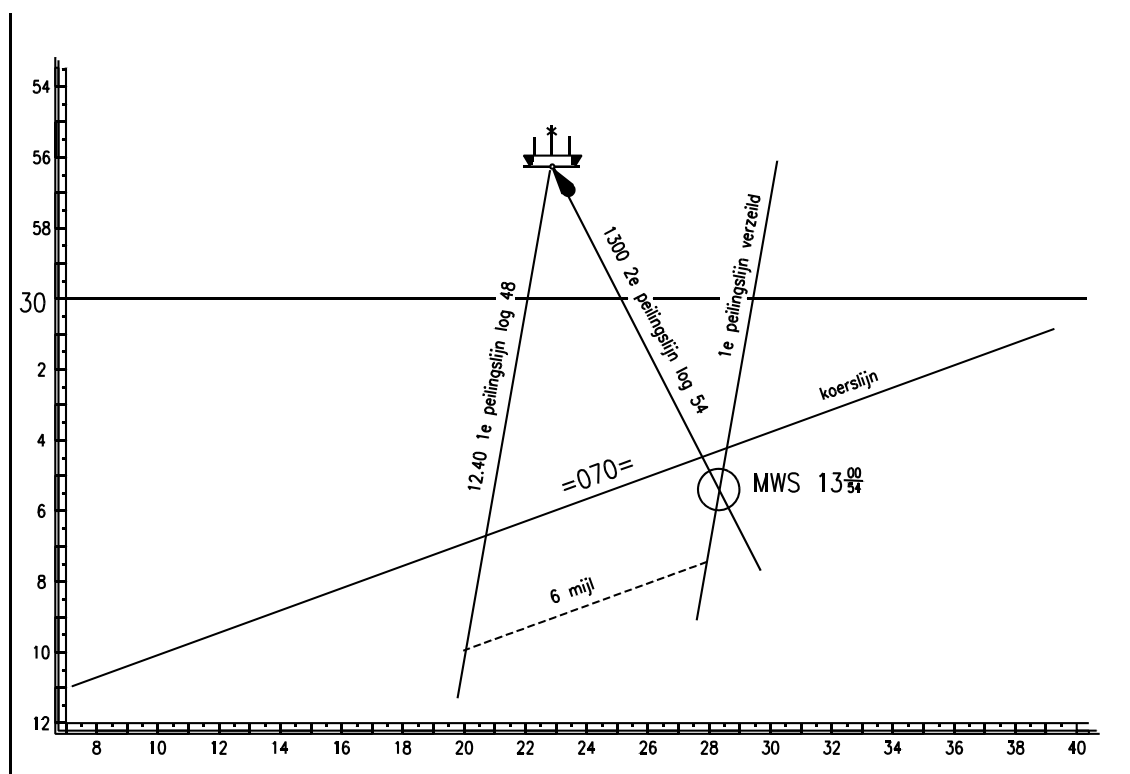


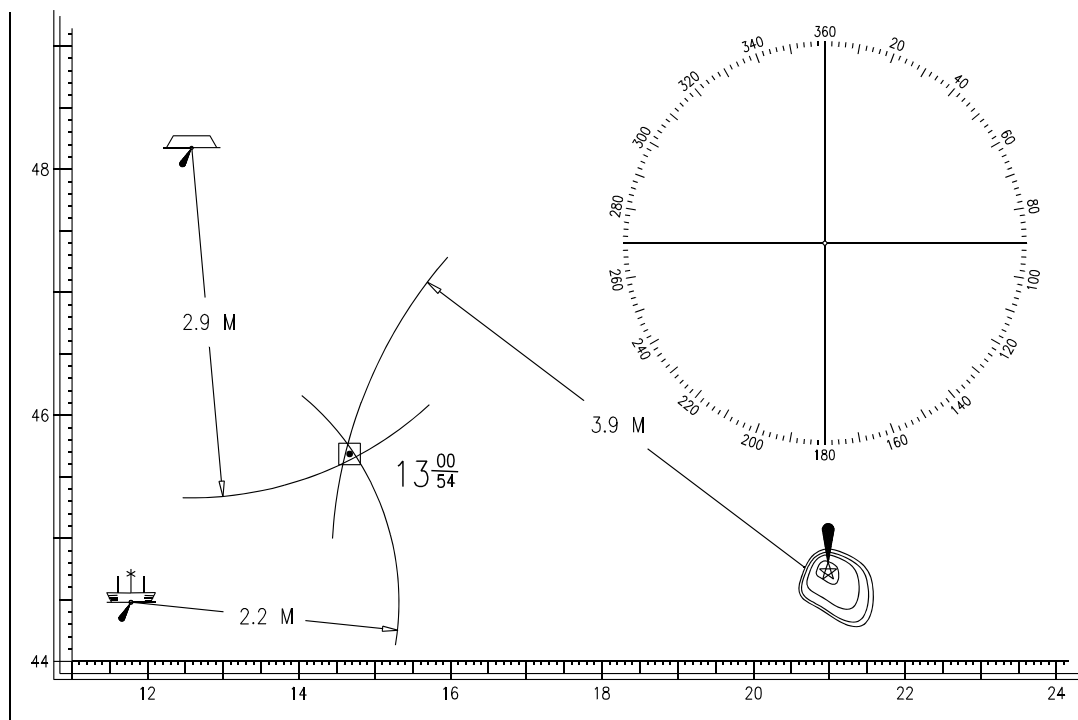
Figure 97: peiling met verzeiling

gepeild en de peilingslijn wordt met de tijd en de logstand in de kaart gezet. Als de peiling van het punt minimaal  $30^\circ$  is veranderd, wordt het voor de tweede maal gepeild. Ook deze peilingslijn wordt in de kaart gezet met tijd en logstand. Als een schip, op het tijdstip van de eerste peiling, zich ergens op de eerste peilingslijn bevindt, zal het zich op het tijdstip van de tweede peiling op een lijn bevinden, evenwijdig aan de eerste peilingslijn, maar opgeschoven in de richting van de koerslijn over een afstand, die gelijk is aan de afgelegde weg tussen de eerste en de tweede peiling. Deze lijn is de verzeilde peilingslijn. De MWS is het snijpunt van de tweede peilingslijn met de verzeilde eerste peilingslijn.

Omdat er fouten in de verzeiling kunnen optreden moet de tijd tussen de twee peilingen zo klein mogelijk gehouden worden. Die fouten kunnen bijvoorbeeld veroorzaakt worden doordat stroom- en windinvloeden niet goed verwerkt zijn, of onnauwkeurig gestuurd is. Vandaar de eis dat de tweede peiling het beste direct genomen kan worden als de peiling ten opzichte van de eerste minimaal  $30^\circ$  is veranderd.

Er behoeft slechts één punt van de peilingslijn verzeild te worden. Neem hiervoor het snijpunt van de eerste peilingslijn met de koerslijn.





### 3-7.7 MWS-bepaling met de radar

Met radarpeilingen kan, net als met zichtpeilingen de MWS bepaald worden mbv een kruispeiling. Omdat de nauwkeurigheid van een radarpeiling iets minder wordt verondersteld dan die van een zichtpeiling, is de MWS ook iets minder betrouwbaar.

Voor een MWS zijn twee LOP's nodig. Een peiling én een afstand van hetzelfde punt geven twee LOP's. Die staan ook nog loodrecht op elkaar, wat ideaal is voor de betrouwbaarheid van de MWS (zie de paragraaf over fouten en nauwkeurigheden van posities). Maar: als óf de peiling óf de afstand fout is, of allebei, is er geen controle. Beter is het daarom om meerdere peilingen en/of afstanden te bepalen. Zichtpeilingen in combinatie met radar-afstanden zijn nog weer beter.

De afstandmeting is bij de radar nauwkeuriger dan de peiling. De positielijn, waarop de waarnemer zich bevindt, is een cirkel met als middelpunt het kenbare punt en met straal de gemeten afstand. Deze LOP kan in de kaart gezet worden. Als daarna de afstand gemeten wordt van een tweede kenbaar punt levert dit een tweede cirkelvormige LOP op. Een van de snijpunten van de twee cirkels is de MWS. Meestal is dit het snijpunt dat het dichtst bij de DR ligt. Als er twijfel is kunnen de punten tevens gepeild worden. Dit zal de twijfel opheffen. Indien mogelijk kan de afstand nog gemeten worden van een derde kenbaar punt; de drie LOP's moeten dan door één punt gaan. Maar dat lukt alleen als het schip stilligt, of de afstanden op hetzelfde moment gemeten worden.

Met die radarafstand is er nog iets: als het punt, waar we de afstand van af zetten verder weg is dan de afstand tot de horizon, zien we op de radar niet de kustlijn die op de kaart staat aangegeven.

Doordat de frequentie van de radar-uitzendingen veel lager is dan die van het licht, is de straalbuiging in de atmosfeer groter. Dat leidt tot een grotere afstand tot de radarhorizon:  $2.2 * \sqrt{H}$  in plaats van  $2.03 * \sqrt{H}$ . De formule voor de afstand waarop op de radar iets zichtbaar wordt is dan:

$$2.2 * (\sqrt{H} + \sqrt{h})M$$

Na wat herleiden van deze formule kan uitgerekend worden hoe hoog boven het wateroppervlak het object achter de horizon is dat op de radar te zien is:

$$H = h + \frac{d^2 - 4.4 * \sqrt{h}}{4.84} \qquad h + (d^2 - 4.4 * \sqrt{h})/4.84$$

Met deze formule kan dus ook uitgerekend worden, hoe hoog de kustlijn is die op de radar wordt gezien. Vervolgens kan de afstand in de kaart worden afgezet van de juiste isohyps.

### 3-7.8 Parallel-Index

Een bijzondere methode van navigatie is de zgn parallel-index methode. Deze is gebaseerd op het feit, dat op het radarbeeld de beweging van stil liggende objecten precies in tegenovergestelde richting over het scherm is. Dat is de zgn relatieve beweging van deze objecten. Kapen, bakens, boeien, alles wat in de kaart staat, moet dus tegengesteld aan de grondkoers over het scherm gaan. Door van tevoren de relatieve baan van bijvoorbeeld een kaap of een op de radar herkenbaar bakken op het scherm te tekenen en vervolgens zo te manoeuvreren, dat het betreffende object precies over die van tevoren getekende baan gaat, zorgen we ervoor, dat het schip exact over de koerslijn gaat.

Voordat de relatieve baan op het radarbeeld wordt getekend, is het noodzakelijk in de kaart een goede planning daarvan te maken. Als dat niet gebeurt bestaat het gevaar dat fouten worden gemaakt, die onherroepelijk leiden tot stranding en andere ongelukken.

Naar aanleiding van een ernstige scheepsramp met een mamottanker in Straat van Magallanes, aan de zuidpunt van Chili, heeft de IMO aanbevelingen uitgegeven over dat deze methode moet worden gebruikt en hoe.

Dat ziet er als volgt uit:

#### 3-7.8.1 Voorbereiding in de kaart

- Kies het object dat gebruikt zal worden voor de PI methode. Van tevoren moet zeker zijn, dat het op de gewenste afstand goed zichtbaar en herkenbaar zal zijn op de radar. Als er keuze is, is iets dat “staat” beter dan iets dat drijft.
- Trek rakend aan dat object een stippellijn evenwijdig aan de koerslijn in de kaart.
- Geef de afstand tussen deze lijn en de koerslijn aan op een plaats, waar dat andere in de kaart aangegeven informatie niet onduidelijker maakt. In het getekende geval is dit 0.6 en 0.8 M.

#### 3-7.8.2 Voorbereiding op de radar

Wanneer dit stuk van de route moet worden gevaren, wordt (tegenwoordig meestal elektronisch) een lijn getekend op het scherm, in de richting van de grondkoers, op de afstand zoals in de kaart aangegeven. Ligt het gekozen object tijdens het varen aan BB, dan aan BB, anders aan SB.

De lijn (lijnen) op het beeld zijn een puntspiegeling van het in de kaart getekende beeld.

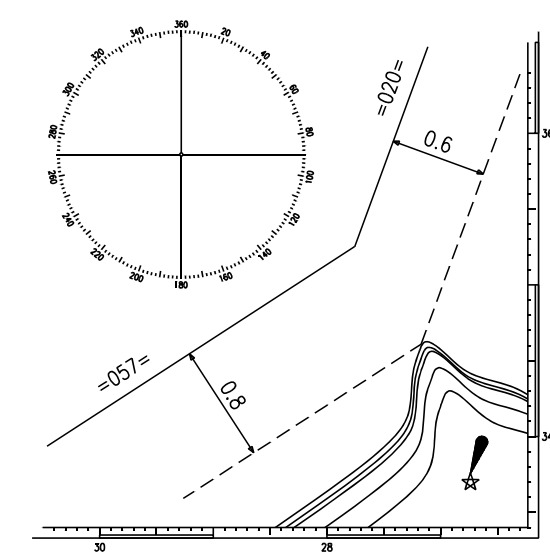


Figure 99: PI in de kaart

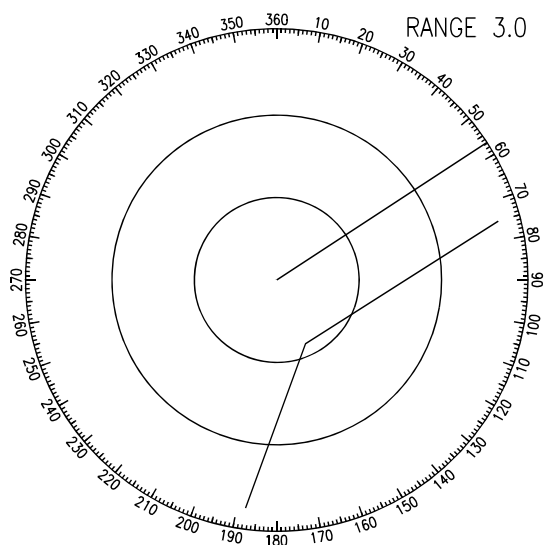


Figure 100: PI op het scherm

#### 3-7.8.3 Uitvoering

Het betreffende gedeelte van de route wordt aangevangen met de van tevoren berekende of geconstrueerde BWK. Het is daarbij van groot belang dat direct enige posities in de kaart worden geplott, om te controleren of inderdaad volgens de geplande koerslijn wordt gevaren. Dat voorkomt dat eventuele vergissingen in de voorbereiding vervelende gevolgen hebben.

Het schip zit op de koerslijn, zolang het object op het radarbeeld op de getekende PI-lijn zit. Zit dat aan SB van de lijn, dan moet de koers iets naar SB verlegd worden, en andersom.

NB! Het gebruik van de PI-methode ontheft de

navigator niet van de plicht om toch steeds, met regelmatig interval, posities in de kaart te plotten en zich er zo van te vergewissen dat het schip de geplande koerslijn volgt. Het gevaar van stranding dreigt onder water en wat onder water is staat wel op de kaart, maar komt niet op de radar.

### 3-7.9 Ontmoetingskoers of hulpkoers

In nevenstaande figuur is A het eigen schip, B het te hulp te komen schip. Van B zijn de MWS of de DR, de koers en de vaart bekend.

Gevraagd wordt nu de eigen koers zodanig te bepalen, dat we, volle kracht varende, zo snel mogelijk bij het andere schip zijn. Het principe van de constructie is als volgt: Leg het andere schip "stil" door er een extra snelheidsvector aan toe te kennen, tegengesteld aan zijn eigen snelheidsvector. Je moet jezelf dan ook die extra koers en vaart toekennen.

Gevraagd wordt nu de eigen koers zodanig te kiezen, dat de resultante van de twee vectoren langs lijn AB valt.

Constructie:

- Zet in het punt A de koers & vaart van het andere schip tegengesteld uit. We vinden dan punt C.
- Trek de lijn AB.
- Cirkel uit punt C de eigen vaart om (VK). Het snijpunt van de cirkel met de lijn AB is het punt D.
- De richting van de lijn CD is de richting van de hulpkoers. Trek nu vanuit A de koerslijn evenwijdig aan CD.
- Het snijpunt van deze koerslijn met de koerslijn van het andere schip is het ontmoetingspunt E.

In de tekening is de eigen VK vaart = 8 kn. CD is de Grondkoers / Grondvaart.

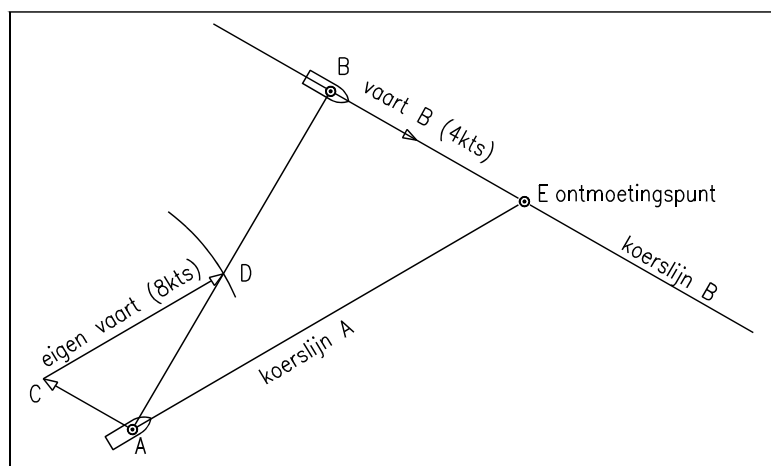
Omdat de constructie nogal eens verward wordt met de constructie van de BWK met stroom, bestaat de neiging om AD als de grondvaart te beschouwen, wat niet juist is. AD is de relatieve snelheid.

Hiermee kunnen we de tijd uitrekenen die het duurt voordat we bij het andere schip zijn aangekomen:

$$\text{tijd} = \frac{AB}{AD} \text{ uur. Daar moet hetzelfde uitkomen als uit: } \text{tijd} = \frac{AE}{CD} \text{ of } \frac{BE}{\text{vaart andere schip}}$$

Opmerking: Als de echo van het te ontmoeten schip op de radar te zien is, moet een zodanige koers gestuurd worden dat de CPA = 0.

Figure 101: ontmoetingskoers



### 3-8 Fouten in waarnemingen en hun invloed op de MWS

Het is niet mogelijk een LOP te berekenen en in de kaart te zetten, zonder daarbij onnauwkeurigheden te begaan.

Bij het aflezen van instrumenten, in de berekeningen en bij het in de kaart zetten van een LOP wordt altijd afgerond en benaderd. Het gevolg daarvan is, dat de MWS zoals we die in

de kaart zetten waarschijnlijk niet precies de werkelijke positie is. Vandaar ook de naam MWS, "meest waarschijnlijke standplaats", wat aangeeft dat naar beste vermogen is gewerkt, maar dat er onnauwkeurigheden in zitten. Het is van belang voor de zeeman dat hij een schatting kan maken van die onnauwkeurigheden, zodat hij er rekening mee kan houden bij de marges die aangehouden moeten worden bij het passeren van gevaren voor de navigatie.

Door onderzoek en berekening heeft men voor verschillende soorten LOP's (zichtpeiling, radarafstand, astro LOP, enz...) de grootte van de mogelijke fout geschat.

Deze fout in ligging van de LOP is vaak afhankelijk van verschillende zaken. Zo is de fout in ligging van een peilingslijn afhankelijk van de afstand tot het gepeilde punt.

Deze geschatte fout wordt aangegeven met de Griekse kleine letter s, de sigma:  $\sigma$ .

Voor de  $\sigma$  van een zichtpeiling wordt gerekend  $\sigma = \frac{d}{100}$ , voor een radarpeiling  $\sigma = \frac{d}{75}$

Zie de formules achterin dit boek

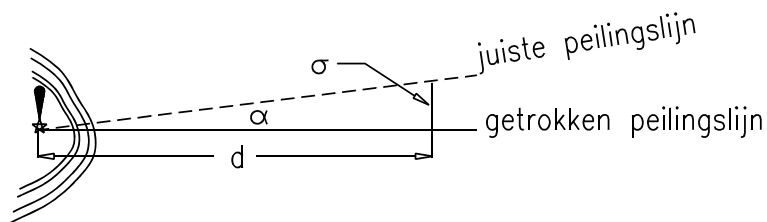


Figure 102: fout in peiling

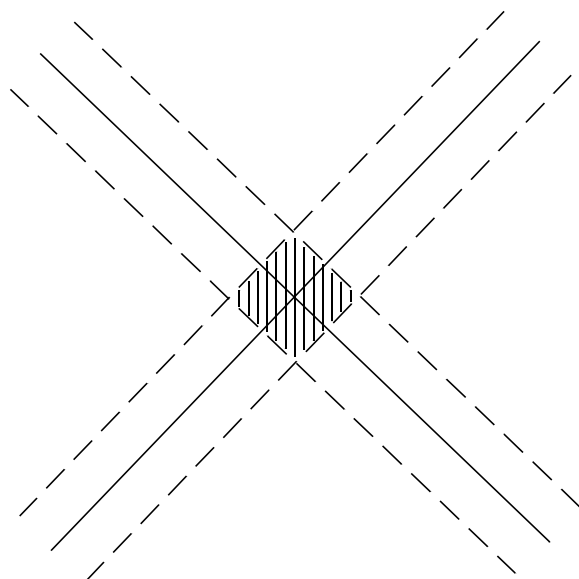


Figure 103

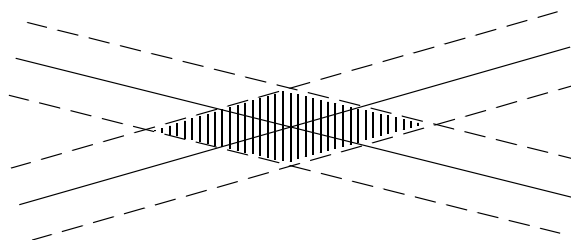


Figure 104: foutenruit

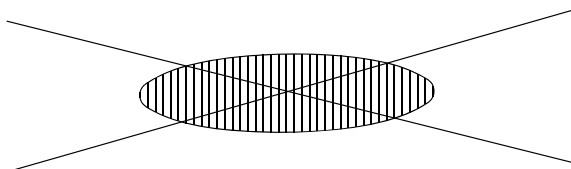


Figure 105: foutenellips

Welke invloed heeft dit op de MWS?

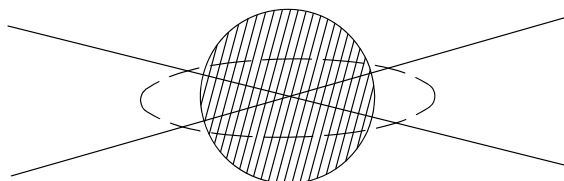
Kijken we naar een MWS, bepaald door het snijpunt van 2 LOP's. In bijgaande figuren wordt de fout in beide LOP's even groot aangenomen, dat hoeft in werkelijkheid natuurlijk niet. De gestippelde lijnen liggen op een afstand  $\sigma$  van de in de kaart getekende LOP's.

We zien dat het gebied, waarin de werkelijke positie kan liggen een vierhoek is, waarvan de grootte

afhankelijk van de onderlinge hoek van de LOP's. Hoe dichter de hoek bij  $90^\circ$  is, hoe kleiner, waarschijnlijk, de mogelijke afstand is van de echte positie tot de MWS. Met statistische berekeningen is aan te tonen, dat de getoonde foutenruut in werkelijkheid een ellips is, met de lange as in de kleine hoek. Voor eenvoudiger rekenen benadert men deze ellips door een cirkel.

Zo kan er een cirkel om de MWS worden getrokken met een zodanige straal, dat aangenomen mag worden dat de werkelijke positie zich er in 95% van de gevallen binnen bevindt. Die straal heet R95 en hangt natuurlijk af van de  $\sigma$  van de beide gebruikte LOP's en hun onderlinge hoek.

Als de sigma's van de beide LOP's niet teveel schelen luidt de formule voor de R95:



**Figure 106:** R95

$$R_{95} = 2 * \frac{\sqrt{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}}{\sin \alpha} \text{ M} \qquad 2 * \sqrt{(0.12^2 + 0.09^2)} / \sin(90)$$

Als de onderlinge hoek dichter bij de  $90^\circ$  dan bij de  $30^\circ$  ligt, kan de R95 10% kleiner zijn.

*Voorbeeld:*

Een kaap wordt op de radar gepeild,  $087^\circ$ , afstand 8.9M. De radar staat op een bereik van 12 mijl

*Gevraagd:*

Hoe groot is de R95?

*Berekening:*

De sigma voor de radarpeiling is:  $\sigma_1 = \frac{d}{75} = \frac{8.9}{75} = 0.12 \text{ M}$

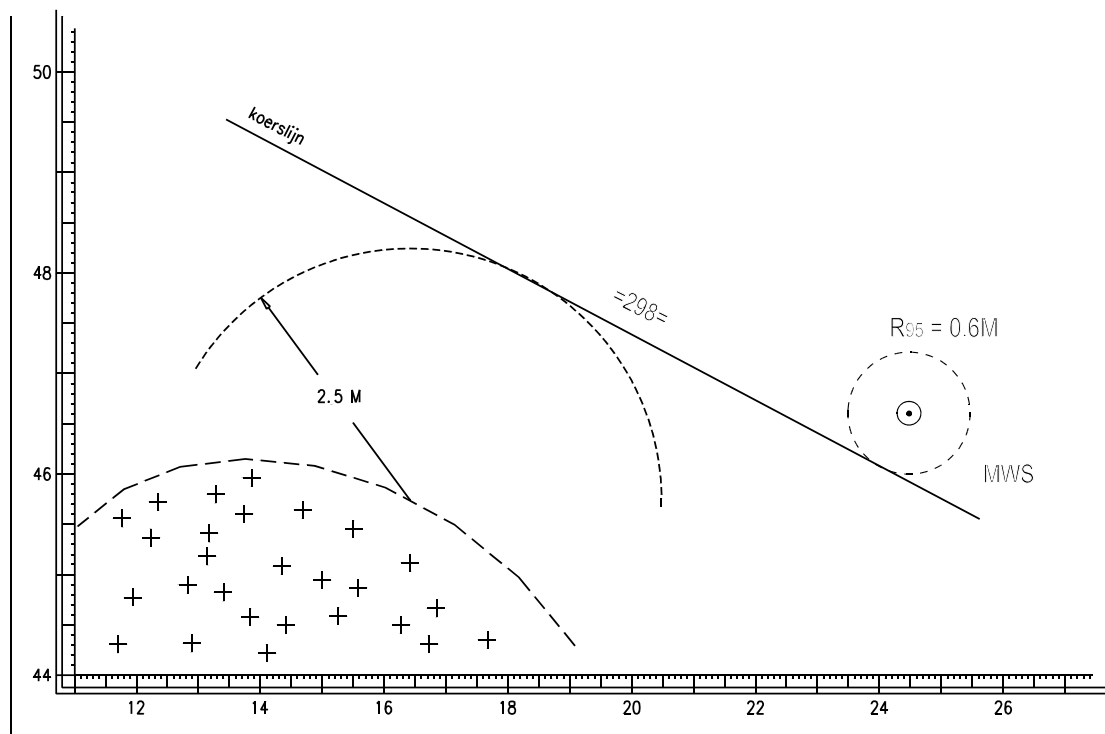
Voor de radarafstand geldt:  $\sigma_2 = 0.0075 * 12.0 = 0.09 \text{ M}$

De hoek tussen de peiling en de afstandscirkel =  $90^\circ$

$$R_{95} = 1.8 * \frac{\sqrt{(0.12^2 + 0.09^2)}}{\sin 90^\circ} = 0.3 \text{ M} \qquad 1.8 * \sqrt{(0.12^2 + 0.09^2)} / \sin(90)$$

Als de R95 bekend is, kan er bij de navigatie ook rekening mee worden gehouden. Wanneer bijvoorbeeld een gevaarlijk gebied met onvoldoend gesurveyede bodem op minimaal 2.5M gehouden moet worden, is het veilig om de koers vanaf de rand van de R95 cirkel af te zetten.

Zie **Figure 107**



**Figure 107:** Werken met de R95

In de lijst "Formules & Afkortingen" achterin staan nog enige formules voor sigma's