Mistsignalen

Door Erik Tiddens © 2008

Deel 2

Onderwater signalen

In de zoektocht naar bruikbare mistsignalen speelt de klok of bel een rol. Eigenlijk is er voor de bel geen hoofdrol meer weggelegd met de komst van de sirenes en diaphones. Over deze laatste twee mistsignalen meer in een volgende aflevering. Eerst volgen we de bel op een heel andere plek dan de vuurtoren: onder water.

De bedenkers van de klok of bel hebben het gebruik ervan vooral bedoeld in de open lucht: het galmende geluid plant zich in de open lucht uitstekend voort. Maar tegen het einde van de 18e eeuw en met een doorloop in het begin van de 20e eeuw bleek dat geluid zich onder water óók uitstekend voortplantte. En dus begon de bel aan een tweede leven als mist signaal. De 'Submarine clock', de 'Unterwasserglocke' of de onderwaterklok kreeg volop aandacht. De komst van de elektriciteit zorgde ervoor, dat er elektrische mistsignalen beschikbaar kwamen en ook die bleken onder water goed bruikbaar…

Geluid onder water

De snelheid waarmee geluid zich voortplant verschilt per medium. Door lucht is de snelheid ca. 330 m/s; in water is dat ca. 1500 m/s en in hout ca 3000 m/s. Dit alles hangt van veel factoren af: temperatuur, vochtigheid en dergelijke. Een feit is, dat een signaal door de lucht er ongeveer 4,5 keer zo lang over doet om van A naar B te komen dan een signaal dat de zelfde afstand door water moet afleggen.

Maar er was nog een groot verschil. Het op het gehoor vaststellen van een richting waaruit een mistsignaal door de lucht het menselijk oor bereikt is onbetrouwbaar. Vooral over grotere afstanden zijn er veel omgevingsfactoren die van invloed zijn en de waarneming vertroebelen. In de 18e en 19e eeuw zijn er veel experimenten op dat vlak gedaan. De zeevarende wenst meer informatie dan alleen lawaai en de wetenschap dat 'er iets in de buurt was'.

Tenslotte geeft een 'aangeslagen' klok in alle richtingen evenveel geluid af en ook dat was een voordeel ten opzichte van andere mistsignalen die vaak met hoorns werkten.

Al met al was het dus logisch dat men –voor dat het tijdperk van de hoogfrequente hulpmiddelen tot wasdom kwam- op zoek was naar alternatieven voor het traditionele lawaai van misthoorns in de open lucht.

Er zijn experimenten bekend rond 1800, waarbij een kerkklok met een monding van circa 70 cm 2 meter onder water werd opgehangen. Een hamerslag op de klok was boven water 'met het blote oor' tot ca. 500 meter waarneembaar. Wanneer men het hoofd onder water stak bleek de klokslag tot op enkele kilometers waarneembaar. Een bijkomende waarneming was, dat de klokslag kort en hard doorkwam, zonder galm of bijgeluiden. Dit in tegenstelling tot geluid dat zich over grote afstanden door de lucht voortplant. Hierdoor bleken onderwater geluiden beter geschikt voor het doorgeven van reeksen van geluiden: er kon een veel beter onderscheid gemaakt worden.

De onderwater klok

Tegen het einde van de 19e eeuw werd in Duitsland en Amerika de onderwater signalering verder verfijnd. De 'zender' was niet het probleem: een klok van speciale vorm en wanddikte

met een forse aanslag van een hamer volstond. Een nadeel was dat de klokslag een enkelvoudige ‘puls’ afgaf. Er konden weliswaar reeksen gemaakt worden, maar de ‘puls’ kon niet in lengte gevarieerd worden.
We werking kon pneumatisch, elektrisch, met de hand of door de deining zijn. Een diepte van ca. 7 meter werd aangehouden voor een goede reikwijdte.
De uitdaging zat bij de ‘ontvanger’. Het uitgezonden signaal was afdoende, maar hoe dit signaal over lange afstand en door het geruis van scheepsschroeven en stroming heen op te pikken? Proeven met diverse microfoonopstellingen bleken niet te werken. Uiteindelijk bleek de oplossing relatief simpel: niet een enkelvoudige microfoon hoefde het geluid op te pikken, maar de hele scheepswand werd als detector gebruikt. Dit werd bereikt door twee gietijzeren tanks te gebruiken. In deze tanks hingen twee microfoons. De tanks waren aan één kant open en werden binnenin het schip onder de waterlijn met deze open kant tegen over elkaar tegen de scheepswand geschroefd. De tanks werden gevuld met zout water. De microfoons konden op de brug afzonderlijk worden beluisterd, zodat er ook informatie kwam over de richting waaruit het geluid kwam. De gebruikte technologie tussen microfoon en weergever op de brug was de in die tijd gebruikelijk telefoon techniek. Op deze wijze bleek het mogelijk om de onderwaterklok onder gunstige omstandigheden op een afstand van 8 zeemijlen waar te nemen. Doordat er waarnemingen zowel aan bak- als aan stuurboord konden plaats vinden kon een ervaren navigator en luisteraar vrij goed de richting bepalen waaruit het geluid kwam. De onderwaterklok was een bruikbare navigatie hulp geworden.
<Afbeelding: ‘Pintsch-empfanger’>

De onderwater membraanzender
In het tweede decennium van de 20^{e} eeuw maakte de membraan zender (vergelijkbaar met de claxon van een auto) een snelle ontwikkeling door, mede ingegeven door de beschikbaarheid van voldoende elektriciteit. Dit technisch eenvoudige middel bleek bruikbaar onder water en de ontwikkeling ervan verliep voorspoedig. De firma Pintsch uit Berlijn produceerde membraan zenders in diverse vermogens voor gebruik onder water, de zogenaamde ‘Wasserschalsenders’. Daarmee kon de reikwijdte sterk vergroot worden: afhankelijk van het vermogen werden effectieve afstanden tot 15 zeemijlen gehaald. Een ander voordeel van de membraan zenders was dat de signaalduur geregeld kon worden. Net als bij een traditionele deurbel konden er lange en korte signalen gegeven worden en zo kon het morse-schrift gebruikt worden om de zender (lichtschip, haven, ander schip) voor de ontvanger (een schip) te identificeren.
De membraanzenders konden ook gebruikt worden in vaste opstellingen op de zeebodem. De ‘Wasserschalsender’ van Pintsch produceerden een toon van ca. 1050 herz. De vermogens varieerden van 125 tot 2000 watt. Voor de aansturing waren speciale technische voorzieningen nodig, die evenwel op hun beurt uit het lichtnet of via een lokale generator gevoed konden worden.
<afbeelding: ‘Pintsch Wasserschallsender Einmembraan’>

Het gebruik
Begin 20^{e} eeuw raakten de onderwater signalen in gebruik, maar een grote verspreiding ontstond er niet. De onderwaterklokken waren vooral geschikt voor een stationaire opstelling, dus onder een stilliggend object; op een varend schip waren ze niet of slecht toepasbaar. In Amerika kregen vrijwel alle lichtschepen een onderwaterklok maar Europa kwam maar langzaam op gang. Trinity House in Engeland hield de onderwaterklok vrij lang af ondanks de omvang van haar maritieme activiteiten. In 1907 waren er twee Nederlandse lichtschepen

(‘Haaks’ en ‘Noordhinder’) met een onderwaterklok uitgerust en er waren plannen voor uitbreiding.
Het gebruik van de ontvangsttoestellen beperkte zich vooral tot het transatlantische verkeer. Het feit dat de ontvangsttoestellen gepatenteerd waren door de Amerikaanse ‘Submarine Signal Company’ en deze uitsluitend te huur waren speelde een rol; de huurprijs liep op met het tonnage van het schip. Commercieel gezien was dat slim: er zouden immers meer ontvangers op schepen zijn dan zenders. De zenders, de onderwaterklokken, konden van meerdere fabrikanten betrokken worden. Grote reders namen de stap om ontvangers te installeren, maar vele andere lieten de techniek voorlopig voor wat het was.
Nadat Marconi in 1901 de eerste radiosignalen over de Atlantische Oceaan liet gaan was hij in 1913 zover dat hij demonstraties kon geven met radioapparatuur waarmee richting bepaling (‘direction finding’) mogelijk was. Maar de technologie die bij Marconi zijn toepassingen kwam kijken was veel ingewikkelder dan de techniek van de onderwaterklok of de membraan zender: Marconi’s tijd moest op dat gebied nog komen.

In de lezing over ‘mistsignalen’ op 1 november 2008 heb ik de ‘onderwaterklok’ beperkt belicht. Tè beperkt: het gehoor sprong op en deelde mee dat er uit dit onderwerp meer te halen viel… Romke van der Veen, Jan Ockhorst en Han en Anneke Menting: binnen een week lag er van alles in mijn brievenbus. Veel dank daarvoor! Ik hoop dat ik de onderwatersignalen nu recht gedaan heb.

© E.P.Tiddens 2009