

HET ONDERWIJS VAN DE ZEEVAARTKUNDE
AAN DE BELGISCHE ZEEVAARTSCHOLEN
TIJDENS DE BEGINPERIODE
VAN HET KONINKRIJK BELGIË (1830-1849)
EEN EERSTE BENADERING

DOOR

R. SMET & A. DE VOS

24487

Bij de oprichting van het Koninkrijk België bestonden er reeds twee zeevaartscholen : één gevestigd te Antwerpen, de andere te Oostende¹.

De opleiding aan deze zeevaartscholen moest de kandidaten voorbereiden op de examens die uitgeschreven werden met het oog op het behalen van de officiële diploma's of bekwaamheidscertificaten voor de koopvaardij². Een en ander werd uiteraard wettelijk geregeld, zoals onder meer het onderwijsprogramma van de zeevaartscholen en de examenprogramma's voor de diverse diploma's of bekwaamheidscertificaten³.

Het is absoluut noodzakelijk vooraf te omschrijven wat precies moet worden verstaan onder „zeevaartkunde”.

M. Albrecht en C. Vierow omschrijven het woord zeevaartkunde als volgt : „Navigation, auch Nautik, nennt man die Wissenschaft, welche lehrt, ein Schiff nach irgend einem gegebenen Orte auf der Erde mit Sicherheit über See zu führen”⁴.

In zijn *Leerboek der zeevaartkunde* geeft W. Noorduyn de hiernavolgende definitie : „De zeevaartkunde of stuurmanskunst is de wetenschap, die de middelen aanwijst, om de plaats te bepalen, waar men zich met een schip op zee bevindt, en

¹ De „School van de Zeevaart van Antwerpen”, opgericht in 1798, verdween in 1815. De Stad Antwerpen besloot op 9 december 1819 tot de heroprichting ervan. Het koninklijk besluit van 12 oktober 1823 regelde de overheveling ervan naar de Staat. In 1820 werd de zeevaartschool van Oostende opgericht.

² De wetgever sprak oorspronkelijk van diploma's : tweede-luitenant-ter-lange-omvaart, eerste-luitenant-ter-lange-omvaart, enz. Vanaf 1841 is er sprake van bekwaamheidscertificaten voor de graden van tweede-luitenant-ter-lange-omvaart, enz.

³ De onderwijsprogramma's, en meer in het bijzonder deze in verband met de zeevaartkunde, vindt men terug in de koninklijke besluiten van 17 oktober 1835 en van 31 december 1841.

⁴ ALBRECHT, M. & VIEROW, C., *Lehrbuch der Navigation und ihrer mathematischen Hülfswissenschaften*, Berlijn, 1886, p. 119.

den weg, dien men volgen moet, om op de meest geschikte wijze de plaats van bestemming te bereiken”⁵.

De definitie van W. Noorduyn komt duidelijker en preciezer over. Men vindt er inderdaad de twee hoofdproblemen van de zeevaartkunde in terug: standplaatsbepaling en koersbepaling⁶.

Uit de inhoudstafels van de toenmalige standaardwerken over zeevaartkunde blijkt overduidelijk dat de auteurs, voor wat de afbakening betreft van de „zuivere” zeevaartkunde enerzijds en een aantal aanverwante of hulpwetenschappen anderzijds, het niet altijd zo nauw namen⁷. In de hiernavolgende overwegingen zullen dan ook, buiten de eigenlijke zeevaartkunde, eveneens de aanverwante of hulpwetenschappen aan bod komen.

Wat werd er tijdens de periode 1830-1849 aan de Belgische zeevaartscholen qua zeevaartkunde en aanverwante of hulpwetenschappen precies gedoceerd?

De twee koninklijke besluiten die tijdens deze periode uitgevaardigd werden geven in de daarin voorziene onderwijsprogramma's weer wat „wettelijk” zou moeten onderwezen geweest zijn⁸.

Een inventaris van gepubliceerde zeevaartkundige werken waarover professoren, en hopelijk ook de studenten toen konden beschikken, geeft een beeld van de kennis die zou kunnen overgebracht geweest zijn⁹.

Wat daadwerkelijk in het vakgebied van de zeevaartkunde en aanverwante of hulpwetenschappen onderwezen werd, is nu moeilijk, zonet onmogelijk met absolute zekerheid te achterhalen. Alleen studentennotities, opgenomen tijdens de cursussen, zouden dienaangaande aanwijzingen kunnen geven en die zijn nu niet voorhanden¹⁰.

⁵ NOORDUYN, W., *Leerboek der zeevaartkunde*, Gorinchem, 1901, p. 1.

⁶ In zijn *Traité de navigation*, Saint-Malo, 1829, p. 1, geeft G. Fournier een gelijkaardige bepaling voor de uitdrukking „pilotage”: „L'art de la navigation peut se diviser en trois parties: l'architecture navale ou construction des vaisseaux, la manœuvre et le pilotage ... Le pilotage a pour objet de déterminer à chaque instant le lieu de la mer où se trouve le vaisseau, ainsi que la route qu'il doit suivre pour se rendre à sa destination. On distingue deux sortes de pilotage: le cabotage et la navigation hauturière, ou le long cours”.

Wat Fournier echter „l'art de la navigation” noemt omvat veel meer dan de eigenlijke zeevaartkunde.

⁷ Als aanverwante of hulpwetenschappen kunnen worden geciteerd: kosmografie, sterrenkunde, geodesie, hydrografie, oceanografie, cartografie. Het overgrote deel van de auteurs van zeevaartkundige werken behandelden niet alleen de hiervoor geciteerde aanverwante of hulpwetenschappen, maar bovendien werden door hen hoofdstukken ingelast over wiskunde en inzonderheid over de vlakke driehoeksmeetkunde en de boldriehoeksmeetkunde.

⁸ Tijdens de periode 1830-1849 verschenen dienaangaande twee koninklijke besluiten: het koninklijk besluit van 17 oktober 1835 en dit van 31 december 1841. De beschouwde periode wordt afgesloten bij de inwerkingtreding op 1 mei 1849 van het koninklijk besluit van 19 februari 1849.

⁹ In bijlage 1 wordt de inventaris gegeven van de werken over zeevaartkunde en aanverwante of hulpwetenschappen die beschikbaar zijn in de bibliotheek van de Hogere Zeevaartschool Antwerpen/Oostende en die gepubliceerd werden vóór 1850.

¹⁰ De inventaris van de bibliotheek van de Hogere Zeevaartschool Antwerpen/Oostende vermeldt niets betreffende gebundelde studentennotities over zeevaartkunde.

De onderwijsprogramma's zeevaartkunde en aanverwante of hulpwetenschappen

Tijdens de beschouwde periode zijn er twee koninklijke besluiten uitgevaardigd geweest betreffende de onderwijsprogramma's zeevaartkunde en aanverwante of hulpwetenschappen voor de zeevaartscholen van Antwerpen en Oostende :

- het koninklijk besluit van 17 oktober 1835, dat zijn uitwerking kreeg vanaf 1 januari 1836¹¹ ;
- het koninklijk besluit van 31 december 1841, dat in voege kwam vanaf 1 januari 1842¹².

De hiernavolgende synopsis geeft de te onderwijzen thema's in verband met de zeevaartkunde en de aanverwante of hulpwetenschappen, zoals dit in voormelde koninklijke besluiten werd voorgeschreven¹³.

Alhoewel onderwijsprogramma's niet tot het uiterste gedetailleerd kunnen noch hoeven te zijn, valt hier toch onmiddellijk de verre gaande beknoptheid op waarmede de onderwijsprogramma's in de koninklijke besluiten van 1835 en 1841 worden weergegeven.

Meer nog, de onderwijsprogramma's zijn niet alleen uiterst beknopt, maar bovendien nog vrij onvolledig. De samenhang van de behandelde thema's voor de diverse vakken is ver zoek en de slordige verwoording en presentatie van de programma's kan aanleiding geven tot verwarring.

Opvallend is ook nog dat onder de hoofding „zeevaartkunde” de hoofdstukken „tuig” en „manoeuvres” terug te vinden zijn. Deze thema's behoren hier zeker niet thuis¹⁴. Bovendien is het nog nuttig hier de aandacht te vestigen op het feit dat het onderwerp „sfeer” als een afzonderlijk studievak in de onderwijsprogramma's werd opgenomen, alhoewel deze materie eerder als een hoofdstuk van de zeevaartkunde of van de zeevaartkundige sterrenkunde zou kunnen worden beschouwd.

Wat de onvolledigheid van de onderwijsprogramma's „zeevaartkunde” betreft, is het ondermeer zeer verwonderlijk te moeten vaststellen dat er van breedtebepaling geen sprake is maar wel van lengteberekening. Nochtans wordt hierop wel dieper en vrij uitgebreid ingegaan in de examenprogramma's die voorzien werden voor de diverse wettelijke diploma's of bekwaamheidscertificaten¹⁵.

¹¹ Moniteur belge, Journal officiel, 22 oktober 1835.

¹² Bulletin officiel des lois et arrêtés royaux de la Belgique, n° 1214.

¹³ In bijlage 2 zijn de volledige onderwijsprogramma's opgenomen die voorzien werden door de koninklijke besluiten van 17 oktober 1835 en van 31 december 1841 in verband met het zeevaartonderwijs.

¹⁴ In de koninklijke besluiten van 19 februari 1849 en van 15 februari 1868 worden deze hoofdstukken afzonderlijk vermeld.

¹⁵ De koninklijke besluiten van 17 oktober 1835 en van 31 december 1841 voorzien inderdaad niet alleen in onderwijsprogramma's maar ook in examenprogramma's voor de diverse diploma's of bekwaamheidscertificaten voor de koopvaardij. Het koninklijk besluit van 1835 kent de diploma's van

Onderwijsprogramma's zeevaartkunde en aanverwante of hulpwetenschappen
voorzien door de koninklijke besluiten van 17 oktober 1835 en van 31 december 1841 (vertaling)

Onderwijsprogramma K.B. 17 oktober 1835	Onderwijsprogramma K.B. 31 december 1841
<p><i>Rekenkunde</i> De gehele getallen, de gewone breuken, de decimale breuken, de verhoudingen en de logaritmen.</p> <p><i>Meetkunde</i> De theorie der evenwijdige rechten, de gelijkvormigheid der driehoeken, het meten van hoeken en oppervlakken.</p> <p><i>Driehoeksmeetkunde</i> Vlakke en boldriehoeksmeetkunde; oplossen van vlakke en boldriehoeken voor alle gevallen die zich voordoen in de zeevaartkunde; uitleg, gebruik van tafels, schaalconstructies.</p> <p><i>Sfeer</i> De aardbol en de hemelsfeer, de cirkels op de aardbol en de hemelsfeer.</p> <p><i>Zeevaartkundige sterrenkunde</i> De hemellichamen, hun bewegingen, tijdberekeningen, maansverwisselingen, de getijden; oplossen van problemen in verband met de zeevaartkunde, organisatie, gebruik van instrumenten, nazicht van hun nauwkeurigheid, uitleg, gebruik van tafels.</p> <p><i>Zeevaartkunde</i> Organisatie, gebruik van instrumenten, drift, kielwater, oplossen, volgens de verschillende bekende methodes, van koersen, zeekaartconstructies, oplossen van problemen die daarmede verband houden, astronomische waarnemingen, lengtebepaling op zee, door de afstanden van de maan tot de zon, tot de sterren en planeten; scheepsklokken, toepassing. Tuig, manoeuvres.</p>	<p><i>Rekenkunde</i> De gehele getallen, de gewone breuken, de decimale breuken, de verhoudingen en de logaritmen.</p> <p><i>Meetkunde</i> De theorie der evenwijdige rechten, de gelijkvormigheid der driehoeken, het meten van hoeken en oppervlakken.</p> <p><i>Driehoeksmeetkunde</i> Vlakke en boldriehoeksmeetkunde; oplossen van vlakke en boldriehoeken voor alle gevallen die zich voordoen in de zeevaartkunde; uitleg, gebruik van tafels, schaalconstructies.</p> <p><i>Sfeer</i> De aardbol en de hemelsfeer, de cirkels op de aardbol en de hemelsfeer.</p> <p><i>Zeevaartkundige sterrenkunde</i> De hemellichamen, hun bewegingen; berekeningen van maansverwisselingen, getijden; oplossen van problemen in verband met de zeevaartkunde; constructie en gebruik van instrumenten; nazicht van hun nauwkeurigheid; uitleg, gebruik van tafels.</p> <p><i>Zeevaartkunde</i> Constructie en gebruik van de instrumenten, drift, kielwater; oplossen, volgens de verschillende gekende methodes, van koersen; zeekaartconstructies; oplossen van problemen die daarmede verband houden; astronomische waarnemingen, lengtebepaling op zee, door de afstanden van de maan tot de zon, tot de sterren en de planeten; scheepsklokken; toepassing, tuig, manoeuvres.</p>

Verder is het onvoorstelbaar dat de onderwijsprogramma's geen gewag maken van de berekening van de „totale fout” van het kompas (de miswijzing), terwijl in de examenprogramma's hiervan wel sprake is.

Over het algemeen genomen trouwens kan worden vastgesteld dat de hiervoor geciteerde examenprogramma's meer bijzonderheden vermelden dan de eigenlijke onderwijsprogramma's¹⁶. Er mag dan wel aangenomen worden, en dit met een grote mate van waarschijnlijkheid, dat bepaalde thema's, alhoewel die niet expliciet opgenomen werden in de onderwijsprogramma's, toch werden gedoceerd aan de Belgische zeevaartscholen.

Het peil waarop de zeevaartkunde en de aanverwante of hulpwetenschappen onderwezen werden, kan onmogelijk worden afgeleid uit de onderwijsprogramma's (noch uit de examenprogramma's). Het is duidelijk dat, zich alléén baserend op die programma's, die vakken zowel op een vrij hoog dan wel op een vrij laag niveau onderwezen konden worden.

Bij het vergelijken van de onderwijsprogramma's voor de zeevaartkunde en de aanverwante of hulpwetenschappen, vermeld in de koninklijke besluiten van 1835 en 1841, blijkt dat deze programma's zeer weinig van elkaar verschillen.

Het globale onderwijsprogramma van het koninklijk besluit van 1841 wijkt af van dit opgenomen in het koninklijk besluit van 1835 doordat er een aantal thema's werden aan toegevoegd, o.a. in verband met het handelsrecht, het stuwen, enz.

De vakliteratuur in verband met de zeevaartkunde en de aanverwante of hulpwetenschappen

Het aantal werken over zeevaartkunde en over aanverwante of hulpwetenschappen, gepubliceerd vóór 1850, waarover de Hogere Zeevaartschool Antwerpen/Oostende nu nog beschikt, is erg klein¹⁷.

De inventaris van deze werken werd in bijlage 1 verdeeld in drie groepen op basis van de periode waarin de werken werden uitgegeven, namelijk :

- werken uitgegeven vóór 1836 ;
- werken uitgegeven na 1835 maar vóór 1842 ;
- werken uitgegeven na 1841 maar vóór 1850.

Deze perioden werden geïnspireerd door de data van de inwerkingtreding van de koninklijke besluiten in verband met het zeevaartonderwijs van 1835, 1841 en

tweede- en eerste-luitenant-ter-lange-omvaart, kapitein-ter-lange-omvaart, schipper-voor-de-grote of de-kleine-kustvaart en loods. Het koninklijk besluit van 1841 voorziet in de bekwaamheidscertificaten voor tweede- en eerste-luitenant-ter-lange-omvaart, kapitein-ter-lange-omvaart, kapitein-voor-de-grote-kustvaart en kapitein- of schipper-voor-de-kleine-kustvaart.

¹⁶ In bijlage 3 worden de examenprogramma's gegeven die voorzien werden in de koninklijke besluiten van 1835 en 1841 voor de diverse diploma's of bekwaamheidscertificaten.

¹⁷ Zie bijlage 1.

1849. Per periode werden ze verder geklasseerd volgens de taal waarin ze werden gepubliceerd : Nederlands, Frans, Engels en Duits.

Zoals dit verwacht kon worden zijn het de Franse en Nederlandse werken die het hoofdbestanddeel uitmaken van deze inventaris.

Reeds bij een zeer oppervlakkige studie van de beschikbare werken valt het onmiddellijk op dat in de meeste zeevaartkundige werken van de beschouwde periode, de zeevaartkunde „globaal” behandeld wordt. In nagenoeg al die werken, op enkele uitzonderingen na, komen zowat al de toen gebruikelijke thema's van de zeevaartkunde en de aanverwante of hulpwetenschappen, min of meer uitgebreid aan bod.

Weinige auteurs beperken zich tot het behandelen van één of enkele, meer specifieke zeevaartkundige onderwerpen, zoals dit het geval is bij Hadley in zijn *Verhandeling over de inrichting en het gebruik der octanten en sextanten van Hadley* of bij Borda in zijn *Description et usage du cercle de réflexion avec différentes méthodes pour calculer les observations nautiques*¹⁸.

Reeds eerder werd melding gemaakt van het feit dat in de zeevaartkundige werken meestal enkele hoofdstukken wiskunde ingelast werden. Het betrof meestal een deel elementaire wiskunde waarin hoofdstukken in verband met de meetkunde, de vlakke driehoeksmetkunde, de boldriehoeksmetkunde en de logaritmen behandeld werden. Zeer uitzonderlijk werden thema's van de hogere wiskunde er in opgenomen¹⁹.

Besluit

Een analyse van de zeer beknopte onderwijsprogramma's en een globaal overzicht van de inventaris van de zeevaartkundige werken, beschikbaar in de bibliotheek van de Hogere Zeevaartschool Antwerpen/Oostende, zijn in de huidige stand van het onderzoek onvoldoende om zich een duidelijk beeld te vormen van de thema's zeevaartkunde en aanverwante en hulpwetenschappen die aan de Belgische zeevaartscholen onderwezen werden tijdens de periode 1830-1849. Hiervoor is het onontbeerlijk de examenprogramma's voor de diverse diploma's of bekwaamheids-certificaten zeer grondig te bestuderen, alsook de toen beschikbare vakliteratuur.

Wat de literatuurstudie betreft, is het absoluut noodzakelijk al de zeevaartkundige werken van de bibliotheek van de Hogere Zeevaartschool Antwerpen/Oostende, die gepubliceerd werden vóór 1850, één voor één door te nemen en voor elk werk een synthese te maken van de behandelde thema's.

¹⁸ HADLEY, *Verhandeling over de inrichting en het gebruik der octanten en sextanten van Hadley*, Amsterdam, 1788. BORDA, *Description et usage du cercle de réflexion avec différentes méthodes pour calculer les observations*, Parijs, 1787.

¹⁹ In het *Handbuch der praktischen Seefahrtskunde*, Leipzig, 1848, van BOBRIT, wordt aandacht besteed aan de integraal- en differentiaalrekening.

De vergelijking van de behandelde thema's in de vakliteratuur met de inhoud van de examenprogramma's die door de wet voorzien werden voor de diploma's of bekwaamheids certificaten voor de koopvaardij, zal voldoende aanduidingen kunnen geven aangaande de gedoeerde stof in het vakgebied van de zeevaartkunde en de aanverwante of hulpwetenschappen.

BIJLAGE 1

INVENTARIS VAN DE WERKEN BETREFFENDE DE ZEEVAARTKUNDE EN DE AANVERWANTE OF HULPWETENSCHAPPEN VAN DE BIBLIOTHEEK VAN DE HOGERE ZEEVAARTSCHOOL ANTWERPEN/OOSTENDE

— *Werken uitgegeven vóór 1836* :

Nederlands

- DE KOMMISSIE TOT HET EXAMINEREN DER ZEE-OFFICIEREN, HET SAMENSTELLEN EN VERBETEREN DER ZEEKAARTEN, EN HET JAARLIJKS VERVAARDIGEN VAN EENEN ZEE-ALMANAK, MET ALLES WAT HET VINDEN DER LENGTE OP ZEE BETREKKELIJK IS, *Almanak ten dienste der Zeelieden, voor het jaar 1794*, 's-Gravenhage, 1792.
- DE KOMMISSIE TOT HET EXAMINEREN DER ZEE-OFFICIEREN, HET SAMENSTELLEN EN VERBETEREN DER ZEEKAARTEN, EN HET JAARLIJKS VERVAARDIGEN VAN EENEN ZEE-ALMANAK, MET ALLES WAT HET VINDEN DER LENGTE OP ZEE BETREKKELIJK IS, *Almanak ten dienste der Zeelieden, voor het jaar 1825*, 's-Gravenhage, 1824.
- DE VRIES, K., *Schatkamer of de Kunst der Stuurlieden*, Amsterdam, 1780.
- DE VRIES, K., *Schatkamer of de Kunst der Stuurlieden*, Amsterdam, 1818.
- FLORYN, J., *Beschrijving van de nieuwe wassende zeekaart van het gehele Kanaal ; Met alle de daaraan behorende Kusten van Frankrijk en Engeland, En een gedeelte van de Kust van den Atlantischen Oceaan*, Amsterdam, 1797.
- HADLEY, *Verhandeling over de inrichting en het gebruik der octanten en sextanten van Hadley*, Amsterdam, 1788.
- HADLEY, *Verhandeling over de inrichting en het gebruik der octanten en sextanten van Hadley*, Amsterdam, 1826.
- PILAAAR, J., *Handleiding tot de beschouwende en werkdadige stuurmanskunst*, Leiden, Groningen, Delft, 1831.
- PILAAAR, J., *Handleiding tot de beschouwende en werkdadige stuurmanskunst*, Leiden, 's Gravenhage, Amsterdam, Medemblik, 1837.
- STEENSTRA, P. & FLORYN, J., *Grondbeginsels der stuurmanskunst*, Amsterdam, 1816.
- STEENSTRA, P. & FLORYN, J., *Grondbeginsels der stuurmanskunst*, Amsterdam, 1820.
- VAN SWINDEN, J., *Verhandeling over het bepalen der lengte op zee, door afstanden van de maan tot de zon, of vaste sterren*, Amsterdam, 1819.
- VAN SWINDEN, J., *Verhandeling over het bepalen der lengte op zee, door afstanden van de maan tot de zon, of vaste sterren*, Amsterdam, 1824.

Frans

- BAGAY, *Leçons de navigation*, Parijs, 1832.
- BEZOUT, M., *Traité de navigation*, Parijs, 1792.

- BEZOUT, M., *Suite du cours de mathématiques à l'usage des gardes du Pavillon et de la Marine ; contenant le traité de navigation*, Parijs, 1794.
- BEZOUT, M., *Suite du cours de mathématiques à l'usage des gardes du Pavillon et de la Marine ; contenant le traité de navigation*, Parijs, 1789.
- BEZOUT, M., *Traité d'arithmétique à l'usage de la marine et de l'artillerie*, Parijs, 1809.
- BEZOUT, M., *Cours de mathématiques à l'usage des gardes du Pavillon et de la Marine*, Parijs, 1809.
- BEZOUT, M., *Cours de mathématiques à l'usage des gardes du Pavillon et de la Marine*, Parijs, 1811.
- BEZOUT, M., *Cours de mathématiques à l'usage de la marine et de l'artillerie*, Parijs, 1822.
- BEZOUT, M., *Cours de mathématiques à l'usage de la marine et de l'artillerie*, Parijs, 1829.
- BEZOUT, M. & DE ROSSEL, M., *Traité de navigation*, Parijs, 1814.
- BOUGUER, M., *Nouveau traité de navigation contenant la théorie et la pratique du pilotage*, Parijs, 1753.
- BORDA, *Description et usage du cercle de réflexion avec différentes méthodes pour calculer les observations nautiques*, Parijs, 1787.
- CALLET, F., *Tables portatives de logarithmes*, Parijs, 1795.
- DUVAL-LEROY, N., *Éléments de navigation*, Brest, 1802.
- FOURNIER, C., *Traité de navigation*, Saint-Malo, 1829.
- FRANCŒUR, L., *Géodésie ou traité de la figure de la terre*, Parijs, 1835.
- GUERRATTE, C., *Problèmes d'astronomie nautique et de navigation, précédés de la description et l'usage des instruments*, Brest, 1823.
- LASSALE, L., *Hydrographie démontrée et appliquée à toutes les parties du pilotage*, Parijs, 1792.

Engels

- HAMILTON MOORE, J., *The new practical navigator ; being an epitome of navigation*, London, 1800.
- NORRIE, J., *A new and complete epitome of practical navigation*, London, 1819.
- NORRIE, J., *A complete epitome of practical navigation*, London, 1835.

— *Werken uitgegeven na 1835 tot 1842 :*

Nederlands

- PILAAAR, J., *Handleiding tot de beschouwende en werkdadige stuurmanskunst*, Amsterdam, 1837.

Frans

- FRANCŒUR, L., *Géodésie ou traité de la figure de la terre*, Brussel, 1838.

— *Werken uitgegeven na 1841 tot 1850 :*

Nederlands

- BEGEMANN, H., *Leerboek der zeevaartkunde*, Amsterdam, 1842.
- PILAAAR, J., *Handleiding tot de beschouwende en werkdadige stuurmanskunst*, Amsterdam, 's-Gravenhage, Utrecht, 1847.

Frans

BUREAU DES LONGITUDES, *Connaissance des temps ou mouvements célestes à l'usage des astronomes et des navigateurs pour l'an 1845*, Parijs, 1842.

Engels

THOMSON, D., *Lunar and horary tables for new and concise methods of performing the calculations necessary for ascertaining by lunar observations or chronometers with the longitude directions for acquiring a knowledge of the principal fixed stars and finding the latitude by them*, Liverpool, 1849.

RAPER, H., *Practice of navigation and nautical astronomy*, London, 1842.

Duits

BOBRIT, E., *Handbuch der praktischen Seefahrtskunde*, Leipzig, 1848.

BIJLAGE 2

Onderwijsprogramma voorzien door artikel 4 van het koninklijk besluit van 17 oktober 1835 :

Art. 4. L'enseignement comprendra :

Arithmétique. Les nombres entiers, les fractions ordinaires, les fractions décimales, les proportions et les logarithmes.

Géométrie. La théorie des parallèles, la similitude des triangles, la mesure des angles, et celle des surfaces.

Trigonométrie. Rectiligne et sphérique ; résolution des triangles rectilignes et sphériques pour tous les cas qui se présentent en navigation ; explication, usage des tables, construction des échelles.

Sphère. Les globes céleste et terrestre, les cercles qui y sont représentés.

Astronomie nautique. Les astres, leurs mouvements ; calculs des lunaisons, des marées ; solution des problèmes qui ont rapport à la navigation, organisation, usage des instruments, vérification de leur justesse, explication, usage des tables.

Navigation. Organisation, usage des instruments, dérive, sillage, réduction, d'après les différentes méthodes connues, des routes de navigation, construction des cartes marines, solution des questions qui y ont rapport, relèvements astronomiques, détermination de la longitude à la mer, par les distances de la lune au soleil, aux étoiles et aux planètes ; montres marines, application. Gréemens, manœuvres.

Onderwijsprogramma voorzien door de artikelen 6 en 7 van het koninklijk besluit van 31 december 1841 :

Art. 6. L'enseignement comprend les matières énumérées ci-après :

Arithmétique : Les nombres entiers, les fractions ordinaires, les fractions décimales, les proportions et les logarithmes.

Géométrie : La théorie des parallèles, la similitude des triangles, la mesure des angles, et celle des surfaces.

Trigonométrie : Trigonométrie rectiligne et sphérique ; résolution des triangles rectilignes et sphériques pour tous les cas qui se présentent en navigation ; explication, usage des tables, construction des échelles.

Sphère : Les globes céleste et terrestre, les cercles qui y sont représentés.

Astronomie nautique : Les astres, leurs mouvements ; calculs des lunaisons, des marées ; solution des problèmes relatifs à la navigation ; construction et usage des instruments ; vérification de leur précision ; explication, usage des tables.

Navigation : Construction et usage des instruments, dérive, sillage ; réduction, d'après les différentes méthodes connues, des routes de navigation ; construction des cartes marines ; solution des questions qui s'y rapportent ; relèvements astronomiques, détermination de la longitude à la mer, par les distances de la lune au soleil, aux étoiles et aux planètes ; montres marines ; application, grément, manœuvres.

Art. 7. L'enseignement comprend encore :

- A. Les principales dispositions du livre II du code de commerce ;
- B. Le calcul de capacité de navires quelconques.
- C. Cubage de colis ;
- D. La composition du tonneau pour toute espèce de marchandise ;
- E. La connaissance de l'arrimage ;
- F. La théorie de la manœuvre d'un navire, d'après les principes d'un auteur à désigner par l'administration de chaque école ;
- G. Le dessin linéaire appliqué à la science nautique.

Toutefois, à Anvers, où il existe des cours publics et gratuits de dessin, cette branche d'enseignement ne sera donnée qu'autant que l'administration de l'école le jugera convenable.

BIJLAGE 3

Examenprogramma's voor de diverse diploma's voorzien door de artikelen 8 en 9 van het koninklijk besluit van 17 oktober 1935 :

Art. 8. *Programmes* des connaissances exigées des personnes qui, ayant navigué pendant 18 mois, désirent obtenir le diplôme de second lieutenant au long cours.

CHAP. I^{er}. — *Arithmétique*. Nombres entiers, fractions ordinaires, fractions décimales, proportions, usage des tables de logarithmes.

Trigonométrie. Résolution des triangles rectilignes et sphériques, pour tous les cas qui se présentent en navigation.

Sphère. Globes terrestre et céleste, cercles qui y sont représentés, mesure des distances.

CHAP. II. — *Hydrographie*. Usage des cartes marines, calculs des distances et de la jonction des routes, d'après les corps ronds et plats, les tables des latitudes croissantes ou la trigonométrie.

Pointage des cartes marines en général, leur différence à l'égard du premier méridien.

Navigation. Usage des tables pour trouver les déclinaisons, l'ascension droite, le demi-diamètre du soleil et de la lune ; calcul des temps de haute et de basse marée par la variation de l'ascension droite du soleil et de la lune. Calcul de la latitude par l'observation de l'élévation du soleil à midi. Calculs des variations de l'aiguille aimantée. Calcul de la latitude par une observation de la hauteur de la lune dans le méridien.

Détermination du temps par une observation de la hauteur des corps célestes, par le lever et le coucher du soleil. Correction de la montre marine par le calcul du temps. Détermination de la longitude, au moyen d'un chronomètre ; usage et organisation du loch.

Programme des connaissances exigées des personnes qui, ayant 3 années de navigation, dont un voyage au long cours, désirent obtenir le diplôme de premier lieutenant au long cours.

CHAP. I^{er}. — Les connaissances exigées pour le second lieutenant, en outre.

CHAP. II. — *Navigation*. Calcul de la latitude :

1° Par deux élévations du soleil prises inégalement, d'après la méthode et les tables de Douwe.

2° Par le temps connu, par la déclinaison et une observation de la hauteur du soleil.

3° Par l'observation de l'élévation de l'étoile polaire.

Détermination de la latitude, le temps et l'azimut du soleil, par deux élévations égales de cet astre. Connaissance du temps le plus favorable pour observer les hauteurs des corps célestes, afin de calculer la latitude ou le temps ; définition de la longitude par l'observation de l'élévation du soleil et de la lune, ou de la lune à une étoile fixe, et de leurs distances réciproques ; usage des tables de l'almanach de mer.

Programme des connaissances exigées des personnes qui, ayant six années de navigation, dont deux voyages au long cours, désirent obtenir un diplôme de capitaine au long cours.

CHAP. I^{er}. — Les connaissances exigées pour un premier lieutenant, en outre.

CHAP. II. — *Hydrographie*. Sondage des côtes, ports, embouchures des rivières ; calcul de la rapidité et de la direction des fleuves.

CHAP. III. — *Navigation*. Détermination de la longitude :

1° Par l'observation des hauteurs et distances de la lune et du soleil, et de la lune et des étoiles fixes, par un seul observateur.

2° Par l'observation de la distance de ces corps célestes et du temps connu, sans avoir pris la hauteur.

3° Par l'observation des distances et élévations de la lune et des planètes, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne, suivant les tables danoises.

Journal. Tenue, dans tous ses détails, d'un journal de navigation.

Programme des connaissances exigées des personnes qui, ayant quatre années de navigation, désirent obtenir le diplôme de maître au grand ou au petit cabotage.

Les questions seront rédigées par le jury d'examen selon l'étendue de la navigation indiquée par les candidats.

Elles ne rouleront que sur la pratique de la navigation et sur la connaissance qu'ils doivent avoir de côtes, sondages, ports, havres, parages, etc., etc., compris dans cette étendue.

Programme des connaissances exigées des personnes qui, âgées de 25 ans et ayant six années de navigation, désirent obtenir le diplôme de pilote-lamaneur.

Les questions seront rédigées par le jury d'examen, selon les ports, côtes ou fleuves indiqués par les candidats.

Elles rouleront sur les manœuvres des bâtimens, et sur la connaissance qu'ils doivent avoir des bancs, écueils, marées, courans, et empêchemens en général qui peuvent gêner la navigation.

Art. 9. Les marins qui, ayant obtenu un premier diplôme, voudraient concourir pour un titre supérieur ne seront interrogés que sur les connaissances supplémentaires et nullement sur la totalité des connaissances.

Examenprogramma's voor de diverse bekwaamheidscertificaten voorzien door de artikelen 11 tot en met 15 van het koninklijk besluit van 31 december 1841 :

Art. 11. Les programmes sont arrêtés ainsi qu'il suit :

Programme des connaissances exigées de ceux qui, ayant navigué pendant 18 mois, désirent obtenir le certificat de capacité au grade de second lieutenant (2^e stuurman) au long cours, savoir :

1° *Arithmétique* : Nombres entiers, fractions ordinaires, fractions décimales, proportions, usage des tables de logarithmes ;

2° *Trigonométrie* : Solution des triangles rectilignes et sphériques, pour tous les cas qui se présentent en navigation ;

3° *Sphère* : Globe céleste et terrestre, cercles qui y sont représentés, mesure des distances sur la sphère ;

4° *Hydrographie* : Usage des cartes marines, calcul des distances et de la réduction des routes, d'après les cartes rondes et plates, les tables des latitudes croissantes et la trigonométrie, pointage des cartes marines en général, leur différence à l'égard du premier méridien ;

5° *Navigation* : Usage des tables pour trouver la déclinaison, l'ascension droite, le demi-diamètre du soleil et de la lune, calcul de la haute et basse mer, par la différence de l'ascension droite du soleil et de la lune ; calcul de la latitude par l'observation de la hauteur du soleil dans le méridien. Calcul de la variation de l'aiguille aimantée ; calcul de la latitude par l'observation de la hauteur de la lune dans le méridien. Détermination de l'angle horaire par l'observation de la hauteur des corps célestes, et par le lever et le coucher du soleil. Manière de régler la marche de la montre marine par le calcul de l'angle horaire. Détermination de la longitude au moyen d'un chronomètre ; usage et construction du loch.

Art. 12. *Programme des connaissances exigées des personnes qui, ayant trois années de navigation, dont un voyage de long cours, désirent obtenir un certificat de capacité pour le grade de premier lieutenant (premier stuurman) au long cours, ou capitaine au grand cabotage, savoir :*

1° Les connaissances exigées pour le second lieutenant.

2° *Navigation* : Calcul de la latitude :

A. Par deux hauteurs du soleil, prises hors du méridien, d'après la méthode et les tables de Douwes ;

B. Par une observation de la hauteur du soleil hors du méridien, la déclinaison de l'astre et son angle horaire étant connus ;

C. Par l'observation de la hauteur de l'étoile polaire.

3° Détermination de la latitude, de l'angle horaire et de l'azimuth du soleil, par deux hauteurs égales de cet astre ; connaissance des circonstances les plus favorables pour observer les hauteurs des corps célestes, afin de calculer la latitude ou l'angle horaire ; calcul de la longitude par l'observation de la hauteur du soleil et de la lune, ou de la lune et d'une étoile fixe, et de leurs distances réciproques ; usage de tables de l'almanach de mer.

Art. 13. *Programme des connaissances exigées des personnes qui, ayant quatre années de navigation, désirent obtenir le certificat de capacité pour le grade de capitaine au long cours, savoir :*

1° Les connaissances exigées pour le grade de premier lieutenant.

2° *Hydrographie* : Sondage et relèvement des côtes, ports, embouchures des rivières ; calcul de la rapidité et de la direction des courants.

3° *Navigation* : Détermination de la longitude :

A. Par l'observation des hauteurs et des distances de la lune et du soleil, et de la lune et des étoiles fixes, par un seul observateur ;

B. Par l'observation de la distance seule de ces corps célestes, leur hauteur étant calculée à l'aide de l'angle horaire connu ;

C. Par l'observation des distances et hauteurs de la lune et des planètes *Vénus, Mars, Jupiter et Saturne*, suivant les tables.

4° *Journal* : Tenue, dans tous ses détails, d'un journal de navigation.

Art. 14. *Programme des connaissances exigées des personnes qui, ayant quatre années de navigation, désirent obtenir le certificat de capacité pour le grade de capitaine ou maître au petit cabotage, savoir :*

Pour cet examen, les questions sont rédigées par le jury, en tenant compte de l'étendue de la navigation que comprend d'ordinaire le petit cabotage.

Elles ne portent que sur la pratique de la navigation et les connaissances que les candidats doivent avoir des côtes, sondages, ports, havres, parages, etc., etc., compris dans cette étendue.

Art. 15. Dans l'examen à subir par les candidats aux titres de capacité pour les grades de capitaine, premier et deuxième lieutenant au long cours, ainsi que pour ceux de capitaine au grand ou au petit cabotage, sont en outre comprises les matières indiquées à l'art. 7.

Art. 16. Les marins qui ont obtenu un certificat de capacité pour l'un ou l'autre grade, sont admis à concourir pour l'obtention d'un titre de capacité d'un grade supérieur.