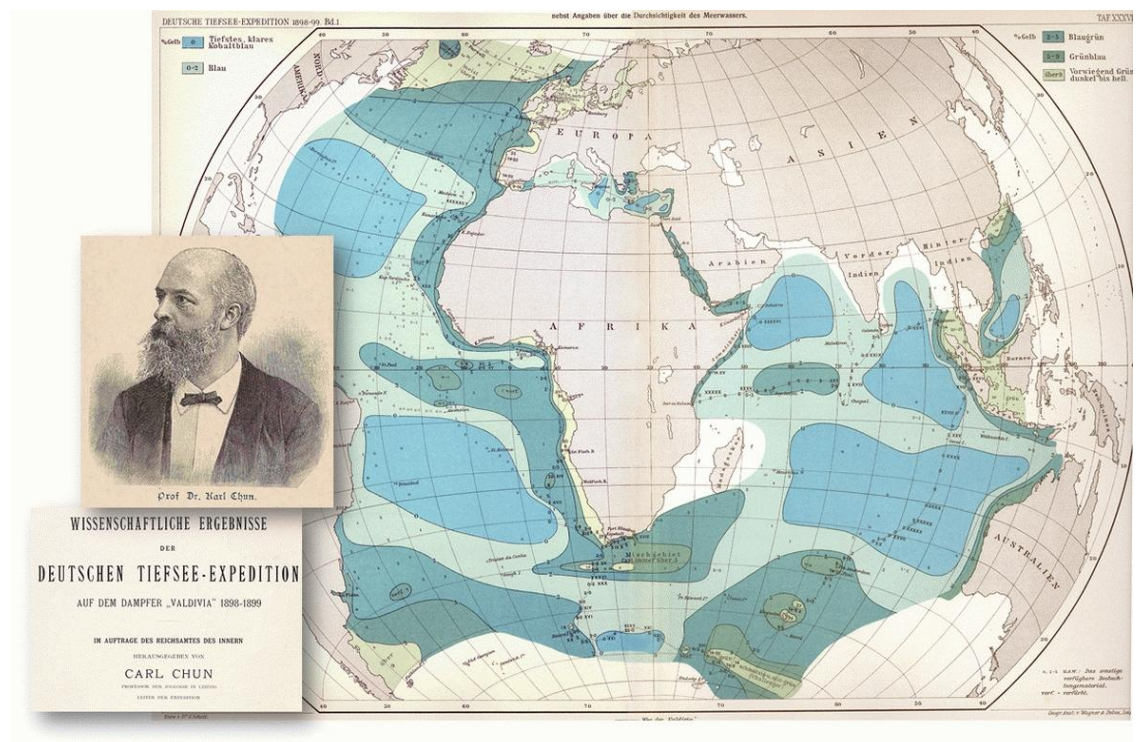


# M. Wernand, S. Novoa, H. van der Woerd & W. Gieskes: A centuries-long history of participatory science in optical oceanography: from observation to interpretation of natural water colouring

## Abstract <sup>1</sup>

Participatory science is not, as perhaps is believed, something of the 21<sup>st</sup> century. In this paper we show that over a century ago it were not only scientists who collected oceanographic data but also merchant sailors. Good examples of such globally collected data are Forel-Ule observations, from which the first date back to 1889. This hardly explored (NOAA) dataset, containing around 228,000 of so-called ocean colour observations, was recently analysed for trends. Some of the material here presented refers to a recent publication [Wernand et al., 1913].



<sup>1</sup> From: Histor.-Oceanogr. Yearb. 19/20: 61-90 (2014)

Since the launch of satellite-mounted sensors globe-wide monitoring of chlorophyll, a phytoplankton biomass proxy, became feasible. Just as satellites, the Forel-Ule (FU) scale record (a hardly explored database of ocean colour) has covered all seas and oceans – but already since 1889. We provide evidence of the usefulness of the Forel-Ule scale observation records from which changes of ocean surface chlorophyll can be reconstructed with confidence.

Our analysis has not revealed a globe-wide trend of increase or decrease in chlorophyll concentration during the past century; ocean regions have apparently responded differentially to changes in meteorological, hydrological and biological conditions at the surface related to global warming. Since 1889 chlorophyll concentrations have decreased in the Indian Ocean and in the Pacific; and increased in the Atlantic Ocean, the Mediterranean, the Chinese Sea, and in the seas west and north-west of Japan. Clearly, explanations of chlorophyll changes over long periods should focus on hydrographical and biological characteristics typical of single ocean regions, not on those of 'the' ocean.



To facilitate climate change research we recommend the reintroduction and use of the Forel-Ule scale to expand the historic database.

Accordingly, through participatory science, with the help of the public, we like to establish this goal. We suggest the manufacturing and distribution of a new type, easy to make, Forel-Ule scale, recently developed

within the EU-project „Citizens' Observatory for Coast and Ocean Optical Monitoring" (Citclops). Additionally, within the same project a smartphone App is being developed to facilitate public involvement in worldwide collection of Forel-Ule data.

Wernand, M.R., H. van der Woerd and W.W.C. Gieskes, 2013. Trends in ocean colour and chlorophyll concentration from 1889 to 2000, worldwide. *PloS ONE* 8(6): e63766. doi:10.1371/journal.pone.0063766

Marcel Wernand ([marcel.wernand@nioz.nl](mailto:marcel.wernand@nioz.nl))

## Leo Otto: Wereldoorlog I en de oceanografie

Dat in het afgelopen jaar het uitbreken van de eerste wereldoorlog in 1914, 100 jaar geleden, uitgebreid is herdacht zal niemand zijn ontgaan. De oorlog op zee werd gekenmerkt, naast enkele zeeslagen en het grootschalig gebruik van zeemijnen, door de inzet van het onderzeebootwapen. Daarmee werd voor het eerst de oceanografie een belangrijke wetenschap voor de oorlogsvoering.

De relatie van marine met de oceanografie is natuurlijk ouder. De marine heeft ook een taak in vreedstijd, denk aan de hydrografie. Zeediepte en positiebepaling en de kennis van getijden zijn daarbij ook oceanografische vakgebieden. Marineofficieren ondersteunden in het begin vaak de wetenschappers met hun technische kennis. Zeker ook in ons land heeft de marine vanaf het begin bijgedragen tot de ontwikkeling van het zeeonderzoek. Maar sedert WO I is de fysische oceanografie bij de oorlogsvoering van toenemend belang als gevolg van de onderzeebootoorlog.

En de vraag is niet of, maar eerder hoe dat ook omgekeerd zo is. Wat is de betekenis van de marine voor de ontwikkeling van de oceanografie?

Op het gebied van de technologie is die zeker geweldig groot. Oceanografie als zuivere wetenschap zou nooit die mogelijkheden hebben gehad die we nu hebben bij het waarnemen onder water. Mogelijkheden die zijn terug te voeren tot de ontwikkelingen tijdens de tweede wereldoorlog en de daarop volgende koude oorlog. Hoe zou onze kennis onder water zijn als niet in de jaren vijftig en zestig van de vorige eeuw spin-off van de militaire inspanning beschikbaar was gekomen?

Dat wat betreft de recentere ontwikkeling. Maar hoe staat dit met de oceanografie van honderd jaar geleden? Wat betekende WO I voor de oceanografie?

Rond 1900 is er een toenemende tendens tot internationalisering van het wetenschappelijk onderzoek. Voor het zeeonderzoek was daarvan de ICES het belangrijkste resultaat. Er is wel gezegd dat WO I een soort misverstand was. Vanuit de oceanografie gezien kun je dat volhouden. Er waren plannen voor een grootscheeps synoptisch internationaal onderzoek van de Atlantische Oceaan door oorlogsschepen van verschillende landen die in 1915 naar de opening van het Panama Kanaal zouden varen. In plaats daarvan kwam een vier jaar durende strijd op zee.

Zoals gezegd, het was de rol die de onderzeeër kreeg tijdens WO I die het zeeonderzoek, en met name de onderwater akoestiek, stimuleerde. Vóór 1914 was maar een beperkte rol weggelegd voor de onderzeeër, maar tijdens de oorlog zou die toenemen en daarmee ook het belang van de bestrijding. Dat gebeurde met akoestische middelen. Er werd reeds onderzoek gedaan naar de mogelijkheid van dieptemeting en van de opsporing van ijsbergen (het vergaan van de Titanic was nog maar twee jaar geleden), maar nu het ging om militaire toepassingen bracht dat een belangrijke stimulans. Weliswaar zou het onderzoek na 1918 weer worden beperkt, maar de inspanning leidde tot belangrijke resultaten en de onderwater akoestiek stond sindsdien op de agenda. We kunnen daarover lezen bij Schlee (1973).

Het zeeonderzoek van de belangrijkste landen werd beperkt, en de uitwisseling van gegevens moet vier jaar hebben stilgelegen. Maar ook kwamen er als gevolg van de oorlog nieuwe gegevens. Zoals het transport van drijvende mijnen. De algemene circulatie van de Noordzee kwam nog eens in beeld door de stranding van mijnen aan de Noorse kust.

Actief onderzoek naar de getijden werd ondernomen door de Duitsers aan de Vlaamse kust. Zo is er bekend dat met optische afstandsmeters de beweging van drijvers werd gevolgd bij de Vlaamse Banken.

Nederland was neutraal. Om de scheepvaart door te laten gaan werden de lichtschepen gestationeerd niet enkel als waarschuwing voor ondieptes, maar ook als indicatie voor mijnenvelden die nog jaren lang gevaar opleverden. Dat betekende andere posities. Er kwamen ook twee nieuwe lichtschepen: Doggersbank Zuid (maart 1917 tot juli 1921) en Doggersbank Noord (maart 1917 tot september 1921). De stroomwaarnemingen van deze posities zijn later uitgewerkt.

Een heel ander aspect van de invloed van WO I op de oceanografie is de invloed op het onderzoeksklimaat en op het persoonlijk leven van onderzoekers. Het plankton onderzoek aan de universiteit van Kiel had al voor 1914 te lijden van het verlies van creatieve onderzoekers. Maar door de oorlog kwam er ook gebrek aan nieuwe studenten en na de oorlog kwam de samenwerking met de ICES tot een einde [Mills, 1989].

Daarmee blijkt ook dat het zeeonderzoek ook na de oorlog nog zijn invloed bleef hebben. Na de oorlog was er een sterk streven naar internationale samenwerking. Zo werd in 1919 besloten tot de oprichting van het Internationaal Hydrografisch

Bureau. Maar anderzijds werden de verliezers van de oorlog, met name de Duitsers, uitgesloten van die samenwerking. Dat gold ook voor de ICES. Pas in 1926 zou Duitsland weer deel gaan uitmaken van de ICES. Gezien de belangrijke Duitse inspanningen in de oceanografie (de baanbrekende Meteor expeditie van 1925-1927) ruim over tijd!

Interessant is nog te melden dat de herstelbetalingen die Duitsland kreeg opgelegd aanleiding waren voor een betere chemische analyse van de elementen in zeewater. De Duitse chemicus Fritz Haber (1868-1934) suggereerde om goud en zilver uit zeewater te winnen. Dat bleek echter onmogelijk doordat de juiste concentraties duizend keer lager zijn dan die waar Haber vanuit ging (Skinner & Turekian, 1973).

De invloed van de eerste wereldoorlog op de oceanografie is niet te vergelijken met die van de tweede, maar de oceaan beneden de zeespiegel werd tot oorlogsgebied. Daarmee kreeg het zeeonderzoek een extra dimensie.

Schlee, S., 1973. The edge of an unfamiliar world. A history of oceanography. Ch. VII. E.P. Dutton, New York, pp. 398.

Mills, E.L. 1989. Biological Oceanography. An early history 1870–1960. Ch. 6. Cornell Univ. Press, pp. 378.

Skinner, B.J. & K.K. Turekian, 1973. Man and the ocean. Prentice Hall, N.J., pp.147.

### **World War I and oceanography.**

In connection with the commemoration of World War I some ideas are given about its influence on the development of oceanography. The outbreak meant an abrupt disruption of the international cooperation. But it also meant new submarine technologies. Especially submarine detection was important. Some observations as a consequence of the warfare are cited.

Research programmes came to an end, and resuming scientific work took years. The international cooperation suffered from the exclusion of German participation. The idea by Fritz Haber to extract gold from sea water proved to be an illusion when better data on the composition of sea water became available.

Leo Otto [[leo.otto@kpnplanet.nl](mailto:leo.otto@kpnplanet.nl)]

## **Godfried W.N.M. van Moorsel & Floris P. Bennema: Diving techniques in use by marine biologists before 1940 with emphasis on the Dutch contribution**

### **Introduction**

Undoubtedly, the capability of man to study ecological relations and behaviour of marine organisms by observing them in their natural environment has led to significant contributions to scientific knowledge. Much has been written on early attempts of those who ventured under water with simple and often dangerous diving gear<sup>1</sup>. However, some of them have stayed unmentioned, among them the first Dutch scientific divers who were active in the Caribbean or in present day

---

<sup>1</sup> For those interested in history of science, Norton (1999) is a nice introduction. The marine biologist Trevor Norton covers the dive activities of 13 different men, among them the famous marine biologists Henri Milne Edwards, Louis Boutan and William Beebe. For an extensive review on scientific diving the reader is referred to Riedl (1967).