

# Drinkwaterbereiding anno 1800

Het is geenszins verwonderlijk dat met name de Engelsen en de Hollanders als zeevarende natiën vroegtijdig het belang van een goede scheepsdrinkwatervoorziening hebben ingezien en geïnteresseerd zijn geweest in allerhande pogingen om het water aan boord te zuiveren of mogelijk te conserveren.

Met opzet noemen wij de pogingen tot zuivering hier in de eerste plaats. Het probleem van de drinkwaterbereiding uit zeewater of uit bedorven aan boord meegevoerd zoet water heeft juist de 17e en 18e eeuwse scheikundigen sterk bezig gehouden, terwijl methoden om goed drinkwater in goede staat te bewaren eerst in de 19e eeuw ingang hebben gevonden [1]. De bedoelde bereidingswijzen zijn toen, althans voor wat betreft de drinkwatervoorziening aan boord van schepen, in onbruik geraakt. De vervanging van de houten drinkwatervaten door ijzeren tanks heeft de moeilijkheden van weleer goeddeels kunnen ondervangen. Uit historisch oogpunt zijn echter de oorspronkelijke werkwijzen belangwekkend, te meer om-

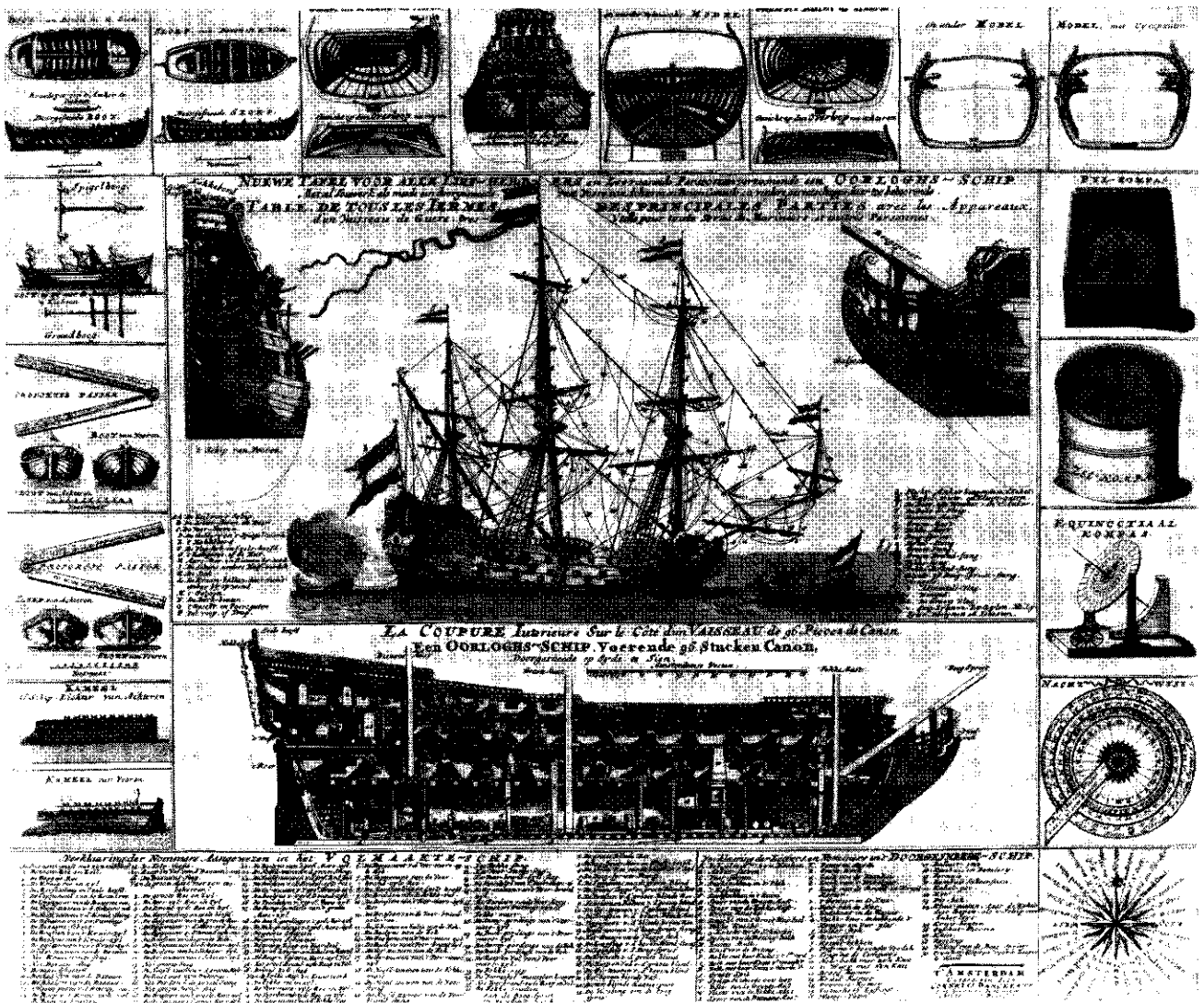
dat zij als uitgangspunten voor de hedendaagse drinkwaterbereiding kunnen worden aangemerkt. In de gebrekkige methoden en wijdloperige theorieën van omstreeks het jaar 1800 liggen de principes van destillatie, coagulatie, aëratie en filtratie reeds duidelijk besloten.

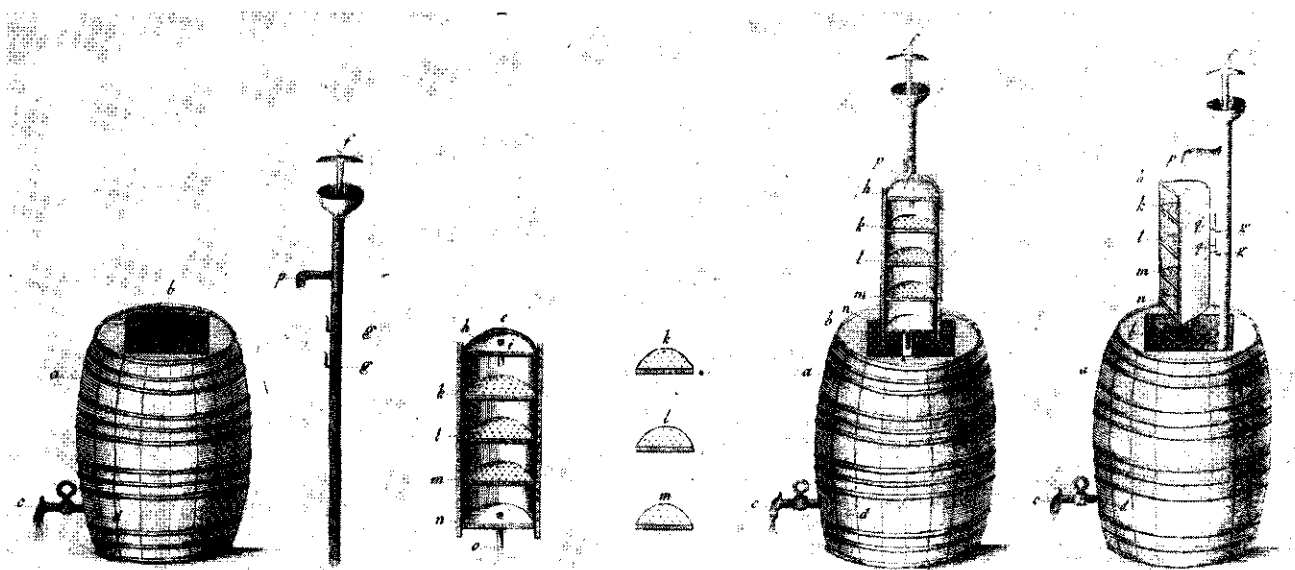
## Destillatie van zeewater

In de zeventiende eeuw is de techniek van het destilleren van zeewater aan boord van Engelse, Hollandse en andere schepen toegepast om perioden van drinkwaterschaarste als gevolg van windstilte of calamiteiten te overbruggen. In de archieven van de Verenigde Oostindische Compagnie worden de voor- en nadelen van destillatie uitvoerig toegelicht [2]. Als zeer bezwaarlijk heeft men toentertijd het brandstofverbruik en het brandrisico ondervonden. Bovendien, de smaak van het gedestilleerde water was uitgesproken laf.

Een interessante verfijning van de techniek is boeiend beschreven door de Engelse gezagvoerder William Chap-

Afb. 1 - Een belangrijk deel van het scheepsruim wordt ingenomen door de water- en victualiënvoorraad.





Afb. 2 - Beluchttingsapparaat volgens Hussem [9a].

man [3], die in het jaar 1757 op terugreis vanuit Noord Rusland door het verlies van het grootste deel van zijn watervoorraad in grote moeilijkheden geraakte. Door de toevoeging van hout-as aan het zeewater slaagde hij er in met zijn geïmproviseerde destilleerapparaat zeer goed smakend drinkwater te produceren, waarmee men zelfs een voortreffelijk glas punch kon bereiden.

In een handschrift — aanwezig in de bibliotheek van het Nederlands Historisch Scheepvaartmuseum te Amsterdam — beschrijft Jan van Woensel [4] een rood koperen, inwendig vertind destilleertoestel, waarmee men door slechts het vuur onder de vleesketel annex te stoken, „50 gallons of hondert bouteltjes” water per etmaal kon over destilleren. Van Woensel bevestigt tenslotte de Engelse methode waarbij „het overvliegen” van zoute en bitumenachtige delen door toevoeging van hout-as „een wijng meer vertraagd kan worden”.

#### Toevoeging van aluin

Tegen het einde van de achttiende eeuw, een tijd waarin de chemie zich met sprongen losmaakte uit haar eeuwenlange lethargie, begonnen Hollandse scheikundigen zich intensief met waterzuivering bezig te houden. Dat enkelen hunner daarbij direct in de roos schoten, bewijst het artikel van Jacob van der Haar [5] uit 1783.

Door behandeling met aluin kon hij vuil en stinkend water binnen één of twee uren zuiveren, waarbij zich een zwart-bruinachtig bezinksel op de bodem afzette. „Dezelfde proef met brak, by voorbeeld, Amsterdamsch Burgwal-water, heeft wel het geelachtig troubele weggenomen, eene menigte graauwachtig slym naar den grond doen zakken, en het Water zeer helder gemaakt, dog de brakzoute smaak doen behouden”. Deze opmerking typeert Van der Haar als een betrouwbaar rapporteur.

#### Proeven met kalk en koolzuur

Enige jaren voor de dood van Lavoisier, de grote gangmaker van het wetenschappelijk onderzoek in die dagen, verscheen in de Algemene Konst- en Letter-bode van 1790 een verslag over de experimenten van de apotheker

W. van Barneveld [6]. In een tobbe bedorven water had hij ongebluste kalk gestort en daarbij waargenomen dat de troebel-makende stoffen, afkomstig van rotte bladeren, naar de bodem zonken. Teneinde het aldus geklaarde water drinkbaar te maken, moest de overmaat kalk met koolzuur worden verwijderd. Door herhaald inleiden van koolzuur ontstond tenslotte een drank „uitnemend geschikt voor de gezondheid van scorbutieq scheepsvolk”.

In een volgende aflevering van genoemd tijdschrift schreef Van Barneveld over het succes van zijn methode: „de Wel Ed. Heeren Bewindhebbers hebben my daar na in de gelegenheid gesteld, om zeer stinkend, bruin gecouleurd water, van een Legger uit een t'huis gekomen Oost-Ind. Comp. Schip te beproeven, en de proef is volkomen, even als met kunstig bedorven water, in hunne tegenwoordigheid geslaagt”. Dat echter reeds Van Barneveld duidelijk voor ogen stond dat het doelmatiger zou zijn het bederf van water te voorkomen dan bedorven water te zuiveren, blijkt uit zijn prachtig geformuleerde overweging „dat de oorzaak van het bederf daar in geleegen is, dat in het water, het welk men mede voert, de Zaaden der Insecten aanwezig zynde, deze door broeying en warmte ontwikkeld worden en levende wormpjes voortbrengen, die, voortteelende, elkanderen in geslagten opvolgen, en stervende, het water door deze rottende zelfstandigheid, vreeselyk doen stinken...”. Door het regelmatig inleiden van koolzuur meende Van Barneveld dit euvel te kunnen bestrijden.

#### Proeven met houtskool

Aangemoedigd door de resultaten van Van Barneveld, deelde Van Geuns [7] in 1791 de resultaten mede van enige proeven met houtskool. Hij constateerde dat ondrinkbaar, bedorven water in enkele minuten van alle kwade reuk, smaak of kleur kon worden gezuiverd, „wanneer het met ene genoegzame hoeveelheid fyn gestotene Houtskolen vermengd, en voorts door linnen of vloeypapier doorgezygd wierd”. Hierbij werd opgemerkt dat de houtskool vers gebrand en volkomen droog moest zijn; bij langdurig blootstellen aan de lucht verloor het materiaal zijn zuiverend vermogen. Niet alleen het be-

dorven water uit een scheepsvat, zo schreef hij, doch „ook het meest stinkend Amsterdamsch Burgwalwater, welk ik uit de Goudbloemsgracht had doen scheppen, verloor na de vermenging met Houtskolen, in weinige minuten, allen stank, en wierd genoegzaam volkomen helder. Men begrypt echter ligtelyk, dat de zilte of brakke smaak, op deze wyze, niet aan het water kan benomen worden”.

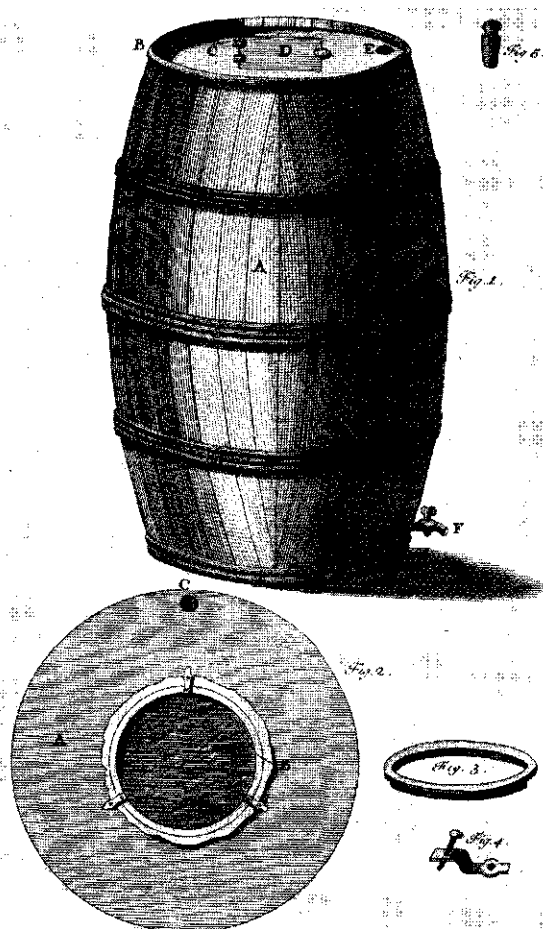
Na een uitvoerige en speculatieve verklaring van de waargenomen verschijnselen, stelde Van Geuns tenslotte „dat de bederfwerende kragt der Kolen moet toegeschreven worden, aan hare byzondere aantrekkingskragt, zo tot de slymige stof, als tot de bedorvene lucht, die zich in zulk water bevinden . . .”.

Geheel in lijn met deze experimenten waren de goede ervaringen die men later heeft opgedaan met het inwendig verkolen van de houten vaten. In de aldus behandelde vaten bleef het water zo zuiver en fris als men maar wensen kon [8]. Ook voor het bewaren van ander proviand, als wijn en pekelflees, bleek het inwendig gebrande vat zich voortreffelijk te lenen.

### Een beluchtingsapparaat

In 1799 verscheen van de hand van Bernardus Hussem, dirigerend chirurgijn bij de marine, een beschrijving van een eenvoudig toestel van Engelse origine, waarmee men water kon beluchten en filtreren [9].

Afb. 3 - Filtreertoestel volgens v. Stipriaan Luiscius [10a].



Een halve blikken bus, voorzien van roosters, werd bovenop een aangebroken vat geplaatst (zie afb. 2). Met mankracht werd het water opgepompt om het over de roosters te laten uitstromen, waarbij het apparaat met de open zijde naar de wind was gekeerd.

„Het Water, met fyne stralen door gezegde Roostertjes loopende, wordt niet alleen van alle slym en onzuiverheid gereinigt, als blyvende dit alles op de Roostertjes leggen; maar, daarenboven, neemt de invallende lucht, van de straaltjes Water, den stank weg; en misschien deelt de Dampkringslucht aan die stralen Water een nieuw Gas Oxigene mede, waar van het stinkend Water niet zelden beroofd is”.

### Uitvlokking met ijzersulfaat

Het jaar 1799, een rumoerig jaar in onze vaderlandse geschiedenis, zou in de annalen van de drinkwatervoorziening een belangrijk jaar worden. De Nationale Nederlandsche Huishoudelijke Maatschappij te Haarlem richtte zich op verzoek van het Uitvoerend Bewind van de Bataafse Republiek met de volgende vraag tot het volk:

„Is er een volkomen voldoende, en tot hiertoe niet bekend middel, om rottend, bedorven en stinkend water van alle bederf, onaangename reuk en smaak te zuiveren, en zonder innenging van schadelijke stoffen, tot eenen helderen, verfrisschenden en gezonden drank te maken? zo ja, welke is dit middel?” Voor het beste antwoord was een prijs van f 6.000,— uitgelooft.

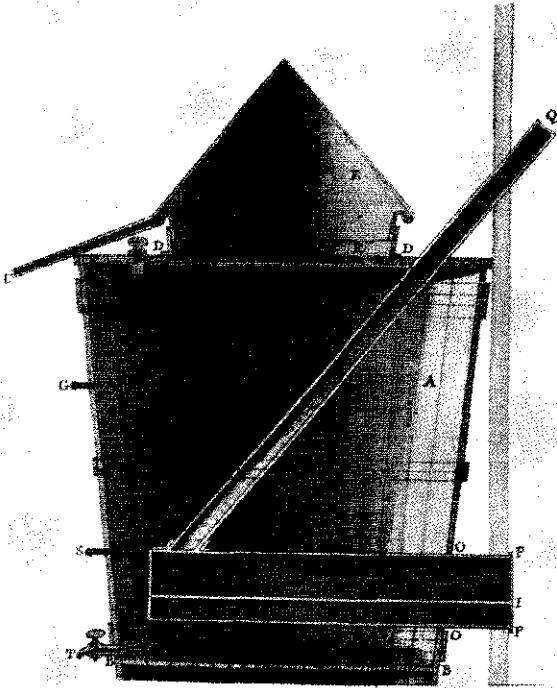
Door strubbelingen van velerlei aard is eerst in 1805 de beslissing gevallen, waarbij f 2.000,— is uitgekeerd aan Abraham van Stipriaan Luiscius met de toezegging dat het restant zou worden uitbetaald wanneer het opgegeven middel ook in de praktijk zou zijn beproefd en goed bevonden [10]. Het was gemakkelijk deze voorwaarde te stellen, doch moeilijk in die jaren na Trafalgar er aan te voldoen. Als gevolg van het vrijwel volledig stagneren van onze overzeese handel, was het niet eenvoudig de hand te leggen op een watervat, waarvan de inhoud de tijd en de tropen had getrotseerd.

Wat nu het be kroonde middel betrof, de auteur kwam op grond van een wat gewrongen theorie tot de juiste conclusie dat metaalzouten in het algemeen een zuiverende werking op verontreinigd water uitoefenen, waarbij de hoogst geoxydeerde zouten — wij zouden zeggen de drie- of meerwaardige metaalionen — het meeste effect sorteren. Aangezien van de metaalzouten ijzersulfaat voor de gezondheid als onschadelijk mocht worden beschouwd, beperkte Van Stipriaan Luiscius zich bij zijn proeven tot deze stof, waarbij hij terecht opmerkte dat alleen met het rode zwavelzure ijzer (ferrisulfaat) vlokvorming optrad en een goed resultaat werd verkregen. Het middel werd beproefd op water waaraan wat eidooier was toegevoegd, op zeepwater, op water waarin men eidooier had laten rotten en zelfs op water dat van een dak was afgevoeld, waarop ooievaars nestelden!

Na behandeling met ijzersulfaat en krijt, gevolgd door filtratie (zie afb. 3), was het water in alle gevallen helder en — met uitzondering van het zeepwater — volgens onze zegsman ook drinkbaar.

### Vaten van uitgekookt hout

De hoge verwachtingen, door de prijsvraag van het geleerde Haarlemse genootschap bij sommigen gewekt, zijn



Afb. 4 - Destilleerapparaat volgens v. Stipriaan Luiscius [10a].

voor J. Horsman uiteindelijk op een teleurstelling uitgeleden. In een verward, langdradig en somtijds sarcastisch betoog schreef een verbitterd man, anno 1805, dat hij na jaren wachten en navragen, geen enkel bericht had ontvangen doch uit de dagbladen ten langen leste moest vernemen dat de prijs aan een ander — zij het slechts voor één derde deel — was toegekend. Op de titelpagina van zijn verhandeling [11] leest men dat het bederven van water met geringe voorzorg kon worden voorkomen, „onnoodig 't zelve, van 't verderf te willen zuiveren, en daar voor Premie's uit te loven, te betalen, en te ontvangen”.

De voorzorg hier bedoeld was inderdaad van eenvoudige aard; een goede jury had naar onze mening de inzending van Horsman toch met wat meer welwillendheid moeten beoordelen. Horsman veronderstelde dat de extraheerbare stoffen uit het verse eikenhout aan het bederf van het water debet waren. Zijn waarneming dat van de duigen, die bij een kuiperij lagen opgestapeld, degene die het meest aan de inwerking van regen en droogte waren blootgesteld, het eerst hun kleur verloren, bracht hem op de gedachte de duigen en de bodems met kokend water te behandelen.

Een jeneverstokerij stelde voor de proefneming een gemetselde stenen ketel ter beschikking. Het resultaat was verbluffend: „na ten naesten een half uur vertoevens by het doorzieden, genoeg bezieldde my, het doorde ketelkraen ontlaste Water, tekende eene vuile afzigtelyke bruinzwarte kouleur, eenige druppelen proevend, eene vieze, walgelyke smaek werd ik gewaer, die my noodzaakte dat vogt spoedig te verwyderen, de duigen en 't overige houtwerk onketeld, bevond ik dezelve van 't bruin, in 't zuiver wit verwisseld...”. Van het aldus uitgekookte hout werden negen vaten vervaardigd, welke volgens getuigenis van de gezagvoerder van het tweemast-hoekerschip „de St. Joris”, op lange reizen naar

Suriname en Klein Azië volledig aan de verwachtingen hebben beantwoord.

Zo heeft dan bij de aanvang van de negentiende eeuw de gedachte veld gewonnen, dat men niet de inhoud doch het vat moest behandelen om het water voor bederf te vrijwaren.

#### Literatuur

1. Schadewaldt, H., *Die Wasserversorgung an Bord*, Gesnerus 20, 47-89 (1963).
2. Roessingh, M. P. H., *De watervoorziening op de schepen van de VOC*, Spiegel Historiaal 2, 20-27 (1967).
3. Chapman, W., *An account of the distilling Water fresh from Sea-water by Wood-ashes*, Philosophical Transactions 50, 635-639 (1758).
4. Woensel, J. v., *Bedenkingen over het Nut voor de Zeevaard om het Zeewater zoet en drinkbaar te maaken . . .*, Handschrift (na 1764).
5. Haar, J. v. d., *Kort bericht, om bedorven stinkend water . . . gezond te maken*, Algemeene Vaderlandsche Letter-oefeningen 5, D II, 439-442 (1783).
- 6a. *Brief over herhaalde en wel geslaagde Proeven, door den Hr. W. van Barneveld genomen . . .*, Algemene Konst- en Letter-Bode, D II, 138-139 (1790).
- 6b. Barneveld, W. v., *Nader Verslag om rottig en stinkend Water drinkbaar te maken*, Algemene Konst- en Letter-bode, D II, 178 (1790).
- 7a. Geuns, S. J. v., *Bekendmaking van een beproefd en onkostbaar Middel . . .*, Algemene Konst- en Letterbode, D I, 4 (1791).
- 7b. Geuns, S. J. v., *Verslag van enige Proefnemingen met Houtskolen . . .*, Algemene Konst- en Letterbode, D II, 9-11 (1791).
- 8a. Guyton, L. B., *Note sur les moyens de conserver l'eau dans les voyages de long cours . . .*, Annales de Chimie 59, 96-103 (1806).
- 8b. Gehlen, A. F., *Ueber die Conservation des Wassers auf Seereisen . . .*, Journal für die Chemie und Physik 1, 645-650 (1806).
- 9a. Hussem, B., *Middel om het Water, welk tot dagelykschen drank . . . moet strekken, volkomen te zuiveren . . .*, W. Holtrop, Amsterdam (1799).
- 9b. Hussem, B., *Nadere bevestiging . . . om bedorven water wederom drinkbaar te maaken*, Algemeene Vaderlandsche Letter-oefeningen, D II, 436-437 (1799).
- 10a. Stipriaan Luiscius, A. v., *Antwoord op de vraag over een volkomen voldoende, en tot hier niet bekend middel . . .*, A. Loosjes Pz., Haarlem (1805).
- 10b. Stipriaan Luiscius, A. v., *Ueber die Reinigung verdorbenen faulen Wassers*, Journal für die Chemie und Physik 1, 621-644 (1806).
11. Horsman, J., *Betoog, Proeven en Bevestiging*, J. Scheffers, Rotterdam (1805).