

Full paper

Mens en milieu blootgesteld aan zwavelzuur Een Italiaanse rechtszaak uit 1690 en de Nederlandse vitriool wetgeving rond de negentiende eeuw

Jurjen Breedijk^{1*}, Teus Brand²

Trefwoorden: vitriool, zwavelzuur, milieuverontreiniging, Ramazzini, beroepsziekten

Samenvatting

Al vier eeuwen is de schadelijkheid van zwavelzuur bij Ramazzini en de plaatselijke Italiaanse autoriteiten bekend, doch ontkend. We gingen de betrokkenheid van Ramazzini na door onderzoek aan onder andere rechtbankstukken uit 1690. Een burger klaagde een fabrikant van vitriool aan omdat de vrijkomende dampen de gezondheid van omwonenden zou schaden. De rechter oordeelde in het voordeel van de producent. Ramazzini uit in zijn hoofdwerk 'Over de ziekten der werkers' zijn twijfel over de juistheid van deze uitspraak. Hij vermeldt echter zijn eigen betrokkenheid in deze zaak niet. Ons onderzoek completeert de geschiedenis en toont aan dat Ramazzini samen met de geleerde Leibniz het fabriekje heeft bezocht en bevriend was met de verdediger van de gedaagde. In de Nederlanden heeft de zwavelzuur industrie ook dezelfde bezwaren ondervonden. Uiteindelijk moeten door de Omgevingswet (2022) mens en leefomgeving zonder schade gedijen.

Abstract

For four centuries, the harmfulness of sulphuric acid has been known to Ramazzini and the local Italian authorities, but denied. We investigated Ramazzini's involvement by examining court documents from 1690, among others. A citizen sued a manufacturer of vitriol because the fumes released were said to damage the health of local residents. The court ruled in favour of the manufacturer. Ramazzini, in his main work 'On the diseases of workers', expresses his doubts about the correctness of this ruling. However, he does not mention his own involvement in this case. Our research completes the story and shows that Ramazzini visited the factory together with the scholar Leibniz and was friends with the defendant's defence counsel. In the Netherlands, the sulphuric acid industry also encountered the same objections. Ultimately, through the Environmental Planning Act (2022), people and their environment should thrive without harm.

Inleiding

Al aan het eind van de zeventiende eeuw was het bekend dat mens en natuur aangetast werden door schadelijke stoffen die vrijkwamen bij de productie van chemicaliën.

De Italiaanse medicus Ramazzini (1633-1714) beschrijft kort, in zijn Latijnse handboek 'Over de ziekten der werkers', een rechtbank casus uit 1690 waarbij een zwavelzuurproducent aangeklaagd wordt door een omwonende in het hertogdom Modena (Ramazzini, 1700). Zijn werkplekbezoek met de beroemde geleerde Leibniz laat hij echter achterwege. Het hoofdwerk van Ramazzini is in vele talen verschenen, zo ook Nederlandstalig in 1724 (Anoniem, 1724). Deze hoogleraar wordt wereldwijd gezien als de grondlegger van de beschrijvingen van, in moderne aanduiding, beroepsziekten. Hoe ging men in de tijd van Ramazzini om met werk- en milieubelastende omstandigheden bij de fabricage van chemische stoffen? We onderzochten de vermelding van Ramazzini, het Italiaanse rechtbankverslag en aanvullende secundaire literatuur zoals brieven en archiefstukken. Het doel van dit medisch-historisch onderzoek is de beperkte weergave van Ramazzini aan te vullen, zijn rol te verduidelijken en het handelen van de betrokken partijen over dit onderwerp na te gaan. Tevens gaan we in op de zwavelzuur industrie in Nederland destijds tot heden.

De rechtszaak Cassina versus Corradi

Ramazzini schetst deze casus terloops aan het eind van het hoofdstuk *Van de Ziekten der Stofscheiders en Stokers (Chymici)*. Hij noemt evenwel de bovengenoemde namen van de betrokken partijen. Door deze vermelding konden we het bewaard gebleven rechtbankverslag terugvinden (Stabe de Cassina & Corradi, 1690). Het bestaat uit 43 pagina's merendeels Italiaanse en voor een klein deel Latijnse gedrukte tekst. De casus verhaalt over een omwonende van Finale (Emilia) die de producenten van vitrioololie (zwavelzuur) aanklaagt wegens vermeende vervuiling van de omgeving met zwavelzuurdamp. De vrouw, oudste dochter en de burger zelf zouden hierdoor ziek (zijn ge)worden en eraan kunnen overlijden. De klager, luitenant Onofrio Onofri, wordt bijgestaan door Cassina, de stadsgeneesheer van Finale. Ze eisen fabrieksluiting of verplaatsing buiten de stad. De beklagden zijn de drie Portugees-Joodse gebroeders Zarfatti, in het stuk *Koopman* genaamd. Zij worden verdedigd door de heer Corradi, chemicus en commissaris der kanoniers. De

¹ zelfstandig bedrijfsarts, Diatriba B.V., Vinkeveen

² bedrijfsarts ArboUnie, klinisch arbeidsgeneeskundige Amsterdam UMC, Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, locatie AMC

* Corresponding author: Tel. +31 612410698, email address: info@diatriba.nl

gouverneur van Finale neemt de zaak in behandeling om de volgende vraag te beantwoorden:

‘En hoeveel waarde hecht men eraan te geloven dat de Rook van Vitriool, die wordt gecalcineerd [oxideren door verhitting] om het te gebruiken voor het fabriceren van Solimato [corrosief sublimaat], de gezondheid van degenen die hem in grote hoeveelheden inademen aanzienlijk kan schaden?’

Als bewijslast draagt de aanklager de getuigenis en de statistieken van de arts, medische literatuur en het dodenregister van de parochie aan. De verdediging ontkent de beschuldigingen. Uit onderzoek ter plekke door de gouverneur zelf, concludeert deze dat de schadelijkheid van de dampen echter minimaal is. De rechters oordelen: de vitrioldamp is ‘onschuldig’, de gedaagden konden het stoken aldus ter plekke voortzetten! Ramazzini eindigt enigszins ironisch over de rechtelijke uitspraak met:

‘[Uit]Eind’lijk hebben de Regters den Koopman begunstigt, en den Vitriool om syn Onnoselheyt [onschuld] vry gesproken; of een Regtsgeleerde in dese zaak na behooren heeft geoordeelt, laat ik aan de Natuur-Geleerde [wetenschappers] over.’

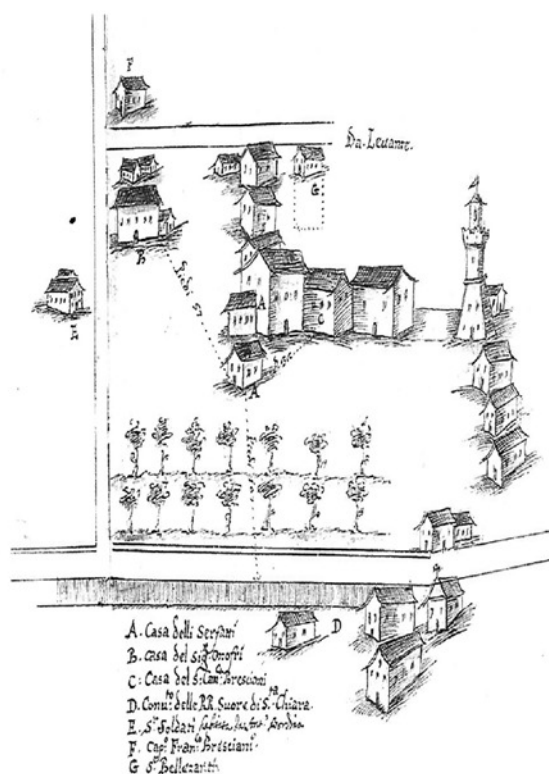
De geschiedenis van het familiebedrijf *Il Solimato*

Benedetto Zarfatti produceerde al drie decennia chemicaliën in de stadstaat Venetië. Om een fabriek te starten in het buitengelegen hertogendom Modena, had de fabrikant toestemming nodig van de hertog. Als een producent welkom is en de producten nodig zijn of kunnen renderen, kon de vorst een tijdelijke vergunning en eventueel een subsidie verstrekken. Voor Joodse mensen was het extra moeilijk om zich te vestigen. In 1652 stond hertog Francesco I d’ Este (1610-1658) een aantal Joodse families toe te verhuizen buiten de Republiek Venetië. Na verzoek aan de toenmalige hertog van Modena kreeg de zich reeds bewezen ‘zeer nederige dienaar’ Zarfatti in oktober 1664 de vrijbrief om de productie van sterke zuren (zwavel- en salpeterzuur) naar Finale bij Modena te verplaatsen. Tevens mocht hij de benodigde grote glazen destilleerkolven uit Venetië importeren. Zwavelzuur werd onder andere gebruikt voor het scheiden van goud en zilver uit erts. Vitriool sublimaat was bestemd (als fixeer) voor de kleur- en verfstofindustrie. In 1687 breidden Zarfatti en zijn zonen Abram, Giuseppe en Salomone het stookhuis in de huistoren uit met een oven in een bijgebouwtje op hun eigen terrein, gelegen binnen de stadsmuren (Balboni, 2005).

Twee jaar na de uitbreiding volgt het protest van de klager, die slechts 57 stappen (ongeveer 30 meter) van de haard woont (zie figuur 1). Door een te korte schoorsteen zou rook uit de nieuwe oven in zijn richting uitgestoten worden.

De fabrikant is voor de noodzakelijke aan- en afvoer van de grondstoffen en producten slechts twee keer per jaar

afhankelijk van de rivier de Panaro, een zijriviertje van de Po. Dankzij de rivierhandel heeft het dorp zich destijds geleidelijk kunnen ontwikkelen. In 1694 had de rivier door de aanhoudende droogte een te lage waterstand waardoor er geen transport kon plaatsvinden. Een faillissement voor de fabriek dreigde. Onder garantstelling van het arbeidsvermogen van de echtgenotes (!) van de broers, werd alsnog de vergunning met zes jaar verlengd. Echter in 1704 na veertig jaar productie in Finale viel door meerdere tegenslagen definitief roemloos het doek voor het stookhuis. Van de Zarfatti’s is daarna geen enkel spoor meer terug te vinden. Mogelijk volgde destijds de gebruikelijke verbanning uit dit hertogdom.



Figuur 1 Plattegrond Finale (Emilia).⁴

A = gebouwen van de Zarfatti's (midden)

B = huis van Onofrii (linksboven)

Geschiedenis van de zwavelzuur productie

De ontdekking, ontginning en toepassing van de zouten van zwavelzuur waren reeds in de Oudheid bekend. Tot de groep van deze natuurlijk gevormde mineralen behoren de gehydrateerde sulfaten van de metalen ijzer, koper, magnesium en zink. Ze werden onder één noemer als de pyrietten of vitriolen beschreven en gerangschikt naar de kleur. De vitriolen werden in grotten en mijnen aangetroffen (zie figuur 2). De eerste vermelding van vitriool in deze betekenis komt voor in een woordenlijst van de Sumeriërs (rond 600 v.Chr). Een van de eerste duidelijke beschrijvingen van deze mineralen is overgeleverd in het werk van de Romeinse amateur-wetenschapper Plinius de Oudere (23-79) en van de Griekse arts (ca 40-90). Deze mineralen werden onder andere gebruikt bij het scheiden van (edel)metalen. De Romeinse arts Galenus (129-ca

200) beschreef enige medische toepassingen. Diverse procedures (kraken, ‘droge’ destillatie of pyrolyse) voor de productie van kleurstoffen en pigmenten door middel van vitriool staan al beschreven in een 8e-eeuws traktaat van de alchemist Jabir ibn Hayyan (ca 721-815). Vitriool (*vitreolum*) als woord stamt van het Latijnse *vitrum*, glas, vanwege het glasachtige (*vitreolus*) aspect van de olie. In de Nederlandse taal is het woord vitriool sinds 1351 bekend (van der Sijs, 2001).



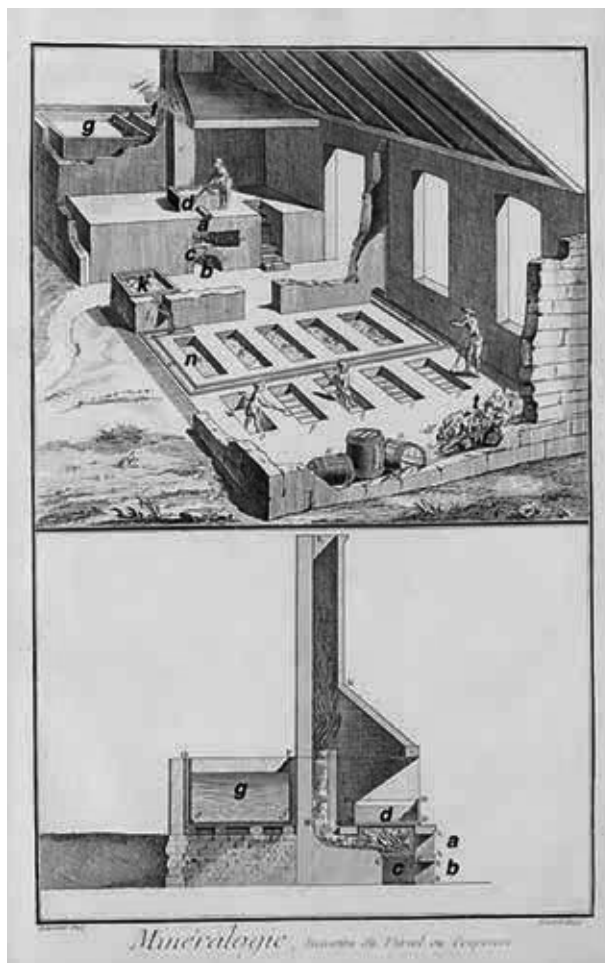
Figuur 2 Melanteriet = blauwgroene ijzervitriool

De eerste bereidingen van zwavelzuur

Het veelvuldig experimenteren met vitriool leidde de alchemisten ertoe de bereiding van zwavelzuur te ontdekken, alsook die van Salt-Peter/salpeterzuur (door inwerking van zwavelzuur op nitratazouten). Zij bereidden zwavelzuur door het calcineren of roosten (verassen, oxideren door verhitting, pyrolyse) met vuur van gemaalde ijzersulfide (pyriet, *pyr* = vuur) tot *solimato* (corrosief sublimaat). Het pyriet, bijgenaamd ‘ijzerkies’ of klater/gekkengoud, werd onder andere gedolven op het Italiaanse eiland Elba, met als doorvoerhaven de hoofdplaats Portoferraio (‘Ijzerhaven’). Eerste verwijzingen naar grootschaliger productiemethoden voor zwavelzuur worden teruggevonden in de boeken *De la Pirotechnia* (1540), van de hand van de Italiaanse metallurg (metaalkundige) Vannoccio Biringuccio (ca 1480 – ca 1539) in *De natura fossilium* (1546) en *De re metallica* (1556) van de Duitse arts en ‘vader der mineralogie’ Georgius Agricola (1494-1555).

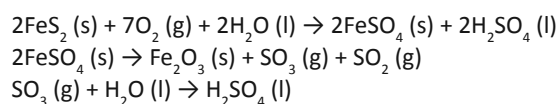
De vitrioolwinning in vroegere tijden

Er zijn twee productiemethoden te onderscheiden. Het eerste proces is het roosten van fijngemalen pyrietsteen met water aan de lucht (f, g). Daarna verdampte (d) men de vloeistof direct boven een vuur (a, b, c) (zie figuur 3). Vervolgens bracht men het product in een eikenhouten kristalliseertank (k). In platte tanks (n) liet men de vitrioololie verder indikken tot groene vitriool (ijzersulfaat). Afhankelijk van welk product men nodig had gebruikte men vitrioololie (of zuiverder zwavelzuur) of vast vitriool (t).

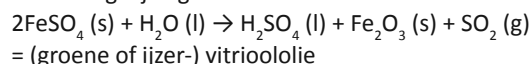


Figuur 3 Vitriool fabriek in Diderots encyclopedie (1765) (Gillispie, 1959)

Tabel 1 De moderne reactievergelijkingen voor het maken van vitriool(olie) uit pyriet (FeS_2):



Totaalvergelijking:



Hierbij reageert SO_2 direct met de waterdamp (uit de buitenlucht in een open systeem zoals een schoorsteen) tot een aerosol van ‘zure regen’ ($H_2SO_4(aq)$)! $Fe_2O_3(s)$ of dodekop, ‘Engels rood’ is te gebruiken als schuurmiddel, als rood pigment en tegenwoordig toegevoegd met een alkydhars als ijzermenie. In de huidige (verwarrende) terminologie komt groen (ijzer)vitriool (koperas) overeen met het blauwgroene mineraal melanteriet, heptahydraat $FeSO_4 \cdot 7H_2O$. Daarentegen wordt het pentahydraat van koper(II)sulfaat, Romeinse, Cyprische of blauwe vitriool genoemd. Vitrioololie of geest van vitriool (Oleum acidum of spiritus salis Sulphuris) wordt ook wel verkort tot vitriool (Vitriolo).

Een andere productiemethode was het smelten van het ele-

ment zwavel (*sulfur* = 'brandend steen'). Al in de Romeinse tijd delfde men vulkanisch zwavel op het Italiaanse eiland Sicilië. In de zeventiende eeuw waren deze zwavelafzettingen de dominante bron tot de zwavelcrisis van 1840. In 1838 verleende namelijk Ferdinand II (1810-1859), koning der Beide Siciliën (de koninkrijken Sicilië en Napels), het monopolie van de zwavelexport aan een Franse firma, waardoor het binnenlandse gebruik verboden was. Tot in de eerste helft van de twintigste eeuw werden zowel zwavel als pyriet naast elkaar gebruikt voor de zwavelzuurfabricage.

De ontmoeting tussen Ramazzini en Leibniz in Modena

Gottfried Wilhelm (von) Leibniz (1646-1716) was een beroemde Duitse universele geleerde. Hij was onder andere een groot filosoof en wiskundige (uitvinder van de differentiaal-, integraalrekening, het binaire stelsel en een rekenmachine). Leibniz begint in oktober 1687 aan een studiereis waarbij hij archieven en bibliotheken in Zuid-Duitsland, Oostenrijk en Italië bezoekt. Zo heeft Leibniz ook gelegenheid om bekende geleerden te ontmoeten. Vanaf maart 1689 verblijft Leibniz een jaar op verschillende plaatsen in Italië (Mugnai, 2005). Begin 1690 trekken Leibniz en Ramazzini in Modena ruim een maand met elkaar op en bediscussieren de stand van de wetenschap. Leibniz raakt ook via Ramazzini betrokken bij de rechtszaak van Cassina en Corradi, waarvan het verslag eind februari 1690 in Modena is uitgegeven. In juni 1690 is Leibniz weer teruggekeerd in Duitsland.

Leibniz en zijn Hollandse connectie met de familie Drebbel

Achteraan in het rechtbank verslag is een brief opgenomen (gedateerd 26 januari 1690) van Leibniz aan Corradi. Leibniz haalt hierin de Hollander Cornelis Drebbel(ius) aan in verband met de kleurstofproductie van scharlakenrood. In de jaren '70 ontmoette Leibniz in Londen Drebbels dochter Catherina en haar man Johannes Sibertus Kuffler (1591-1677). Twee schoonzonen van Drebbel, tevens broers, fabriceren na de dood van hun schoonvader met nog een andere broer de lucratieve verfstof in Stratford-Bow (*Bow-dye, Hollands rood*) (Greenfield, 2005). Ook in de briefwisselingen met Ramazzini wijst Leibniz op de lang geheim gebleven receptuur voor het maken van deze rode tinctuur (di Pietro, 1965).

Cornelis Drebbel (Alkmaar, 1572 - Londen, 1633) was onder andere alchemist en uitvinder van mijnpompen, fonteinen, (broed)ovens met 'thermostaat' en explosieven. Hij verbeterde de schoorsteen, de microscoop en bouwde de eerste onderzeeboot waarbij hij *quintessens* (zuurstof) genereerde door verwarming van *acqua fortis* (sterkwater of salpeterzuur). Drebbel perfectioneerde per toeval de kleurstof scharlakenrood, gemaakt van cochenille of karmijn(zuur) onder bijmenging van tinzouten en sterkwater in plaats van aluinbeits. Met het zeer kostbare scharlakenrood verfde men wollen en zijden kleding voor welgestelden. De rode tinctuur werd opgevat als een Steen

der Wijzen die behalve wijsheid, ook onsterfelijkheid en zaligheid symboliseerde. Het dieprode pigment wordt nog steeds gewonnen uit het bloed van de witte Mexicaanse schildluis (*Dactylopius coccus Costa*) die op schijfcactus leeft. Het tegenwoordig genaamde karmijnzuur, $C_{22}H_{20}O_{13}$, is de meest licht-, lucht- en hittebestendige natuurlijke kleurstof (het huidige E-nummer 120).

De Nederlandse zwavelzuur industrie vanaf de negentiende eeuw

De productie van zwavelzuur is eeuwen geleden van Venetië via Antwerpen ook naar Amsterdam gekomen. Het zwavelhoudend pyriet, was vooral in de streek van Namen in overvloed aanwezig. Zeker vanaf 1760 bestond de zwavelzuur industrie in de Zuidelijke Nederlanden. 'België' leverde aan Nederland en dat duurde tot de Belgische Opstand in 1830. Door de afscheiding van de zuidelijke provincies en dus de onafhankelijkheid van België, stagneerde de levering aan het nieuwe Nederlandse koninkrijk. De kleine ambachtelijke vitrioolmanufacturen verdwenen; enkel bedrijven van enige omvang overleefden. Als een van de eersten in Nederland startte in 1835 de koopman, drogist en apotheker G.T. Ketjen (1792 - 1865) *eener fabryk van vitrioololie* in Amsterdam. De Utrechtse concurrent Smits nam in 1854 50% aandeel van Ketjen & Co over. Ketjen, later de Koninklijke Zwavelzuurfabrieken en de zoutzuurfabriek uit 1916, zijn uiteindelijk opgegaan in Akzo Nobel (1994) producent van verven en coatings (Blanken & Leemans, 2013). Het Amerikaanse chemiebedrijf Albemarle koopt in 2004 Ketjen en heet dan Akzo Nobel Catalysts. Albemarle Catalysts Company B.V. in Amsterdam maakt onder andere katalysatoren voor de ontzwaveling van aardolie. Albemarle is een zogenaamd BRZO-bedrijf (Besluit Risico Zware Ongevallen) omdat het potentieel (milieu)gevaarlijke stoffen in opslag en/of behandeling heeft.

De negentiende-eeuwse wet- en regelgeving omtrent vitriool in Amsterdam

Een eeuw na de Italiaanse casus kondigt de Amsterdamse Courant op twee juli van 'Het 2de Jaar der Bataafsche Vryheid' (1796) een 'Waarschouwing' af van de dag ervoor waarin staat dat 'geen Flessen met Vitriool-Oly binnen hun Boord te neemen', tenzij in een mand en een houten kist verpakt. Dit ter voorkoming van het breken waardoor 'niet alleen de Schepen maar ook derzelve Lading aan een oogschynlyk gevaar worden blootgesteld'.

In de Kennisgeving van de burgemeester en wethouders der Stad Amsterdam van 11 februari 1836 wordt de bovengenoemde Waarschouwing ingetrokken en buiten effect gesteld omdat deze niet geheel doeltreffend zou zijn. In drie wetsartikelen wordt nauwkeurig omschreven hoe de flessen met vitriool verzonden dienen te worden; de fles met stro in een mand en deze in een kist.

Eind 1858 wil de voorzitter van de Commissie voor de Strafverordeningen te Amsterdam van de voorzitter

van de Brandraad, van de president van de Kamer van Koophandel & Fabrieken en van de hoofdcommissaris van Politie vernemen of de kennisgeving van 1836, omtrent het vervoer van vitriool en dergelijke preparaten, moet worden bestendigd. De Brandraad reageert met besteding en met de wens van 'het nemen van maatregelen van voorzichtigheid bij het vervoer door Amsterdam van licht ontvlambare stoffen (terpentijn, spiritus en Eau de Cologne, enz)'. De Kamer van Koophandel & Fabrieken vindt besteding 'zeer wenschelijk'. De verordening werkt gunstig 'zoowel in het belang van de nijverheid, als in dat van de Schipperij'. Tevens voert men aan dat de bedoelde artikelen voor de industrie onontbeerlijk zijn en de behoefte zal toenemen. Ook de Politie vindt dat de Kennisgeving bestendigd moet worden omdat deze bepalingen scheepsbranden moeten voorkomen.

B & W acht de uitdrukking 'en soortgelijke praeparaten' [onderstreping in de originele brieven] in een strafverordening onwenselijk en verzoekt de philosophiae naturalis E.H. von Baumhauer (1820-1885) om advies. Deze hoogleraar schei- en artseneeskunde antwoordt dat daarvoor in de plaats gelezen zou moeten worden: Geest van Hertshoorn, of vloeibare ammonia, bleekwater en terpentijnolie, 'daar deze, met de in de concept-verordening genoemde stoffen, de eenige zijn, welke in de groote zoogenaamde vitriool flesschen worden vervoerd'. De strafmaatregel bij in gebreke blijven van de afzender was overigens een boete van 10 tot 25 florijnen (in 1836 nog f 25.-) (Stadsarchief Amsterdam, 1836).

Burgerprotest en overheidsbemoedigen in Nederland in de negentiende eeuw

Net als in de Italiaanse casus kwamen in Nederland ten tijde van de industrialisatie ook protesten van omwonenden van de fabrieken. Het zwavelzuur, de 'hellebrandstof', zou dood en verderf zaaien en stank en schade aan tuinderijen geven. Al bij het voornemen tot de fabrieksbouw protesteerden burgers tegen de uitstoot van vervuilende stoffen. In 1854 breidde de fabriek van Ketjen in Amsterdam uit. Binnen een jaar diende de naastgelegen korenmoleneigenaar een klacht in bij het gemeentebestuur. Door het zwavelzuur zouden de bomen verdorren en de gezondheid van de omwonenden in het geding zijn. Tuinders ondervonden ook schade aan hun producten. De fabrieksschoorsteen moest daarop van twee naar acht meter en later tot 25 meter verlengd worden. In een Amsterdams rapport uit 1865 vermeldt men de potentiële 'bederving van de atmosfeer' en de gezondheidsgevaaren. Echter vanwege 'het belang van de vaderlandsche industrie' adviseerde men positief ten opzichte van de bouw (weliswaar onder stringente voorwaarden en voortdurende toezicht) (Lindtsen, 1993).

In 1796, 1836 en 1858 ontstaan wetgeving met betrekking tot het vervoer van vitriool etc (zie bovenstaande vitriool in Amsterdam). In 1824 was het fabrieksbesluit van kracht waardoor technische voorschriften aan bedrijven konden worden opgelegd. Vanuit de medische kant bepleitte

de hygiënistische beweging halverwege de negentiende eeuw betere leef-, woon- en werkomstandigheden (Houwaart, 1991). De opgerichte Plaatselijke of Stedelijke Gezondheidscommissies (Utrecht 1854, Amsterdam 1864) inspecteerden voortaan, met de bouwopzichters van Publieke Werken, de fabrieken. In 1865 kreeg Thorbecke (1798-1872), minister van Binnenlandse Zaken, zijn 'wet op Geneeskundig Staattoezicht' (later: Staattoezicht op de Volksgezondheid) door de kamer. Zijn wetsontwerp ter vervanging van het fabrieksbesluit strandde daarentegen.

In 1875 kwam alsnog de Fabriekwet tegen de 'schade, gevaar en hinder'. In 1896 werd de Fabriekwet gekoppeld aan de Veiligheidswet van 1895, sindsdien Hinderwet genoemd (tot 1952). De Hinderwet, die de afgifte van vergunningen regelt ter voorkoming van hinder, wijzigde in 1993 tot de raamwet genaamd Wet milieubeheer (Wm). Hiermee wordt de bescherming van het milieu toegevoegd. De Arbo-wet (arbeidsomstandigheden) verving in 1983 de Veiligheidswet van 1934. Per oktober 2010 is de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) van kracht die stelt dat bouwen omgevingsvergunningplichtig is. Met enig uitstel is de planning om per begin 2022 de Omgevingswet in te laten gaan. Deze integreert de vele wetten en reguleert decentrale ruimtelijke ordening. Dit zou volgens kabinet Rutte II 'de grootste wetsherziening [zijn] sinds die van de Grondwet in 1848' (NRC Handelsblad, 2020). Naast de omgevingsvergunning dient ook het nieuw te introduceren Omgevingsplan (in plaats van het Bestemmingsplan) opgesteld te worden. Alvorens het bouwen van bijvoorbeeld een fabriek dient zo vooraf meer rekening gehouden te worden met eventuele invloeden van onder andere afvalstoffen op de leefomgeving.

Met het intreden van de nieuwe Omgevingswet wordt het begrip BRZO-bedrijf uit 2015 vervangen door SEVESO-inrichting waarmee aangesloten wordt bij de Europese richtlijn voor gevaarlijke stoffen. Seveso verwijst naar de plaats ten noorden van Milaan waar in 1976 een chemische ramp plaatsvond. Hoge concentraties van een dioxine hingen dagenlang tussen de huizen. Mensen kregen ernstige gezondheidsklachten, kleinvee stierf, groenten en boombladeren verdorren.

De huidige kennis over de eigenschappen van zwavelzuur

Zwavelzuur is een sterk zuur dat toxisch, corrosief en water onttrekkend/irriterend is bij (lichamelijk) contact. Het is schadelijk voor de ogen, tanden en longen. Bij een acute blootstelling aan dampen met een hoge concentratie aan zwavelzuur kan het ziektebeeld *Reactive Airways Dysfunction Syndrome* (RADS) optreden. Bij meerdere blootstellingen aan lagere concentraties kan de ziekte *irritant-induced asthma* (IIA) ontwikkeld worden. Tevens kunnen tumoren ontstaan in de voorhoofdsholten, het strottenhoofd en de longen. Een zwavelzuur aerosol kan textiel, metalen en de flora aantasten. Opslag en transport dient in vaten van roestvast staal of glazen flessen te gebeuren.

Discussie

Ramazzini vermeldt in zijn eigen boek zijn rechtstreekse betrokkenheid bij de casus niet, evenals zijn bezoek met Leibniz aan het stookhuis. In de postuum door Ramazzini's neef uitgebrachte verzamelde werken van Ramazzini (1716/17 en latere herdrukken) (Ramazzini, 1717), wordt de casus in de biografische inleiding (Vita) uitgebreider behandeld. Ramazzini blijkt bevriend te zijn geweest met zijn Modenese plaatsgenoot Corradi, de verdediger van de aangeklaagde fabrikant. Corradi (Carpi 1634 – Modena 1669) was *'filochimico'*, liefhebber van de chemie, deels door zijn werk als militair en ingenieur waarbij hij kanonnen goot en buskruit samenstelde. In april 1690 schrijft Ramazzini aan Leibniz dat het rechtbankverslag gepubliceerd is. Leibniz heeft Corradi in een brief van 26 januari 1690 suggesties gedaan voor de (lucratieve) scharlakenrood productie. Na Leibniz' terugkeer in Duitsland laat hij Ramazzini via een brief *de dato* 6 juli onder andere Corradi groeten.

In eerste instantie nam de gouverneur de casus niet zelf in behandeling wegens het 'iatrochemische karakter'; de combinatie van geneeskunde en natuurwetenschap. Echter ondanks dit gegeven ging hij er toch persoonlijk mee aan de slag. Mogelijk beïnvloedde de gouverneur met zijn weergave de rechtspraak. De vraagstelling die de rechtbank moest beantwoorden had een aantal subjectieve en vooringenomen elementen in zich: *'hoeveel waarde hecht men eraan, geloven, grote hoeveelheden, aanzienlijk kan schaden'*. Hierdoor lijkt de beoordeling beïnvloed en de uitkomst al verondersteld. Ramazzini lijkt het in elk geval niet eens te zijn met de beslissing van de rechtbank. Waarschijnlijk acht hij de productie of verwerking van vitriool toch evident schadelijk voor de mens en zijn omgeving, hetgeen al in de ingebrachte medische literatuur beschreven werd. Aanvankelijk verdween de helft van de zwavelopbrengst in de lucht. De producent moest de ramen en deuren goed openzetten om de zwaveldampen te kunnen laten ontsnappen. Later volgden andere meer gesloten productiemethoden voor zo zuiver mogelijke en veiligere zwavelzuurbereiding.

Vanaf 1690 startte Ramazzini met het geven van colleges over ziekten bij werkers en publiceerde een reeks vooraanstaande epidemiologische onderzoeken over de verspreiding van ziekten en beïnvloedende omgevingsfactoren. Toen de productie door de Zarfatti's jaren later stagneerde was er geen steun meer vanuit het hertogdom.

Zwavelzuur is nog altijd één van de meest gebruikte chemische producten in de industrie. Vroeger werd de rijkdom van een land afgemeten aan de omvang van de zwavelzuurproductie. Het ontstane zwavelzuur uit de vitrioololie wordt (nog steeds) gebruikt in de procedés voor edelmetalscheiding, het maken van organische kleurstoffen (inkt om leer zwart te maken, scharlakenrood voor de textielververij), in de textielblekerij en voor andere (landbouw)industriële toepassingen zoals mosbestrijding en gewasbestrijdingsmiddel in de wijnbouw. De medische toepassing betrof medicijnbereiding (zwavelzuur destijds

als antischurft middel bij mens en dier). Tegenwoordig gebruikt men ferrosulfaat bij ijzergebreksbloedarmoede.

Enkele decennia na het ontstaan van de zwavelzuur productie in de Nederlanden, ondervond men dermate hinder dat de overheid wetgeving en handhaving heeft ingesteld. Naast economische motieven gingen welzijn en milieuaspecten concurreren. De geplande Omgevingswet zou zowel voor ontwikkelaars een administratieve vereenvoudiging moeten opleveren als een goede balans tussen het benutten en beschermen van de fysieke leefomgeving voor burgers moeten garanderen. Uit het openbare BRZO-inspectierapport van 2020 bij Albemarle Catalysts Company B.V. te Amsterdam blijkt dat 'Het scenario "vrijkomen van zoutzuur" moet worden geactualiseerd' (Albemarle Catalysts Company B.V., 2020). Ten aanzien van specifiek de algemene zwavelzuurproductie kunnen de nieuwe wettelijke mogelijkheden zowel positief als negatief geduid worden. Voor betere uitstoot wordt het bijvoorbeeld mogelijk een schoorsteen hoger te bouwen dan volgens het bestemmingsplan toegestaan is. Hierdoor zou een fabriek juist wel gebouwd kunnen worden daar waar het eerst niet mocht. Zullen industrie en leefomgeving meer gescheiden of juist meer geïntegreerd raken onder andere door geplande woning(hoog)bouw zoals bij het Albemarle terrein?

Conclusies

Met deze gevalstudie hebben we, via het venster dat Ramazzini's casus bood, meer inzicht gekregen in de (gevolgen van) de zwavelzuur fabricage ruim 300 jaar geleden in het hertogdom Modena, Italië.

Ramazzini was duidelijk méér persoonlijk en beroepsmatig betrokken dan hijzelf heeft vermeld. Mogelijk heeft het dilemma van de (on)schadelijkheid van zwavelzuurdamp zijn geest gescherpt om zich bezig te gaan houden met leef- en arbeidsomstandigheden als omgevingsfactoren die van invloed zijn op gezondheid en (de preventie van) ziekte. Het is niet duidelijk geworden uit het rechtbank verslag of de secundaire literatuur of Ramazzini en/of Leibniz adviezen hebben gegeven aan Corradi of de Zarfatti's (behoudens de scharlakenrood productie) om de bovengenoemde omstandigheden aan te passen of de verdediging te hebben bijgestaan. Zijn vriend Leibniz heeft tien jaar later het schrijven van Ramazzini's *De morbis artificum diatriba* (1700) gestimuleerd en bekendheid gegeven buiten Italië. Tot de tweede helft van de negentiende eeuw blijkt dit het standaardwerk voor beroepsziekte beschrijvingen te zijn geweest. Behalve dat Ramazzini als voorloper van de arbeids- en bedrijfs-geneeskunde gezien wordt, kan dit ook gelden voor de epidemiologie en milieugeneeskunde (Zocchetti, 2000).

Het rechtbankverslag uit 1690 is een van de vroegst bekende bewaard gebleven uitingen van ecologisch protest in Italië. Echter de Italiaanse rechtspraak faalde als corrigerende instantie. De fabriek had bijvoorbeeld conform een van de eisen, verplaatst kunnen worden buiten het

‘stedelijk’ gebied. Dezelfde problematiek heerste later bij de vanuit Italië ‘overgewaaid’ productie van zwavelzuur in de Lage Landen. De vroegste regelgeving diende hier niet primair de preventie van schade aan de mens of milieu, maar materiële gevolgschade. Economische voordelen van de productie prevaleerden net als in 1690 in Italië boven het welzijn van burgers en milieu; ‘De schoorsteen moet roken’.

Zwavelzuur, *acide universel*, is nog altijd de belangrijkste industriële grondstof. De huidige kennis van de werking van deze chemische stof bevestigt wat reeds lang bekend is; de productie van zwavelzuurdamp is potentieel schadelijk voor de arbeiders, omwonenden en het milieu. Na de Tweede Wereldoorlog ontstond (pas) aandacht voor leefomstandigheden, een gezond milieu en natuurbescherming. Drie eeuwen na de vitrioolcasus en na de Italiaanse Sevesoramp in 1976 reageerde de Europese Gemeenschap met de (Seveso-)richtlijnen (1982, 1996, 2012) ter bescherming van mens en zijn omgeving tegen de gevaren en gevolgen van industriële ongevallen. Met de aanstaande Omgevingswet moeten (eind’lijk in 2022?) de mens en zijn Nederlandse leefomgeving in balans komen, onder het motto ‘Ruimte voor ontwikkeling, waarborgen voor kwaliteit’.

Dankwoord

Dank aan dr. A.N.H. Weel, bedrijfsarts, epidemioloog en voorzitter werkgroep Latijn bij het Trefpunt voor Medische Geschiedenis in Nederland (TMGN) voor de Latijnse briefvertalingen.

Literatuur

- Albemarle Catalysts Company B.V. (2020) Samenvatting van het Brzo-inspectierapport bij Albemarle Catalysts Company B.V. te Nieuwendammerkade 1-3, Amsterdam: 2-3.
- Anoniem. (1724). Historische natuur- en geneeskundige verhandeling van de ziekten der kunstenaars, ambagslieden en handwerkers. Mitzgaders der geletterde, waar by gevoegt is De onderhouding der gezondheid van de nonnen die in kloosters leven. Leyden: Joh. Arnold. Langerak: 32-33.
- Balboni M.P. (2005). Gli Ebrei del Finale nel Cinquecento e nel Seicento. Firenze: La Giuntina: 141-143.
- Blanken B, Leemans A. (2013). Vrucht van Vitriool. 175 jaar zwavelzuurproductie in Amsterdam. Amsterdam: Albemarle Catalysts Company BV.
- di Pietro P. (1965). Carteggio fra Ramazzini e Leibniz. Modena: Stabilimento poligrafico artioli: 147-149, 152-154.
- Gillispie CC. (1959). A Diderot pictorial encyclopedia of trades and industry. Manufacturing and the Technical Arts in Plates Selected from “L’Encyclopédie, ou Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers of Denis Diderot”. New York: Dover Publications Inc., Volume One, Plate 151.
- Greenfield AB. (2005). Het volmaakte rood. Amsterdam: De Bezige Bij: 147-154.

- Houwaart E. (1991). De hygiënisten. Artsen, staat & volksgezondheid in Nederland 1840-1890.
- Lintsen HW. (red). (1993). Geschiedenis van de techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890. Deel IV. Homburg E. Hoofdstuk 7 Chemische nijverheid in de negentiende eeuw. Stichting historie der techniek Walburg Pers, 151-203, 265-266.
- Mugnai M. (2005). Leibniz – Filosoof en mathematicus. Amsterdam: Veen Magazines: 19-29.
- NRC Handelsblad 12 februari 2020 en correctie 14 februari 2020.
- Ramazzini B. (1700). De morbis artificum diatriba. Mutinae: Antonii Capponi: 39-40.
- Ramazzini B. (1717). Opera omnia medica & physiologica. Genevæ: Cramer & Perachon: XX-XXIII.
- Stabe de Cassina GP, Corradi B. (1690). Raccolta di tutto quello che sin’ora è stato scritto nella virtuosa gara iatro-chimica tra’ il signor dottore Gio. Paolo Stabe de Cassina, e il signor Bernardino Corradi commissario del cannone del sereniss. sig. duca di Modena. In Modena: nella Stamperia del Degni.
- Stadsarchief Amsterdam: 5091 - Archief van de Commissie voor de Strafverordening. Inventarisnummer: 34 - Voorkomen, blussen van branden: Vitriool (1836).
- van der Sijts N. (2001). Chronologisch woordenboek. Amsterdam/Antwerpen: Uitgeverij L.J. Veen: 1113.
- Zocchetti C. (2000). Bernardino Ramazzini (1633-1714), epidemiologo ante litteram. *Epidemio Prev*: 24(6): 276-81.