ALGEMEENE GEZONDHEID EN LANDBOUW.

HET VERZAMELEN EN AFVOEREN VAN FÆCALE STOFFEN EN ANDER VUIL
IN DE STEDEN, BEPAALDELIJK VAN ONS VADERLAND,

*uit het oogpunt van de belangen der Algemeene gezondheid en der
Landhuishouding beschouwd,
en aan de Gemeentebesturen, Landhuishoudkundigen en Bevorderaars van de
gezondheid des volks ter behartiging aanbevolen,*

DOOR

L. ALI COHEN,
med. doctor te Groningen.

„Vuilnis is niet dan een voorwerp op de
onregte plaats.” Lord PALMERSTON.

„Een volgend geslacht zal de mannen, die
hunne krachten hebben gewijd aan het win-
nen van mest door de riolen der steden,
beschouwen als de grootste weldoeners van
hun vaderland.” LIEBIG.

Ik wensch thans, en wel in meer bijzonderheden, te bespreken de
zaak van het verzamelen en afvoeren van faecale stoffen en ander vuil
in de steden, en met name in ons eigen land (*).

Ik wensch dat te doen uit het oogpunt van de beide groote be-
langen, die bij dit gewigtig hoofdstuk der Volkshuishoudkunde in zoo
hooge mate zijn betrokken, — de algemeene gezondheid en de landbouw.

Zonder de belangen van kleine gemeenten, ook te lande, in dezen
voorbij te zien, komt het mij wenschelijk voor, voorshands de aan-
dacht slechts te vestigen bepaaldelijk op den staat der zaak in de
grootere steden.

Voor den geneeskundige, in den waren zin des woords, — die dus

(*) In mijne beide mededeelingen in *de Economist* 1859, bl. 1 en 423, „hoe
verbetering van stads-wateren zonder opoffering, ja met geldelijk voordeel voor de
gemeenten kan plaats hebben,” heb ik, om de daarbij aangegevene redenen, de zaak
enkel uit het finantiële oogpunt ter sprake gebragt.

het vóorkomen van ziekten nóg hooger schat dan het genezen er van, — voor hem is het onnoodig, het hooge gewigt van deze aangelegenheid voor den gezondheidstoestand der bevolkingen nog opzettelijk te be-
toogen (*), vooral na de naauwkeurige en afdoende proeven, door Herbert Barker te dien opzichte op dieren genomen, en in verschillende tijdschriften reeds bekend gemaakt (†), en waaruit hoofdzakelijk blijkt, dat voornamelijk de zwavelwaterstof der riolen de ziekteverschijnselen te weeg bragt, welke bij de aan de proeven onderworpen dieren werden waargenomen.

Ieder die in staat is, de Hygiëne op haren juisten prijs te schatten en doordrongen is van hare beteekenis voor het welzijn der individus en der geheele maatschappij, weet, dat de zaak van het *dooode en rottende* vuil is eene *levenskwestie* voor de grootere gemeenten en hare opgehoopte bevolkingen (gelijk het op vele plaatsen ook is of vroeger of later zal worden eene kapitale vraag voor de finantiën der gemeenten).

Zeër juist schreef onlangs de heer de Bruijn Kops (§): „Het vraagstuk der riolen en uitwaseming der grachten, — een hoogst prozaïsch vraagstuk, wat het onderwerp betreft, maar een vraagstuk van hoog-tragischen aard, wanneer men de gevolgen op de welvaart der ingezetenen en de kindersterfte nagaat, — wekt gelukkig meer en meer belangstelling. Men begint in te zien, dat het toch op den duur niet aangaat, aan grachten te blijven wonen, die open riolen zijn, en op een grond, die gaandeweg met meststoffen is verzadigd geworden.”

Op gelijke wijze werd er over gesproken op het Landhuishoudkundig Congres, in 1859 te Winschoten gehouden (**).

Laat ik één enkel, doch sprekend voorbeeld mogen aanvoeren, ten bewijze, hoe het in dit opzicht in de groote steden soms is gesteld. Ik kies hier voorbedachtelijk eene buitenlandsche groote stad, omdat ik later op eenige onzer vaderlandsche steden zal terug komen. Ik neem tot voorbeeld

(*) In de *Economist* o. a. komen reeds onderscheidene opstellen voor, waaruit dit belang door sprekende voorbeelden blijkt; zie jaargang 1856, bl. 297 (*riolen en typhus*); — jaargang 1859, bl. 177 volg. (*Brieven van een geneesheer: afvoer van vuil uit de steden*). Op bl. 179—180 komen zeer belangrijke bijzonderheden uit Engeland voor.

(†) *Lond. Sanitary Review* 1858, April; — *Archiv der Deutschen Medicinalgesetzgebung und öffentl. Gesundheitspflege* etc. 1858, no. 40 en 41; — vg. mijn referaat van deze proeven (*over den invloed van de uitwasemingen der riolen*) in het *Ned. Tijdsch. v. Geneeskunde* 1859, bl. 26—29.

(§) *Economist* 1859, bl. 331.

(**) Verslag, 1860, bl. 145.

Weenen, waaromtrent de meest officiële mededeelingen zijn gedaan door den K.K. Polizeibezirkarzt Innhauser en eenen onbekende (*), waaruit blijkt, dat dáar een staat van zaken bestaat, als slechts in weinige andere steden zal te vinden zijn. Daar bestaan toch geene afgeslotene privaatputten, maar déze staan *onmiddellijk* in verband met de riolen der straten, welke op hunne beurt in den Donau-arm, de Wien, uitloopen. Daarbij wordt vervolgens niet het minste gedaan, om dan toch nog te zorgen, dat het vuil in het groote riool: de rivier, werkelijk ook worde ontlast. Van daar dan ook, dat — zoo als Knolz, bij gelegenheid van eene der cholera-epidemieën aldaar, heeft medegedeeld — de drekstof van die riolen niet zelden de buizen, welke van de woningen naar het straat-riool voeren, tot op de hoogte van de eerste verdieping opvulde! Het net der riolen is daar 65 mijlen lang, beslaat eene oppervlakte van 81 gras (Joch) land, en moet telken dage omstreeks 4000 centenaars vaste drekstof en meer dan 8000 centenaars urine opnemen. Aan een wegvloeijen van deze massa's door regen- of spoelwater is, zelfs voor een gedeelte, niet te denken. Zelfs bij de sterkste regenbuijen loopt het hemelwater slechts *over* het stilstaande vuil heen, zonder het in beweging te brengen. Integendeel wordt de ontlasting er van in den Donau vaak *regtstreeks* belet, wanneer nl. die rivier een hoogen waterstand heeft en zoo *in* de riolen binnendringt. Zoodoende is in de hoofdstad van Oostenrijk een toestand geboren, die aan den éenen kant begrijpelijk maakt, wáárom typhus, cholera enz. juist dáar soms zoo verschrikkelijk woeden, en aan den anderen kant, waarom de autoriteiten aldaar, als in wanhoop, eene afdoende verbetering als volstrekt onmogelijk beschouwen. Men bepaalt er zich dan ook tot palliatieve maatregelen, — en laat den verschrikkelijken staat van zaken zeer koel aan zijn lot over, treurende over den toestand, maar zonder den moed te bezitten om dien te bestrijden.

Als men door de ervaring niet tot een ander resultaat ware gekomen, dan zou men denken, dat niets gemakkelijker moest zijn, dan zijn wensch, om de algemeene gezondheid niet langer door het bederven der openbare wateren in de steden te zien benadeelen, vervuld te krijgen. Immers de magtige hefboom, die ook dáar, waar weinig of geen ijver bestaat voor de algemeene gezondheidsbelangen des volks, in staat is, de slappe armen in beweging te brengen, het eigenbelang, en wel het geldelijk eigenbelang der gemeenten, — die hefboom zou, zoo moest men immers wel denken, ook in deze aangelegenheid krachtig

(*) In het *Wiener med. Wochenschrift* 1858, n^o. 15, n^o. 28 en n^o. 48; — vg. Oesterlen's *Zeitschrift f. Hygiène, medic. Statistik und Sanitätspolizei* I (1859—1860), S. 192.

genoeg moeten wezen, om, — vermits de faecale en andere vuilnisstoffen, die thans grootendeels in de openbare wateren worden opgenomen en daar voor den landbouw als verloren gaan, eene aanzienlijke geldelijke waarde vertegenwoordigen, en steeds zullen vertegenwoordigen bij de voortdurende behoefte, die er bestaat aan deugdelijke meststoffen, — hetgeen de belangen der gezondheid volstrektelijk eischen, tot stand te brengen. Maar die zoo zou denken, moge rationeel wezen en handelen, — door de ervaring wordt, helaas! zijne goede meening schier zonder uitzondering gelogenstraft. De reden daarvan is eene zeer eenvoudige reden. De voornaamste belanghebbenden, de landbouwende stand, die het vuil, met name het *vloeibare*, d. i. het rioolvuil der steden, zouden moeten aankopen ten behoeve van hun bedrijf, beseffen op enkele lofelijke uitzonderingen na, nog volstrekt niet de waarde van die mestspetiën! Zij doen nog niet als de gasten op Tiptree (*), nl. spreken van de toekomst van den landbouw, als voornamelijk gegrond op het innige verband, dat er bestaat tusschen de behoefte der landbouwers aan mestspetiën en de behoefte der steden aan reiniging en gezondheid. — „De meeste Nederlandsche landbouwers, zoowel eigenaars, als pachters, zijn nog Laodiceërs, zoo als op het Congres te Amersfoort (in 1860) gezegd werd door twee mannen, beiden grijs geworden in landbouw, de een in hare wetenschappelijke, de ander in hare praktische beoefening.” Deze woorden, onlangs geuit door den onderdirecteur der *Landhuishoudkundige School* te Haren (†), zijn, zoo ergens, dan zeker hier geheel van toepassing. Ook ten onzent, — en mij zijn merkwaardige bewijzen daarvan bekend, — geldt, meer welligt nog dan voor Engeland, wat Liebig vóór eenigen tijd schreef aan den zoo roemvol bekenden landhuishoudkundige Mechi, van Tiptreehall (die óók zulke buitengemeen groote voordeelen behaalt van zijne aanwending van enkel vloeibare mestspetiën op zijne landerijen) (§): „Het is mijn vurige wensch, dat gij er in moogt slagen, het Engelsche volk in uwe eigene overtuiging te doen deelen; want in dat geval zullen de middelen om de bezwaren te overwinnen, welke zich opdoen tegen het winnen van mest door de riolen der steden, voorzeker worden gevonden,

(*) Zie het interessante stukje „*de tooverij der 19^e eeuw*” (Mechi's doen en laten te Tiptree), in de *Economist* 1853, bl. 27.

(†) *Landbouw-Courant* 1860, n^o. 39. volg.

(§) De brief van Liebig aan Mechi is geschreven naar aanleiding van een schrijven van dezen, opgenomen in de *Times*, d. d. 7 Nov. 1859; zie o. a. *Rott.-Cl.* van 5 Jan. 1860, die hier is gevolgd. Over het bedrijf van Mechi vindt men in verscheidene geschriften hier te lande de noodige inlichtingen; o. a. in de *Economist* 1853, bl. 14 (*de tooverij der 19^e eeuw*); in de *Vriend van den Landman* IX, bl. 249, en *Landb.-Cl.* passim.

en een volgend geslacht zal de mannen, die hunne krachten hebben gewijd aan de bereiking van dit doel, beschouwen als de grootste weldoeners van hun vaderland. De oorzaak van den geringen uitslag [ook] mijner pogingen ligt klaarblijkelijk daarin, dat de meerderheid der landbouwers niet weet, in hoe groote mate hunne eigene belangen in deze zaak gemoeid zijn.... Het verlies der elementen uit den bodem, die uit dien bodem overgaan in de oogsten, hangt samen met het stelsel der riolen in de steden. Van al de elementen des bodems, die door zijne opbrengst, in den vorm van graan en vee, naar de steden wordt overgebracht, en daar wordt verteerd, keert [over het geheel] niets, of nagenoeg niets tot de akkers terug. Het is duidelijk, dat, wanneer deze elementen zorgvuldig werden verzameld en elk jaar aan de akkers teruggegeven, deze alsdan de kracht zouden behouden, om elk jaar de steden te voorzien van dezelfde hoeveelheid graan en vleesch, en het is eveneens duidelijk, dat, wanneer de akkers die elementen niet terug ontvangen, de landbouw allengs moet ophouden... De geschiedenis leert, dat niet één van de landen die graan hebben opgeleverd voor andere landen, graanmarkten zijn gebleven.... Het is onmogelijk, in beschaafde landen de productie van graan boven een zekeren grens op te drijven, en die grens is zóo beperkt geworden, dat onze akkers niet langer in staat zijn tot eene hoogere opbrengst, zonder eene vermeerdering der vruchtbaar makende elementen door middel van aanvoer van mest van buiten.... Door proeven (die bepaaldelijk met het oog op het hier besproken onderwerp in zes verschillende streken van Saksen zijn genomen) is aangetoond, dat (b. v.) elke 100 pd. guano op een akker gebragt, dien akker 150 pd. tarwe, 400 pd. aardappelen en 280 pd. klaver meer deden opbrengen dan dezelfde uitgestrektheid gronds zonder guano, en daaruit kan worden opgemaakt, hoe verbazend de opbrengst van graan en vleesch in Europa is vermeerderd door den jaarlijkschen aanvoer van 100,000 ton of 2,000,000 centenaars guano.... De landbouwer is nog niet tot een juist begrip van deze zaak gekomen; want terwijl zijne voorvaderen geloofden, dat de bodem zijner akkers onuitputtelijk was, meent de landbouwer van onze dagen, dat de aanvoer van mestspetiën *van buiten* af nimmer een einde zal nemen. Hij denkt, dat het veel eenvoudiger is guano en beenderen te koopen, dan de elementen, waaruit zij bestaan, op te zamelen uit de riolen der steden (*).... Van al de verkeerde begrippen

(*) De beroemde lord Stanley zeide onlangs, in eene speech ter opening van eene landbouw-vergadering en tentoonstelling, dat in Engeland jaarlijks *f* 20 mill. aan kunstmest werd besteed, terwijl alleen uit de vallei van de Theems jaarlijks voor meer dan *f* 60 millioen aan mest in de rivier verloren gaat.

der landbouwers is dit het gevaarlijkste en noodlottigste Wanneer nu het gewone rioolstelsel in stand blijft, dan worden de ingevoerde mest, guano en beenderen afgevoerd door de riolen der steden, die sinds eeuwen de guano elementen der Engelsche akkers als in een bodemloozen put hebben verzwolgen, en na een zeker aantal jaren zal het land zich juist in denzelfden toestand bevinden als vóór den aanvang van den invoer der genoemde mestspetiën. . . . Wanneer men het niet wenschelijk acht, dat het evenwigt tusschen de bevolking en den voorraad van voedingsmiddelen worde hersteld door middel van menschenlevens kostende oorlogen en omwentelingen, of wel door vernielende onheilen, besmettelijke ziekten of hongersnood, of eindelijk door de landverhuizing in het groot, dán moet men bedenken, dat de tijd is gekomen, om een juist inzicht te verkrijgen in hetgeen bijdraagt tot de instandhouding en vermeerdering der bevolking." — „Er is beweerd," zoo gaat Liebig, altijd bepaaldelijk met het oog op Engeland, o. a. voort, „dat het vergaderen van meststoffen uit de riolen der groote steden onuitvoerbaar is. Ik ben niet onbekend met de zwarigheden die zich daartegen opdoen. Zij zijn inderdaad zeer groot. Maar wanneer de bouwmeesters in overleg willen treden met de mannen der wetenschap ten opzichte van deze twee oogmerken: het afvoeren der stoffen in de riolen en het verzamelen daaruit van de voor den landbouw bruikbare elementen, dan twijfel ik niet, of men zou tot een goed resultaat komen. Verstand, vereenigd met kapitaal, vertegenwoordigt eene magt in Engeland, die menige zaak van schijubaar veel grootere moeilijkheid mogelijk en uitvoerbaar heeft gemaakt. Ik zie de oplossing van het vraagstuk betreffende het rioolstelsel met levendige belangstelling te gemoet; want indien zij in Engeland werd beslist zonder te letten op de behoeften van den landbouw, dan zouden wij nauwelijks op een beteren uitslag ten aanzien van het vaste land kunnen blijven hopen."

Voorzeker, wat Liebig van Engeland zegt, geldt ook in hooge mate van óns land, en ook met het oog op de toekomst van ons land, mag wel zeer worden behartigd wat aan het slot van het schrijven van genoemden grooten geleerde voorkomt: „Wanneer de geschiedenis en de natuurwetten eenigen grond kunnen opleveren voor eene juiste gevolgtrekking, dan is er niets hetwelk vaster staat dan dit: dat, wanneer het Britsche volk zich geene moeite geeft, om de vervulling der natuurlijke voorwaarden voor de bestendige vruchtbaarheid van zijn land te verzekeren, wanneer het toelaat, dat de goede eigenschappen van zijnen bodem worden verspild, gelijk dat tot hiertoe heeft plaats gehad, — zijne akkers en weiden binnen een niet ver verwijderden tijd zullen ophouden hunne schatting te leveren van koren en vee."

Geheel in denzelfden geest spreekt Johnson (*): „Iedereen erkent, dat door het wegloopen van het rioolwater een groot verlies geleden wordt. Van tijd tot tijd heeft men hierop algemeen opmerkzaam gemaakt, zoowel met betrekking tot de nijverheid, als tot de bevordering der gezondheid. Maar tot nu toe hebben zoodanige vermaningen slechts weinig vrucht gedragen. De wetenschap heeft hare taak vervuld, en de praktische landbouwer heeft gewezen op de vloeilanden van Edinburg, Clipstone, Rugby en Milaan, alwaar het rioolwater met goed gevolg en op eene groote schaal gebruikt wordt; maar naar het schijnt heeft hij het voordeelig gebruik van rioolwater slechts aan blinden en dooven aangeprezen.” Met het oog op hetgeen Liebig zegt ten aanzien van de verhouding tusschen den uitvoer van landbouwvoortbrengselen en de afneming in vruchtbaarheid van eene landstreek, zegt Johnson het volgende: „Onze lezers zullen deze feiten niet in twijfel trekken. Geheel het graafschap Chester kan het getuigen, daar het zóo lang de voortbrengselen van uitmuntend weiland uitvoerde, totdat het genoodzaakt was, door middel van beenderenmeel en andere meststoffen, het verlies te herstellen, dat het geleden had door den aanhoudenden uitvoer van de wereldberoemde Chesterkaas. Maar hoe dikwijls vergeten wij, wanneer wij deze belangrijke zaak toestemmen, dat, ofschoon wij geen koren uitvoeren, wij evenwel, door het koren naar de steden te zenden, het verlies meestal even groot maken, alsof wij het uit het land voerden, daar de meststoffen die daarvan overblijven, door de riolen in de rivier loopen, die ze naar zee brengt.”

Op eene andere wijze komt men tot hetzelfde resultaat, zoo als o a. blijkt uit het volgende, hetwelk ik ontleen aan een belangrijk opstel, getiteld: *die Canalisirung Berlins zum Behufe der Beseitigung und der Verwerthung der animalischen Auswurfstoffe*, voorkomende in het *Archiv d. deuts. Medicinalgesetzgebung u. öffentl. Gesundheitspflege* (†). Terwijl Parijs zindelijke en reuklooze pleinen en straten heeft en uit het benuttigen van het vuil eene inkomst van 4½ millioen francs trekt, is Berlijn berucht wegens zijn straat-aroma en geeft het meer dan 50,000 thaler uit, om toch maar wat te doen tegen de ophooping van al dat vuil. Men zal over eene halve eeuw niet kunnen begrijpen, hoe wij, die toch de beteekenis en de waarde van de bestanddeelen dier stoffen kennen, haar theoretisch en praktisch als grondslagen van de welvaart beschouwen en hare benutting als een hoofddoel van de volkshuishoudkunde

(*) Over het gebruik van rioolwater ter besproeiing; zie Ballot's *Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde*, 1860, no. 5 en 6, bl. 177 volg.

(†) Jaarg. 1858, n°. 4—7.

aannemen, en uit dát oogpunt o. a. duizende centenaars guano uit de Zuidzee aankopen, — men zal niet kunnen begrijpen, hoe wij desniettemin het proces der rotting niet in het oog hielden, waardoor ons van de genoemde stoffen jaarlijks eene waarde van honderd duizende thaler verloren ging, afgezien van de omstandigheid, dat die stoffen ons bovendien in een dampkring van ongezonde uitwasemingen hulden. Naar de matigste berekening bedraagt de waarde van de excrementen en van den overigen afval, die thans in Berlijn voor het verdere gebruik geheel verloren gaan, die als ammoniak in den dampkring, in den grond, of in het water gaan, of als onontlede stikstofverbindingen in de goten, kanalen of in de Spree geworpen of geleid worden, jaarlijks op zijn minst meer dan 1,000,000 thaler. Parijs geeft het bewijs, dat men althans de helft van die som zou kunnen benuttigen. Rekent men de helft van laatstgenoemde som, dus $\frac{1}{2}$ millioen thaler, als de opbrengst van de inrigtingen, die ten behoeve van dat voordeel zouden moeten tot stand gebracht worden, dan blijkt, dat toch $\frac{1}{2}$ millioen thaler tevens de som uitdrukt van het bedrag, dat feitelijk thans verloren gaat; — of met andere woorden: dat thans alleen in Berlijn voor $\frac{1}{2}$ millioen thaler stoffen verrotten in de straten, kanalen, in de Groene en de Koningsgracht, of rottend in de Spree rondrijven, die in een anderen vorm als aardappelen, rogge, tarwe, als osse- en schapenvleesch weder in den kring van het verbruik der menschen konden worden gebracht.

Vragen wij, welke dan wel de mestwaarde is van het rioolwater, dan hebben wij twee wijzen van beantwoording. Vooreerst de *wetenschap*; — vervolgens de *ervaring*. Wat de eerste betreft: — de onderzoekingen van den hoogleeraar Way o. a. geven daaromtrent vele inlichtingen. Ik voer slechts de volgende analyse aan van het rioolwater van London, en wel uit de riolen van Barret's Court, waarin per gallon (= 4,54 Ned. kan) 492,26 grain (= ongeveer 32 Ned. wigtjes) vaste stoffen waren bevat, die uit de navolgende bestanddeelen waren zamengesteld (*):

Organische bestanddeelen en ammoniakzouten . .	301.82
Zand der straten	20.69
Oplosbare Silica	12.51
Phosphorzuur	10.44
Zwavelzuur	14.73

(*) Bij Johuson t. a. pl. bl. 183.

Koolzuur	15.59
Kalk	24.53
Magnesia	2.87
Peroxyde van ijzer en magnesia	6.20
Potasch	14.13
Soda	1.51
Keukenzout	33.24
	<hr/>
	492.26

Nemen wij nu met Way aan, dat *dagelijks* 40 miljoen gallons van deze vloeibare meststoffen in de Theems stroomt, dan behoeven wij ons waarlijk niet te verwonderen, dat de toestand van het water (!) dier rivier zoodanig is geworden, dat radikale middelen van verbetering eindelijk niet langer konden worden uitgesteld, en men met aanwending van enorme kosten daartoe nu zal overgaan (*).

Het water van de Vettabia, waarin de riolen van Milaan uitloopen, is nergens zoo vuil als dat der Theems bij de Londonbrug, en toch wordt een groot deel van de landen, die met het water der Vettabia worden gevloeid, zoo vruchtbaar, dat men telkens na weinige jaren den bovensten grond moet wegnemen, die dan weder als uitmuntende mest voor ander land wordt gebezigd, — dat men het gras zesmaal in het jaar maait, en jaarlijks ongeveer 22 ton (= 22.352 Ned. ponden) gras per acre (= 0.4 Ned. bunder) inoogst, — dat van 32 bunders land, die voortdurend gevloeid worden, 100 koeijen op stal worden gevoederd, — dat al de mest van dat vee elders, op ander land, wordt gebruikt, — en dat, om gelijke opbrengst te verkrijgen, als men nu door het rioolwater der Vettabia bekomt, men ongeveer voor f 132.00 goeden mest per bunder zou noodig hebben (†).

De heer Dickenson verkrijgt in Engeland, dus zonder bijzondere begunstiging van grond of klimaat, de volgende uitkomsten: zes bunders met Italiaansch raaigras bezet en met vloeibare mest behandeld, leverden bij de eerste snede 25,000 kilo de bunder, de tweede snede ongeveer 22,000 en zoo ook de derde. Dit gras wordt 8 à 10 maal ge-

(*) Volgens bovenstaande cijfers verkrijgen wij, de analyse van het rioolwater van Barret's Court tot grondslag genomen, aan vaste stof, die *dagelijks* in London in de Teems geraakt, 1,280,000 ned. ponden. Maar *al* het rioolwater van London is niet even vuil; dat van Dorset-square b. v. bevatte slechts 209,70 grain vaste stof per gallon. Het totale cijfer zal dus wellicht minder groot genomen moeten worden. Als echter het cijfer van lord Stanley (f 60,000,000 in 't jaar, zie hiervoren) juist is, dan zal de hoeveelheid meststof in 't Londonsche rioolwater nóg grooter moeten zijn, dan hier wordt gesteld.

(†) Eene Engelsche gouvernements-commissie heeft de zaak opzettelijk ter plaatse onderzocht. Verg. o. a. eene mededeeling in het *Ned. Tijdsch. v. Geneeskunde* 1858, bl. 382.

sneden, naargelang van het seizoen, en de jaarlijksche opbrengst wordt geschat op ongeveer 200.000 Ned. ponden per bunder (*).

De heer J. Kennedy, bij Ayr (Schotland), die reeds sedert 1847 het stelsel der vloeibare bemesting heeft in praktijk gebragt, *mest* daardoor op een landgoed van 200 bunders, 200 stuks rundvee, 140 varkens, 1200 tot 1400 schapen, welke veestapel meer dan eenmaal 's jaars vernieuwd wordt! Zijne kunstweiden van Italiaansch raaigras worden 5 à 7 malen gemaaid en brengen per bunder 120,000 ned. ponden groen voeder of ongeveer 30,000 ned. ponden hooi op, terwijl de tarwe gemiddeld 35 à 43 ned. mud per bunder oplevert (zoodat ook de *graanbouw* bij dit stelsel gunstige resultaten kan opleveren) (†).

Ook in Frankrijk zijn de voordeelen van de vloeibare bemesting, en reeds sedert lang, gebleken en bekend (§). Ik deel daaromtrent slechts het volgende mede: In een brief van den bekenden Engelschen voorvechter op het gebied der algemeene gezondheidsregeling, F. O. Ward, aan den *Conseil de salubrité de la province de Liège* (**), komen belangrijke opgaven over dit punt betreffende Frankrijk voor. Zoo hebben o. a. Moll en Mille, in weerwil van zeer ongunstige omstandigheden, door de aanwending van de vloeibare bemesting, een viervoudigen oogst verkregen (per hectare 12,500 kilo droog voeder tegen 3,000 gewone opbrengst), tengevolge waarvan nu gemakkelijk 3 stuks koeijen konden gevoed worden, waar anders nog niet 1 kon worden gevoed (op 4,000 kilo de hoeveelheid hooi gerekend, die eene koe jaarlijks behoeft). Genoemde heeren hebben wijders aan 16 landbouwers nabij Parijs vloeibare mestspetie verschaft; deze personen hebben daarmede op 9 soorten van gewassen proeven genomen, waarvan de schoone uitkomsten, — die geene nadere toelichting behoeven, — in den navolgenden staat zijn opgenomen.

(*) Zie *de Economist* 1854, bl. 199. (*Vloeibare mest.*)

(†) Verg. het opstel van C. E. de Clercq, *vloeibare mest*, in *de Volksvijt* 1854, bl. 178, waar vele belangrijke opgaven worden gevonden.

(§) Verg. b. v. een stukje uit het *Farmers Magazine*, in de *Landb.-Cl.* 1858, n^o. 38.

(**) Deze brief is opgenomen in de *Santé* 1857—1858, bl. 73—80.

STAAT, aantonende de uitkomsten, door 16 landbouwers nabij Parijs verkregen ten gevolge van de aanwending van de vloeibare bemesting.

Gewassen, in de verhouding van omstreeks 15 kub. meter op de hectare besproeid.	Naam der landbouwers.	Meerdere opbrengst dan die, verkregen door het bemesten der gronden met stalmeest.	AANMERKINGEN.
Beetwortelen . .	Blesson	20 procent.	Per morgen en meer op [9 morgen land.
	Bonenfant	16 "	
	Monbergnies	20 "	
	Frémont	33 "	
	Moreau	25 "	
	Eve	20 "	
	Fessard	50 "	
	Bonenfant	20 "	
	Monbergnies	20 "	
	Papillon	50 "	
Aardappelen . .	Moreau	33 "	Harde grond.
	Frémont	16 "	
	Eve	20 "	
	Fessard	33 "	
	Renard	10 "	
	Lecomte	50 "	
Rapen	Hamelin	50 "	Vroegtijdiger.
	Fournier	25 "	
	Eve	50 "	
Gerst	Protege Fremin	50 "	
	Legrand	33 "	
Haver	Blesson	20 "	
	Frottier	25 "	
	Vache	33 "	
Koren	Frottier	33 "	
	Moreau	25 "	
	Bonenfant	25 "	
Weideland en spurrie	Fessard	50 "	Oude spurrie.
Koren	Moreau	500 kilo per morgen. 2 hect. 50 en meer.	

Wanneer wij zulke uitkomsten, — die met vele andere soortgelijke konden vermeerderd worden, — voor oogen hebben, dan blijkt niet alleen, dat mest inderdaad de alpha en omega van den landbouw is, maar ook dat het landhuishoudkundig spreekwoord: „De boer moet hebben mist en list,” een waar woord is; even als ook in dezen geheel geldt de andere spreuk: „Toon mij uwe mestmakerij, en ik zal u zeggen, hoe uwe geheele bouwerij is!” — Het schijnt niet overdreven te zeggen, dat met het algemeen aanwenden van de vloeibare mest een nieuw tijdperk zal worden geopend voor den landbouw. (In de provincie Groningen begint dat tijdperk gelukkig reeds aan te breken: de vloeibare spetie, die uit de stads-mestvaalt te Groningen uitzijpelt

of uitspoelt en thans wordt opgevangen en verkocht, vindt daar een zeer gereeden aftrek (*).)

Het lijdt geen twijfel, of ook in ons Vaderland is in de laatste jaren de aandacht al meer en meer op dit onderwerp gevestigd geworden (†). Ik herinner slechts wat daaromtrent in onze grootere steden, met name Rotterdam, 's Gravenhage, Haarlem, Groningen enz. is voorgevallen, nog voorbereid of reeds gedaan wordt, maar vooral *zal* gedaan worden. Ik ga dat alles hier op dit oogenblik voorbij, den belangstellenden lezer verwijzende naar de beide jaargangen van het door mij uitgegeven *Repertorium* (1855 en 1856) en wijders naar de rubriek *Binnenland* van het *Nederl.*

(*) Verg. mijne opstellen daarover in de *Economist* 1859, bl. 1 en 423, en hetgeen ik hierachter nader daaromtrent zal mededeelen.

(†) Ik kan niet voorbij te dezer plaatse en gelegenheid op te merken, welke belangrijke mededeelingen en beschouwingen betrekkelijk het vuil der steden en het bederf der stadsgrachten reeds gevonden worden in een bundel medico-politische opstellen uit het laatst der vorige eeuw. Ik bedoel de door de Commissie, bij resolutie van den Raad van Amsterdam, in 't laatst der vorige eeuw benoemd tot het vervaardigen van een plan voor een Comité van gezondheid, uitgegevene en namens haar door J. H. v. Swinden en D. van Gesscher, geredigeerde *Rapporten, strekkende als bylaagen, tot de verzameling van stukken, betrekkelijk de aanstelling eener Commissie van geneeskundig Toevoorzicht te Amsterdam*, waarin, deel I, 1e stuk, Amst. 1798, als n^o. 3, voorkomt een eerste rapport over de vuilnis (bl. 35—59), met eene memorie daartoe behoorende (bl. 60—75), als n^o. 4 een tweede rapport over hetzelfde onderwerp (bl. 77—89), met 5 bijlagen (bl. 90—126), en als n^o. 5 een rapport over de *onzuiverheid der stadsgrachten* (bl. 127—164). Ik ben niet voornemens, hier een uittreksel uit de opgenoemde stukken te geven. Maar dat meen ik toch te moeten zeggen, dat eene lezing er van ook nu nog — behalve uit het historisch oogpunt, en ten blijke dat verscheidene helderziende en bekwame mannen te Amsterdam, *voor meer dan 60 jaren* reeds zeer juist den stand der zaken inzagen en dien dringend noodig rekenden te verbeteren — niet nutteloos mag geacht worden. In de aangehaalde stukken toch wordt met naauwkeurigheid en zorg behandeld de zaak van het straatvuil, het gootvuil, wat op en bij de bruggen geworpen wordt, enz., alles met vermelding der van ouds op die onderwerpen bestaande Stadskeuren, en ook hier uitgaande van den door de Commissie aangenomen, loffelijken regel, „niets en gros aan den Raad voor te draagen, maar „alles in byzonderheden en wel met aanwyzing van de middelen van executie.” Wijders is het stuk over de stadsgrachten ook belangrijk met betrekking tot het daarin voorkomend geschiedkundig overzicht, ten blijke hoe, sedert 1394 (toen de regering de visscherij in de stadsgrachten aan de schutterij afstond), die wateren allengs, en hoe langer zoo meer, bedorven zijn geraakt en volkomen onbruikbaar geworden voor huishoudelijk en dergelijk ander gebruik.

In verband nu met genoemde andere stukken is van veel belang het opstel van Dr. J. A. Kool, te Amsterdam, in de *Schat der Gezondheid* 1860, n^o. 4, bl. 97—127, getiteld: *Goten en riolen*. Hierin wordt wel de zaak (ook historisch) meer in het algemeen besproken, maar hoofdzakelijk de staat der zaken te Amsterdam zoo als die *nu* is, in vele bijzonderheden geschetst, en inzonderheid de aandacht gevestigd op de grachten der stad, die ook daar „bestemd zijn tot verzamelaars van alle onreinheid,” — en gewis, uit den aard der zaak, in nóg hogere mate dan in vele andere, minder bevolkte steden, of waar minder aanzienlijke fabrieken de publieke wateren helpen bederven.

Tijdschrift voor Geneeskunde van de laatste jaren (1857—1860), waar men dit stuk staats-geneeskundige geschiedenis van den dag getrouw door mij zal zien geboekstaafd. — Nu schijnt het wel zeker te zijn, dat in de gedachte steden, waar de zaak begonnen is meer behartigd te worden, de eigenlijke aanleiding der verbeteringen *over het geheel* grootelijks gelegen was in de zeer prijzenswaardige en noodzakelijke zorg voor de belangen van de gezondheid der inwoners, en dus weinig of althans minder, in de niet minder betamelijke of noodwendige zorg voor de belangen van den landbouw, of, met andere woorden, voor de belangen van de volksvoeding.

Maar men mag toch zeggen, dat ook hier te lande de zaak uit haar dubbel, even gewichtig oogpunt hier en daar reeds helder ingezien wordt. Dat blijkt o. a. uit de discussie, die op de 4^e Algemeene bijeenkomst der leden van de Maatschappij ter bevordering der Bouwkunst, den 9 Julij 1857 te Amsterdam gehouden, plaats had ten aanzien van de vraag, of er in ons Vaderland ergens ook een stelsel bestond, waarnaar de faecale stoffen uit de woningen worden afgevoerd en opgezameld? Zoo neen, welke stelsels buitenslands zouden dan, zoowel uit een saniteits- als oekonomisch oogpunt, de meeste geschiktheid voor ons vaderland en onzen bodem bezitten, enz.? (Uit de beraadslaging bleek o. a., dat er in geene gemeente onzes lands nog zulk een stelsel bestond.) Maar wat vooral niet onopgemerkt mag blijven, op verscheidene onzer Landhuishoudkundige Congressen werd het onderwerp bepaaldelijk uit het landhuishoudkundig oogpunt ter spraak gebracht. Zoo werd reeds op het eerste Congres, te Zwolle, in 1846, de zaak uit dit oogpunt beschouwd. „Zonder vermeerdering en verbetering van de meststoffen, zoo werd daar betoogd, is uitbreiding en verbetering van den landbouw praktisch onmogelijk. 't Is daarom te bejammeren, dat de meststoffen in de meeste Hollandsche steden, ten nadeele harer geldelijke aangelegenheden, ten nadeele van den landbouw, zoo zeer worden verwaarloosd. Men maakt kunstmest, men haalt guano van de zuidzee-eilanden, en men draagt geen de minste zorg voor de meststoffen, die onze eigene steden kunnen opleveren....” Later werd op het Congres te Leeuwarden, in 1852, gevraagd (*), hoe groot het verlies was te schatten, dat de landbouw jaarlijks in het rijk ondergaat, door het onbenut laten wegvloeiën van de gier, en welke de geschikteste middelen waren, om dat bij de landbouwers tegen te gaan? Op het Congres van 1856, te Maastricht gehouden, werden de „wondervolle”

(*) *Verslag*, Leeuwarden 1852, bl. 9.

uitkomsten, in Engeland door de vloeibare bemesting verkregen, ter spraak gebragt, en bleek dat de aanvankelijk in ons land genomene proeven op verre na niet het resultaat der Engelschen hadden opgeleverd, maar toch allezins tot voortzetting en nieuwe proeven aanmoedigden (*). Op het Congres van Deventer, in 1857, werd mede het voordeel van de vloeibare bemesting behandeld (†). De vergadering in 1858, te Nijmegen gehouden, wijdde breed uit over den grondslag van dit vraagstuk, bij de behandeling van de vraag naar het beste middel, om, in verband met de Hygiëne, in het belang van de ontginning onzer woeste gronden, de menschelijke uitwerpselen en urine te bewaren en aan den landbouw te schenken (§). Zoo ook op de bijeenkomst te Winschoten, in 1859, was de voortreffelijkheid der vloeibare bemesting een punt van discussie (**), evenzeer als het verlies van kostbare meststoffen, dat thans in de steden plaats heeft.

Tot bewijs, dat de zaak uit het dubbele oogpunt van haar belang hier te lande reeds meer en meer begint ingezien te worden, wil ik aanvoeren hetgeen daaromtrent voorkomt in eene „Mededeeling betreffende de voornaamste thans in uitvoering zijnde werken der gemeente Rotterdam,” gedaan door den heer W. A. Scholten, directeur der gemeentewerken aldaar, in de op 11 September te Rotterdam gehoudene vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Na de ligging en verdeeling der stad beschreven en gezegd te hebben, dat zij uit drie voorname gedeelten bestaat, de buitenstad, de binnenstad en de polderstad; — dat dát laatste gedeelte ongeveer 1,50 beneden Rott. peil ligt en dus door kunst moet droog gemalen worden, toont hij aan, dat derhalve uit het hygiënisch oogpunt vooral dat gedeelte der stad groote bezwaren oplevert. „Naarmate de stad,” — zoo gaat hij namelijk voort, — „zich uitbreide (en deze uitbreiding bedraagt jaarlijks ongeveer een bunder) veranderde ook de bestemming der landerijen en der polders. Die landerijen werden lanen met tuinen en die lanen worden stegen en straten. Het grootste gedeelte dier stegen en straten is echter partikulier eigendom, hetgeen allernoodlottigst is voor den toestand dier meer en meer bevolkte buurten. De slooten zijn openbare riolen geworden, zonder voldoende aan- en afvoer van water.... De afvoer der faecale stoffen geschiedt veelal in die

(*) *Verslag*, Maastricht 1856, bl. 180—181.

(†) *Verslag*, Deventer 1858, bl. 170—172.

(§) *Verslag*, Nijmegen 1859, bl. 11 - 13; 100—103.

(**) *Verslag*, Groningen 1860, bl. 41, 46—47.

slooten (*).... Het is juist die afvoer van faecale stoffen, welke in de laatste jaren voornamelijk om twee redenen zoo zeer de aandacht getrokken heeft, en waarmede ons zoogenaamde waterproject in het naauwste verband staat. De landbouwkundigen voorgelicht door de scheikunde leerden de waarde dier stoffen kennen en beweerden dat er schatten verloren gingen door het niet behoorlijk verzamelen dier stoffen in de steden. Zij sloten zich aan de Hygiënisten, ten einde te voorkomen, dat die stoffen niet in rivier en kanalen afgevoerd zouden worden, en alzoo naar hunne meening verloren gaan.... Men heeft eindelijk begrepen, dat men in de steden eerst moest voldoen aan de eischen der gezondheidsleer, om daarna des noodig [??] te zorgen voor den landbouw, en in verband daarmede de topographische ligging der gemeente in het oog te houden en niet te trachten, dezelfde middelen voor alle steden zonder onderscheid in toepassing te brengen. Thans wint de overtuiging veld, dat die in gisting verkeerende stoffen niet te spoedig uit de gemeente verwijderd kunnen worden, dat voor elk, ook voor den armsten, eene ruime hoeveelheid water, zoowel als licht en lucht, beschikbaar moet zijn, en de gelegenheid bestaan om het gebruikte water af te voeren; dat dit alleen op eene voldoende wijze kan geschieden door een goed riool-stelsel, gepaard aan en verbonden met ruime water aan- en afvoerkanalen, daar waar de ligging de gelegenheid aanbiedt, en dat het verder aan de wetenschap en nijverheid moet worden overgelaten, middelen te vinden, om zonder nadeel voor de gezondheid die verbruikte [?] stoffen weder te verzamelen en tot haar doel dienstbaar te maken." (†)

(*) Nopens de binnenstad zegt de *Brief van de Openbare gezondheids-commissie te Rotterdam, aan H. H. Burgemeester en Welks. omtrent den afvoer der fecale stoffen*, d.d. 29 Sept. 1856, bl. 3: „Het is van algemeene bekendheid, dat de wateren in de binnenstad vroeger in vrij goeden toestand waren en eerst later, vooral in de laatste 25 à 30 jaren, geheel in modderpoelen veranderd zijn.... Alle grachten in de binnenstad zijn in *open riolen* veranderd.. ..” De *binnenstad* van Rotterdam verkeert dus in geen minder bedroevenden toestand, dan de andere steden, waarvan in dit opstel gewag wordt gemaakt.

(†) Ik voeg hierbij, dat, wanneer het waterproject van Rotterdam zal zijn uitgevoerd, hetwelk op nagenoeg f 900,000 zal komen te staan, het rioolwater met behulp van twee stoompompuerwerktuigen onmiddellijk zal worden ontlast in de Maas, afgescheiden van de binnenwateren der stad, die aanhoudend zullen worden ververscht, terwijl de wateren der Schie en Rotte ook zullen worden gebezigd tot een ruim doorspoelen der riolen. Bovendien zal dan het peil zijn verlaagd, de bodem meer droog gelegd, het vuil uit de gemeente onmiddellijk worden verwijderd en de binnen- en vooral de polderstad van gezuiverd drinkwater uit de Maas door ijzeren buizen worden voorzien, weshalve de heer Scholten (t. a. pl.) betrekkelijkwijze niet ten onregte beweert, dat Rotterdam binnen enkele jaren eene gezonde ligging zal verkrijgen ten gevolge van een rioolstelsel, dat in zijn geheel door de bijzondere ligging van Rotterdam zonder voorbeeld mag genoemd worden.”

Onder onze wetenschappelijke landhuishoudkundigen zijn er verscheidene, die zich omtrent dit vraagstuk, geheel in den geest van dit mijn opstel, reeds hebben doen hooren. In de eerste plaats de Heeren Dr. Staring en Dr. Wittewaall. De laatste in zijne *Landbouw-Courant*, waar hij o. a. zegt (*): „De ondervinding leert, dat 750 ton van het Londensche rioolwater, op een afstand van 25 uren in den omtrek van Londen, op iedere bouwerij binnen dezen cirkel, voor den landbouwer goedkooper te staan komt dan *eene* ton guano, omdat die 750 ton rioolwater meer vruchtbaarmakende eigenschappen bezitten, dan 5 ton guano. Deze voorstelling schijnt niet overdreven te zijn. Onze landbouw staat nog over het algemeen op te geringe hoogte, om den omvang van de schade te beoordeelen, welke ook in ons land geleden wordt (door het verloren gaan van eene onnoemelijke groote hoeveelheid mest uit de steden). Wij tellen vele plaatsen in ons land, waar de kultuur nog niet die hoogte bereikt heeft, dat ze de meststoffen, die op de bouwerijen vallen, zelve weten te gebruiken. In vele platte-landsgemeenten wordt daarom zelfs stalmest *uitgevoerd*. In nieuw ingedijkte polders, b. v. in de provincie Groningen, — een gewest, dat wij zoo dikwerf wegens den goed gedreven landbouw hulde toebrengeu, — kan men den stalmest koopen tegen zeer billijke prijzen, omdat de landbouwers de kunst nog niet verstaan om uit den grond te halen, wat er in zit, en ook tevens van den gemaakten mest partij te trekken. Zij bepalen zich om den rijken grond te verarmen, en zoo lang op het oude vet te teren, totdat de hoedanigheid afneemt; en dan komt het hun eerst in de gedachten, om den eigengemaakten mest zelve te bezigen. De openbare meening moet veranderen, en zoo lang dit niet het geval is, kan onze landbouw niet die vlugt nemen, waarvoor hij vatbaar is; doch ook tot zoolang zal de stedeling gedoemd zijn, om door den stank van zijn eigen drek omgeven te zijn!”

In de *Economist* (†) werd reeds vóór 6 jaren zeer juist opgemerkt, dat de ingezetenen voor de kosten van den aanleg van riolen in ruil bekomen „een algemeen verbeterden gezondheidstoestand.” Maar omdat dit voor velen een zeer onbestemd iets is, en de voordeelen hier meer op den langen duur werken en eerst na verloop van jaren duidelijk gevoeld worden, zoo deinst menig bestuur voor zoodanige werken terug, en blijven de plannen tot gezondheids-verbetering dikwijls jaren lang wat zij zijn: plannen. Er is dus reeds veel gewonnen, wanneer men bevindt dat zij tevens direktelijk produktief kunnen zijn, en dat

(*) *Landb.-Ct.* 1859, n^o. 50: *het gebruik van rioolwater als meststof.*

(†) Jaarg. 1854, bl. 203, in een artikel: *Uoeibare mest.*

de kosten der onderneming door geldelijke voordeelen althans gedeeltelijk vergoed worden (*). „Dit nu,” — zoo vervolgt de schrijver, — „schijnt met de vloeibare mest het geval te kunnen zijn. Vroeger was het reinigen der straten en grachten voor de steden een lastpost op het budget. Thans is die op vele plaatsen geheel of gedeeltelijk vervallen... Een verdere stap zal welligt hierin bestaan, dat de grachten onzer volkrijke steden geen open riolen meer zullen zijn, waarin de kostbare meststoffen verkwistend worden weggeworpen, om daaruit later met groote kosten weer te worden uitgebaggerd... De vraag of, en op welke wijze de vloeibare meststof doelmatig op het land kan worden aangewend, is dus van onmiddellijk belang ook voor den stedeling, en behalve uit het oogpunt van hygiëne en politie, ook hierom, omdat deze aanwending de produktieve kracht der landen rondom de steden gelegen, aanzienlijk zou vermeerderen; den stedeling zouden meer en betere gewassen, vooral meer en beter vleesch worden aangeboden.” — Immers, de vloeibare mest schijnt bovenal te voldoen voor grasland en de kultuur van wortelgewassen, een der groote elementen van de heden-daagsche veefokkerij. (†)

En wat is nu het eindresultaat van al de vorenstaande beschouwingen? In de hoofdzaak dit: in plaats van, zooals soms nog wel geschiedt, over den grooten uitvoer van voedingsstoffen (vee en sommige gewassen) uit ons land te klagen, *behoort men in Nederland meer vee en voeder-gewassen voort te brengen*. Dat kan geschieden zonder meer grond in beslag te nemen, en wel even eenvoudig, als zeker: door de elementen van vee en voedergewassen in den vorm van meststoffen, en wel van vloeibare meststoffen, niet langer zoo zorgeloos te laten te loor gaan! Zodoende zal men tevens geene meststoffen zelfs uit Amerika behoeven aan te koopen, en — wat niet het geringste is in dezen — voor de algemeene gezondheid, en dus ook voor zijn eigen welzijn, in de hoogste mate nuttig zijn.

Uit het wijsgeerig oogpunt de zaak beschouwd, kunnen wij hier geheel en al tot de onze maken de woorden van Ward, door hem in het bijzonder toegepast op zijn „Kanalisationstelsel met aanhoudende strooming,” ter onmiddellijke en voortdurende verwijdering van alle vuil uit

(*) Dát was bepaald het doel van mijn opstel in dit Tijdschrift, 1859. bl. 1.

(†) Overweging verdient hetgeen over dit punt indertijd door den heer W. K. van Gennep werd medegedeeld, als het — niet voldoende — resultaat van zijne eerste proeven met vloeibaren mest op grasland. De oorzaken dier ongunstige uitkomsten worden door hem vermeld en tevens de redenen, waarom hij niet ontmoedigd werd om met deze proeven voort te gaan. Zie de berichten van de *Holl. Maatsch. van Landbouw* 1855, no. 3, bl. 246 volg.; — *Economist* 1856, bl. 20.

de steden door het dubbele stelsel van kanalen, waarover ik straks (als ik over den staat van zaken in London zal spreken) eenige nadere mededeeling zal doen, en 't welk bestaat aan de éene zijde in kanalen tot aanvoer van zuiver water voor huishoudelijk en alle ander gebruik, en aan de andere zijde in kanalen, om het met vuil beladen geraakte water en alle andere afval ten spoedigste en *volledig* weg te voeren (dit laatste voorshands meer als het ideaal, waarnaar gestreefd wordt en moet worden). Ward namelijk zegt: (*) „Dit stelsel doet zich, uit het wijsgeerig oogpunt beschouwd, voor als het middel om tusschen den mensch en de organische wezens waarvan hij zich voedt, tusschen de stad en het land, die voortaan één belang hebben, daar te stellen *die* natuurlijke ruiling, *dat* in een bepaalden omloop bestaand evenwigt, welks tegenwoordige verbreking tot zulke groote rampen voor het menschelijk geslacht aanleiding geeft.”

Maar nu doet er zich een zeer belangrijk vraagpunt op, dat in dit opstel en te dezer plaatse volstrektelijk behoort besproken te worden, omdat daarmede in de hoogste mate in verband staat het eigenlijke, het geheele doel van deze mijne verhandeling: *het verbeteren van den gezondheidstoestand der steden, door het benuttigen van haar vuil ten behoeve van den landbouw*. De vraag doet zich nl. als van zelf voor: Zal dat dubbele, of liever zamengestelde doel wel ooit, of althans voorshands *in ons Vaderland* bereikt kunnen worden? Dat wil zeggen: zal, — bij de volledige erkenning, dat door het verbeteren van de stadswateren, van den stadsbodem en van de stadslucht, ook in onze steden het cijfer der niet noodzakelijke sterfgevallen (met al de ellenden, die daaraan voorafgaan en het noodzakelijk gevolg daarvan zijn, vooral in de steden) aanmerkelijk moet en zal worden verlaagd, — er steeds en overal genoegzame gelegenheid zijn, *om de verzamelde mestspetiën af te zetten*? Zal in deze de aanvraag genoegzaam gelijken tred houden met het aanbod? Zal hetgeen, — zooals de heer Wttewaall, vóór eenige dagen, zeer teregt aanmerkte (†) — „nu nog bijna geheel plaatselijk is,” zich ooit of weldra

(*) Brief aan den *Conseil de salubrité* van de provincie Luik, in de *Santé* van 11 October 1857, bl. 75.

(†) In een belangrijk opstel in *de Gids* 1860, n^o. van December, bij gelegenheid van de beoordeeling van een stukje van den heer G. G. Snellen, „*een geneesmiddel voor Nederland*.” (De heer Snellen wil nl., om de armoede in ons land tegen te gaan, „dat de onreinheden der groote steden ter bemesting van de heidegronden zullen worden aangewend, en dat die heidegronden door de behoefigen, voor zoo verre zij daartoe de geschiktheid hebben, bearbeid en in een lusthof veranderd worden.”) De heer Wttewaall is van meening, dat eene meerdere ontginning onzer heidegronden afhankelijk is van eene meerdere ontwikkeling van onzen landbouw, en dat het verplaatsen van eenige duizend armen uit de steden naar den heidegrond, de kwaal der armoede niet kan of zal genezen. Ik geloof, dat de heer W. volkomen gelijk heeft.

over het geheele land uitstrekken? Bij dien plaatselijk beteren toestand, welke hier bedoeld wordt, had de heer Wttewaall bepaaldelijk op het oog de stad en provincie Groningen, en wel met het meeste regt. Immers dáár kunnen niet zooveel meststoffen verzameld worden; of ze vinden den meest gereeden aftrek in de provincie, zoodat de gemeente Groningen dan ook uit hare mestverzameling jaarlijks (en dat reeds sedert een paar eeuwen zonder tusschenpoozing!) zeer aanzienlijke voordeelen trekt, te weten sinds de laatste jaren meer dan *f* 20,000 direkte zuivere winst (de bruto-opbrengst bedraagt meer dan *f* 40,000 's jaars), doch oneindig grootere, maar niet in cijfers uit te drukken indirecte voordeelen, wat geene nadere ontwikkeling behoeft voor ieder, die met den staat van den landbouw in de provincie Groningen, en met name met den toestand der Stads-veenkoloniën bekend is. Dat in Groningen met het meerdere aanbod de meerdere aanvraag toeneemt, kan ook daaruit blijken, dat van de ier, die — zoo als ik reeds vroeger mededeelde — daar nu aan de stads-mestplaats (afzonderlijk) wordt verzameld, in dit jaar 1860, 1700 last (of 2833 kubiek el, of 170 pramen ieder van 10 last) naar de provincie zijn verscheept, die *f* 1.50 het last vrij geld, dus te zamen ongeveer *f* 2500 zuivere winst hebben opgeleverd. (Vermits de ier den landbouwers *vrij aan wal* wordt geleverd, en tengevolge van dien de kosten van vervoer met de *voorloopig* in dienst gestelde kleine pramen van slechts 10 last volstrektelijk en betrekkelijk te hoog zijn, zoo blijft van de bruto-opbrengst thans nog slechts ongeveer *de helft* als zuivere winst over. Maar eene iets meerdere of mindere direkte winst doet hier weinig af: het beginsel blijft er in zijn geheel om!) Men ziet dat de voorzegging, nu vóór een jaar door mij medegedeeld (*), „dat men te Groningen op eene *zuivere winst* van (minstens) 2 à 3 duizend gulden 's jaars op de ier kon rekenen,” volkomen bewaarheid is.

Nu weet ik zeer wel, dat het voorbeeld van Groningen op *dit* oogenblik niet in alle steden kan of zal nagevolgd worden, althans niet zonder de wijzigingen, die het gevolg moeten zijn van de bijzondere plaatselijke toestanden. Maar wat ik verzoek wél in het oog te houden, is dit: wij arbeiden ook in dezen voor de (betere) toekomst, wij willen die toekomst helpen voorbereiden, helpen verhaasten. En die toekomst, zij kan en zal niet uitblijven; het geldt in dezen slechts eene kwestie van tijd. Wat in Groningen reeds eenige honderd jaren lang mogelijk is geweest, — wat dáár schatten gelds heeft verschaft en nog verschaft aan de stadskas, — wat dáár heerlijke, bloeiende en nijvere gemeenten en streken uit het niet heeft te voorschijn geroepen en nog dagelijks

(*) *Economist* 1860, December, bl. 425.

tot verdere ontwikkeling brengt, — wat dáár eindelijk werd en al meer en meer wordt gedaan, om in den geest van dit mijn opstel, de belangen der Algemeene gezondheid tegelijk met die der eigene landhuishouding krachtig te bevorderen — en waardoor ook, als van zelf, wordt gedaan wat Dr. Wittewaall met alle goedgezinden wil: het tegengaan der armoede (als gevolg) door middel van het vooruitgaan van den landbouw (als oorzaak), — dát alles *kan, behoort en zal* overal elders, vroeger of later, ook worden gedaan. Het beginsel geldt voor elke stad; de toepassing moge naar gelang van plaatselijke omstandigheden verschillen.

Maar wanneer *zal* overal dat beginsel worden gehuldigd en in toepassing gebracht? Dán, wanneer de oorzaak, die tot dusver de goede zaak zoo zeer tegenhoudt, niet meer zal bestaan, — de oorzaak, die ik reeds in den aanvang van deze verhandeling heb genoemd, — de oorzaak, die *allen* vooruitgang maar al te dikwijls belemmert of geheel onmogelijk maakt: *gebrekkige kennis*, hier van het bedrijf, dat men uitoefent, van de voorwaarden waaronder het behoort uitgeoefend te worden en van hetgeen elders reeds lang gebleken is veel betere uitkomsten op te leveren. De oorzaak is, om met Dr. Wittewaall te spreken (*), „dat de landbouw bij ons nog niet die hoogte bereikt heeft, waardoor de behoefte algemeen gevoeld wordt, om, met den aankoop van mest, betere en hoogere opbrengsten te verkrijgen. Onze landbouw gaat vooruit, dat is onbetwistbaar zeker; doch hij kon en moest met rasschere schreden zich ontwikkelen. Hij zou dit doen, wanneer in ons land niet alle vooruitgang alleen van den landbouw moest uitgaan. Voor de ontwikkeling van dezen tak wordt van regeringswege niets [althans niet genoeg. C.] gedaan.” De steden waar de mestspetiën ten nutte van den landbouw met de meeste zorg worden verzameld, waar ze zoo doende tevens aanzienlijke bronnen van vaste inkomsten voor de stadskas worden, zijn, ongelukkiglijk, in ons Vaderland thans nog uitzonderingen. Maar dat moet anders worden. „Zal dit echter plaats vinden, dan moet onze landbouw op die hoogte staan, dat een aankoop van meststoffen, ook tegen hooge prijzen, door eene verbeterde teelt zich laat betalen.” (†) Hij *zal* op die hoogte komen, zoodra de kennis, die noodzakelijk is voor zijne juiste en voordeeligste praktische uitoefening, algemeener zal zijn (zij het ook empirisch), dan nu het geval is.

Intusschen behoort men niet stil te zitten, in afwachting van dien beteren helderder zienden tijd. Ik geloof toch, dat, al kwam er voorshands of

(*) *Gids* 1860, bl. 852.

(†) Wittewaall, t. a. pl. bl. 854.

in den aanvang geen voldoende navraag naar de verzamelde meststoffen, de gemeentebesturen desniettemin volstrektelijk verplicht zijn om, met het oog op de dringende eischen der gezondheidsleer, en diensvolgens in het thans niet zelden schromelijk miskende belang van de welvaart der ingezetenen in leven en gezondheid, toch de handen aan het werk te slaan. Ik zou dat moeten zeggen en ook doen, al was ik van meening — wat echter op verre na niet het geval is — dat het verzamelen en exploiteren der meststoffen (altijd bewerkstelligd op de wijze, zoo als elke plaatselijke gesteldheid die als de beste zal doen kennen) ook zonder andere voordeelen moest plaats hebben, dan die indirektelijk daaruit dikwijls stellig zeker voortvloeijen en waarlijk noch gering, noch te verwerpen zijn, als bestaande in mindere uitgaven voor armwezen, voor geneeskundige dienst, voor ziekenhuizen, voor weeshuizen, — om van andere gevolgen van den tegenwoordigen toestand der openbare gezondheidsregeling in 't onderwerpelijk opzicht niet te spreken. (*)

Maar ik ben van meening, dat de meststoffen eenmaal verzameld zijnde, haren weg wel zullen vinden, even als alle koopwaar, — even als de guano en andere (ook kunst-)meststoffen, die een niet onaanzienlijken tak van den wereldhandel uitmaken en waarin voor millioenen guldens jaarlijks wordt omgezet. (Alleen in Engeland immers werd van 1848—1858, 2099 millioen kilo guano ingevoerd (†).) Ik geloof, dat, als onze eigene landgebruikers nog niet genegen zullen wezen, om die spetiën te koopen, omdat zij niet kunnen, of de wenschelijkheid daarvan niet kennen, er dan elders wel anderen zullen zijn, die, omdat zij niet verstoken zijn van het kennen, het evenzeer willen als kunnen. Ik geloof zelfs, dat ik met eenige zekerheid zulk eene toekomst mag voorspellen. Als ik toch in aanmerking neem, dat sinds jaar en dag uit ons land met name naar België wordt uitgevoerd haardasch en sekreetvuil of beer, en wel, blijkens de officiële opgaven (§), in 1859 een aantal van 45,905 tonnen haardasch, ten bedrage van f 137,715 en 9,515 tonnen sekreetmest of beer, ter waarde van f 38,060, dat is te zamen voor f 175,775, dan zou ik willen vragen, of die uitvoer van meststoffen niet voor vermeerdering vatbaar is, hetzij naar België, hetzij naar andere landen? Of die uitvoer niet zou toenemen, als men bij de gewenschte vermeerdering van meststoffen, die voor onzen eigenen

(*) Onder het schrijven van deze regelen zie ik deze mijne meening ook weder bevestigd door het voorstel, aan den gemeenteraad van Amersfoort door de gezondheids-commissie aldaar gedaan, Zie hierachter.

(†) Zie de *Volkstijdt* 1859, bl. 88

(§) *Statistiek van den handel en de scheepvaart van het Koninkrijk der Nederlanden over het jaar 1859*. Uitgegeven door het departement van Financiën. 's Gravenhage 1860, bl. 301 en 305.

landbouw overdadig mogt blijken, de stoffen in een vorm bragt (dien van *mestkoecken* enz., waarop ik terugkom), waardoor het vervoer in hooge mate wierd vergemakkelijkt? Maar ik zou bepaald willen vragen, of niet juist *nu* weldra de tijd zal aanbreken, dat zulks eerst regt goed zal kunnen geschieden? Ik heb op het oog den invloed, dien de herziening van het *Tarief van regten op den in- uit- en doorvoer*, waarmede de wetgevende magt in ons land zich op dit oogenblik bezig houdt, ook op ons onderwerp zal kunnen uitoefenen. Immers terwijl de Wet van 26 Augustus 1822, *Staatsbl.* n. 39, bepaalde, dat het uit- en doorvoerregt op de zeeton haardasch zou bedragen *f* 2,50 en de uit- en doorvoer van alle overige mestspetiën zou zijn *verboden*, — en bij de Wet van 19 Junij 1845, *Staatsbl.* n. 28, werd vastgesteld op den uitvoer van haardasch een regt van *f* 2,00 en op den doorvoer er van een regt van *f* 0,50 per ton (terwijl de haardasch langs het kantoor Bath of Sas van Gent uitgaande *f* 0,50 per ton bij den uitvoer zou betalen), en verder de uitvoer van alle andere mest bleef *verboden*, tenzij de beer langs de zoo even genoemde kantoren uitging, als wanneer daarvoor dan een regt van *f* 0,25 per ton zou worden betaald (terwijl het doorvoerregt op *f* 0,05 per ton werd bepaald), werd de wet van 1 September 1854, *Staatsbl.* n. 126, reeds vrijgeviger in dit opzigt. Zij stelde toch vast, dat voortaan de haardasch over het geheel tegen *f* 0,05 de ton mogt worden uitgevoerd, en dat alle overige mest, niet afzonderlijk belast, *mogt worden uitgevoerd* tegen een regt van *f* 0,50 de 1000 pond, en de beer tegen *f* 0,25 de ton (*). Maar het thans aanhangige wetsontwerp, bij de Tweede Kamer der Staten-Generaal ingekomen den 20 Sept. 1860, *schaft alle regten op den uitvoer van alle mestspetiën geheel af*. Dit nu, meen ik, moet vooral met het oog op den tijdelijken uitvoer van meststoffen, — hoe betreurenswaardig die ook *op zich zelf* moge wezen, — van wezenlijk belang geacht worden, ook als aanleiding kunnende geven tot het ontwikkelen van een nieuwen tak van nijverheid.

Hoe dit nu ook zijn moge, het is mijne innige overtuiging, dat ook onze steden vroeger of later tot het aannemen en uitvoeren van het een of ander vast rioolstelsel *zullen* overgaan, omdat zij daartoe *zullen moeten* overgaan, onverschillig of zij *enkel* uit het hygiënische, dan wel *ook* uit het landhuishoudkundige (of diaetetische) oogpunt er toe zullen be-

(*) Als bijzondere bepaling kwam daarbij voor: „de uitvoer van mest, niet afzonderlijk belast, over de grenzen aan de landzijde, is alleen geoorloofd regtstreeks naar zoodanige landen, alwaar voor dit artikel geen verbod van uitvoer bestaat en de regten van uitvoer niet meer bedragen dan 50 cts. de 1000 pond.”

sluiten (*). Maar het is niet minder mijne overtuiging, dat de keuze van het te bezigen stelsel in menig opzigt over het geheel allezius moeilijk moet geacht worden. Eensdeels toch is men nog op verre na niet algemeen genoeg bekend met de thans bestaande stelsels en hunne uitkomsten over het geheel; anderdeels is volstrekt niet ieder stelsel voor iedere plaats geeigend; verder heeft ook het beste stelsel zijne werkelijke nadeelen, en wordt het elders beste stelsel soms door plaatselijke toestanden in meerdere of mindere mate in waarde (hetzij in hygiënische, hetzij in oekonomische waarde) verminderd. Ik ben in de gelegenheid geweest, dat een en ander na te gaan en te ervaren.

Het zal uit dien hoofde nuttig geacht mogen worden, bij deze gelegenheid te doen kennen, vooreerst wat er is van de thans bestaande rioolstelsels over het geheel. Bij de behandeling van dit punt maak ik gebruik van hetgeen dienaangaande dezer dagen is bekend gemaakt door Dr. Finkelnburg (in Casper's *Viertelj. Schrift* 1860, XVIII, S. 107 ff.) onder het opschrift van „*Vergelijkende opmerkingen omtrent de nieuwere methoden, om het vuil uit groote steden te verwijderen, in het bijzonder met het oog op het hydropneumatische stelsel in Turijn en Milaan,*” waarbij ik eenige aantekeningen zal voegen, — en in de tweede plaats, wat ik zelf ten aanzien van dat onderwerp nopens eenige steden in ons eigen land kan mededeelen. — De mededeeling van den genoemden Duitschen schrijver luidt aldus:

I. Het *stelsel der straatkanalen*. — Dit komt het volledigst ontwikkeld voor in London. Alle privéputten zijn bij maatregelen van politie afgeschaft, — die, welke nog aanwezig waren, moesten geledigd en met aarde gevuld worden, — en uit ieder huis loopt eene buis van gegoten ijzer of zandsteen, die al het water der keuken, des water-closets, der binnenplaats enz., benevens de daarmede voortgespoelde vuilnisstoffen naar de straatkanalen afvoert. Het straatkanaal is met eene eivormige

(*) Wanneer b. v. bekend is, dat in de grachten eener stad ongeveer 400 enkele en ongeveer 198 groote stadsriolen (waarin weder een aantal riolen uitloozen) hun vuil ontlasten, en dat zoodoende „in ieder etmaal ongeveer 20 *kubiek el meststoffen* in een *bijna geheel stilstaand water* worden uitgeloozd” (mededeeling van den Voorzitter van den Haaremschen Gemeenteraad aan dien raad, dd. 21 December 1858), dan mag men voorzeker wel aannemen, dat zulk een toestand vroeger of later tot verbetering zal *noodzaken*, enkel om de belangen der algemeene gezondheid. — Maar niet minder zal dat geschieden met het oog tevens op de behoeften van de volksvoeding, wanneer men goed zal hebben ingezien de verhouding der grootte van eenige bevolking tot de hoeveelheid land, die met het van die bevolking afkomstige rioolwater bemest kan worden. Volgens G. Cooke zijn er uit dat oogpunt voor het sterk bemesten van 40 Ned. roeden 100 personen noodig (Staring, in de *Volkstijdt* 1858, bl. 392). Deze berekening tot grondslag aannemende, laat zich voor elke stad het „bemestingsvermogen” der bevolking, — wat alleen den riool-afval betreft, — gemakkelijk opmaken.

dwarsche doorsnede van baksteenen gebouwd, en loost uit in een voormaligen arm der Theems, die in een kanaal van 2, 3 tot 4 met. wijdte veranderd is. De bovenste opening der privés moet hermetisch gesloten zijn, het noodige water om het vuil voort te spoelen aangevoerd en er voor gezorgd worden, dat al het water uit de stallen, de keuken en de daken langs dezen onderaardschen weg afgeleid wordt.

Op soortgelijke wijze gaat men te Brussel en Weenen te werk. In de eerstgenoemde stad is wel is waar alleen de afvoer van de *vloeistoffen* in de straatkanalen toegestaan, maar de eigenaars der huizen ontdoen zich op dezelfde wijze ook van de vaste stoffen, ten einde de kosten en den last der reiniging te ontwijken. — In Weenen staan de straatkanaalen onmiddellijk in verband met de Donau; maar voor de nieuw aan te leggen gedeelten der stad hebben het *Medicinische Central Ausschuss* en de *K.K. landwirthschaftliche Gesellschaft* het zinkputstelsel met desinfectatie vóór elke lediging (zie verder beneden) voorgeslagen.

Bij een voldoende voorraad van water om de straatkanalen dikwijls en volledig te zuiveren, en wanneer de plaatsen, waar zij uitmonden, ver genoeg verwijderd zijn van de woningen, beantwoordt dit stelsel volkomen aan de eischen der hygiëne, en vallen tevens voor de eigenaars der huizen alle kosten van uit den weg ruimen weg. Intusschen hangt de uitvoerbaarheid van dat stelsel af van eene wezenlijke voorwaarde, die in vele steden niet vervuld zou kunnen worden. nl. van het daarstellen van een *verval van ten minste één* op honderd tusschen de woningen en de buitenmonding van het hoofdkanaal. Zelfs in enkele (?) distrikten van London (b. v. Low Thames Street en omtrek) doen de nadeelige gevolgen van het niet voldoen aan deze voorwaarde, zich soms op eene gevoelige wijze gelden, nl. door het opstuwen (terugstuwen) van den inhoud der riolen bij hoogen vloed en mephitische verpesting der lucht in woningen en straten. — Een tweede gebrek van het besproken stelsel is het verlies van eene groote massa mestspetie, dat daarmede voor den landbouw gepaard gaat. Want bij alle proeven, om de door eene groote hoeveelheid water zeer verdunde mestspetiën later aan den mond der kanalen, of in eigene dépotoires uit te scheiden (door het bijvoegen van kalk), stond de opbrengst niet in verhouding tot de kosten van aanleg en bedrijf (*). Alleen de stad Ley-

(*) Voor zoo ver deze bewering juist is, kan zij in allen gevalle slechts gelden voor die proeven, waarbij het winnen der mest het eenige doel, eene nijverheids-onderneming was. Voor ons oogmerk is de benutting, en dus ook de geldelijke opbrengst der mestspetien allezins eene hoogst gewigtige en essentiële omstandigheid, maar toch altijd van bijkomenden aard. De belangen der algemeene gezondheid zijn en moeten blijven de eerste overweging, de hoofdzak.

cester onderhoudt thans nog zulk een stelsel, welks exploitatie door bijzondere plaatselijke omstandigheden begunstigd wordt. (*)

II. Het *stelsel der zinkputten met periodieke ontlediging op de gewone manier*. — Dit bestaat in Parijs sedert oude tijden, vroeger tot zeer groot nadeel voor den gezondheidstoestand der bevolking, totdat eerst in de laatste 10 à 20 jaren door verbeterde inrigtingen en wettelijke bepalingen eene vermindering van de daarmede verbondene nadeelen werd verkregen. De putten moeten waterdicht gebouwd, van eene afleidingsbuis voor de gassen (die in een veelgebruikten schoorsteen, dus den keukenschoorsteen, inmondt) voorzien en de privés goed gesloten zijn. Eene ordonnantie van Charlier, van het jaar 1851, schrijft voor, dat de inhoud van elken put vóór de ontlediging gedesinfecteerd worde (door middel van ijzer- of zinkvitriool). Eene latere verordening, van het jaar

(*) „De groote riolen, die nu in London worden gebouwd, zullen de meststoffen van eene bevolking van 2 à 3 millioen menschen op *twee* punten brengen, het éene op den noorder, het ander op den zuideroever van de Theems gelegen, en op genoegzamen afstand van eene dicht bevolkte buurt, zoodat men veel beter gebruik zal kunnen maken van de pomp; want, zooveel als wij er nu van weten, is de pomp het eenige doelmatige middel. En het is te verwachten, dat door eene opzettelijke vereeniging hiertoe, of op welke wijze dan ook, deze bestanddeelen als mestspatie benuttigd zullen worden.” Johnson, t. a. pl. bladz. 180—181; 1860.

Te London zal de geweldige massa vuil uit de Theems door bezinking worden verzameld, en vervolgens het betrekkelijk helder geworden water wegvloeiën. Zoo als men weet is men voor de enorme kosten, daartoe aan te wenden (*negen-en dertig millioen guldens*), niet terug gedeinsd. Vg. o. a. *Ned. Tijdschr. voor Geneesk.* 1858, bl. 382. — Aan het slot van dit opstel kom ik nog terug op het stelsel van Leicester en de methode van Wicksteed.

Overigens heeft onlangs Oosterlen (in zijn *Zeitschrift f. Hygiene, medicinische Statistik und Sanitätspolizei* I, 3 und 4 Heft, 1860, S. 459—494) een uitvoerig en belangrijk opstel geleverd, getiteld: „*die Themse und die neuesten Drainagerwerke oder Cloakenbauten London's.*” Ik ontleen daaraan de navolgende bijzonderheden, die den staat der zaken in dit opzigt in London, benevens de ware redenen van dien staat, met juistheid doen kennen, en tevens strekken, om aan te vullen wat hierboven, in den tekst, ten aanzien van het stelsel der straatkanalen met betrekking tot die stad wordt gezegd. Het voorbeeld van London bewijst, dat het goede zelden onvermengd is met kwaad. Immers juist doordien dáar de overtuiging algeëen werd, „dat privaten met kuilen niet alleen afkeerwekkend en ongezond, maar ook den beschaafden, respectabelen mensch onwaardig zijn,” kwam men er toe, om, in plaats der privaatputten, die werden verboden, door 't aanvoeren van genoegzaam water onder de noodige drukking, *alle* afval der woningen regelregt door kanalen onder den grond weg te voeren, eerst naar straatkanalen en van daar naar de... rivier, die al dien afval van 3 à 400,000 woningen en 3,000,000 menschen met duizende stuks paarden enz., naar zee moest voeren, maar... ongelukkiglijk, dat werkelijk *niet* deed, noch kon doen! De geheele hervorming in dit opzigt is gebleken geschied te zijn ten koste van de Theems: want ten behoeve des verschen water-aanvoers werd boven London een rijke stroom van versch water aan de rivier onttrokken, terwijl men haar aan den anderen kant eene oneindig grootere hoeveelheid vuil toevoerde. Zóo moest de Theems in de allerlaatste jaren wel veel meer bedorven raken, dan vroeger. En van daar, dat bepaaldelijk sedert den laatsten tijd de klagen over het bederf van 't Theemswater zóo zeer toenamen, dat nu radikale middelen van verbetering niet meer uitgesteld

1854, legt den eigenaars van huizen de verplichting op, om scheidings-toestellen (*séparateurs*) in te voeren, waardoor de vaste en vloeibare deelen gescheiden worden. De valpijpen brengen de stoffen in ijzeren doorboorde cylinders, waarin de vaste deelen achterblijven, maar die de vloeibare in de omringende ruimte doen afvloeijen. Deze scheiding brengt eensdeels eene geringere neiging tot rotting en gasvorming te weeg, en maakt anderdeels het gebruik der vaste deelen voor een land-huishoudkundig doeleinde gemakkelijker; — de dáaruit bereide poudrette levert aan de stad Parijs jaarlijks 320,000 fr. zuivere winst op. Het vloeibare gedeelte van den inhoud der putten wordt meestal slecht^s eenmaal in het jaar, na eene voorafgaande desinfectatie, uitgepompt en langs den kortsten weg (op vele plaatsen door opene straatgoten!) in de Seine geleid. Het ophalen der vaste stoffen daarentegen eischt een moeilijken, voor den werkman hoogst ongezonden, ja nu en dan voor zijn leven gevaarlijken arbeid. Het nieuwe, uithoofde van zijne kolossale grootte beroemde Louvre-hotel heeft 25 *separateurs*, die iets boven de hoogte van de kelders liggen en te zamen eenen inhoud van 100 kubiek meters beslaan. De daaruit afvloeiende vloeistoffen verzamelen zich in

kunnen worden. Als nu de hoofdstroom de stoffen maar naar zee voerde, of als de aanvoerende kanalen allen of altijd slechts hunnen inhoud geregeld ontlastten, dan ware de staat van zaken voorzeker niet geworden, zooals die nu, vooral bij ebbe, is. Maar van vele in de rivier aflopende kanalen ligt de monding zóo laag, dat ze alleen bij ebbe kunnen afstroomen en bij vloed dikwijls het water der rivier in zich opnemen. Men kan kortelijk den staat der zaken zóo uitdrukken: het onderaardsche doolhof van riolen te Londen, die zich ten laatste in de Theems ontlasten, heeft eene gezamenlijke capaciteit, die ten minste 5 maal grooter is dan de loodrechte dwarsnede-vlakte van de rivier zelve, b. v. aan de Waterloobrug bij hoogen waterstand; — dagelijks komen p. m. 90,000,000 gallons [volgens Way (vroeger) veel minder; zie hiervoren bladz. 9.] met alle vuil beladen water in de Theems, terwijl er nagenoeg even veel *boven* de stad aan de rivier als versch water wordt onttrokken; p. m. $\frac{1}{10}$ gedeelte van de geheele water-massa der rivier aan 't O-einde der stad wordt dus dagelijks als hoogst onrein water er ingevoerd. (Volgens de proeven van Parent-Duchatelet heeft men het 250—300 voudige volumen water noodig, om met drekstof gemengde en rottende urine slechts van haren reuk te bevrijden.) Maar het ergste van dat een en ander is, dat in de riolen, drains enz. dagelijks steeds eenige millioenen kub. voeten vuil onbewegelijk blijven zitten, wier gasvormige uitwasemingen alsnu door tallooze openingen, scheuren enz. in den dampkring der stad zich verspreiden en ook in de woningen binnendringen. *Dat* nu had in den warmen en droogen zomer van 1858 vooral plaats, en meer dan vroeger, en werd niet minder in 1859 waargenomen, en zal zeer zeker telken zomer voorkomen, als niet de reeds voorgenomen maatregelen spoedig worden ten uitvoer gelegd. Over die maatregelen zelve (met name de 2 plans, het disinfectie-stelsel in het intercepting- of cloaken-, tunnelsystem) verdient het geschrift van Oosterlen zelf (t. a. pl. S. 474 ff.) nagezien te worden. Het laatstgenoemde stelsel werd door het Parlement aangenomen, en is men sedert 1859 bezig het uit te voeren, zoo als in het begin van deze aantek. reeds werd gezegd. De dáar bedoelde 2 verenigingspunten der riolen of verzamelkanalen zijn 1 aan de Lea-rivier, bij Blackwall, ten N., en 1 bij Deptford ten Z. der Theems, dus beide ver buiten London zelf.

15 lager gelegene, met elkaar in gemeenschap staande putten, die tezamen 500 kub. meters inhoud hebben, en waarvan de middelste het laagste ligt en met een pompwerk ten behoeve van de ontleding in verband staat.

De nadeelen van dit stelsel zijn de navolgende: 1) de rotting der vloeibare deelen brengt bij het lang bewaren eene zoo sterke gasontwikkeling te weeg, dat de graad van de spanning der rioolgassen soms zelfs de atmosferische drukking overtreft, en ook bij de meest volmaakte inrigting der privaten het bederf der lucht in de woningen niet kan vermeden worden, — waarvan elk vreemdeling te Parijs zich gemakkelijk overtuigt; — 2) de desinfectatie is behalve hare kostbaarheid een ook ten aanzien van haar nut nog twijfelachtig middel [p. C.], aangezien een volledig fixeren van alle gassen toch nooit bereikt wordt; — 3) zoo wel het naar boven halen van de vaste, als het uitpompen en doen afloopen, resp. verder vervoeren van de vloeibare stoffen is eene verrijting van grooten omvang, die verbonden is met gevaren voor de arbeiders en onaangenaamheden van verschillenden aard voor de huisbewoners; — 4) de vloeibare afval, die juist de vruchtbaarste mestspetiën vormt, gaat voor den landbouw verloren; — 5) de kosten van aanleg voor den separateur der kuil van een huis met 30 personen bedragen p. m. 200 francs, de desinfectatie en verwijdering van den geheelen inhoud van den kuil pro kubiek meter 7 francs; voor gansch Parijs (bij eene verwijdering telken dage van 1000 kubiek meters) jaarlijks 2,420,000 francs! Een natuurlijk gevolg van deze hooge kosten voor de verwijdering van de vloeistof is, dat de eigenaars der huizen weigeren, abonnementen aan te gaan met betrekking tot regelmatig toevloeiend water, — van waar de bekende onzindelijkheid in de meeste huizen van Parijs. — Al deze genoemde bezwaren schijnen ten deele geheel uit den weg geruimd, ten deele tot een minimum teruggebracht te worden door de straks te beschrijven aanwending van eene zeer eenvoudige kracht, nl. van de drukking der dampkringslucht, — eene zinrijke uitvinding van Piëmontesche ingenieurs.

III. *Hydropneumatische ontleding der zinkputten* in Turijn en Milaan. — Eene op een wagen rustende, 2 kubiek meter bevattende ijzeren ton wordt van boven met water gevuld, en dit vervolgens uit eene aan den bodem voorhandene sluitbare opening of door middel van eene zoogenoemde barometrische bron, of met behulp van een eigene zamen gestelden zuig- en perstoestel (*) dusdanig uitgetrokken, dat in het wél

(*) Beschrijving en afbeelding in de *Allgemeine Bauzeitung*, door Prof. Förster in Weenen, 1860, Hft. 1.

geslotene vat eene luchtledige ruimte achterblijft. Daarna wordt de wagen naar den zinkput gereden en de bovenste, door eene kraan geslotene opening van het luchtledige vat in verbinding gebragt met den mond van eene zuigbuis, welke in den put leidt. Bij het openen van de kraan is de aantrekkingskracht [of liever de drukking op de vloeistof C.] zóo groot, dat binnen 15 tot 17 sekonden de luchtledige ruimte met den geheelen inhoud van den put — zoowel den vasten, als vloeibaren — gevuld is, en nu en dan zelfs baksteen en mede in den ketel opgevoerd worden. Op deze wijze kan men de zinkputten ledigen, zonder in de huizen te dringen en zonder de bewoners in 't minst last aan te doen. Terwijl bij de wijze van handelen te Parijs 6 personen een moeilijken en gevaarlijken arbeid te verrigten hebben, om in 1 uur 4 kubiek meters vuil te verwijderen, zijn hier om de buizen te behandelen naauwelijks 2 mannen noodig, en worden binnen 1 uur gemakkelijk 20 kubiek meters geleverd, vermits, om de luchtledige ruimte voort te brengen, 1 arbeider slechts 4 minuten noodig heeft. De hydropneumatische ontledigings-methode is geheel en al zonder stank, omdat zij berust op eene volledige afsluiting van de dampkringslucht. Deze reukloosheid heeft ten gevolge, dat de eigenaars der huizen er niet tegen zijn, dat jaarlijks 4 à 5 maal de ontleding plaats hebbe, en 'zodoende de met eene langdurige ophooping verbondene schadelijke uitwasemingen en doorzijpelingen in den bodem worden vóorgekomen. De kosten bedragen bij deze methode niet meer dan 10 centimes op den kubiek meter vuil. Voor de landhuishouding eindelijk vloeit daaruit dit groote voordeel voort, dat terzelfder tijde vaste en vloeibare stoffen volledig uit de kuilen verwijderd en ten behoeve van den landbouw aangewend kunnen worden. Ten einde dit laatste gemakkelijk te maken en over het geheel de gansche wijze van ontleding werkelijk te vereenvoudigen, is men op dit oogenblik in Turijn bezig, een groot dépotoir op eenigen afstand van de stad op te rigten, en van dáar uit eene vaste centrale buis naar de voornaamste straten der stad met vertakkingen in de zijstraten te leiden, — een van de lucht hermetisch afgesloten kanaalstelsel, 'twelk door beweeglijke, luchtdigt sluitbare buizen met de zinkputten van ieder huis in verbinding kan worden gebragt. Op een bepaalden tijd en door middel van de luchtledige ruimte, die in de toestellen van den dépotoir wordt voortgebragt, kan men diensvolgens binnen weinige minuten al het vuil uit verscheidene huizen zonder reuk en zonder het aanwenden van wagens, alzoo ook zonder drukte en zonder anderen handenarbeid dan het openen en sluiten der kranen, naar boven halen en tot op een voldoende afstand van de stad verwijderen, waar de stoffen dan naar welbevinden in het belang van den landbouw

aangewend kunnen worden. — Deze inrigting zal blijkbaar alle voordeelen van de vroegere stelsels in zich vereenigen en geen van hunne nadeelen met zich voeren; zij zal ook overal kunnen in uitvoering gebracht worden, zonder belemmerd te worden door het niveau van den bodem, en vooronderstelt alleen een zekeren rijkdom aan water, om de hydropneumatische toestellen te spijszigen. Zulk een stelsel, wanneer zijne uitkomsten beantwoorden aan de berekening en niet ongegronde verwachtingen van de Turijsche ingenieurs, zal wel de *meeste aanbeveling* verdienen *ter navolging in alle groote steden*, waar de tot dus ver bestaande rioolstelsels over het geheel van den meest onvoldoenden aard zijn, en — op vele plaatsen althans — op dit oogenblik reeds tot velerlei pogingen ter verbetering aanleiding geven. (*)

Ten aanzien van de hier beschrevene hydropneumatische methode merkt Pappenheim terecht op (†), dat de praktijk zal moeten leeren, of de lugtdichte sluiting in de buizen overal kan worden behouden.

In verband tot hetgeen ik naar Finkelnburg heb medegedeeld betreffende het Italiaansche hydropneumatische stelsel, vestig ik nog de aandacht op het stelsel Lesage-Götz, dat in vele Fransche steden reeds ingang heeft gevonden en waaromtrent A. Chevallier zeer onlangs een bericht heeft medegedeeld (§). Dat stelsel nu komt in hooge mate overeen met het Italiaansche, en bestaat hierin, dat men den inhoud der privaten, door lederen buizen, door middel van eene pomp in eene ton pompt, waarop zich een kagehel van geslagen ijzer met gloeiende kolen bevindt. De uit den inhoud der ton opstijgende gassen passeren de hitte en worden tot reukloosheid, of althans tot het ophouden van den erg-

(*) Ik meen, bij deze gelegenheid *niet* meer in het bijzonder te moeten spreken over de zaak der rioolstelsels en hetgeen daarmede in verband staat; anders zou ik in nog vele nadere bijzonderheden zijn getreden. — Op één punt wil ik echter nog de aandacht vestigen, nl. op eene zeer goede bron, die met goed gevolg kan worden geraadpleegd bij het nadere onderzoek van het onderwerp: ik bedoel een deel der Handelingen van den *Conseil de Salubrité publique de la Province de Liège*, getiteld: *des moyens de recueillir et d'utiliser les engrais qui se perdent dans les grands centres de population, au détriment de la salubrité publique et de l'agriculture*, par J. P. Schmit; Rapport fait à la suite d'une circulaire adressée à MM. les Gouverneurs des provinces sous la date du 8 Avril 1848, par M. Ch. Rogier, Ministre de l'Intérieur; orné de 11 planches. Liège (Paris) 1850; 8vo. Het doel van dit in zoo vele details tredende werk is (*Introduction* p. 5): „de populariser des faits et des vérités, intéressant autant l'hygiène des villes que la prospérité des campagnes, et qui avant d'être acceptés pour les applications dont ils sont susceptibles, ont besoin de s'assurer, par la publicité, les convictions, et, par suite, le concours des personnes compétentes.”

(†) In zijne *Beiträge zur exacten Forschung auf dem Gebiete der Sanitäts-Polizei*, 1 Hft., 1860, S. 47.

(§) In de *Annales d'hygiène publique* 1860, Julij; — Pappenheim's *Beiträge* 1860, Hft. 1, S. 47—48.

sten stank verbrand. Uit de tonnen komt het vuil in daartoe ingerigte vaartuigen, die de stof overbrengen naar de plaatsen, waar ze zal gebezigd worden. De eigenaardige constructie der vaartuigen bestaat hierin, dat de 3 afdeelingen, waaruit zij bestaan, luchtdigt zijn, een gasverbrandingstoestel hebben ten gebruike bij het in- en uitladen, en door buizen worden ontlast. Wanneer wij nu in aanmerking nemen, dat, zooals uit de mededeeling van Chevallier schijnt te blijken, de pomp de *vaste* stoffen niet in de ton brengt, maar dat deze op de gewone wijze moeten verwijderd worden, als men ze niet met water wil verdunnen, en dit Fransche stelsel ook hogere kosten na zich sleept, dan komt het mij voor, in allen opzichte te moeten onderdoen voor de Italiaansche methode, althans zooals op dit oogenblik de wijze van uitvoering is bij het Fransche stelsel. (*)

In verband met het vorenstaande komt het mij niet ondoelmatig voor, in de 2^e plaats met een enkel woord hier melding te maken van de wijze, waarop deze zaak in eenige onzer steden wordt en zal worden geregeld, omdat de stelsels, welke in bedoelde steden zullen worden gevolgd, in sommige opzichten overeenkomen met een der stelsels, zoo even in korte trekken geschetst. In eene der steden zal een stelsel worden in toepassing gebragt, dat men ook een hydropneumatisch stelsel zou kunnen noemen. Ik bedoel nl. in de eerste plaats de stad Hoorn, waaromtrent ik van goederhand in de gelegenheid ben gesteld, het navolgende te kunnen mededeelen, tevens als eene geschiedkundige bijdrage tot dit onderwerp, en ten blijke, hoe men reeds eeuwen lang op sommige plaatsen steeds zoekende is geweest naar den steen der wijzen in dit opzigt, zonder dien nog ooit te vinden. Genoemde stad is gelegen met de éene zijde aan de Zuiderzee, met de andere aan binnenpolders. Het éene gedeelte der stad ligt buiten den ouden West-Frieschen zeedijk, doch is in 1776 met een dijk met sluis omringd. Het andere gedeelte ligt binnen dien ouden West-Frieschen zeedijk, ten deele boven het waterpas der zee, ten deele daar beneden. Bij den eersten aanleg der stad was het binnen den dijk gelegen gedeelte doorsneden met grachten, waarvan de meeste even ruim genoeg, om met kleine boerenschuiten bevaren te worden. Die grachten waren gevuld met polderwater, na-

(*) Ten opzichte van het vraagstuk der verschillende stelsels van riolen enz. verwijs ik nog naar hetgeen daaromtrent indertijd is verhandeld in de 2^e sectie van het *Congres général d'Hygiène*, gehouden te Brussel in September 1852, 1^e vraagstuk: „Quel est le système à suivre pour la construction des égouts publics et des latrines, au triple point de vue de la salubrité, de la sûreté et de la conservation de résidus utiles à l'agriculture?” Zie *la Santé* oct. 1852—1853, pag. 71, 123.

genoeg $1\frac{1}{2}$ el lager dan dagelijksch getij ($1\frac{1}{2}$ palm beneden A. P.). In het begin der 15^e eeuw is in den ouden West-Frieschen zeedijk eene sluis gebouwd en het zeewater gebragt in het binnendijs gelegen gedeelte der stad, voor zooveel dit hooger lag dan het dagelijksch getij. Dit water slechts aan dagelijksche eb en vloed onderhevig en niet spoedig genoeg uit de naauwe grachten kunnende afloopen, ging met hetgeen daarin werd gevoerd of gebragt, spoedig tot bederf over en veroorzaakte in den zomer dikwijls veel stank, vooral omdat men ook hier de dwaasheid had gehad, de geheime gemakken daarin te doen uitloopen. Men heeft toen en later enkele dier naauwe grachten gedempt, maar de meeste overwelfd, en ten einde bij brand het water uit die riolen te kunnen gebruiken, maakte men in deze gewelven openingen, gedekt met houten luiken. Maar ook dáarmede het kwaad niet genoegzaam verholpen zijnde, bouwde men in 1624 buiten eene der poorten twee kapitale watermolens, waardoor het polderwater door een gedeelte der riolen naar zee kon worden gemalen. Deze en de daarmede in verband staande werken vorderden hoogst belangrijke uitgaven. Die molens waren zóo ingerigt, dat zij ook het vuile water uit de overige riolen konden uitmalen, maar dit moest dan langs de groote havens der stad naar zee uitloopen, hetgeen gedurende den tijd dat de molens werkten, veel stank veroorzaakte. Deze tweeledige werking was noodzakelijk, omdat de riolen niet met elkander in verband stonden, en men in den zomer, wanneer daaraan de meeste behoefte bestond, het polderwater niet mogt uitmalen. In het begin dezer eeuw zijn die molens welke in verval waren geraakt, weggeruimd en vervangen door eene door paarden gedrevene machine, die mede niet aan de verwachting voldeed, maar waarvan men zich niet kon ontdoen, omdat men onvoorzigtig genoeg was geweest, voor eene reeks van jaren een contract te sluiten, hetwelk eerst in 1843 eindigde. Sedert dien tijd heeft men door in elk jaar herhaalde uitbaggering de riolen zooveel doenlijk gezuiverd en is steeds werkzaam geweest tot vaststelling van een plan, waardoor eene geregelde en afdoende zuivering zou kunnen worden verkregen. Het resultaat nu van deze overwegingen is het navolgende, onlangs door den gemeenteraad vastgestelde plan: aan de zeezijde zal een wind- of stoommolen worden gebouwd, waardoor de riolen kunnen worden uitgemalen, nadat zij alvorens met elkander in verband zijn gebragt; en in de groote binnenhavens der stad op bepaalde afstanden zullen minstens drie inlaatduikers worden gemaakt, om het water met de grootste snelheid in de ledig gemalen riolen te doen stroomen en naar den molen te doen afloopen. — In het begin van dit jaar waren die inlaatduikers reeds aangebragt, het in verband brengen der riolen

zou nog dit jaar geschieden, terwijl men met het daarstellen van een stoomgemaal van minstens 6 paardenkrachten in het volgende hoopt aan te vangen. Dat stoomgemaal wordt geplaatst buitendijks. De bodem der riolen is minstens 1 el 63 dm. beneden A. P., zoodat, wanneer de riolen nagenoeg droog zijn gemalen, er een zeer belangrijk verval zal bestaan, als door de drie inlaatduikers, die de capaciteit der riolen hebben eene groote hoeveelheid water te gelijk in de riolen valt. Op deze wijze de riolen geheel gezuiverd zijnde, zal men het water zoo dikwijls kunnen ververschen, als noodig is. Mogt nu blijken, dat door zulk eene krachtige schuring het aanwezige bezinksel niet voldoende kan worden opgeruimd, dan is men voornemens in eenige openingen verlaten of schuiven te plaatsen, ten einde door inkorting der afstanden het verval over elken korteren afstand krachtiger te maken. Is alles gereed, dan zal men de openingen, die nu ter wille van het uitbaggeren talrijk zijn, sluiten, en niet meer open houden, dan voor de werking der brandspuiten noodig zijn.

Ik zal volstrekt niet beweren, dat de stelsels, welke men, blijkens vorenstaande mededeelingen, te Rotterdam (zie bl. 14) en te Hoorn zal volgen, in elke stad behooren of kunnen gevolgd worden. Integendeel: de lokale gesteldheid zal ook hier steeds op den voorgrond gesteld moeten worden, en het beste stelsel altijd zijn dat, hetwelk voor de betrokkene plaats het best geëigend is. Dat moet dus wél in het oog gehouden worden bij de beoordeeling van de stelsels die door andere steden hier te lande zullen gevolgd worden. Ik zal spreken over 's Gravenhage, Haarlem, Amersfoort en Groningen. — Wat eerstgenoemde stad, 's Gravenhage, betreft, daaromtrent zal ik slechts het volgende mededeelen, ontleend aan het plan tot verbetering van den watertoestand van den Hofvijver en van de Beek, voor zoover die door de stad loopt, dd. 1 Junij 1860 aan B. en W. ingediend door de Commissie van bijstand voor de plaatselijke werken en eigendommen. Den 17ⁿ Januarij 1860 nam de Gemeenteraad het besluit, dat er, ten einde de zoo noodzakelijke verbetering der publieke wateren in de Residentie tot stand te brengen, eenige grachten zouden worden gedempt. Men stelde zich daarbij tot voorwaarde, dat vooraf de toestand van de (zoogenaamde) Beek moest verbeterd worden. „Die Beek,” — zoo luidt de missive van de genoemde Commissie van bijstand o. a., — „welke voor een groot gedeelte een open riool is, en zoowel tot waterloozing als tot beerput van onderscheidene huizen dient, (*) mag voortaan alléén

(*) Ik kan niet nalaten, te dezer plaatse éen enkel bewijs bij te brengen van den staat der zaken te 's Gravenhage in dit opzigt. Ik kies dit voorbeeld, omdat het

strekken tot verversching van het water in den Vijver, en daarna ook van het overblijvende gedeelte van het Spui, en hiertoe moet alle loozing van sekreetvuil daarop onmogelijk gemaakt worden, terwijl daarenboven de zorg voor de gezondheid vordert, dat de Beek, wanneer zij niet meer door spuijng ververscht wordt, als open riool vervalle.... Ter vervanging van de waterleiding door de Beek in het Noordeinde naar den Hofvijver, wenscht men een ijzeren koker te leggen door de Zeestraat, onder de Scheveningsche brug, door het Noordeinde tot aan de kolk op de Plaats. Door dezen koker erlangt men het water uit de Beek langs den Scheveningschen weg zuiver op de Plaats en van daar door het aanwezige riool, (waarop geen sekreetloozingen bestaan of kunnen gebragt worden), naar den Hofvijver, waar het in voldoende hoeveelheid wordt aangevoerd, om eene genoegzame waterversching op te leveren, als de Vijver zelf niet door de uitloozing van riolen wordt verontreinigd. (Tegen dit laatste zal door gepaste maatregelen worden gewaakt.) Het afloopende water zal door den ijzeren koker naar het Spui worden gevoerd en daar voor de verversching nog van groot nut kunnen wezen."

Ik ga voorbij, als in te veel bijzonderheden tredende voor óns doel, hetgeen de Commissie mededeelt dat moet geschieden, om den treurigen toestand van de Beek op te heffen, maar voeg er nog bij, dat de kosten, aan de uitvoering van het waterverschingsplan te 's Gravenhage verbonden, zijn geraamd op f 435,372.00, en dat de verbeteringen over de 3 jaren 1861, 1862 en 1863 zijn omgeslagen. Er zullen dus eene menigte grachten, slooten en derg. gedempt en zeer vele nieuwe riolen en putten gemaakt worden. — Inmiddels is dezer dagen door een lid van den Gemeenteraad der stad, den Baron van Zuylen van Nijveld eene brochure uitgegeven (*), waarin wordt besproken een plan tot bevoeiing en bemesting van eenige naburige duinvlakten met het water van het Scheveningsche kanaal en

mij bij het schrijven van deze regelen juist onder de oogen komt. In de zitting van 4 December jl. namelijk kwam bij den Gemeenteraad een adres in van een bewoner van eene stedelijke woning in de Frederiksstraat, houdende o. a. dat in dit huis de vorige bewoner kort na elkander 4 kinderen verloor en nu onder zijn gezin een allerkwaadaardigste typhus was heerschende; — dat een verpestende stank steeds het huis vervulde, — en dat de oorzaak daarvan was de omstandigheid, dat dit huis op eene vroegere stinksloot gebouwd is, die bij de bebouwing niet uitgebaggerd of gezuiverd, maar gedempt is geworden. Adressant voert twee geneeskundigen aan, die hetzelfde pertinent hebben verklaard, als hij aan den Raad mededeelt. Ik merk op, dat te 's Gravenhage *geheele rijen huizen op slooten zijn gebouwd*, en dat er, ongelukkiglijk, niets vreemds of buitengewoons zou zijn gelegen in het feit, bij den Raad bekend gemaakt, aangenomen dat de juistheid der gevolgtrekking daarbij later wordt bevestigd. Onder de talloze bewijzen vóór deze mijne uitspraak voer ik slechts aan de laatste hevige Cholera-epidemie te Osnabrück, — om van die te Koppenhagen, München enz. niet te spreken, als de grenzen van dit stuk overschrijdende.

(*) Zie zijn werkje *over het Haagsche Bosch*, 's Grav. 1860; Bijlage.

zoo mogelijk de meststoffen van de stad, — een plan, dat reeds vroeger was aangegeven door den Hoofdingenieur Beijerinck, in verband met de kanaal- en Scheveningsche haven-ontwerpen. De schrijver wil ergens aan het kanaal *buiten* de stad een groote vergaârbak doen graven en daarin het kanaalwater doen vloeijen, om er zodoende een groote *mestput* van te maken, waaruit door eene stoommachine het mestwater zou worden opgepompt en verder gevoerd. De hinder, door den reuk der mest en gier veroorzaakt, zou door desinfectatie kunnen worden weggenomen, of ook door de put te overdekken (met ijzer en glas). In allen gevalle zou de stank hier in de duinen minder bezwaar opleveren, dan in de stad, zoo als nu het geval is. — Er is voorzeker veel waars en goeds in het gronddenkenbeeld. Het minder goede zou zich welligt laten verbeteren. (Zie overigens *Economist* 1860, *Nov.* pag. 403. v.)

In Haarlem, wij zezen daarop reeds hiervoren, is de eerste en voornaamste oorzaak van het waterbederf het aanhoudend uitlozen van groote hoeveelheden drekstoffen in (sedert het verdwijnen van het Haarlemmermeer) bijna stilstaand water, en als tweede of bijoorzaak, de uitloozing van het water uit zekere fabrieken in de stadswateren. Na vele en velerlei overweging is men daar tot het besluit gekomen om eenige grachten te dempen, en in plaats daarvan, een rioolstelsel met reservoirs aan te leggen, wijders de aanzienlijke hoeveelheid paarden-urine, die daar valt, afzonderlijk te verzamelen en door de vaste mestspetiën te doen absorberen, en eindelijk het bedoelde fabriekwater geheel en al uit den binnenboezem van het stadswater te weren en regtstreeks, met pijpen onder den grond door, naar het Buiten-Spaarne over te brengen. Volgens dat stelsel zullen er 4 vergaârbakken zijn, die gemakkelijk geleidigd kunnen worden, en waardoor het vuil, hetwelk 26 groote mondingen van 4500 el straatriool, waarop ontelbare riolen uitloopen en ongeveer 150 privaatriolen tot nu toe in de zoogenaamde „grachten” uitstorten, als deugdelijke meststof zal kunnen aangewend worden. Om het bezwaar van het fabriekwater tegen te gaan, heeft men voorshands eene soort van filters aangebragt, die echter al zeer weinig aan het daarmede beoogde doel beantwoorden, — en dat ook niet kunnen doen.

In Amersfoort is ook op dit oogenblik de zaak der verbeterde mestverzameling in het belang der algemeene gezondheid en der landhuis-houding aan de orde. Dáar toch heeft de Plaatselijke gezondheidscommissie in de vorige maand aan den Gemeenteraad eene memorie ingediend (*), waarin, — nadat eerst is gezegd dat het sterftecijfer te Amersfoort betrekkelijk ongunstig is, — wordt medegedeeld, dat de

(*) *Memorie omtrent de wegruiming der mestvaallen en de wijze van afvoer der faecale en andere onreine stoffen uit deze gemeente; Novemb. 1860; pp. 12; 8o.*

stadsgrachten ook daar „als het ware opene vuile kanalen vormen,” ten gevolge van het uitloopen der goten en gemeente-riolen en vooral die der partikuliere privaten in de grachten; — dat (ten gevolge van lokale omstandigheden) daar zeer vele groote en kleine mestverzamelingen plaats hebben, die in hare nabijheid het drinkwater bederven en vele miasmatische ziekten doen ontstaan, zoodat dan ook juist in de buurten waar de meeste mestvaalten gevonden worden, vóór drie jaren de typhus verreweg de meeste offers heeft geeischt; — dat ten gevolge van dien, aan den Raad wordt voorgesteld, in dier voege het bestaande Policie-reglement te wijzigen en aan te vullen, dat voortaan binnen de kom der gemeente, de meststoffen niet anders zullen mogen worden bewaard dan in behoorlijk geslotene putten, — dat in den vervolge de mestspetiën *van stadswege* zullen worden verwijderd en buiten de kom der gemeente op eene daartoe ingerigte plaats *bewaard*, — dat binnen 4 jaren na het in werking treden dezer verordening *al de in de binnengrachten uitloopende privaatriolen en goten zullen vervangen worden door gemetselde en goed geslotene putten, of wel fosses mobiles* (verplaatsbare vergaärbakken), — riolen of goten *uitsluitend* dienende tot den afvoer van water daaronder niet begrepen, — en dat de gemeente-goten, binnen een door den Raad te bepalen tijd, zullen vervangen worden door *van zinkputten voorzien riolen*. De Commissie is zeer teregt van oordeel, dat de uitgaven, door de gemeente ten voornoemden einde te doen, „niet van dát belang kunnen zijn, in verhouding tot de baten, die de verkoop van al de meststoffen (binnen 6 jaren ook die van de privaten) zal opleveren, dat zij een hinderpaal tegen de aangegevene wijze van inzameling der meststoffen kan daarstellen,” houdende de Commissie zich overtuigd, „dat die wegruiming met behoorlijke zorg gedaan, der gemeente op den duur aanzienlijke winsten zal opleveren.”

Wat nu Groningen betreft, daaromtrent ben ik door de vriendelijkheid van den bouwmeester dier gemeente, den heer J. G. van Beusekom, in staat gesteld, het volgende te kunnen mededeelen.

Binnen de gemeente Groningen werd tot voor weinige jaren het hemelwater en de afwateringen der partikulieren door open, gedeeltelijk overdekte en gedeeltelijk onoverdekte goten, naar de stadsgrachten gevoerd, waartoe de bolvormige oppervlakte der binnenstad zeer gereede aanleiding gaf. Ten einde een eenigzins regelmatig en afloop te verkrijgen, moesten die goten op sommige plaatsen zeer diep worden, terwijl bij zware regens enkele gedeelten der stad tijdelijk onder water werden gezet, daar de capaciteit dier goten niet overal voldoende was. — De afwateringen der woonhuizen worden te Groningen algemeen geleid door de wanden of snijdingen, gevormd door de ruimte tusschen twee

naast elkander staande huizen, welke wanden, van 10 tot 50 duim breed zijnde, in den regel zeer weinig helling kunnen verkrijgen, daar de ondiepe, open goten die afwatering moeten ontvangen. Deze weinige helling nu en vooral de groote moeilijkheden, aan eene voldoende herstelling dier wanden verbonden, oefenen een zeer nadeeligen invloed op de zijmuren der woonhuizen uit, daar deze steeds voegeloos en verwaterd zijn en de huizen noodwendig vochtig maken (*). Het waren deze omstandigheden, gepaard aan het kostbaar onderhoud der opene goten, die den meesten aandrang hebben opgeleverd tot het daarstellen van *overdekte riolen* binnen de gemeente. De vroeger besproken bolvormige ligging der binnenstad maakt het daarstellen van overdekte riolen hier betrekkelijk gemakkelijk, terwijl, de privaatstoffen te Groningen bijna uitsluitend door *fosses mobiles* afgevoerd wordende, de riolen alleen of hoofdzakelijk tot afvoer van vuil water gebezigd kunnen worden (†). In alle straten van genoegzame breedte worden nu riolen gemaakt, die eene binnenwerksche hoogte hebben van 60 tot 70, bij eene binnenwerksche breedte van 50 duim; de bodem dezer riolen wordt een omgekeerd gewulf met 10 duim peil, ten einde den waterstroom te concentreren en meer kracht tot voortstuwing van den modder te geven. Van boven worden de riolen gedekt met een halve steens gewulf van half-cirkelvorm, terwijl tot de daarstelling van den bodem en der topwulven expresselijk daartoe gebakken wigsteenen gebezigd worden. Deze riolen volgen in den regel de helling der bestrating, die van den rioolbodem een afloop verleent van gemiddeld 8 streep per el, doch in geen geval minder dan 5 streep per el. Ten einde nu de vuilnis van de uitwateringen der woonhuizen en van het straatwater niet door de riolen in de diepen of grachten te voeren, worden op onderlinge afstanden van 50 of 60 el, *bezinkputten* gemaakt, om dat vuil op te vangen en terug te houden, terwijl de plaatsing dier bezinkputten steeds zoodanig wordt geregeld, dat op elk ontmoetings- of snijdingspunt van

(*) Dat ook elders in ons land het kwaad der vochtigheid van de woningen en de nadeelen daaruit voor de woningen zelve en de bewoners er van worden ondervonden en gevoeld, blijkt o. a. uit de pogingen, die de 's Hertogenbosch, naar aanleiding van een voorstel, door den heer J. Ringeling aldaar, in Nov. jl. gedaan in eene vergadering van de Vereeniging ter beoefening der natuurkundige wetenschappen te dier stede, wellicht zullen worden aangewend. De heer R. wil, dat de bodem zal worden gedraineerd, en wel door alle straten te voorzien van gemetselde riolen, met eene gewijzigde constructie ten behoeve van het genoemd doel. Die gewijzigde constructie komt hierop neder, dat in den zijwand der riolen naar den kant der woningen openingen worden gelaten (op 1 voet boven den bodem der riolen), als het ware gesloten door gestapelde steenen. Ik onthoud mij thans van eene beoordeeling van dit voorstel.

(†) Desniettemin is het eene treurige waarheid, dat ook in Groningen nog een veel te groot aantal privaten door aparte riolen in de stads-wateren loost, tot groot nadeel van die wateren en huane aanwending.

twee riolen eene bezinkput komt, om de gezamenlijke afstrooming gemakkelijker te maken, en bij verstopping den toegang tot elk riool te verschaffen. Volgens de in de laatste beide jaren gevolgde constructie, verkrijgen de bezinkputten eene middellijn van ééne el en wordt de bodem ééne el beneden den rioolbodem gelegd; de put wordt op de hoogte der keibestrating door een rond ijzeren raam met deksel gedekt, waardoor de vergaarde vuilnis, zoo dikwerf noodig, — één à tweemaal per week, — wordt verwijderd. De inloopen voor de afwatering der woonhuizen, — waarin tevens het hemelwater geleidt wordt, — komen, hetzij op de hoogte van de zijmuren, hetzij van het bovenwulf, in het riool, en het bovineinde wordt zóo laag gelegd, dat de daarin uit te wateren wanden naar eisch kunnen worden verlaagd en de helling derzelve verbeterd. De diepteligging der riolen is natuurlijk zeer verschillend, naarmate het oppervlak der bestrating over de lengte eene ronde, holle of golvende lijn vormt; er wordt echter zorg gedragen, dat in keibestratingen de bovenkant van het riool 60 duim beneden den beganen grond komt, terwijl dit tot op 30 duim wordt verminderd, wanneer het riool onder de rijpen of voetpaden wordt gelegd. De kosten voor het daarstellen dezer riolen zijn van vele bij-omstandigheden afhankelijk, en staan in verband met naauwe of ruime straten, zeer diepe of minder diepe ontgravingen, een grooter of kleiner aantal inloopen van partikulieren enz. Als gemiddeld cijfer kan men echter stellen *f* 16.00 per strekkende el, waaronder dan de bezinkputten, inloopen enz. zijn begrepen, maar niet de herlegging de keibestrating. Volgens besluit van den Raad der gemeente zal, volgens een vastgesteld algemeen plan, jaarlijks p. m. *f* 12,000 aan nieuwe riolen worden ten koste gelegd, waarmede omstreeks 800 el lengte kan worden daargesteld.

Ik voeg hierbij, dat het geheele aantal ellen, waarop de kanalisatie der stad gerekend wordt, 15 à 18,000 bedraagt; — dat op dit oogenblik (medio December 1860) afgewerkt zijn ruim 2300 ellen; — dat de bestaande inloopen voor wanden, straatwater enz. 890 ellen lang zijn; — dat het aantal dier inloopen tot nu toe 301 bedraagt, — en dat de aangewende kosten tot nu toe bedragen *f* 33,000, de herbestrating niet daaronder begrepen.

Verscheidene straten zijn dus reeds op de voorschrevene wijze van riolen en bezinkputten voorzien, en het lijdt geen twijfel, of daardoor is reeds veel verbetering in den afvoer van het straat- en huisvuil teweeg gebragt, vooral met het oog op het groote nut, dat met name de bezinkputten doen om de diepen of grachten minder te verontreinigen, en tegelijker tijd het nu teruggehouden vuil voor de stads-mestplaats te bewaren en zoo doende (ten voordeele van de stadskas) ten behoeve van den landbouw

beschikbaar te stellen. Ook valt het niet te betwijfelen, dat de gelukkige en voor vele andere keimere en grootere steden benijdenswaardige omstandigheid, dat — zoo als zoo even ook reeds werd vermeld — in Groningen de privaten bijna algemeen *Fosses mobiles* zijn, en er alzoo slechts met moedwil privaatstoffen in de riolen komen of kunnen komen (*), de zaak hier in hooge mate beter maakt, dan elders wel zou mogelijk zijn (†). Er is echter één gebrek, dat aan het te Groningen gevolgde stelsel aankleeft en uit den aard der zaak wel moet aankleven, en dikwijls, vooral na langdurige droogte en dus geringe doorspoeling der riolen, mijne aandacht vaak onwillekeurig tot zich heeft getrokken. Ik bedoel den soms zeer aanmerkelijken stank, die — nu niet meer, zoo als vroeger, uit de opene goten zich aanhoudend ontwikkelt, maar — uit de inlooppaten der wanden tusschen de huizen voorkomt, en het noodzakelijk gevolg is van de ontbinding van het vuil, dat in de riolen en vooral in de bezinkputten gedurende zekeren tijd zich ophoopt (wat hoofdzakelijk bij weinig regen wel moet plaats grijpen). Ik heb over dat bezwaar dikwijls nagedacht, de daartegen mogelijke hulpmiddelen overwogen, en ben tot de overtuiging gekomen, dat er gemakkelijk en vrij voldoende maatregelen daartegen kunnen en behooren te worden genomen. Uit de *Verslagen van de verrigtingen van de Gezondheids-commissie der stad Utrecht*, gedurende de jaren 1857, 1858 en 1859, Utrecht 1860, bl. 18, onlangs verschenen, zie ik, dat men ook dáar kent en erkent het door mij aangevoerd bezwaar. Ik zie daar verder, dat de Utrechtsche Gezondheids-commissie meent, en teregt, dat het ontwikkelen van kwalijk riekende gassen uit de riolen door de vervalgaten zelfs bij de grootste reinheid niet geheel schijnt te kunnen worden opgeheven. Zij is er daarom op bedacht geweest, zoo mogelijk, het euvel op te heffen, en hoopt het middel daartoe gevonden te hebben in eene methode, die in Engeland tot het reukeloos maken der riolen wordt gebezigd. De Commissie was voornemens in de lente dezes jaars met die methode te Utrecht proeven te nemen. (In den herfst en des winters, als wanneer de ontwikkeling van de bedoelde stinkende gassen

(*) Over de zeer onvoldoende wijze, waarop hier en daar ook met het systeem der fosses mobiles wordt omgesprongen, verdient nagezien te worden wat dienaangaande wordt medegedeeld door Sieber (in Henke's *Zeitschrift f. Staatsarzneikunde* 1859) en door Behrend en Voigt (aldaar, 1860, Hft. 1) betreffende de stad Berlijn, waar de staat van zaken ten opzichte van de verontreiniging der wateren en lucht door vuil, weinig beter is dan te Weenen (zie hiervoren) en te Breslau (waaromtrent ik eene mededeeling heb gedaan in het *Ned. Tijdschr. v. Geneesk.* 1858, bl. 66).

(†) Te Utrecht b. v. moet het bederf van het drinkwater meer dan waarschijnlijk toegeschreven worden ten deele aan het indringen van faecale stoffen in den bodem, iets, wat in genoemde stad, ten gevolge van de inrigting der vele *gestapelde putten*; menigvuldig plaats grijpt. (Zie de straks te vermelden *Verslagen*, bl. 20.)

door of uit de openingen der riolen uit den aard der zaak van weinig belang is, kunnen toch zulke proeven kwalijk worden genomen.) Wij behoeven echter de resultaten van de proeven te Utrecht in dit opzigt niet af te wachten, om een oordeel over de Engelsche wijze van doen in dezen te kunnen vellen: wij weten toch, welke de resultaten in Engeland zijn, en wijders ben ik zelf in de gelegenheid geweest, zeer onlangs de zaak praktisch te onderzoeken, toe te passen en het gevolg er van waar te nemen.

De bedoelde Engelsche methode bestaat eenvoudig in *het doen invloeiën van kalkmelk in de riolen, en wel door middel van de vervalgaten zelve* (*). Hoofdzakelijk in de stad Leycester, eene stad met 65,000 inwoners, wordt deze methode, — doch, omdat men dáar er een tweede oogmerk mede vereenigt, op eenigzins andere wijze, — door Wicksteed met het beste gevolg toegepast. Om uit het door de riolen afgevoerde water op eene goedkoope wijze de voor bemesting zoo uiterst geschikte bestanddeelen af te zonderen, laat men eenvoudig kalkmelk (gebluschte-kalkwater) in het vuile vocht vloeiën; de organische stoffen in het vocht verbinden zich onmiddellijk (mechanisch en ook scheikundig, naar het schijnt) met de kalkdeeltjes en zakken gezamenlijk langzaam en regelmatig naar den bodem. Van dat zoo ontstaande nederplof sel bevatten 1000 kilo evenveel stikstof als 73 kilo guano van 15 pCt. stikstofgehalte, of 2750 kilo gewone mest. De kalk slaat ongeveer 30 pCt. van de in het rioolwater aanwezige stikstof neder. (In Parijs, waar het gootwater slechts weinig stikstof bevat, wordt desniettemin de massa stikstof op deze wijze in één jaar afgevoerd, op niet minder dan ruim 1 miljoen kilo geraamd.) Het bezinksel wordt vervolgens als vloeibaar slijk in de lucht gedroogd, en daarna door middel van werktuigen met middenpuntvliedende kracht in eene vaste massa veranderd, waaruit mestkoeken worden gevormd, die gemakkelijk bewaard en vervoerd worden.

Het aanwenden van kalkmelk tot het klaren van vochten, waarin vele organische stoffen zijn bevat, niet om *al* de zwevende en opgeloste organische bestanddeelen te verwijderen (want eene methode, die dát resultaat teweeg brengt, bestaat nog niet, of is mij althans niet bekend geworden), maar om een groot deel van die voor de algemeene gezondheid anders ligtelijk hoogst schadelijk wordende stoffen uit eene vloeistof te verwijderen, is onder anderen ook aangeprezen door F. O. Ward, in zijne rede over den invloed van het kalkhoudend water op het dierlijk organisme enz., gehouden op 't Internationale Congres van Weldadigheid, te Brussel.

(*) Zie het verslag hierover van Hervé Mangon, in de *Compt. rendus*, 1856, Nov.; overgenomen in de *Volksvlijt* 1857, bl. 214 (*Mestkoeken uit gootwater*). — Vg. ook *Ned. Tijdschr. voor Geneeskunde* 1857, bl. 127.

in 1856 (*), maar is vooral aanbevolen in het rapport van den hoogl. Ad. Wurtz aan de vereenigde *Comités d'Hygiène publique en des Arts et Manufactures*, onlangs namens het Fransche gouvernement ingesteld om het vraagstuk van de ongezondheid des afvals, voortkomende uit zekere distilleerderijen enz., grondig na te gaan, en de daartegen aan te wenden middelen voor te stellen (†). Hier wordt Wicksteed's methode aangeprezen, ook ten gevolge van de goede uitkomsten daardoor in het Fransche Noorder departement verkregen, ten einde de vinasse (het residu van de beetwortelsuiker-melasse, nadat de alcohol daaruit is bereid) van haar gehalte aan organische stoffen zoo veel mogelijk te berooven, vóór en aler dat vocht in kanalen en anderszins te doen afvloeijen. Wurtz maakt er teregt opmerkzaam op (§), dat eene groote overmaat van kalk niet behoort aangewend te worden, althans niet bij het zuiveren van de vinasse (om redenen, die te dezer gelegenheid niet nader behoeven uiteengezet te worden).

Wat nu mijne eigene proefnemingen betreft, dáaromtrent wil ik deze *voorloopige* mededeeling doen, — ik zeg voorloopige mededeeling, omdat ik hoop, weldra te zullen kunnen bekend maken een omstandig rapport betreffende de zaak in kwestie in haar geheel, waarin ook het onderwerpelijk vraagstuk moet worden besproken, en dat tevens zich aan vorige stukken van mij zal aansluiten in de verhouding als van toepassing tot voorstel, of tot verwezenlijking in concreto van vroeger meer in abstracto voorgestelde maatregelen. Bij het aandeel nl., dat ik in de gelegenheid ben geweest te nemen aan het opheffen van bezwaren, te Zevenbergen (in Noord-Brabant) ontstaan, althans grootendeels, doordien met het afvalwater van twee daar bestaande aanzienlijke fabrieken eene aanzienlijke hoeveelheid organische (en andere) stoffen in het langs de fabrieken vloeiende kanaal werd ingebracht, heb ik onder anderen ook de doelmatigheid van het procédé leeren kennen, om een deel organische stoffen uit daarmede bezwangerd water door middel van 't aanbrengen van kalkmelk te verwijderen. Ingevolge het door mij aanbevolen stelsel van bezinking en filtratie, ten einde de vele organische overblijfselen, in het fabriekwater der beetwortelsuiker-fabriek cum annexis vervat, terug te houden, opdat die niet alleen geen hinder meer mogten kunnen toebrengen aan de belangen der Algemeene gezondheid, maar tevens kunnen worden benuttigd voor den Vaderlandschen landbouw, werd in de maand September jl. aan de op groote schaal werkende beetwortelsuiker-fabriek c. a. te Zevenbergen dat stelsel met de meest gewenschte volledig-

(*) Zie het Belgische journaal *la Santé* 1856—1857, pag. 179.

(†) Wurtz, *sur l'insalubrité des résidus provenant des distilleries etc.* Paris 1859, p. 12.

(§) T. a. p. bl. 15.

heid en aanzienlijke kosten tot stand en in de volgende maand October in werking gebragt. 't Zij genoeg bij deze gelegenheid daaromtrent te zeggen, dat de praktijk in dezen blijkt aan de theorie volkomen te beantwoorden, d. i. dat *zeer* aanzienlijke hoeveelheden organische stoffen thans niet meer, zooals vroeger, eerst in eene sloot en vervolgens in het kanaal worden ontlast, maar nu nagenoeg geheel worden teruggehouden (behalve in inrigtingen die er reeds vroeger waren) in het thans gebouwde stelsel van bezinkputten, waarvan verscheidene bovendien den groveren afval achter filters van mandwerk, kopergaas of laken opvangen en zoo het verder voortspoelen van dien afval beletten. Nadat nu *al* de afval de gedeelten bezinkputten met de tusschengelegene van het riool heeft doorloopen, komt het fabriekwater, nu reeds grootendeels van het organische résidu beroofd, aan de laatste bezinkputten, die op zich zelve een dubbel stelsel van putten uitmaken (*). Doch dewijl al ras bleek, dat het water hetwelk in deze eindputten vloeiide, nog vrij wat organische stoffen in zich bevatte, en het, uit den aard der zaak, noodzakelijk was, het afvalwater zoo veel immer mogelijk van alle organische stoffen beroofd, in het kanaal te doen loozen, zoo werd op mijn voorstel, en nadat ik mij door proefnemingen van de doelmatigheid daarvan had overtuigd, een aanhoudende kleine stroom van kalkmelk aangebragt, die nu vóór genoemde putten in het rioolvocht vloeit, dáar met een aanmerkelijk deel van het daarin nog bevatte organische vuil zich vereenigt en daarmede zachtken bezinkt, om, even als plaats heeft met al de andere vroeger bezonkene organische stoffen, van tijd tot tijd door beugelen opgehaald en als kostbare meststof verwijderd en bewaard te worden.

De aanwending van kalkmelk doet zich alzoo ook bij die gelegenheid als zeer aanbevelenswaardig kennen. Niet dat ik zou meenen dat daarmede *alle* nog teruggeblevene organische stof zou kunnen verwijderd worden, zoodat het fabriekwater ten laatste als 't ware scheikundig of natuurkundig zuiver in een kanaal kan worden ontlast, — want ik weet zeer goed, dat *dit* niet het geval is, en ik geloof, dat zulks praktisch, bij groote industriële ondernemingen, evenmin doenlijk, als in casu noodzakelijk is, — maar dit is zeker, dat het beoogde doel op die wijze het gemakkelijkst en voor het minste geld kan worden bereikt. En niemand, die de lessen der wetenschap in het leven werkelijk toepasselijk gemaakt en *inderdaad toegepast wil hebben*, — en dat is gewis een noodzakelijk vereischte ook in dezen, — zal ontkennen, dat

(*) Uit de afbeeldingen, die ik hoop bij mijn Rapport over deze zaak te voegen, zal ook dit een en ander naauwkeuriger blijken, dan hier slechts met een enkel woord, voorloopig, wordt medegedeeld.

gemakkelijkheid van aanwending en goedkoopheid bij het bevorderen van de belangen der algemeene gezondheid en der nijverheid beide zeer gewichtige punten zijn!

Dat blijkt ook elders het oordeel in dezen geweest te zijn, daar toch Leduc, in 1842, van de *Société d'Encouragement*, in Frankrijk, eene medaille ter waarde van 500 fr. verkreeg, toen hij, in antwoord op eene prijsvraag dier Société, „over het gebruik dat van het afvalwater der stijfselfabrieken kan gemaakt worden,” voorstelde, bij dat water kalkwater te voegen (of ook een aftreksel van run, of een mengsel van beide), waardoor een rijkelijk vlokkig praecipitaat ook hier wordt geboren en het water helder gemaakt. (*)

Behalve de aanwending van kalkmelk kan hier nog in aanmerking komen de methode, welke door Melsens bij het bereiden van suiker is in toepassing gebracht, bestaande in het aanbrengen van zure zwaveligzure kalk (die verkregen wordt door het leiden van zwaveligzuurgas in kalkmelk) bij het te klaren vocht (†). Deze kalkverbinding bezit de eigenschappen, van het ontstaan en de werking van gisting tegen te gaan, het vocht (onder zekere omstandigheden) van alle coaguleerbare stoffen te bevrijden, te ontkleuren, en de schadelijke zuren te verzadigen.

Ik voor mij meen echter, tegenover de aanwending van kalkmelk alleen, noch de methode van Leduc, noch die van Melsens tot het klaren van rioolvocht en het onttrekken van den stank daaraan, te mogen aanbevelen, omdat in beide gevallen bij het vocht stoffen worden gevoegd (run of zwaveligzuur), die op zich zelve niet anders kunnen worden beschouwd, dan als vermeerdering der *schadelijke* bijmengselen, uit den aard der zaak reeds in het rioolwater bevat.

Zeer onlangs is wel een belangrijk rapport van Dr. A. W. Hofmann en E. Frankland bekend gemaakt, gegrond op proeven met rioolvuil te London genomen, en waarbij als desinfectatie-middel de aanwending van ijzerchloride gezegd wordt in allen opzichte het meest afdoende en billijkste in prijs te zijn gebleken (§); — maar wanneer ik mij herinner, hoe, uit proeven indertijd o. a. te Utrecht genomen, de aanwendig van dat middel inderdaad gebleken is, niet „het meest afdoende en billijkste in prijs” te zijn (en dat in allen gevalle dan nog eerder de aanwen-

(*) *Tijds. voor Nijverheid* VII, 1843, bl. 448. — In het voorbijgaan vestig ik er de aandacht op, dat het zeker allezins de moeite waard zou zijn, bij de stijfselfabrieken hier te lande de proef hiermede te nemen.

(†) Hetzelfde *Tijdschrift*, nieuwe reeks, III, 1855, bl. 141.

(§) *Civil Engineer and Architect's Journal* 1859, Oct., p. 325; — *Dingler's Polyt. Journal* Bd. 156, Hft. 1, 1860, S. 50.

ding van chloorkalk moet worden aangeprezen (*), — en wijders zie, dat, blijkens een pas vóór eenige dagen mij bekend geworden mededeeling in het Londonsche Lancet (†), ook in Croydon, waar vele bekend geworden hygieinische proefnemingen zijn gedaan, evenmin ijzerchloride als andere middelen hebben gebaat, dan meen ik genoegzamen grond te hebben voor mijne meening, dat ook ijzerchloride niet boven het door mij hier aanbevolen middel kan worden gesteld. — Wat echter betreft het in Engeland hier en daar thans gebezigde Mac Dougall'sche vocht, hetwelk uit koolzuur (kreosoot van koolteer) bestaat, daaromtrent worden zeer gunstig luidende mededeelingen gedaan. Alle hinder door de riolen zou daardoor te Croydon hebben opgehouden. In Carlisle werden 600,000 gallons rioolvocht daarmede behandeld, en het mengsel gebezigd om ongeveer 80 acres grasland te bemesten. In Paddington werd het koolzuur aangewend, om de straten te bevochtigen, en zoodoende de onaangename uitwasemingen van het straatvuil (mist!) bij warm weder, volkomen weggenomen. In London werd in een riool, dat de excrementen van ongeveer 21,000 inwoners opneemt, koolzuur geschud in de verhouding van 1 gallon op 32,000; het resultaat wordt gezegd hoogstbevredigend te zijn geweest. (§)

Of nu de aanwending van koolteer of hare bestanddeelen in dezen eerder te beschouwen zij als een enkel desodoriserend, dan wel als een werkelijk desinfectatie-middel, laat ik in het midden, doch wil er toch bijvoegen, dat proeven hier in Groningen genomen en door mij inder tijd ook medegedeeld (**), allezins de nuttige werking dier stoffen in 't onderwerpelijik opzigt hebben doen kennen (††), maar tevens geleerd, dat, om stinkende geuren weg te nemen, het aanwenden van enkele turf-molm reeds genoegzaam is. Intusschen zou ik deze laatste methode bij 't behandelen van het rioolwater niet durven voorstellen, omdat ik zou vreezen, dat en de vervalgaten, en de riolen zelf, die veelal geene groote inhoudsruimte bezitten, door het inwerpen van turf-molm zeer ligt zouden verstopt geraken, in welk geval het genees-middel de kwaal zeer zeker in hooge mate zou verergeren, — of de massa anders hinderlijik zou worden.

Er blijft mij nog over, de aandacht te vestigen op de proeven on-

(*) Zie no. 2 der *Verslagen en mededeelingen uitgegeven door de Gezondheids-commissie te Utrecht*, Utrecht 1857.

(†) *The Lancet* 1860, overgenomen in de *Mediz. Nieuigkeiten* 1860, no. 44 (3 Nov).

(§) *Medizinische Nieuigkeiten* t. a. pl.

(**) Zie *Ned. Tijds. voor Geneeskunde* 1860, bl. 102.

(††) Vóór eenige weken heeft o. a. Dr. Fronmüller den koolteergips zeer geroemd ook als desinfectans. Verg. *Memorabilien* 1860, 17 October.

langa bekend gemaakt door Dr. Grouven, den directeur van het landhuishoudkundig-scheikundig proefbureau te Salzmünde a. d. Saale, betreffende de desinfectatie van riolen in de steden met luchtgaten en inloopen van gooten, juist zoo als men die o. a. thans te Groningen aantreft (*). Bij al deze kanalen, zegt Grouven, bestaan déze drie gebreken: 1) zij zijn de bron van een onverdragelijken stank, die aanhoudend uit de openingen van in- en uitvloeijing zich ontwikkelt; — 2) uit hoofde van dezen vergiftigen stank kunnen ze slechts met levensgevaar worden betreden (wat natuurlijk alleen *kan* geschieden in riolen met groote afmetingen, als slechts in weinige steden gevonden worden), 'twelk zeer lastig is, als het kanaal verstoppt is geraakt en geschoond moet worden; — 3) zij bezitten geene genoegzame duurzaamheid, doordien zij, waarschijnlijk ten gevolge van de vochtige, rottende lucht, die in hen blijft hangen, allengs in hun muurwerk bedorven raken en ten laatste invallen. Hij verdedigt het in den laatsten tijd aanbevolen middel om die gebreken te bestrijden, nl. om in plaats van de riolen van de oppervlakte angstvallig af te sluiten, die integendeel, door middel van loodregt aangebrachte luchtbuizen, vrij naar boven te doen uitmonden. Het spreekt echter van zelf, dat op deze wijze de lucht *in* de riolen en de muren der riolen gebaat worden, maar dat de stank *boven* de riolen, bij de gootgaten, onverbeterd blijft. Grouven nu heeft, op verzoek van de regering van Keulen, dit onderwerp grondig onderzocht en ook het middel gevonden, om het in de laatste plaats door mij genoemde bezwaar op te heffen. Hij heeft met allerlei stoffen proeven genomen, en bevonden, dat ja de kalkmelk een zeer kostelijk en voldoende middel is voor het beoogde doel, maar volgens zijne ervaring voor Keulen tevens een zeer kostbaar middel. Hij deed dus (omdat de gesteldheid van Keulen sommige andere methoden niet toepasselijk maakte) vele nieuwe proeven, en vond eindelijk, dat niets meer voldoende en tevens beterkoop ten bedoelden einde kan worden gevonden dan houtspaanders, en wel spaanders van dennenhout, die dan nog met zekere stoffen overtrokken moeten worden, en wel 1^o. met geconcentreerd zwavelzuur behandelde spaanders (zure spaanders), 2^o. met kalkhydraat alleen of bovendien nog met eene loodwitbrij behandelde, en 3^o. met kalk en zwavelzuur ijzer bedeelde spaanders. Deze 3 soorten van spaanders worden boven elkander in de straks genoemde loodregte luchtbuizen aangebragt. Voor het kanaal in Keulen zouden de kosten van dit stelsel op niet meer dan 600 thaler 's jaars te staan komen. Maar omdat nu bij dit stelsel de stinkende gassen alle door de loodregte

(*) Medegedeeld in Dingler's *Polyt. Journal*, Bd. 156, S. 54 ff.

luchtbuizen zich behooren te ontlasten, moeten — wanneer het stelsel volledig zal worden toegepast, en anders ware nog slechts het geringste deel van het kwaad opgeheven — alle tegenwoordige zijopeningen der kanalen worden gesloten. Maar dat schijnt in vele steden ondoenlijk. Immers zullen altijd open moeten blijven eensdeels de openingen der zijkanalen, waar die, zooals met name in de stad Groningen, het vuil der tallooze wanden tusschen de huizen in de straatriolen uitstorten, — anderdeels de openingen, door welke het hemelwater, straatvuil en derg. uit de molgoten zich in de riolen moet ontlasten, — en eindelijk ook de openingen (die Grouven grootendeels alleen schijnt op het oog te hebben) in de zijkanalen, die het vuile water uit de huizen regtstreeks naar de riolen afvoeren. Die openingen zullen open moeten blijven en toch gesloten zijn in dien zin, dat geene stinkende gassen daardoor naar buiten kunnen ontsnappen. Dat nu kan zeker in abstracto wel geschieden door middel der hydraulische sluitingen, door Grouven voorgesteld en aanbevolen. Maar als ik in aanmerking neem de inderdaad schier tallooze hydraulische sluitingen, die in eene stad als Groningen (hoofdzakelijk ten gevolge van de vermelde wanden tusschen de meeste huizen, die in het straatriool afwateren) noodig zouden zijn, en daarbij overweeg, dat volgens de opgaaf van Grouven zelve de kosten van zulk eene enkele sluiting bedragen de som van f 24, of minstens (met zekere wijzigingen) f 14, terwijl de in 1859 te Keulen door Mahlberg geconstrueerde kosten f 26, of (vereenvoudigd door Grouven) f 20, dan geloof ik, dat feitelijk aan de invoering van dat stelsel zoo vele bezwaren verbonden zijn, en wel hoofdzakelijk finantiële, zoo voor de gemeenten als de ingezetenen (deze laatsten wat betreft de sluitingen in hunne eigene huizen), dat eene invoering van het stelsel op groote schaal in vele steden, althans hier te lande, en met name in Groningen voorshands niet mag worden verwacht. (Ik merk hierbij op, dat Gronven bij zijn arbeid blijkbaar vooral den staat van zaken in Keulen op het oog heeft gehad.) In Groningen b. v. bestaan op de tot dus ver gebouwde 2300 ellen riool niet minder dan 301 inloopen in de riolen, alléén wat de straten betreft. Dat geeft voor de geheele kanalisatie der stad een cijfer van meer dan 2000 van die inloopen. En deze op het minimum der kosten van Grouven berekend, zouden dus f 28,000 aansluitingen noodig maken, voorzeker eene groote uitgaaf voor de gemeente, maar bovendien onuitvoerlijk om dezelfde hooge kosten, die dan nog de partikulieren voor hunne keukens enz. zouden moeten maken. (Nu zoude men wel andere, beterkooppe waterafsluitingen aan de vervalgaten kunnen aanbrengen, maar ook deze zijn onuitvoerlijk, omdat ze bij vriezend weder dadelijk onbruikbaar zouden zijn!) — Bovendien komt de opgaaf der kalkkosten

bij Grouven mij onbegrijpelijk hoog voor. Volgens mijne proeven en berekeningen toch kunnen 100,000 ned. kan rioolvocht, zoo als dat in Groningen op *dit* oogenblik na *vochtig* weder voorkomt, met $f\ 0,62^5$ aan kalk geheel geklaard worden. Immers uit eenige proeven genomen op 13 December jl. en met het vocht uit het riool in de Hofstraat (en ik noem dag en plaats, omdat, uit den aard der zaak, de uitkomst op elken dag en voor elk riool wel altijd eenigermate verschillend *moet* zijn) bleek mij het volgende, als gemiddelde uitkomst: 1 ned. kan vocht gaf 6 wigjes drooge stof, d. i. voor 100,000 kannen 600 ned. ponden drooge stof; — die 1 kan had noodig, om al de daarin zwevende (en ook opgeloste?) stoffen voldoende te doen bezinken, $\frac{1}{2}$ wigje kalk in water opgelost, d. i. voor 100,000 kannen 50 ned. ponden kalk. Nu kosten 50 ned. ponden kalk op dit oogenblik $f\ 0,62^5$. Als slotsom bleek alzoo, dat op den gegeven dag en voor het gegeven rioolvocht gemiddeld het $\frac{1}{12}$ gedeelte aan kalk benoodigd was van de hoeveelheid vaste stof, die in het vocht was bevat. De in het rioolvocht voorhanden goede meststof wordt dus door het bijvoegen van kalk met $\frac{1}{12}$ de gedeelte, ook goede mestspetie, vermeerderd, en is in allen gevalle de uitgaaf voor de kalk ook in dit opzigt volstrekt niet als improductief te beschouwen. — En als men nu bedenkt, dat het wegnemen van den stank in de riolen juist *dán* het meest noodig is, als de inhoud der riolen het minst is verdund, dus bij droogte, dan geloof ik dat de rekening nog voordeeleriger moet uitvallen, omdat de totale hoeveelheid rioolvocht in een jaar niet kan berekend worden naar de hoeveelheid, die op *dit* oogenblik, of gedurende dezen geheelen regen-zomer werd ontlast. — Overigens spreekt het als van zelf, dat Grouven's stelsel niet kan in aanmerking komen in gevallen, als b. v. die te Zevenbergen, waar geene spraak was om stank weg te nemen, maar om de organische stoffen zelve terug te houden, zoodat het riool- of ander vocht die niet in eenig publiek water ontlastte. En juist uit dit oogpunt de zaak beschouwende, — en dat is toch wel de hoofdzaak die wij moeten in het oog houden, — acht ik het stelsel van Grouven slechts van palliatieven aard. 't Is het bestrijden van een enkel verschijnsel, niet van de grondkwaal zelve. Hij neemt wel den stank weg, en dat is veel, — doch bewerkt niet dat de stankverwekkende stoffen vastgelegd en teruggehouden worden, en zoodoende niet meer verloren gaan in kanalen en grachten, en bovendien de algemeene gezondheid door latere ontbinding benadeelen.

Ik stap nu hier van *dit* punt af, en vestig nog de aandacht op eenige andere punten, die met de zaak der riolen in de steden in het naauwste verband staan, en in deze mijne beschouwingen niet mogen gemist worden. Een andere maatregel toch, die veel eenvoudiger is dan de

behandelde en gewis ook zeer nuttig kan werken, om, afgescheiden van de tot dusver besprokene maatregelen, het bestaande bezwaar, den stank, die zich vooral bij droog en warm weder uit de riolen aan den dampkring mededeelt, grootendeels op te heffen, komt mij voor deze te zijn. Bij droogte, dus bij weinig doorspoeling, ontwikkelt zich de meeste stank uit de riolen. Wel nu! wat is dan eenvoudiger, dan om het gebrek aan natuurlijke doorspoeling door hemelwater kunstmatig op te heffen? Daartoe zal men slechts eene krachtig werkende brandspuit hier en daar behooren aan te brengen, en zoo eene doorspoeling maken, zóo sterk, lang, volkomen en dikwijls, als men zelf verkiezen. Met het oog op de stad Groningen (en andere plaatsen, waar dezelfde moeilijkheid mogt bestaan) geloof ik, dat dezelfde wijze van doen zeer wenschelijk moet worden geacht en behoort te worden in toepassing gebracht, om de wanden tusschen de huizen, die dikwerf zulk een rijke bron zijn van stinkende gassen en niet zelden te eng zijn, dan dat men ze naar behooren *kan* schoon maken, met kracht door te spoelen en van haar soms onbegrijpelijk veel vuil te bevrijden.

Aan het slot van deze beschouwingen meen ik met een enkel woord de algemeene slotsom te moeten aanduiden, waartoe de behandelde stof en de medegedeelde bijzonderheden mij toeschijnen te moeten leiden. In het welbegrepen belang van de algemeene gezondheid en de landhuishouding beide is het noodzakelijk, dat het afvoeren en zodoende het verzamelen en bewaren van de groote hoeveelheden mestspetien, die als het ware thans grootendeels ten bederve van den gezondheidstoestand strekken, algemeen op beteren voet worde gebracht, zóo dat van die kostbare stoffen het zoo noodige en nuttige gebruik worde gemaakt, dat daarvan te maken is. Nu komen hier, in de hoofdzak, drie wijzen van doen in aanmerking: òf het rioolwater moet als *zoodanig* worden verzameld en naar de landerijen vervoerd, waar 't als vloeibare mest zal worden aangewend (zooals dat dan ook op vele plaatsen geschiedt, en ook in de stad Groningen zelve reeds plaats heeft met de ier der stads-mestplaats; — òf al het rioolwater moet aan *bezinking* worden onderworpen, en dat bezonkene vuil vervolgens bewerkt tot mestkoeken of anderzins (zooals mede op sommige plaatsen geschiedt); — òf dat bezinksel moet eenvoudig uit *bezinkputten* worden *opgehaald*, en dan het bovenstaande betrekkelijk minder vuil water in rivieren, kanalen of grachten worden ontlast (zooals o. a. mede in Groningen geschiedt.) Het is duidelijk, dat alle drie methodes hare bezwaren hebben. Immers de *eerste* heeft dit tegen zich, dat zij naauwelijks uitvoerbaar kan worden geacht; de eigenlijke meststof in de riolen toch, — met name

dáar waar (zoo als in Groningen) volstrekt geene excrementen in de straatriolen komen — is, vooral in regentijden, met zulk eene enorme hoeveelheid water verdund, dat aan verzamelen en vervoeren van dat rioolwater als zóodanig niet valt te denken. Bij de *tweede* methode leveren de kosten, die noodwendig moeten aangewend worden om al het vocht te concentreren en tot mestkoeken, poudrette of hoe het heeten zal, terug te brengen, een werkelijk bezwaar op, afgezien van de lastigheid der bewerking en van eene mogelijke benadeeling der verkregen wordende mestspetie, ten aanzien van haar werkend vermogen, zoo als sommigen beweren dat thans wel eens plaats heeft. Bij de *derde* methode gaan, zoo als thans dat stelsel (ook in Groningen) wordt toegepast, altijd nog al aanmerkelijke hoeveelheden organische stoffen verloren; want bij eenvoudige bezinking in bezinkputten kan nooit *alle* gesuspendeerde organische stof, en nog minder wat in het water is opgelost, worden teruggehouden. Daarom heb ik dan ook voorgesteld, bij dát stelsel de behandeling met kalkmelk te voegen. Vergelijkenderwijze gesproken, moet wel het laatste, op de voorgestelde wijze verbeterde stelsel *in het algemeen* de voorkeur verdienen, omdat het 't gemakkelijkst is in de toepassing, het billijkst in de uitvoering, en tevens bij behoorlijke aanwending, voldoende kan worden uitgevoerd met het oog op het dubbele doel: verbetering van den toestand der wateren in de gemeenten uit het oogpunt van het belang der algemeene gezondheid, en te gelijktijd verzameling der organische stoffen ten behoeve van den landbouw. Intuschen zal ook hier *de verschillende plaatselijke toestand* het oordeel moeten leiden, daar toch de verschillende inhoud der riolen, — verschillend naar tijd en omstandigheden, — alsmede de meerdere of mindere gelegenheid tot vervoer naar de plaatsen, waar de stoffen — in welken vorm dan ook — zullen worden gebezigd, in dezen zoo niet alles, dan toch het meeste zal afdoen. (Conf. *Econ.* 1857, blz. 278.) Maar bovendien zal hoofdzakelijk van de plaatselijke gesteldheid geheel afhangen de beantwoording der vraag, of de behandeling van het rioolvocht met kalk zal moeten plaats hebben: 1) in de inloopen der riolen, — of 2) in de bezinkputten der riolen, — of 3) in bezinkputten, daar te stellen aan de uiteinden der riolen bij de diepen of grachten, — of eindelijk 4) in daartoe ingerigte vervoerbare bezinkputten, d. i. pramen, die vóór de riolen liggende, het rioolvocht opnemen, met kalk in aanraking brengen, doen bezinken, het spoedig bovenkomende heldere vocht door eene pomp in de diepen of kanalen ontlasten, doch het bezinksel naar de daarvoor bestaande plaats vervoeren.

GRONINGEN, 15 Dec. 1860.