Brussels Studies

La revue scientifique électronique pour les recherches
sur Bruxelles / Het elektronisch wetenschappelijk
tijdschrift voor onderzoek over Brussel / The e-journal
for academic research on Brussels

Collection générale | 2014

Van meststof tot afval, van het platteland naar de rivier: een geschiedenis van Brussel en zijn excrementen

*De l'engrais au déchet, des campagnes à la rivière : une histoire de Bruxelles et
de ses excréments*

From fertiliser to waste, land to river: a history of excrement in Brussels

Ananda Kohlbrenner

Traducteur : Ben Winant

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/brussels/1226>

DOI : 10.4000/brussels.1226

ISSN : 2031-0293

Éditeur

Université Saint-Louis Bruxelles

Référence électronique

Ananda Kohlbrenner, « Van meststof tot afval, van het platteland naar de rivier: een geschiedenis van Brussel en zijn excrementen », *Brussels Studies* [Online], Algemeene collectie, nr 78, Online op 23 juin 2014, geraadpleegd op 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/brussels/1226> ; DOI : 10.4000/brussels.1226

Licence CC BY

Nummer 78, 23 juni 2014. ISSN 2031-0293

Ananda Kohlbrenner

Van meststof tot afval, van het platteland naar de rivier: een geschiedenis van Brussel en zijn excrementen

Vertaling: Ben Winant

In de loop van de tweede helft van de 19^e eeuw werd de Zenne de afvoerweg bij uitstek van het Brusselse afvalwater. Hoewel de excrementen in het begin van die eeuw gerecycled en als meststoffen verkocht werden aan het platteland, had de geleidelijke overschakeling op de praktijk om alles in de riolen te lozen, als rechtstreeks gevolg dat de rivier almaar vervuilerd geraakte.

Het artikel gaat over die overschakeling en onderzoekt waarom de excrementen niet meer gerecycled werden, alsook de bijzondere omstandigheden waarin de Zenne de nieuwe afvoerweg van een deel van de uitwerpselen van de Brusselse inwoners werd.

De studie analyseert de besprekingen en plannen over de behandeling van de fecale stoffen en strekt ertoe meer inzicht te verschaffen in de veranderingen die zich in de loop van de 19^e eeuw voltrokken in de relaties tussen Brussel en zijn omgeving.

De studie neemt de grote saneringswerken in Brussel onder de loep met bijzondere aandacht voor een onbekend aspect: het project voor de bevoeiing met afvalwater.

Het artikel focust aldus op de rol van de geplande of aangelegde technische infrastructuur bij de uitvoering van de stadsprojecten en op de manier waarop de impact van Brussel op zijn leefomgeving ingrijpend werd gewijzigd.

Ananda Kohlbrenner is historica en stedenbouwkundige. In 2013 is ze aan de Université Libre de Bruxelles begonnen aan een doctoraat over de actoren en infrastructuren voor de afvoer van het regen- en afvalwater in Brussel (19^e-21^e eeuw). Voor dat onderzoek heeft ze een overeenkomst Prospective Research for Brussels (Innoviris) gesloten.

Ananda Kohlbrenner, akohlbre@ulb.ac.be

Benjamin Wayens (Redactiesecretaris), +32(0)2 211 78 22, bwayens@brusselsstudies.be

Inleiding

1. In de tweede helft van de 19^e eeuw is de Zenne de afvoerweg bij uitstek geworden voor het afvalwater van de Belgische hoofdstad. Hoewel in het begin van die eeuw de organische afvalstoffen en de excrementen in het bijzonder hergebruikt werden als meststoffen voor de landbouw rond de stad, maakte de opkomende praktijk om alles in de riolen te lozen een einde aan het recyclen van de afvalstoffen. Een rechtstreeks gevolg daarvan was de toenemende vervuiling van de rivier. Wij zijn de erfgenamen van die situatie. Hoeft er immers nog aan herinnerd te worden dat Brussel zijn eerste waterzuiveringsinstallatie pas in 2000 kreeg en vervolgens een tweede in 2007? Tot in het begin van de 21^e eeuw werd het rioolwater van de Belgische hoofdstad dus zonder enige voorafgaande behandeling rechtstreeks in de Zenne geloosd.

2. Bovendien heeft Brussel ook vandaag nog problemen om de milieudoelstellingen van de Europese Unie vervat in de kaderrichtlijn betreffende het water (KRW) te halen en om de impact van de menselijke druk op het hydrografisch netwerk te temperen [BIM, 2011]. In dit artikel wordt nagegaan hoe de rivier de afvoerweg werd. Hoe kon de Zenne, een kleine waterloop met een debiet dat niet groter is dan enkele m³ per seconde, de afvoerweg van een deel van de Brusselse uitwerpselen worden? Waarom werd het Brusselse systeem voor het hergebruik van de excrementen stopgezet? Hoe valt te verklaren dat stoffen waar voorheen een grote vraag naar was wegens hun bemestende werking, een nieuwe bron van vervuiling konden worden? Onder welke bijzondere omstandigheden voltrok zich dat proces?

3. Het begrip “metabolisme” heeft de laatste jaren almaar meer belangstelling gekregen van een aantal historici die de impact van de steden op hun omgeving bestuderen [Barles, 2005; Hough, 1995; Tarr, 2002]. Het begrip is ontleend aan de biowetenschappen en wordt toegepast op de veranderingen in de relaties tussen de steden en hun omgeving, met de focus op de uitwisselingen en stromen van stoffen. Stedenbouwkundige en historica Sabine Barles toonde onder meer aan hoe de breuk van de metabolische relaties die Parijs via een recyclingge-

conomie met zijn omgeving onderhield, tot de problematiek van de stedelijke “afvalstoffen” leidde [Barles, 2005].

4. In dit artikel bestuderen we hoe die breuk tot stand kwam in de Belgische hoofdstad, meer bepaald wat de excrementen betreft. Fecale stoffen zijn door hun dubbele werking, bemestend en ziekteverwekkend, een interessante invalshoek om de spanningen te bestuderen die in de loop van de 19^e eeuw in de Brusselse beslissingskringen opdoken. Terwijl de stad een demografische groei zonder weerga kent, vormt de behandeling van de excrementen de kern van twee grote vraagstukken: enerzijds de voedselbevoorrading en anderzijds de hygiëne. Om te voorzien in de voedselbehoeften van een almaar grotere stadsbevolking, moet de landbouwproductie immers worden opgevoerd en moet de bodem worden verrijkt met stoffen, zoals excrementen, die de vruchtbaarheid kunnen behouden of verhogen. Om de risico's van een epidemie op het moment waarop de verstedelijking, gekenmerkt door een concentratie van mensen en hun excrementen [Fressoz, 2012], tot nieuwe problemen leidt, de kop in te drukken, dienen de ziekteverwekkende bronnen te worden verwijderd uit de steden.

5. Aan de hand van een analyse van de besprekingen in de gemeenteraad, waarvan verslag is uitgebracht in de gemeentebladen, geven we weer hoe die dubbele uitdaging in Brussel werd aangenomen. Een studie van de technische infrastructuur die in de loop van de 19^e eeuw werden ontworpen of tot stand gebracht om fecale stoffen te behandelen, leert ons dat de overgang van het hergebruik van excrementen naar de lozing ervan in de rivier niet berust op een consensus over de “beste” beschikbare technologie. Meer nog, het was niet uit onachtzaamheid dat het rioolwater van de Belgische hoofdstad zonder behandeling in de Zenne werd geloosd.

6. We zullen aldus een nieuw licht werpen op het grote project voor de sanering van Brussel en daarbij niet focussen op de overweldiging van de Zenne, die al grondig werd bestudeerd [Abeels, 1983; Demey, 1990; Fincoeur *et al.*, 2000; Leblicq, 2000], maar op een onbekend deel van het destijds ontworpen saneringsplan: het bevoeiingsplan met afvalwater. Dat plan werd niet uitgevoerd en speelde daardoor een doorslaggevende rol in de breuk van de metabolische relaties tussen Brussel en zijn omgeving.

7. Dit artikel bestaat uit drie delen: het eerste deel gaat over hoe de behandeling van fecale stoffen, die in het begin van de 19^e eeuw in de landbouw werden hergebruikt, gedefinieerd werd als een zuiver gezondheidsprobleem en over hoe de excrementen geleidelijk minder in de beerputten en meer in de riolen werden geloosd. Het tweede deel gaat over de manier waarop het “Engelse systeem” voor bevoeiing met afvalwater werd voorgesteld als een oplossing voor de vervuiling van het Zennewater en werken voor de sanering en verfraaiing van Brussel mogelijk maakte. Het derde deel, tot slot, gaat over de redenen waarom het grote project voor de bevoeiing met afvalwater werd opgedoekt

Figuur 1 en 2. Diverse technieken, gebruikt in de loop van de 19^e eeuw, voor het bemesten van de bodem met menselijke meststoffen. Bron: Liger, F. 1875. *Fosses d'aisances, latrines, urinoirs et vidanges*. Paris: J. Baudry, Libraire-éditeur, pp. 366-367.

en over de manier waarop de Zenne de rechtstreekse afvoerweg van het afvalwater van de Belgische hoofdstad werd.

1. Hoe excrementen van een bron van rijkdom een bron van overlast werden en geleidelijk minder in de beerputten en meer in de riolen werden geloosd

8. In het begin van de 19^e eeuw is het ophalen van de uitwerpselen van de stadsbewoners een activiteit die hoofdzakelijk dient om te voorzien in de behoeften van de landbouw rond de stad en deel uitmaakt van de recycling-economie [Barles, 2005]. Aangezien het aantal meststoffen beperkt is, worden organische afvalstoffen en in het bijzonder excrementen gebruikt om de akkers te bemesten [Brunt, 2007; Simons, 2006; Tarr, 1975].

9. In Brussel zorgt de “*Ferme des boues*” (modderhoeve), de dienst voor de reiniging van de wegen, voor het leegmaken van de latrines, gemeenschappelijke beerputten die zich meestal in koeren of tuinen bevinden¹. De fecale stoffen worden vervoerd naar de *Ferme des boues*, die zich in het noorden van de Vijfhoek in de omgeving van het kanaal bevindt. Ze worden in bassins gestort waar het overvloedige water kan verdampen. De fecale stoffen worden omgezet in “stedelijke mesthopen”, verkocht aan de telers en over het water vervoerd naar de naburige akkers [Valento Soares, 1994].

10. Tot ver in de 19^e eeuw hadden excrementen een handelswaarde en waren ze een niet te verwaarlozen

¹ Chevalier M.A., 1840. Assainissement des villes. Entretien avec les membres du conseil central de salubrité publique de Bruxelles, in *Encyclographie des sciences médicales*. Bruxelles: Société encyclographique des Sciences médicales. Deel 4, vol. 22 tot 24, pp. 16-18.

bron van inkomsten voor het gemeentebestuur. De *Ferme des boues* bracht een metabolische relatie tussen de stad en de akkers tot stand en was een essentiële schakel in wat historicus Pierre Saddy de “afvalstoffencyclus” noemde. De organische stoffen worden in afvalstoffen en vervolgens in stedelijke mesthopen omgezet en keren aldus terug naar de bodem, waar ze worden omgezet in voedingsmiddelen [Saddy, 1977].

11. In de loop van de 19^e eeuw kreeg de *Ferme des boues* het echter moeilijker om de stedelijke mesthopen te verkopen. Terwijl het volume van de excrementen aanzienlijk toenam wegens de groei van de stad (tussen 1831 en 1846 groeide de Brusselse bevolking van 140.322 naar 231.634 inwoners [Daelemans, 1989]), moest de *Ferme des boues* het hoofd bieden aan toenemende concurrentie. Eerst met de naburige steden (Antwerpen, Leuven, enz.), die ook trachten hun excrementen te verkopen. Vervolgens met de nieuwe meststoffen die op de markt werden gebracht (guano, minerale meststoffen, chemische meststoffen) en de vraag naar stedelijke mesthopen deden afnemen².

12. Het probleem om de voorraden te kunnen blijven verkopen en de almaar grotere ophoping van excrementen in het stadscentrum droegen zeer zeker bij tot de twijfels over het systeem voor de behandeling van de fecale stoffen. Die twijfels namen toe na de eerste cholera-epidemieën, die ertoe leidden dat de behandeling van de excrementen als een zuiver gezondheidsprobleem werd beschouwd.

13. De maatregelen die de *Commission médicale locale et sanitaire centrale* in 1832 trof om de verspreiding van de ziekte tegen te gaan, getuigen van het belang dat werd gehecht aan de theorie van de ongezonde uitwasemingen. De Commissie wees erop dat “alle uitwasemingen van vegetale en dierlijke stoffen gevaarlijk zijn” en dat “om de ziekte te voorkomen, de ophoping (sic) van afval moest worden vermeden door het zo vaak mogelijk te laten verwijderen³”. De epidemie werd gelinkt aan de eigenschappen van het leefmilieu en de geur van rottende stoffen werd beschouwd als de kern van het ziekteverwekkend proces [Jorlan, 2010; Frioux *et al.*, 2011]. Om het leven van de inwoners niet in gevaar te brengen, moest de stad gesaneerd worden en moesten de infectiehaarden geëlimineerd of op zijn minst verwijderd worden [Gaudillère, 2006].

14. Na de epidemie van 1832 bestudeerde de Brusselse gemeenteraad de mogelijkheid om de *Ferme des boues* naar buiten de stad te verhuizen⁴. Vooral na de epidemie van 1848, toen in België hygiëne werd beschouwd als een echte hefboom voor het overheidsbeleid, werden grote investeringen gedaan om een modern rioleringsstelsel uit te bouwen [Honnoré, 2005].

15. Uit het overzicht van de werken blijkt dat er tussen 1848 en 1851 5.582 meter nieuwe leidingen werd gelegd⁵. Het is echter niet zozeer de dekking van het rioleringsstelsel die veranderde (in 1848 telde Brussel al 45.490 meter riool)⁶ dan wel de typologie en de functies ervan. Om de gezondheid van de steden te garanderen, moest het riolerings-

² Stad Brussel, 1862. Question de la régie ou de la mise en adjudication proposée par M. le conseiller Cattoir. In: *Gemeenteblad van de Stad Brussel*. Brussel: Drukkerij J. Coché-Mommens. Vergadering van 18 oktober, deel 2, p. 324. Gemakkelijkheidshalve gebruiken we voortaan de afkorting G.B.B. voor het *Gemeenteblad van de Stad Brussel*.

³ Commission médicale et sanitaire centrale, 1832. Instruction populaire sur le choléra-morbus du 12 avril 1832. In: *Recueil des ordonnances, règlements, arrêtés, avis, etc., émanés de la Régence de la Ville de Bruxelles pendant l'année 1832*. Brussel: Hez Bols-Wittouck, p. 6.

⁴ Stad Brussel, 1836. Déplacement du dépôt des immondices. Verslag uitgebracht aan de gemeenteraad van de Stad Brussel door het Schepencollege overeenkomstig de wet van 26 maart 1836. In: *Recueil des ordonnances, règlements, arrêtés, avis, etc., émanés de la Régence de la Ville de Bruxelles pendant l'année 1836*. Brussel: Hez Bols-Wittouck, p. 202.

⁵ Van Mierlo C., 1878. *Notice descriptive et historique concernant les égouts et la Senne à Bruxelles*. Brussel: Baertsoen, pp. 25-33.

⁶ Ibidem pp. 15-24.

Figuur 3. Verschiede Brusselse riooltypen. Bron: Van Mierlo C., 1878. *Notice descriptive et historique concernant les égouts et la Senne à Bruxelles*. Bruxelles: Baertsoen, p. 4.

⁷ Onbekende auteur, 1852. Congrès général d'hygiène en 1852. In: *La Santé, Journal d'hygiène publique et privée*. Salubrité publique et police sanitaire. Brussel: Drukkerij G. Stapleaux. Vierde jaargang, p. 71.

⁸ Van Mierlo C., 1878. *Notice descriptive et historique concernant les égouts et la Senne à Bruxelles*, Brussel: Baertsoen, p. 13.

⁹ Stad Brussel, 1857. Révision du règlement sur les bâtisses. In G.B.B. Vergadering van 14 februari, deel 1, pp. 101-115.

stelsel aan nieuwe normen voldoen. Die normen werden vastgesteld tijdens het eerste Congres voor Hygiëne, dat te Brussel plaats had in 1852. Het rioleringsstelsel moest onder meer zorgen voor een vlotte en constante afvloeiing van de stoffen die er circuleerden, het vrijkomen van geuren verhinderen en volledig waterdicht zijn⁷. Overeenkomstig die principes werden de nieuwe rioolleidingen op gelijke hoogte gelegd en volgden ze niet langer de glooiing van de straten. De voorheen porieuze leidingen werden ingesmeerd met hydraulische mortel⁸. Die nieuwe wijze van aanleg was in overeenstemming met de nieuwe functies die het rioleringsstelsel moest vervullen. Terwijl het eerste rioleringsstelsel vooral diende om het afvloeiend water af te voeren en te filteren, integreert de *Règlement sur les bâtisses* (Verordening op de gebouwen) vanaf 1875 maatregelen die het lozen in de riolen bevorderen: het huishoudelijk afvalwater en de fecale stoffen worden in de ondergrondse leidingen geloosd⁹. Het rioleringsstelsel wordt geleidelijk omgevormd van een systeem dat het regenwater afvoert, in een systeem dat ook het afvalwater verwijdert.

16. Die maatregelen zijn een belangrijke wijziging in het beheer van de afvalstromen. De fecale stoffen worden geleidelijk niet langer geloosd in de beerputten, maar in de riolen, die de modderboer vervangen bij het verzamelen en afvoeren van de excrementen. De problemen rond het hergebruik van menselijke uitwerpselen voor de landbouw waren echter niet van de baan en over de functie van het nieuwe afvoernet zou grondig nagedacht worden.

2. Hoe het “Engelse systeem” een oplossing bood voor de ver- vuiling van het Zennewater en tot grote sanerings- en verfraai- ingswerken in Brussel leidde

17. In het industriële Europa van het midden van de 19^e eeuw, terwijl de agglomeraties een demografische groei zonder weerga kenden en

de malthusiaanse dreiging van overbevolking de kop opstak, waren het opvoeren van de landbouwproductie en het in stand houden van de metabolische relaties tussen de stad en haar omgeving grote bekommernissen [Foster, 2011]. Dat kwam onder meer duidelijk tot uiting in de op grote schaal verspreide werken van de Duitse chemicus Justus von Liebig over de rol van voedingsstoffen (stikstof, fosfor, potassium) voor de plantengroei. Aangezien die elementen slechts in beperkte hoeveelheden op de aarde beschikbaar zijn, is de “wet der teruggave” (de voor menselijke voeding geconsumeerde stoffen keren terug naar de bodem in de vorm van meststoffen), geïnspireerd door de behoudswet voor materie van Lavoisier (volgens welke niets ontstaat, niets vergaat en alles verandert), volgens Liebig een essentiële voorwaarde voor rationele landbouw [Bensaude-Vincent & Stengers, 2001]. A contrario, de moderne rioleringsstelsels, die een verspilling van de voedingsstoffen waren en tevens tot vervuiling van de rivieren leidden, werden zwaar bekritiseerd¹⁰.

18. Net als in de meeste steden met een rioleringsstelsel is de rivier in Brussel de afvoerweg bij uitstek voor het afvalwater. In de loop van de jaren 1860, terwijl de praktijk om alles in het riool te lozen de overhand neemt, klagen de lokale overheden en de stroomafwaarts gelegen gemeenten het lozen van fecale stoffen in de Zenne aan als één van de hoofdoorzaken voor de vervuiling van de waterloop¹¹.

19. In 1861 richtte de Provincie Brabant, in overleg met de Stad Brussel en de centrale Staat, de zogenaamde “Commissie van de Drie Machten” op om oplossingen te bestuderen. Er werd een groot aantal plannen ontworpen om de bevolking te beschermen tegen de vervuiling van de rivier, het rioolwater te scheiden van het Zennewater en het hergebruik van de in de riolen geloosde voedingsstoffen voor de landbouw te bevorderen. Er werd echter geen consensus gevonden [Demey, 1990]. Uiteindelijk keurde het college van de Stad Brussel in 1865 het

door architect Léon Suys voorgestelde sanerings- en verfraaiingsproject goed. Hij was van plan om de rivier op Brussels grondgebied te overwelfen en te scheiden van het afvalwater door twee rioolcollectoren aan te leggen. Het plan bood het voordeel dat het een reeks presti-

Figuur 4. Plan van de Prévoyance agricole om hygiëne en hergebruik in de landbouw te combineren. Bron: La prévoyance agricole, niet gedateerd. Programme de la société. La ville assainie et les campagnes fertilisées. Bruxelles: E. Guyot.

¹⁰ Liebig, J. von, 1865. *Letters on the Subject of the Utilization of the Metropolitan Sewage, Addressed to the Lord Mayor*. Londen: Lindmark G., p. 20.

¹¹ Provincie Brabant, 1860. *Vervuiling van het Zennewater. Bespreking van het verslag over de te nemen maatregelen om de nadelen ten gevolge van de vervuiling van de Zenne weg te werken. Bespreking in de provincieraad*. Brussel: Drukkerij Bols-Wittouck. Vergadering van 20 juli, p. 10.

gieuze bovengrondse bouwprojecten mogelijk maakte. Het liet echter vele problemen onopgelost. Het bood vooral geen oplossing voor de problemen ten gevolge van de vervuiling van het Zennewater stroomafwaarts van Brussel. Om financiële steun te kunnen krijgen van de overheden, die de belangen van de stroomafwaarts van de stad gelegen gemeenten verdedigden, moest Brussel eveneens zorgen voor de zuivering van zijn afvalwater voordat het in de rivier werd geloosd¹². Het probleem was niet eenvoudig op te lossen, want in het midden van de 19^e eeuw waren de verschillende fysische middelen (decanteren, filteren) en chemische middelen (ontsmetting, neerslaan) om het water te zuiveren niet erg efficiënt of buitensporig duur [Boutin, 1986]. Het “Engelse systeem” inzake bevoeiing met rioolwater bood nieuwe perspectieven.

20. In 1852 had Frederick Oldfield Ward, de ambassadeur van de Engelse hervormer Edwin Chadwick, tijdens het eerste Congres over Hygiëne te Brussel, een nieuw model voor de sanering van de steden voorgesteld. Dat model berustte op het grondprincipe dat de stromen tussen de stad en het platteland constant in beweging zijn: “Het water dat in zuivere toestand op de heuvel valt, druppelt door het zand en wordt op natuurlijke wijze gefilterd. Vervolgens komt het terecht in de stedelijke waterleidingen en wordt het naar elke verdieping van elk huis in de stad gevoerd. Nadat het heeft gediend voor de behoeften van de bevolking, wordt het, verrijkt met bemestende afvalstoffen, afgevoerd voordat deze laatste de tijd krijgen om te beginnen gisten. Die meststoffen worden langs de irrigatiekanalen vervoerd en in de bodem afgezet; vervolgens vloeit het water door de bodem in de afvoerbuizen en

uiteindelijk in de rivieren. De rivieren voeren het water naar de oceaan, waar het verdampt door de warmte van de zon, opnieuw als neerslag op de heuvel valt en zijn uitgebreide en nuttige kringloop weer aanvat¹³”. In dit model is de techniek niet de antithese van de natuur, maar de realisatie en de verlenging ervan in een nieuwe vorm. De rioleringsstelsels zijn een uitbreiding van de hydrografische netwerken. Doordat alles in het riool wordt geloosd, worden de in de excrementen aanwezige voedingsstoffen weer in de bodem opgenomen. Meer nog, Ward verdedigde dat het afvalwater waarmee het land wordt bevoeid, wordt gefilterd en gesaneerd voordat het weer in de rivier terechtkomt.

21. In 1852 werd dat nieuwe model “met sympathie” ontvangen door de rapporteurs van het congres, maar ze vonden het “te nieuw” om er zich over uit te spreken¹⁴. In 1866 werd tijdens de onderhandelingen van de Stad Brussel met de Staat en de Provincie Brabant over de sanering van de Zenne stroomafwaarts van Brussel een *Bijzondere Commissie* naar Engeland gestuurd om kennis te nemen van de resultaten van de irrigatiewerken aldaar.

22. Na hun bezoek aan de bevoeide akkers van Blind Corner ten zuiden van Londen noteerden de rapporteurs van de commissie dat ze onder de indruk waren van “de groei en de kracht van het gras [...] en van de helderheid van het water dat uit de leidingen komt” en dat volgens hen “geur noch smaak heeft die op de herkomst wijzen¹⁵”. De commissie kwam tot het besluit dat “het aangewende systeem geen enkel nadeel voor de omgeving heeft en niets te wensen overlaat wat de zuivering van het water betreft¹⁶”.

¹² Provincie Brabant, 1866. *Sanering van de Zenne. Verslag voorgesteld door de heer Barbanson namens de Bijzondere Commissie, opgericht op 10 april 1866*. Brussel: Drukkerij Bols-Wittouck, p. 13.

¹³ Ward M. F. O., 1852. “*Circulation ou stagnation?*”, Congrès général d'hygiène, à Bruxelles, première séance, 20 septembre 1852, toespraak van dhr. F. O. Ward (Engeland). Bruxelles: Librairie universelle de Rozez, p. 6.

¹⁴ Onbekende auteur, 1852. Algemeen congres over de hygiëne in 1852. In: *La Santé, Journal d'hygiène publique et privée. Salubrité publique et police sanitaire*. Brussel: Drukkerij G. Stapleaux. Vierde jaargang, p. 123.

¹⁵ Stad Brussel, 1866. Tweede verslag van de commissie belast met het vaststellen van de resultaten van de *sewage-werken* in Engeland. In: *G.B.B. Vergadering van 17 maart*, deel 1, p. 253.

¹⁶ Ibidem.

Figuur 5. Overzichtsplan van de uit te voeren werken voor de sanering van de Zenne. Bron: AVB, Belgian Public Works Company limited, Assainissement de la Senne. Plan d'ensemble des travaux, 1867-1869. Plans portefeuille n° 534.

23. Op basis van dat verslag werd op 10 april 1866 aan de Provincieraad van Brabant een voorontwerp voor de bouw van een installatie voor de bezinking en zuivering van het rioolwater voorgesteld. In Haren, in het noordoosten van Brussel, “zal alles wat de collectoren in de installatie lozen, worden opgevangen in reservoirs. De vaste stoffen zinken naar de bodem van de reservoirs: het water, dat bovendrijft, wordt pas opnieuw gebruikt nadat het door een groot aantal filters is gevloeid en aldus een eerste zuivering heeft ondergaan. Bij het verlaten van de installatie wordt het water verspreid over grasoppervlakten. Het contact met de plantengroei voltooit de zuivering en het water dat, geurloos en helder is geworden, kan zonder enig nadeel in de rivier worden geloosd¹⁷”. Het systeem combineerde verschillende technische procedés

(bezinking, filtering en bevoeiing) en streefde hoofdzakelijk een gezondheidsdoel na. Het was vooral de bedoeling om het afvalwater te zuiveren.

24. De uitvoering van de werken werd toevertrouwd aan de Engelse firma *Belgian Public Works Company limited*, die reeds belast was met de saneringswerken in Brussel [Demey, 1990]. Op 15 juni 1866 werd het definitieve contract met het College gesloten. Daarin stond dat de stad de vereiste gras- of weideoppervlakte ter beschikking zou stellen van de aannemer “met het oog op een even perfecte zuivering als in Blind Corner¹⁸” en dat alle werken binnen vier en een half jaar moeten zijn uitgevoerd¹⁹.

¹⁷ Provincie Brabant, 1866. Sanering van de Zenne. Verslag voorgesteld door de heer Barbanson namens de Bijzondere Commissie, opgericht op 10 april 1866. Brussel: Drukkerij Bols-Wittouck, p. 19.

¹⁸ Stad Brussel, 1866. Sanering van de Zenne. Definitieve overeenkomst. In *G.B.B.* Vergadering van 15 juni, deel 2, p. 127.

¹⁹ Ibidem.

25. In 1871 waren de interne saneringswerken in Brussel voltooid. De Zenne was overwelfd over een lengte van 2.150 meter en er waren 17.775 meter collectoren gelegd²⁰. Stroomafwaarts van de hoofdstad was er echter nog niets aangelegd om het afvalwater te saneren. In afwachting van de bouw van de waterzuiveringsinstallatie werden er “voorlopig” bemalingspompen geplaatst aan de collector van Haren om het rioolwater op te pompen en in de Zenne te lozen²¹.

26. In 1873 werd er uiteindelijk een nieuw plan ingediend bij de gemeenteraad door twee ingenieurs van Bruggen en Wegen, Charles Van Mierlo en Léon Derote. In hun studie was het niet alleen de bedoeling om het rioolwater te saneren, maar ook om er de akkers mee te bevoeien. Om al het afvalwater dat door de collector, waarvan het debiet werd geraamd op 86.400 m³ per dag, naar Haren werd afgevoerd op te vangen en te hergebruiken, was er volgens de ingenieurs een oppervlakte van 4.000 hectare grond nodig. De gronden die voorgesteld werden om dat systeem toe te passen, bevonden zich op de hoogvlakten van Loo en Peutie, die weinig vruchtbaar waren en zich dicht bij de collectoren van Haren bevonden²².

27. Op basis van de studies van onder meer Liebig over het stikstofgehalte van menselijke excrementen berekenden Van Mierlo en Derote dat een bevolking van 350.000 inwoners elke dag 7.875 kilo stikstof

produceerde, wat overeenkwam met jaarlijkse ontvangsten ten belope van 5.748.750 frank²³. Volgens hen zou de Stad haar afvalwater kunnen rendabiliseren door het als vloeibare meststof te verkopen²⁴. In tegenstelling tot het voorontwerp van 1866 was het voortaan de bedoeling om hygiëne en landbouw met elkaar te verzoenen en ervoor te zorgen dat de Stad haar investeringen kon rendabiliseren door de stromen in haar rioleringsstelsel te commercialiseren.

3. Hoe het grootschalige bevoeiingsproject met afvalwater werd opgedoekt en de Zenne de afvoerweg van het Brusselse rioleringsstelsel werd

28. Het gemeentebestuur raadpleegde de minister van Openbare Werken over het project en was van oordeel dat “het voorzichtig zou zijn om het voorgestelde irrigatiesysteem op een beperkte oppervlakte te testen²⁵” alvorens een definitieve beslissing te nemen. Overeenkomstig die aanbeveling was de Stad van plan om bij wijze van experiment 50 hectare grond op het plateau van Loo te irrigeren²⁶. Op 29 november 1875 geraakte de gemeenteraad, die het budget voor het experiment moest goedkeuren, het niet eens over de conclusies van de ex-

²⁰ Van Mierlo C., 1878. *Notice descriptive et historique concernant les égouts et la Senne à Bruxelles*. Brussel: Baertsoen, pp. 8-9.

²¹ Stad Brussel, 1880. Gebruik van het rioolwater. Mededeling van schepen Delecrosse. In: *G.B.B. Vergadering van 12 april*, deel 1, p. 381.

²² Derote L., Van Mierlo C., 1873. Sanering van de Zenne: *gebruik van het rioolwater van de Brusselse agglomeratie: installatie van Haren, irrigatie van de zandplateaus van Loo en Peutie*. Brussel: Drukkerij V^e Baertsoen en C^e, Opvolgers van Bols-Wittouck, 1873, pp. 91-97.

²³ Ibidem, p. 103.

²⁴ Ibidem, p. 91.

²⁵ Stad Brussel, 1875. Werken aan de Zenne. Installatie in Haren. Verslag ingediend door de burgemeester namens het College. In: *G.B.B. Vergadering van 15 maart*, deel 1, p. 173.

²⁶ Ibidem, p. 174.

perimenten die in het buitenland werden uitgevoerd. Het geval Gennevilliers, dicht bij Parijs, was zeer omstreden.

29. Sinds 1870 bevoeide Parijs 40 hectare op het schiereiland Gennevilliers met zijn rioolwater. Hoewel in de eerste reacties op dat project

akkers, nam het aantal klachten van de omwonenden al snel toe. Ze spraken van besmetting van de grondwaterlaag, van gevallen van koortsopstoten en in de zomer van 1874 van een epidemie van dysenterie [Carnino, 2013]. Volgens een aantal gemeenteraadsleden toonde

Figuur 6. Plan voor de bevoeiing met rioolwater van Charles Van Mierlo en Léon Derote (1873). Bron: Derote L., Van Mierlo C., 1873. Sanering van de Zenne: gebruik van het rioolwater van de Brusselse agglomeratie: installatie van Haren, irrigatie van de zandplateaus van Loo en Peuthy. Brussel: Drukkerij Ve Baertsoen en Ce, opvolgers van Bols-Wittouck, 1873, bijgevoegde platen.

gewag werd gemaakt van de vruchtbaarheid van de aldus bemeste

dat geval aan dat “de wetenschap zich nog niet absoluut en definitief

heeft uitgesproken²⁷” over de beste manier om het rioolwater te zuiveren en dat het voorzichtig zou zijn om “te wachten tot de andere steden, en vooral Parijs, hun dure experimenten hebben uitgevoerd [...] zonder geldmiddelen vrij te maken²⁸.” Andere gemeenteraadsleden repliceerden dat “de door de infectie getroffen omwonenden van de Zenne niet in de steek mochten worden gelaten”, zodat “ook al levert het experiment in Gennevilliers geen positief resultaat op, er hier tests zullen moeten worden uitgevoerd²⁹”.

30. Gelet op die uiteenlopende standpunten, verzekerde de burgemeester dat “het slechts om een experiment gaat dat geenszins bindend is voor de toekomst, een experiment op vrij grote schaal om de resultaten te kunnen beoordelen³⁰.” Het plan voor bevoeiingsexperimenten op het plateau van Loo werd voorgesteld als een gematigde oplossing en als een overgangsfase zonder impact op de toekomstige beslissingen.

31. Vanaf 1875 voerde de Stad Brussel experimenten met groente-teelten in Haren uit en vanaf 1878 op het plateau van Loo³¹. In oktober 1879 begaven de gemeenteraadsleden zich ter plaatse om zich te vergewissen van de resultaten van de experimenten. Volgens de schepen van Financiën “was het experiment niet echt geslaagd, want op dit

ogenblik liggen de uitgaven hoger dan de ontvangsten.” Hij preciseerde dat “als hij enkel rekening houdt met het financiële aspect van de kwestie, hij zich verplicht voelt binnenkort aan het College voor te stellen om die vrij dure experimenten te beëindigen³²”.

32. Gelet op die vaststelling en teneinde de verschillende alternatieven voor Brussel te bestuderen, werd in 1880 binnen de gemeenteraad een *Bijzondere Commissie* opgericht. In het verslag van 4 maart 1882 werden twee nieuwe projecten voor de sanering van het rioolwater overwogen³³. Het eerste project, dat uitging van een genaamde Babut du Marès, stelde voor om de Kempen, op 29 kilometer van Brussel, te irrigeren. Volgens de commissie waren er echter duidelijke economische en gezondheidsproblemen met de bevoeiing. Ze wees erop dat “de onderneming Croydon failliet is en Londen zijn rioolwater in de Theems loost” en dat Parijs “er enkel in geslaagd is een hele streek te besmetten en veroordeeld werd [...] tot het betalen van een aanzienlijke schadevergoeding aan de benadeelde omwonenden³⁴.”

33. Het tweede project dat door de commissie werd beoordeeld, was het werk van de industrieel Mennessier. Hij stelde voor om in Haren een bezinkingsinstallatie te bouwen die gebruikmaakte van chemische procédés. Ook dat project werd afgewezen door de commissie met als

²⁷ Stad Brussel, 1875. Bespreking en stemming over de aangehouden artikelen van de begroting 1876. In: *G.B.B. Vergadering* van 29 november 1875, p. 443.

²⁸ Ibidem.

²⁹ Ibidem, p. 451

³⁰ Ibidem, p. 452

³¹ Stad Brussel, 1880, Gebruik van het rioolnet. Mededeling van schepen Delecosse. In: *G.B.B. Vergadering* van 12 april, deel 1, p. 381.

³² Stad Brussel, 1880, Gebruik van het rioolnet. Aangevraagde concessies. In: *G.B.B. Vergadering* van 20 februari, deel 1, p. 86.

³³ Stad Brussel, 1882. Rioolwater. Verslag voorgesteld door gemeenteraadslid Allard namens de Bijzondere Commissie. In: *G.B.B. Vergadering* van 1 mei, deel 1, pp. 407—503.

³⁴ Ibidem, p. 424.

reden dat chemische zuivering geen enkele waarborg bood, want “er werden honderdtweeëndertig procedés zonder succes uitgetoetst”³⁵.

34. De Bijzondere Commissie beperkte zich echter niet tot het bestuderen van die projecten. Ze analyseerde de wetgeving en kwam tot de bevinding dat geen enkele wet belette dat “het rioolwater van een stad op natuurlijke wijze met het water van een rivier vermengd wordt en, meegevoerd door dat water, de rivier stroomafwaarts vervuult en besmet”³⁶. Meer nog, de Bijzondere Commissie stelde dat “één van de natuurlijke functies van de waterlopen er precies in bestaat de oevers te saneren en alle rotbare stoffen die loskomen mee te voeren”³⁷. Met andere woorden, de belangrijkste functie van de rivieren is het afvoeren van de excrementen van de stadsbewoners. Tot besluit verduidelijkte de Bijzondere Commissie dat “de Stad Brussel gewoon een natuurlijk recht toepast wanneer ze haar rioolwater in de Zenne loost en dat, als daar nadelen uit voortvloeien, onder meer stroomafwaarts, de overheid, namelijk de provincie en de regering, de plicht heeft om daar een oplossing voor te vinden”³⁸.

35. Op basis van die conclusies besliste de Brusselse gemeenteraad in november 1882, terwijl verschillende privéondernemers zich tot de Stad wendden om de concessie voor het rioolwater te krijgen, aan de belangstellende industriëlen de “mogelijkheid te bieden om op hun kosten en zonder financiële tegemoetkoming door de Stad procedés voor de zuivering van het rioolwater uit te testen”³⁹. Zodoende liet de Stad Brussel het uittesten van nieuwe procedés voor de zuivering en het hergebruik van het afvalwater over aan het privé-initiatief.

36. Enkele jaren later werd de burgemeester geïnterpelleerd over het nut van de experimenten in Haren voor de behandeling van het rioolwa-

ter. Hij wees erop dat hij “geen reden ziet om de experimenten niet voort te zetten”, want “als ze slagen, zal er een groot probleem opgelost zijn. Zo niet loopt de Stad, die er niet bij betrokken is, geen enkel gevaar”⁴⁰.

37. Het grote project voor de sanering en het hergebruik van het rioolwater van de hoofdstad werd uitgesteld, vervolgens beperkt en tot slot stopgezet. Uiteindelijk werd het lozen van het rioolwater van Brussel in de Zenne, dat eerst voorgesteld was als een tijdelijke oplossing, een blijvende oplossing.

Besluit

38. Welke conclusies kan men trekken uit het opdoeken van het Brussels bevoeiingsplan? Welke verklaringen kunnen daarvoor gegeven worden?

39. Een eerste mogelijke piste bestaat erin, in overeenstemming met de hedendaagse geschiedschrijving, de aandacht te vestigen op de redenen voor het afnemende hergebruik van excrementen in de landbouw. Er zij onder meer gewezen op de ontwikkeling van nieuwe minerale en stikstofmeststoffen in combinatie met de bekendmaking van de ontdekkingen van Pasteur op het vlak van bacteriologie die de vermoedens over de ziekteverwekkende eigenschappen van excrementen bevestigen [Hamlin, 2007; Marald, 2002]. Voorts hechtte men ook veel geloof aan de stelling dat organische afvalstoffen die in water worden verdund, daardoor worden gezuiverd [Marald, 2002; Tarr *et al.*, 1984]. Bovendien leverde het “Engelse systeem” niet de verwachte financiële winsten op [Barles, 2005].

³⁵ Ibidem, p. 431.

³⁶ Ibidem, p. 414.

³⁷ Ibidem.

³⁸ Stad Brussel, 1882. Rioolwater. Verslag voorgesteld door gemeenteraadslid Allard namens de Bijzondere Commissie. In: *G.B.B. Vergadering van 1 mei*, deel 1, p. 415.

³⁹ Stad Brussel, 1882. Voorstel van de heren Delpaire en Yeux. In *G.B.B. Vergadering van 27 november*, deel 2, p. 50.

⁴⁰ Stad Brussel, 1885. Begroting van de Stad voor 1886. Dienst voor de reiniging van de wegen. In: *G.B.B. Vergadering van 16 november*, deel 2, p. 743.

40. In Brussel droegen die elementen zeer zeker bij tot de beslissing om de bevoeiingsexperimenten stop te zetten. Het bleek niet mogelijk om het afvalwater te rendabiliseren, zoals we hebben aangetoond. Dat doorslaggevend element verklaart waarom de lokale overheden geen gebruik meer maakten van de irrigatietechnieken en de excrementen uiteindelijk in de rivier loosden. Dient het Brusselse bevoeiingsplan dan te worden beschouwd als een mislukking die getuigt van het onvermogen van de lokale overheden om een afvalstoffeneconomie in stand te houden en een oplossing te vinden voor de vervuiling van het Zennewater?

41. Om die vraag te beantwoorden, komt er een andere piste, die complementair is met de eerste piste, in aanmerking. Die tweede piste onderstreept de rol van de technische infrastructuur bij de realisatie van de stadsaanlegprojecten.

42. Het overwelfen van de Zenne was de hoeksteen van het grote project voor de sanering en verfraaiing van Brussel, maar de hogere overheden, die de belangen van de stroomafwaarts gelegen gemeenten verdedigden, onderwierpen die werken aan voorwaarden. De Stad Brussel kon de werken in alle discretie aanvatten dankzij haar belofte dat er, tegelijk met de infrastructuur die in het stadscentrum waren gepland, een systeem zou worden opgezet om het rioolwater te zuiveren voordat het in de Zenne werd geloosd. Zodra die infrastructuur en de collectoren waren aangelegd, werd het moeilijk om nog een stap terug te zetten. Hoewel er nog geen beslissing was genomen over het project voor de zuivering van het rioolwater, drong de oplossing van de Zenne als “tijdelijke” afvoerweg van het afvalwater zich op. In 1882, toen het bevoeiingsplan definitief werd opgedoekt, stroomde het rioolwater al meer dan tien jaar ongezuiverd in de Zenne.

43. We zouden hier nuttig kunnen verwijzen naar het begrip “momentum”, dat voorgesteld werd door Thomas Hughes, een techniekhistoricus, die uitlegde hoe de technische keuzes mettertijd vaste vorm krijgen in materiële voorzieningen, economische investeringen en sociale gewoonten [Hughes, 1983] die niet meer ter discussie worden gesteld. Het opdoeken van het bevoeiingsplan kan misschien niet beschouwd worden als een technische en economische mislukking voor de Stad, maar veeleer als een politiek succes. Brussel slaagt er immers in zich te ontdoen van zijn excrementen en alle andere ongewenste stoffen die in de

riolen worden geloosd, en gebruikt de rivier zonder enige voorafgaande behandeling als afvoerkanaal. Het is hier niet de bedoeling om de gemeentelijke gezagdragers van opzet te beschuldigen, maar veeleer aan te tonen hoe wat in 1866 ondenkbaar was, kon worden opgelegd via de aanleg van een omvangrijk netwerk van technische infrastructuur en hoe dat de relaties tussen Brussel en zijn omgeving ingrijpend kon veranderen.

44. Met het opdoeken van het plan voor de bevoeiing met het rioolwater verbrak de Stad Brussel zijn metabolische band met het omringende platteland, namelijk het hergebruik van de excrementen van zijn inwoners in de landbouw. Het feit dat de Stad de rivier als riool gebruikte, resulteerde in een blijvende wijziging van de antropische impact van Brussel op zijn aquatisch milieu.

Bibliografie

- ABEELS, Gustave, 1983. *La Senne*. Brussel: Ministerie van de Franse Gemeenschap.
- BARLES, Sabine, 2005. *L'invention des déchets urbains : France (1790-1970)*. Sessyl: Champ Vallon.
- BENSAUDE-VINCENT, Bernadette & STENGERS, Isabelle, 2001. *Histoire de la chimie*. Paris: La Découverte.
- BIM, 2011. *Waterbeheerplan van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Maatregelenprogramma*. Brussel: Brussels Hoofdstedelijk Gewest.
- BOUTIN, Pierre, 1986. *Éléments pour une histoire des procédés de traitement des eaux résiduaires*. In: *Tribune du CEBEDEAU*. Vol. 39, n° 511512, pp. 318.
- BRUNT, Liam, 2007. *Where there's Muck there's Brass. The Market for Manure in the Industrial Revolution*. In: *Economic History Review*. Vol. 60, n°2, pp. 333-372.
- CARNINO, Guillaume, 2013. *L'environnement et la science. Acclimater la population de Gennevilliers aux débordements des eaux usées parisiennes, 1870-1880*. In: LE ROUX, Thomas & LETTE, Michel

- (ed.), *Débordements industriels. Environnement, territoire et conflit (XVIIIe-XIXe siècle)*. Rennes: PU Rennes, pp. 199-224.
- DAELEMANS, Frank, 1989. De demografie in de XIX^e en XX^e eeuw. In: SMOLAR-MEYNART Arlette & STENGERS Jean (ed.), *Het Gewest Brussel: Van De Oude Dorpen Tot De Stad Van Nu*. Brussel: Gemeentekrediet, pp. 212-216.
- DELIGNE, Chloé, 2003. *Bruxelles et sa rivière: Genèse d'un territoire urbain (12e-18e siècle)*. Brussel: Brepols.
- DEMEY, Thierry, 1990. Le voûtement de la Senne. In: DEMEY, Thierry (ed.), *Bruxelles, chronique d'une capitale en chantier, tome 1. Du voûtement de la Senne à la jonction Nord-Midi*. Brussel: Paul Legain.
- FINCOEUR, Michel-Benoit, SILVESTRE, Marguerite & WANSON Isabelle, 2000. *Bruxelles et le voûtement de la Senne: exposition organisée à la Bibliothèque royale de Belgique du 15 au 23 décembre 2000 et du 2 janvier au 18 février 2001*. Brussel: Koninklijke Bibliotheek van België.
- FOSTER, John Bellamy, 2011. *Marx écologiste*. Paris: Editions Amsterdam.
- FRESSOZ, Jean-Baptiste, 2012. *L'apocalypse joyeuse: Une histoire du risque technologique*. Paris: Seuil.
- FRIoux, Stéphane, FOURNIER Patrick & CHAUVEAU Sophie, 2011. *Hygiène et santé en Europe: De la fin du XVIIIe siècle aux lendemains de la Première Guerre mondiale*. Paris: Sedes.
- GAUDILLIERE, Jean-Paul, 2006. *La médecine et les sciences: XIXe-XXe siècles*. Paris: La Découverte.
- HAMLIN, Christopher, 2007. The City as a Chemical System? The Chemist as Urban Environmental Professional in France and Britain, 1780—1880. In: *Journal of Urban History*. Vol. 33, n° 5, pp. 702-728.
- HONNORE, Laurent, 2005. *Mons au fil de l'eau: des crises aux remèdes*. Mons: Cercle archéologique de Mons.
- HOUGH, Michael, 1995. *Cities and Natural Process: A Basis for Sustainability*. London-New-York: Routledge.
- HUGHES, Thomas Parke, 1983. *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- JORLAN, Gérard, 2010. *Une société à soigner: Hygiène et salubrité publiques en France au XIXe siècle*. Paris: Gallimard.
- LEBLICQ, Yvon & DE METSENAERE, Machteld, 1979. Brussel, hoofdstad van België. De Groei. In: STENGERS, Jean (ed.), *Brussel. Groei van een hoofdstad*. Brussel: Mercatorfonds.
- LEBLICQ, Yvon, 2000. *Voor, tijdens en na de overwelving van de Zenne. Brussel: de verandering in beeld*. Brussel: Koninklijke Bibliotheek van België.
- MARALD, Erland, 2002. Everything Circulates: Agricultural Chemistry and Recycling Theories in the Second Half of the Nineteenth Century. In: *Environment and History*. Vol. 8, n° 1, pp. 65-84.
- SADDY, Pierre, 1977. Le cycle des immondices. In: *Dix-Huitième Siècle*. N° 9, pp. 203-216.
- SIMMONS, Dana, 2006. Waste Not, Want Not: Excrement and Economy in Nineteenth-Century France. In: *Representations*. Vol. 96, n° 1, pp. 73-98.
- TARR Joel, MC CURLEY, James, MC MICHAEL Francis C. & YOSIE, Terry, 1984. Water and Wastes: A Retrospective Assessment of Wastewater Technology in the United States, 1800-1932. In: *Technology and Culture*. Vol. 25, n° 2, pp. 226-263.
- TARR, Joel, 1975. From city to farm: urban wastes and the american farmer. In: *Agricultural History*. Vol. 49, pp. 598-612.
- TARR, Joel, 2002. The Metabolism of the Industrial City The Case of Pittsburgh. In: *Journal of Urban History*. Vol. 28, n°5, pp. 511-545.
- VALENTO SOARES Paulo, 1994. La ferme des boues. In: *Les Cahiers de La Fonderie*. N° 17, pp. 59-64.

Financiële steun

Brussels Studies wordt gepubliceerd met de steun van:

Innoviris, het Brussels Instituut voor Onderzoek en Innovatie

Universitaire Stichting

Fonds ISDT Wernaers pour la vulgarisation scientifique - FNRS

Om deze tekst te citeren

KOHLBRENNER, Ananda, 2014. Van meststof tot afval, van het platteland naar de rivier: een geschiedenis van Brussel en zijn excrementen, In: *Brussels Studies*, Nummer 78, 23 juni 2014, www.brusselsstudies.be

Links

Andere versies van deze tekst zijn beschikbaar

ePub FR : <http://tinyurl.com/BRUS78FREPUBLIC>

ePub NL : <http://tinyurl.com/BRUS78NLEPUBLIC>

ePub EN : <http://tinyurl.com/BRUS78ENEPUBLIC>

pdf FR : <http://tinyurl.com/BRUS78FRPDF>

pdf NL : <http://tinyurl.com/BRUS78NLPDF>

pdf EN : <http://tinyurl.com/BRUS78ENPDF>

De video's die verschenen zijn in *Brussels Studies* zijn te bezichtigen op het Vimeo kanaal van *Brussels Studies* op de volgende link:
<http://vimeo.com/channels/BruS>