JAN VAN DEN NOORT

EEN QUAESTIE VAN GELOOF

Vuil en stank in Rotterdam

Stedelijke vuilverwijdering van vooral fecaliën was in de 19de eeuw een probleem dat de gemoederen bezighield. Menselijke uitwerpselen werden gezien als de belangrijkste verwekkers van ziekten en het was dus van het grootste belang om de mensenmest, en vooral de stank die hij verspreidde, adequaat en zo snel mogelijk uit de stad te werken. Grofweg bestonden daartoe twee methoden: het spoelstelsel, waarbij de menselijke fecaliën werden verdund en vervolgens via sloten en grachten weggespoeld naar de dichtstbijzijnde rivier; en het verzamelstelsel waarbij de fecaliën werden verzameld en verkocht aan de landbouw. Aan de hand van het Rotterdamse wedervaren is goed te zien welke problemen de gemeenteraad moest overwinnen om tot een verantwoorde keuze te komen.

1. Vanaf 1876 beschikte Rotterdam over een gemeentelijke reinigingsdienst met een uitgebreid takenpakket. Naast het ophalen van haardas, vuil en puin en het baggeren van de stedelijke wateren vielen ook het ruimen van sneeuw, het ophalen van fecaliën, het schoonhouden van riolen en urinoirs en het sproeien van de straten onder de werkzaamheden. Op deze foto uit omstreeks 1910 is de ophaaldienst in de weer met het overladen van het Rotterdamse huisvuil (foto ROTEB, Rotterdam).

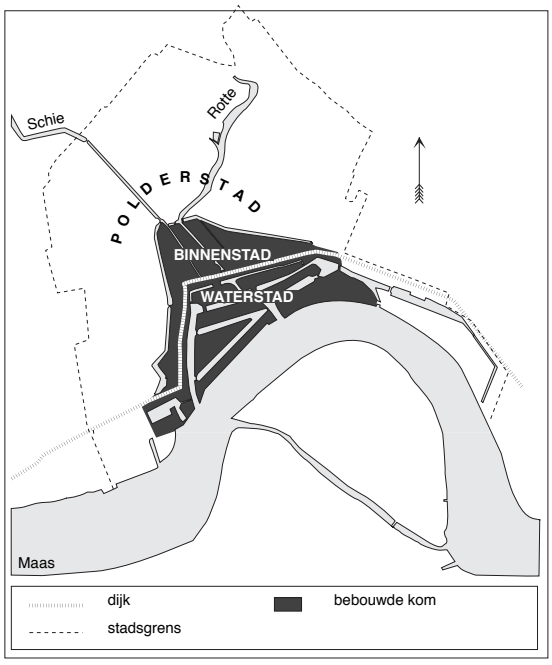
Rotterdam had in de negentiende eeuw te kampen met een toenemende vervuiling van de grachten en sloten en hoewel er veel over geklaagd werd zag het er niet naar uit dat er ook spoedig wat gedaan zou worden om vuil en stank uit de stad te verdrijven. De buitendijkse stad, de zogenaamde Waterstad vormde in hygiënisch opzicht een gunstige uitzondering doordat de Maas daar veel goed werk deed en het stadswater twee maal daags door de eb- en de vloedstroom werd gereinigd. Maar achter de dijk, in de binnenstad verspreidden de grachten en sloten een zware walm van stinkende fecaliën, rottend slachtafval en vele andere stankverwekkers.

In het begin van de vorige eeuw omvatte Rotterdams bebouwde kom niet veel meer dan de door stadsvesten begrensde stadsdriehoek, maar in de tweede helft van die eeuw maakte de Maasstad plannen om ook het gebied buiten de vesten, de zogenoemde polderstad, te bebouwen. Deze lag een paar meter lager dan de stadsdriehoek en het was dus zaak om de afvalstromen daar goed te reguleren. Zonder helpende hand zou de polderstad anders snel veranderen in één grote beerput.

Om die reden ontwierpen de Rotterdamse stadsarchitect Rose en de fabriek-landmeter van Schieland Scholten in 1842 een rioleringsplan voor de polderstad: het Waterproject. Vanuit de stadsvesten werd schoon water in de lager gelegen poldersloten geleid. En via twee nieuw aan te leggen singels, die de nieuwbouwwijk begrensden, werd het afvalwater weer naar de rivier gedirigeerd. Daar werd het met behulp van twee stoommachines opgemalen en weggepompt. Het Waterproject is een duidelijk voorbeeld van een spoelstelsel.

	spoelstelsels verdunnen en wegspoelen	verzamelstelsels verzamelen en verkopen
1850	Het Waterproject (besluit)	
1860		
1870		Tonnenstelsel (besluit) Liernurstelsel (discussie)
1880	Spoelstelsel op Feijenoord (besluit)	
1890	Spoelstelsel in heel Rotterdam (besluit)	
1900		

2. Schematisch overzicht van de Rotterdamse plannen voor fecaliënverwijdering.



3. De waterhuishoudkundige indeling van Rotterdam in de 19de eeuw. Tot het midden van de vorige eeuw was de Rotterdamse polderstad nog grotendeels weiland (tekening auteur).

Jan van den Noort, 'Een Quaestie van geloof, Vuil en stank in Rotterdam', Spiegel Historiael 28(juni 1993) nr. 6

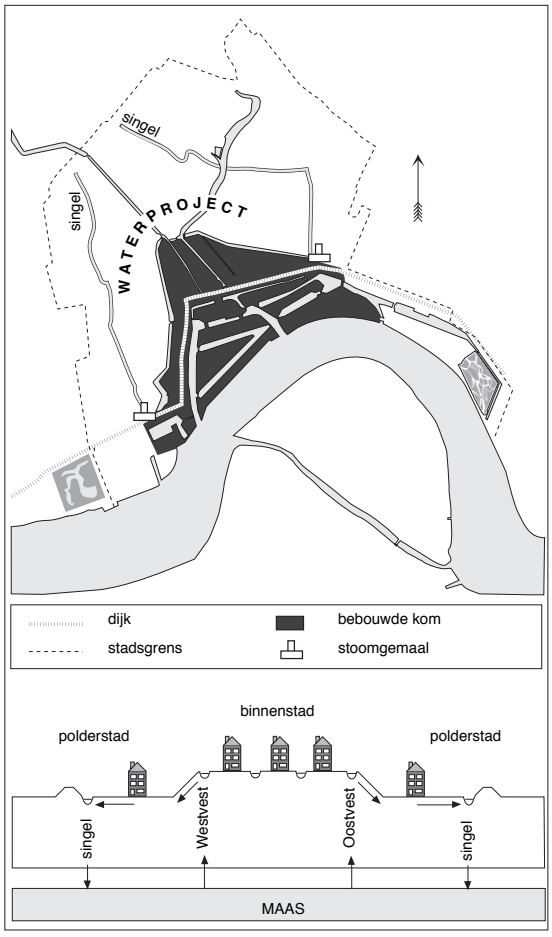
De met dit project gemoeide kosten waren zeer hoog en de resultaten vielen, op de keper beschouwd, tegen: 'De aandacht kan er niet genoeg op worden gevestigd: dat er tot nog toe geen eigentlijke afvoer van faecale stoffen in de Maas heeft plaats gehad, slechts verplaatsing binnen de stad', mopperde een lid van de Rotterdamse gemeenteraad. 'De bouillon (om het plastisch uit te drukken), de bouillon van de soep is tot nog toe alléén met het beperkt stoomvermogen van het westelijk stoomgemaal naar de Maas opgepompt; maar de balletjes hebben de Maas nooit, of bij uitzondering sporadisch bereikt.'

Ondanks de klachten bestond er grote belangstelling voor vestiging in de nieuwe stadswijken. Terwijl de nieuwe stad binnen de singels van het Waterproject nog in de steigers stond werden zelfs al steelse blikken geworpen naar de nog maagdelijke weilanden in de polderstad buiten de singels. Maar daarmee waren de grenzen van het stedelijk territoir wel bereikt en voor verdere uitbreiding van de snel groeiende stad moest Rotterdam tot overeenstemming zien te komen met de buurgemeenten, en eventueel het aangrenzend gebied annexeren. Het aan de overzijde van de rivier gelegen eiland Feijenoord was een van de eerste kandidaten.

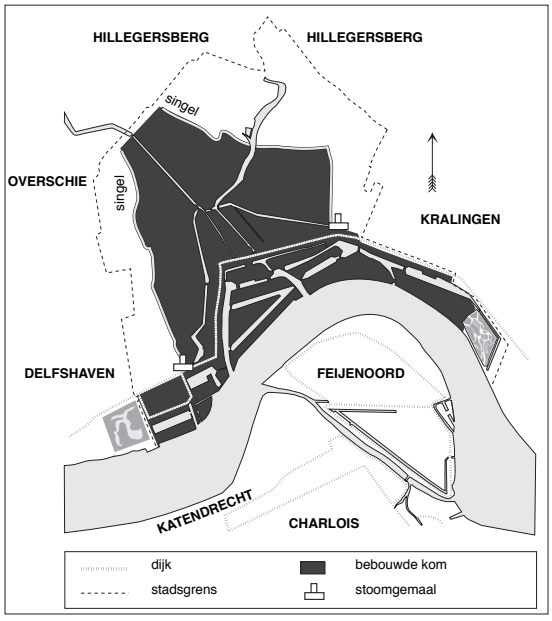
Ook voor deze nieuwe bouwlokaties moest eerst en vooral een oplossing worden gevonden voor de afvoer van afval, met name van fecaliën. Zowel ten noorden als ten zuiden van de Maas viel de keuze uiteindelijk op een spoelstelsel. Het stadsbestuur aarzelde echter erg lang eer het daartoe besloot. De kosten van het Waterproject - in wezen ook een spoelstelsel - waren immers erg hoog en de resultaten waren nog verre van bevredigend. In de luwte van die twijfel trokken enkele alternatieven de belangstelling van de raad. Voor de noordelijke Maasoever werd het tonnenstelsel geïntroduceerd. Voor het eiland Feijenoord werd gedacht aan het Liernurstelsel. Zowel bij het tonnenstelsel als bij het Liernurstelsel werden de fecaliën niet weggespoeld, maar probeerde men deze juist te verzamelen. Het waren verzamelstelsels. Op het eerste gezicht waren daar grote voordelen aan verbonden. Door de fecaliën in te zamelen bleef het stadswater schoon. Het zag er bovendien naar uit dat de verkoop van fecaliën een winstgevende aangelegenheid was.

Tonnen een uitkomst voor de binnenstad

In 1876 was de apotheker bij het burgerlijk armbestuur Cramer benoemd tot directeur van de nieuwe Rotterdamse Dienst Gemeentereiniging. Zijn benoeming was ingegeven door de behoefte om het ruimen van puin en het vegen van de straten te verbeteren, maar vooral om de stedelijke fecaliën snel, en bij voorkeur op een profijtelijke manier, uit de nieuwe stadswijken te verwijderen. Op advies van Cramer besloot de gemeenteraad in 1877 om de Rotterdamse fecaliën voortaan huis aan huis in tonnen op te halen en van gemeentewege als mest te verkopen. De gemeenteraad stemde in hoofdzaak op grond van financiële argumenten in met Cramers voorstel. Het Groninger tonnenstelsel leverde namelijk een flinke winst op en de ervaring daar leek ook voor Rotterdam gouden bergen te beloven: Groningen met 50.000 inwoners had *f* 50.000 winst, dus Rotterdam met 150.000 inwoners moest *f* 150.000 kunnen overhouden. Het pakte echter anders uit.



4. De 19de-eeuwse nieuwbouwwijken in de Rotterdamse polderstad konden profiteren van een rioleringsysteem met de misleidende naam Waterproject. Dankzij een hoogteverschil van enkele meters kon schoon water uit de stadsvesten in de sloten van de polderstad vloeien. Twee stoomgemalen moesten ervoor zorgen dat het vervuilde water vervolgens weer naar de Maas werd afgevoerd. Veel afval bezonk echter nog voor het de stoomgemalen bereikte (tekening auteur).



5. Terwijl de nieuwbouw binnen de singels van het Waterproject in de steigers stond, werden de mogelijkheden onderzocht om ook het gebied buiten de singels van het Waterproject te bebouwen. Het gemeentebestuur trof voorbereidingen om grond van de buurgemeenten te annexeren en op die manier de aanhoudende grondhonger te stillen. Ook voor deze potentiële nieuwbouwwijken moesten in een vroeg stadium besluiten worden genomen om de afvoer van fecaliën te regelen (tekening auteur).

6. Aan de singels van het Waterproject verrezen fraaie villa's, maar de bewoners van de singels moesten tot hun schrik ervaren dat deze hoofdafvoer van het stedelijk rioolstelsel niet helemaal aan de verwachtingen beantwoordde. De stank was er veelal ondraaglijk (foto Gemeentelijke Archiefdienst Rotterdam).

7. De buurgemeenten van Rotterdam maakten nog vrij lang gebruik van de zegeningen van de ton. Iedere keer als Rotterdam een aangrenzende gemeente annexeerde kreeg het weer te maken met het tonnenstelsel. Noodgedwongen functioneerde dat dan nog een tijd tot het nieuwe stadsgebied van riolen was voorzien. Zelfs in 1968 was een aantal woningen aan de 's-Gravenweg nog steeds niet op de riolering aangesloten (foto Het Vrije Volk, Rotterdam).

Het stadsbestuur had nooit veel aandacht besteed aan de afvalverwijdering in de binnenstad. De bestaande structuur van straten en stegen in het centrum maakte de aanleg van een goed werkend rioolstelsel ook alles behalve eenvoudig. Het oudste deel van de stad moest het stellen met een slecht communicerend allegaartje van buizen dat nauwelijks de naam rioolsysteem verdiende. Op basis van hygiënische overwegingen zou een verbetering van dit stelsel voor de hand liggen, in ieder geval een veel hogere prioriteit moeten hebben dan het verschaffen van nieuwe hygiënische voorzieningen in de buitenwijken, maar het stadsbestuur besloot anders. Het tonnenstelsel was in de eerste plaats bedoeld voor de nieuwbouwwijken buiten de singels van het Waterproject.

Het bleek echter ook voor de binnenstad zeer geschikt. In de drieëntwintig jaar dat het tonnenstelsel functioneerde werden de meeste tonnen namelijk niet geplaatst in de nieuwbouwwijken van de polderstad, maar in het oudste gedeelte van Rotterdam: de binnenstad. Toen de mogelijkheid zich aandiende om op eenvoudige wijze in de afvoer van fecaliën te voorzien, maakten de bewoners van het oude centrum daar massaal gebruik van.

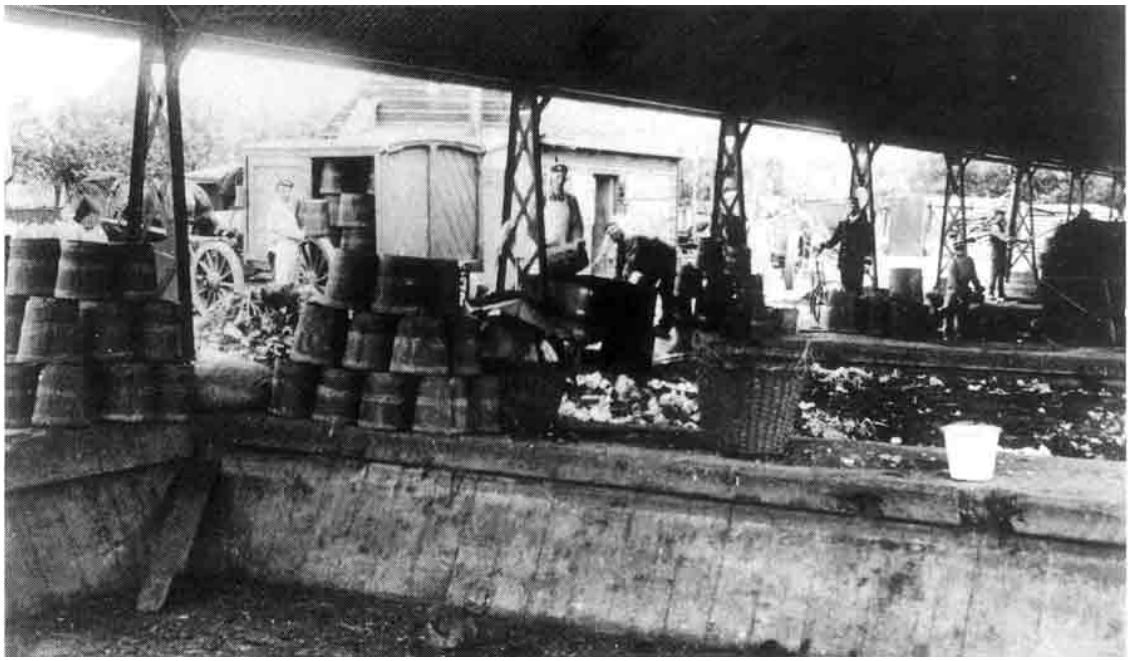
Achteraf is het succes van het tonnenstelsel in de binnenstad gemakkelijk te verklaren. Veel huizen in de binnenstad hadden geen toiletten en als ze er al waren ontbrak vaak een afvoerpijp naar het riool. Een aansluiting aan het stedelijke riool was daardoor in veel gevallen slechts mogelijk als de huiseigenaar diep in zijn beurs tastte. Aan het gebruik van tonnen waren echter geen kosten verbonden. Voor wat betreft de afvalverwijdering was de huurder dus niet langer afhankelijk van de goede wil van de huisbaas.

Het tonnenstelsel leverde een belangrijke bijdrage aan de verbetering van de stedelijke hygiëne, maar het zag er niet naar uit dat de Groningse succesformule in Rotterdam ook Groningse winsten zou opleveren. De opbrengsten van de Dienst Gemeentereiniging vielen namelijk ernstig tegen. Desondanks was Directeur Cramer ervan overtuigd dat met de verkoop van afval winst te behalen viel, als er maar op het goede paard werd gewed. Hij vond het opmerkelijk dat veel zorg werd besteed aan de verzameling van waardeloze vuilnisstoffen, terwijl de waardevolle fecaliën in de meeste gevallen gewoon in het stedelijk riool verdwenen. 'Terwijl men ernstige klachten aanheft indien een straatveger het waagt een weinig vuil in het water te vegen, terwijl van wege de havenpolitie krachtig gewaakt wordt, dat bij dooiweder het (vuile) sneeuwwater (...) niet in de haven wordt geveegd, laat men al de faecaliën en de urine der 150.000 inwoners in de wateren afvloeien, (men) heeft daarvoor (...) een groot riool om de stad gegraven, stoomgemalen gebouwd, (... en) een drinkwaterleiding aangelegd om het bedorven drinkwater weder bruikbaar te maken.'

Als Rotterdam werkelijk profijt wilde trekken van de verkoop van fecaliën dan moesten op de eerste plaats meer fecaliën worden ingezameld. Cramer meende dat het dure tonnenstelsel, dat hij overigens zelf in Rotterdam had geïntroduceerd, daarvoor niet geschikt was: 'Nimmer ben ik een vriend van het tonnenstelsel geweest, en waar ik het heb voorgesteld, was dit steeds als overgangsmaatregel tot iets beters, steeds om uit een allerongunstigsten toestand te geraken.'

Het Liernurstelsel op het eiland Feijenoord

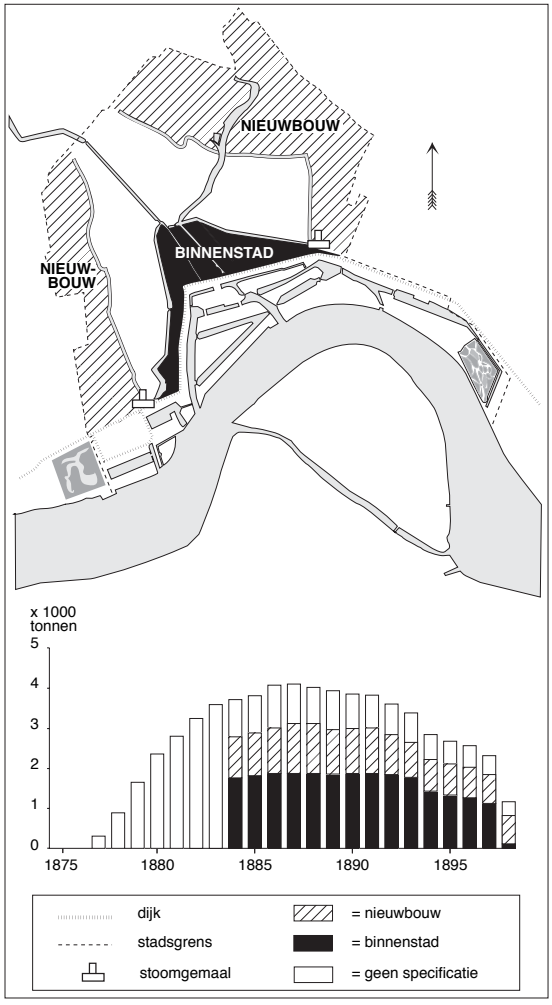
Cramer presenteerde zich als een groot voorstander van de invoering van het Liernurstelsel. Toen hem in 1876 gevraagd werd hoe de fecaliën-afvoer aan de overzijde van de rivier, op het eiland Feijenoord, het best ter hand kon worden genomen, sprak hij zich nadrukkelijk uit voor het Liernurstelsel: 'Een tonnenstelsel heeft alleen recht van bestaan op plaatsen waar dat van Liernur niet kan worden aangelegd,' zei hij, 'hetzij doordat de huizen te ver van elkander zijn gebouwd, hetzij doordat de wijk te ver van de overige deelen der Gemeente is verwijderd en te klein is voor afzonderlijke exploitatie.'



8. In de voormalige gemeente Charlois werd het tonnenstelsel tot ver in de twintigste eeuw gehandhaafd. Op de foto de vuilberging van Charlois met op de achtergrond een wagen voor het afhalen van de tonnetjes met fecaliën (foto ROTEB, Rotterdam).

Het Liernurstelsel, dat in Amsterdam, Leiden en Dordrecht vele jaren goed heeft gefunctioneerd, is door Charles Liernur ontworpen. Het is een rioleringssysteem, waarin de fecaliën niet met behulp van water, maar met behulp van lucht worden getransporteerd; vacuümpompen zuigen de fecaliën naar centraal gelegen verzamelputten. Liernurs riolering verwijderde de menselijke uitwerpselen in onverdunde vorm en dat bood perspectieven voor de mesthandel en voor de exploitatierekening van de Dienst Gemeentereiniging, althans dat hoopte directeur Cramer.
Maar de machtige Dienst Gemeentewerken had niet veel op met Liernur, noch met het tonnenstelsel. De ingenieurs van Gemeentewerken voelden eigenlijk veel meer voor een spoelstelsel, zoals het Waterproject. Dat was echter zo duur dat de ingenieurs zich verplicht voelden de deur op een kier zetten en alternatieve stelsels in hun oordeel betrokken. Maar van harte ging het niet. Directeur van Gemeentewerken Van der Tak herinnerde zich een werkbezoek in Amsterdam waar het Liernurstelsel was gedemonstreerd. Hij schamperde: '... bij verscheidene privaten dier huizen zag ik dat de inhoud zich niet van onderen, doch van boven over brillen of zittingen heen ontlastte terwijl op een binnenplaats achter een dier huizen eene aanzienlijke hoeveelheid secreetstof door de grond naar boven kwam.' Als het zo moest dan kon het stedelijk afval natuurlijk net zo goed door riolen worden weggespoeld.

Hygiënische en financiële argumenten ondergraven
Door het verschijnen van het geruchtmakende boek van de botanist Carl Wilhem von Nägeli: 'Die niederen Pilze in ihren Beziehungen zu den Infectionskrankheiten und der Gesundheitspflege' (1877), kreeg het spoelstelsel echter een ongewoon sterke legitimering van wetenschappelijke zijde. Deze geleerde relativeerde de verontreiniging van bodem en water en verklaarde met grote stelligheid dat besmetting via water zelden of nooit voorkwam. Het belangrijkste argument voor invoering van verzamelstelsels werd daarmee ondergraven. Fecaliën leverden geen gevaar op voor de volksgezondheid dus er was niets op tegen om een spoelstelsel aan te leggen.



9. Het tonnenstelsel was bedoeld voor de Rotterdamse nieuwbouwwijken buiten de singels van het Waterproject, maar in de praktijk bleek deze vorm van afvalverwijdering vooral aan te slaan bij de bewoners van de binnenstad (tekening auteur).

10, De kapitein-ingenieur Charles T. Liernur (1828-1893).

In 1879 stelde B & W van Rotterdam de gemeenteraad dan ook voor om op Feijenoord een spoelstelsel aan te leggen. In de argumenten die het college naar voren bracht zijn de ideeën van Von Nägeli duidelijk herkenbaar: 'Wat daar ook van zij en aan welke zijde de waarheid het meest nabij moge liggen, zooveel meenen wij echter uit de stukken te mogen opmaken, dat nog geen bewijs geleverd is, dat faecaliën in snel stroomend water ontlast, aanleiding zouden kunnen geven tot het ontstaan van miasmatische of contagieuse splijtzwammen.'

Gemeentewerken raporteerde nadrukkelijk evenmin bezorgd te zijn over de kwalijke, ziekmakende gassen die uit de riolen zouden kunnen opstijgen: 'Het weinigje dat er misschien van tijd tot tijd uitstroomt, wordt in de enorme luchtruimte opgenomen, en zeer waarschijnlijk geheel en al onschadelijk gemaakt.'

De ontwerper van het Liernurstelsel, Charles Liernur mengde zich toen ook in de discussie en reageerde fel op het standpunt dat het college van B & W en de Rotterdamse Dienst Gemeentewerken hadden ingenomen: 'Organismen ... kan men evenmin door verdunning met lucht onschadelijk maken als dit met een giftig insect of dollen hond mogelijk is.' Het is wel duidelijk, aldus Liernur, dat alles wat ze bij Gemeentewerken over het spoelstelsel hebben gezegd 'van begin tot einde in de lucht zweeft.' Hij voegde er nog aan toe dat zijn systeem ongeveer drie maal zo goedkoop was als het spoelstelsel.

	Investeringen	Exploitatiekosten
Tonnenstelsel	13.000	15.580
Liernurstelsel	80.640	13.205
Spoelstelsel	66.750	?

11. Liernur beweerde dat voor zijn rioolstelsel minder investeringen nodig waren dan voor een spoelstelsel. Wellicht had hij gelijk, maar op Feijenoord bleek die bewering niet op te gaan. Omdat het eiland Feijenoord in een binnenbocht van de Maas ligt, kon men met vrij korte hoofdriolen volstaan.

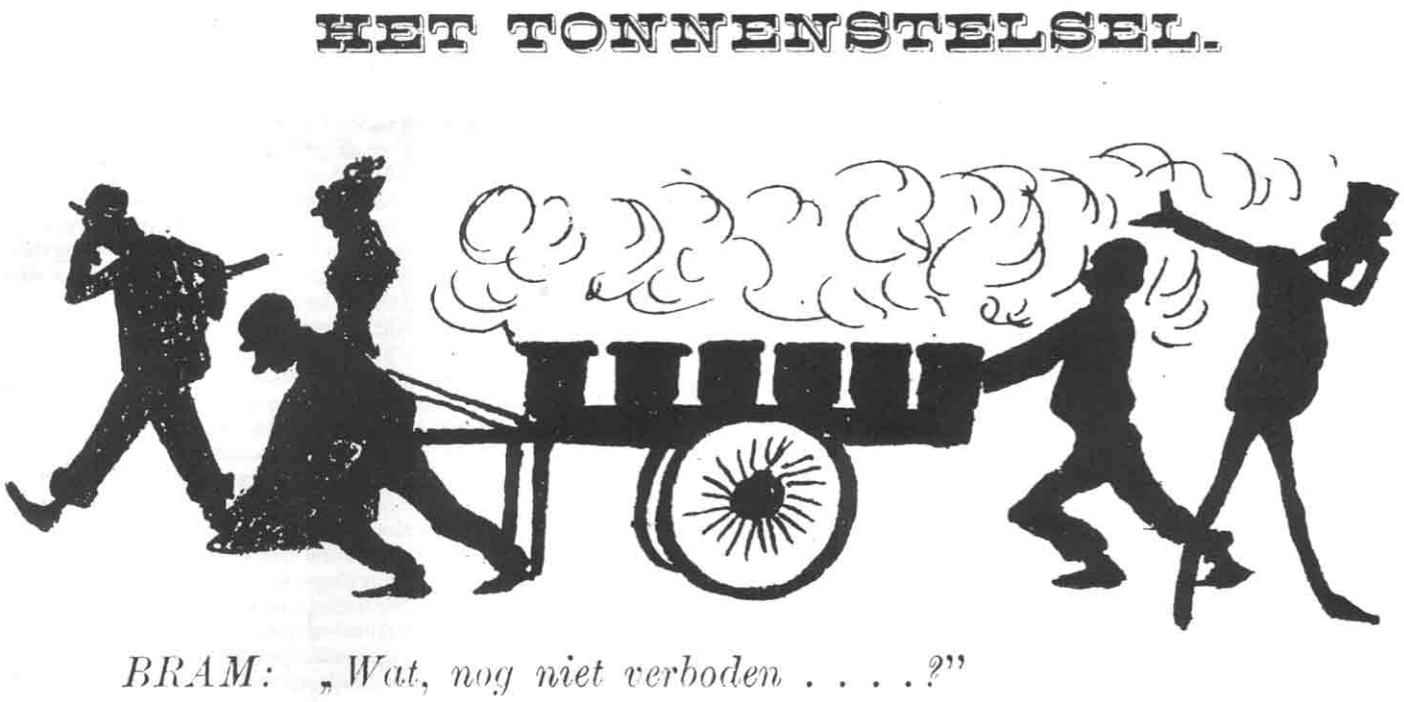
Of dit laatste argument het stadsbestuur tot nadenken stemde is niet duidelijk, maar in de gemeenteraad gingen stemmen op om het Liernurstelsel niet zonder meer terzijde te schuiven en een krappe meerderheid besloot zelfs om Charles Liernur te vragen een plan met toelichting en een 'in bijzonderheden uitgewerkte raming van kosten' te maken.

Een veel ruimere meerderheid besloot overigens om het oordeel van de juist benoemde nieuwe directeur van Gemeentewerken in te winnen. Het nieuw aangetreden hoofd van de dienst De Jongh erkende de verdiensten van Liernur: 'men moet den man bewonderen, die zooveel technische bezwaren te boven is gekomen'. Niettemin zag hij belangrijke nadelen. De schaduwzijde van het systeem lag naar zijn mening in de kosten van aanleg én exploitatie. 'Ik wil gaarne toegeven, dat het verkieslijker is geene faecaliën in de riolen of in de rivier te brengen, maar vraagt men mij of de nadeelen er aan verbonden uit een hygiënisch en aesthetisch oogpunt opwegen tegen de kosten der toepassing van een verzamelstelsel, dan moet ik in het gegeven geval beslist neen antwoorden.' Het verwijderen van fecaliën uit de riolen zou bovendien onvoldoende soelaas bieden omdat andere rottende organische bestanddelen, die naar de heersende opvatting even gevaarlijk waren, 'met geen mogelijkheid' uit het water gehouden konden worden. 'Wij zullen ons dan ook tegen wil en dank dat gevaar moeten getroosten bij de vele, waaraan ons leven dagelijks is blootgesteld.'

Naast het hygiënische argument om een verzamelstelsel aan te leggen werd nu dus ook het financiële argument ondergraven. Charles Liernur was na een onderzoek ter plekke inmiddels ook tot de overtuiging gekomen dat er op het eiland Feijenoord voor hem weinig eer te behalen viel. De opbrengst van fecaliën uit het dunbevolkte Feijenoord zou naar alle waarschijnlijkheid voorlopig zeer gering zijn en het rapport van De Jongh bevestigde dat een spoelstelsel, dankzij de alom aanwezige Maas, veel goedkoper kon worden aangelegd.

Liernur was inmiddels ook tot die conclusie gekomen. Hij bedankte daarom voor de opdracht en schreef aan B & W: 'dat, door ons aanvaarden van Uwe zeer precies gestelde opdracht, den onvoorwaardelijken tegenstanders van dat stelsel eene volkomene gelegenheid zou geboden worden, om het ten opzichte van kosten en doelmatigheid in zulk een ongunstig daglicht te plaatsen, dat er later moeilijk meer sprake zou kunnen zijn van toepassing er van op de meer bevolkte buurten Uwer stad, die, zoo als we allen zeer goed weten, zoo zeer verbetering behoeven.'

Liernur hoefde er overigens niet op te rekenen dat Rotterdam later nog eens een beroep op zijn kundig-



12. Spotprent op het tonnenstelsel uit 1892.

heid zou doen. Daarvoor had hij te hoog van de toren geblazen en moest hij te snel bakzeil halen. Het voorstel van B & W om voor de riolering op Feijenoord een spoelstelsel toe te passen werd zonder veel tegenstand aangenomen.

Dan toch maar spoelen

Na dit uitstapje op de zuidelijke Maasoever richten we de blik weer op de nieuwbouwwijken ten noorden van de Maas. Het besluit om op het eiland Feijenoord een spoelstelsel aan te leggen had belangrijke consequenties voor de afvalverwijdering op de noordelijke Maasoever. Zelfs de Openbare Gezondheidscommissie die zich jarenlang had opgeworpen als voorvechter van het verzamelstelsel en zich met name een groot voorstander van de aanleg van het Liernurstelsel had betoond, keerde op haar schreden terug. De commissie stelde vast dat de opbrengst der faecaliën vooralsnog te gering was. Zij gaf ruiterlijk toe dat er belangrijke financiële bezwaren waren die tegen invoering van verzamelstelsels pleitten. Door de kracht van het financiële argument was de kritiek op het spoelstelsel vrijwel volledig verstomd. In 1888 stelde B & W voor om in Rotterdam voortaan overal het spoelstelsel in te voeren.

De stand van zaken werd treffend weergegeven door het raadslid Hudig: 'Men overtuigt elkander ten slotte toch niet, want ik schroom niet het hier openlijk als mijne meening te kennen te geven, dat het vraagstuk van den afvoer van faecaliën eigenlijk is een quaestie van geloof. Hecht gij geloof aan de uitspraak der hygiënisten, dat de faecaliën zoo ontzettend veel rampen in het leven roepen, als zij het u afschilderen; hecht gij geloof aan de bewering van Liernur, dat een enkele droppel golfslagschuim in staat is de verschrikkelijkste besmetting te verspreiden; - of neemt gij op gezag van de Gezondheidscommissie aan, dat in het Oostelijk deel van Londen vijfmaal meer menschen gedurende een epidemie ten grave daalden dan in het westen, alleen door de schuld van het drinkwater, alsof er niet een aantal andere redenen aan te voeren waren, waarom de bevolking in dat gedeelte der hoofdstad zoo geteisterd werd, - dan, mijne heeren, moeten geen offers u te groot zijn en zoudt ge niet alleen de *f* 6.000.000 moeten toestaan, die gevorderd worden om de faecaliën rechtstreeks in zee te brengen, maar dan ook moet naar de leer van Liernur, van gemeentewege het menagewater, voor men het laat wegvloeien, worden gekookt tot eene hitte van 100° Celsius. Indien men overtuigd is, dat de faecaliën en het menagewater een zoo schadelijke werking uitoefenen dan moet men nooit met dit voorstel van Burgemeester en Wethouders mede gaan. Gelooft men daarentegen, dat de bezwaren eenigsins overdreven zijn, en is men huiverig, door de invoering van een verzamelstelsel groote massa's faecaliën in de onmiddellijke nabijheid der stad opeen te hopen, met de onzekere kans wat er mede te doen, dan voorzeker, zal men met mij' het voorstel van Burgemeester en Wethouders ondersteunen.

Na de speech van Hudig aanvaardde de Rotterdamse gemeenteraad met grote meerderheid het principe dat fecaliën in het vervolg met behulp van riolen zouden worden weggespoeld.

Bibliografie

Jan van den Noort schreef eerder over dit onderwerp in *Pion of pionier, Rotterdam - gemeentelijke bedrijvigheid in de negentiende eeuw* (Rotterdam 1990) en in 'Alles stroomt - stadswater op de voet gevolgd', Jan van den Noort (red), *Onvoltooid verleden tijd geschiedenis en milieu* (Rotterdam 1992), verschijnt tevens in ESHJ 56(1993) 45-59.

Voor een stevige historische ondergrond onder het 19de-eeuwse milieuhygiënische gedachtengoed: E.S. Houwaart, *De hygiënisten, Artsen, staat en volksgezondheid in Nederland 1840-1890* (Groningen 1991). Henk van Zon, *Een zeer onfrisse geschiedenis, Studies over niet-industriële verontreiniging in Nederland, 1850-1920* (Den Haag 1986). M. Daru, *De Kwestie der faecaliën, De afvoer van menselijke uitwerpselen als stadshygiënisch probleem in Nederlandse steden tussen het einde van de achttiende eeuw en het laatste kwart van de negentiende eeuw* (Rotterdam 1985). J.A. Verdoorn, *Het gezondheidswezen te Amsterdam in de 19e eeuw* (Nijmegen 1981; Heruitgave van *Volksgezondheid en sociale ontwikkeling* (Utrecht/Antwerpen 1965)).

Over Rotterdam: L.J.C.J. van Ravesteyn, *Rotterdam in de negentiende eeuw, de ontwikkeling der stad* (Rotterdam 1924; reprint Schiedam 1974) is nog steeds zeer geschikt als meer algemene inleiding over Rotterdams 19de eeuw. Voor het Waterproject: Frank Altenburg, 'De planningsgeschiedenis van het Rotterdamse "Waterproject"', *Rotterdams Jaarboekje* 9de reeks 9(1991)279-309. Over de rol van de plaatselijke gezondheidscommissie: A.F.W. van Overbeeke, *De Rotterdamse Gezondheidscommissie, In hinderlijke dialoog met machten en krachten 1854-1934* (Rotterdam 1986).

Over Liernur schreven onder meer A.C.J. Koot, 'Charles T. Liernur, oud kapitein-ingenieur (Amerika)', *H_2O* II 1969, 682-686. En: H. van Zon, 'Pneumatische riolering van Liernur in Nederland' *De Ingenieur* 2(februari 1988) 40-43.

Voor het thema drinkwater dat nauw samenhangt met het vraagstuk der fecaliën kunt u terecht bij: Izak Vogelzang, *De drinkwatervoorziening van Nederland voor de aanleg van de drinkwaterleidingen* (Gouda 1956). K.W.H. Leeflang, *Ons drinkwater in de stroom van de tijd* (Rijswijk 1974). Sacha Wijmer, *Water om te drinken* (Rijswijk 1992). Een voorbeeld van een case-studie C. Cillekens, J. van den Boogaard en B.P.A. Gales, *Loop naar de pomp, Geschiedenis van de watervoorziening en de waterleiding in Maastricht* (Maastricht 1988)

Over onze auteurs

Jan van den Noort (1949) studeerde geschiedenis, economie en sociologie aan de Rijksuniversiteit Leiden en geografie aan de Rijksuniversiteit Utrecht. Van 1988 tot 1990 was hij als wetenschappelijk onderzoeker verbonden aan de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek. In 1990 voltooide hij zijn proefschrift *Pion of pionier, Rotterdam - gemeentelijke bedrijvigheid in de negentiende eeuw*. In het NS-jubileumboek *Het Spoor, 150 jaar spoorwegen in Nederland* (Amsterdam/Utrecht 1989) verzorgde hij een bijdrage over de rol van de overheid. Voor het Gemeente-Energiebedrijf Rotterdam voltooide hij onlangs de bedrijfshistorische studie *Licht op het GEB; Geschiedenis van het Gemeente-Energiebedrijf Rotterdam*. Hij redigeerde en distribueerde de milieuhistorische bundel *Onvoltooid verleden tijd, geschiedenis en milieu* (Rotterdam 1992). Hij is bestuurslid van de Stichting Net Werk en de Werkgroep Stedengeschiedenis en is werkzaam als zelfstandig historisch onderzoeker. (adres: Sint Mariastraat 144-a 3014 SR Rotterdam. 010-436 6014).