

Rioolwaterepidemiologie levert kennis over drugs- en medicijngebruik én rondwarende ziektes

Spiegeltje, spiegeltje onder de grond

Rioolwater is een belangrijke bron van informatie over de gezondheid en gewoontes van de inwoners van een stad of regio – als je weet hoe je die moet ontsluiten. Sinds 2009 werkt KWR in nationaal en internationaal verband aan de verdere ontwikkeling van rioolwater-epidemiologie. Dankzij dit werk weten we nu meer over het drugsgebruik in Nederland – en de impact van de eerste lockdown daarop.

Door: Thomas ter Laak en Gerda Sulmann

Over de auteurs:

T.L. ter Laak is senior onderzoeker Chemische Waterkwaliteit bij wateronderzoeksinstituut KWR en docent aan de Universiteit van Amsterdam,
✉ Thomas.ter.Laak@kwrwater.nl
G. Sulmann is senior communicatiemedewerker bij KWR

Drugsgebruik brengt niet alleen schade toe aan de gezondheid van individuele mensen en de maatschappij, drugs(afval)lozingen via het riool of in de natuur vormen ook een risico voor het water- en bodemleven. Rioolwaterepidemiologie (of in internationale termen wastewater-based epidemiology of WBE) heeft zich sinds 2005 ontwikkeld tot een belangrijke bron van informatie over drugsgebruik. In dat jaar had de stad Milaan de primeur: er werd gekeken naar het cocaïnegebruik aan de hand van aange troffen hoeveelheden cocaïne en omzettingsproducten in rioolwater en rivierwater.¹

EUROPA BREED DRUGSONDERZOEK

Wateronderzoeksinstituut KWR werkt al jaren samen met diverse universiteiten en onderzoeksinstituten in binnen- en buitenland, om de methoden om informatie uit rioolwater te halen (zie kader) verder te verbeteren door enerzijds bemonstering en analyses te optimaliseren en standaardiseren, en anderzijds nieuwe analytische technieken te ontwikkelen. Rioolwaterepidemiologie levert meetbare, anonieme en objectieve informatie, die vaak op geen andere manier te vergaren is. KWR maakt deel uit van een Europees netwerk voor rioolwateranalyse, de Sewage analysis CORE group Europe (SCORE), dat heeft laten zien dat structureel en grootschalig meten van drugsgebruik mogelijk is.² SCORE coördineert internationale studies en zorgt voor kwaliteitscontrole. Dit levert robuuste en vergelijkbare resultaten op, omdat alle onderzoekers dezelfde gevalideerde methodes gebruiken. Jaarlijks worden deze gegevens dan ook gebruikt door het European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction.³ In 2011 is zo in 19 Europese steden voor het eerst het illegale drugsgebruik vergeleken en inmiddels is het meetnetwerk uitgebreid tot bijna 120 steden binnen en buiten Europa.⁴

Rioolwaterepidemiologie geeft hier helderheid over de aanwezigheid in het rioolwater van biomarkers voor illegale drugs zoals cocaïne, amfetamine (speed), methamfetamine (crystal meth), MDMA (XTC), THC (cannabisproducten) en de humane metabolieten van deze stoffen.

LOCKDOWN

In de week na de afgekondigde ‘intelligente’ lockdown, analyseerde KWR in het kader van dit internationale onderzoek het rioolwater van Amsterdam, Utrecht en de regio Eindhoven op illegale drugs. Het gedrag, de dagbesteding en mobiliteit van veel mensen, bleken sterk beïnvloed door de COVID-19 maatregelen. Mensen reisden minder voor studie, werk of plezier, en konden geen gebruik maken van horeca of evenementen bezoeken. Dit resulteerde in een samenleving die voornamelijk thuis was: er waren geen toeristen en er was geen actief uitgaansleven. “Heeft deze situatie geleid tot ander drugsgebruik?” vroegen de KWR-onderzoekers zich af. Het drugsgebruik in Amsterdam in maart 2020 bleek in vergelijking met metingen in maart 2019 voor XTC met de helft, voor speed met een derde en voor cocaïne met bijna een kwart afgenomen. Voor cannabisproducten bleef het gebruik stabiel. In Utrecht en de regio Eindhoven was voor geen enkele van deze drugs een duidelijke afname waar te nemen. Mogelijk hebben het ontbreken van toerisme en uitgaansleven tijdens de lockdown invloed gehad op het gebruik van XTC, speed en cocaïne in Amsterdam, terwijl dit geen noemenswaardig effect had voor Utrecht en regio Eindhoven.⁵

DRUGSKAART VAN NEDERLAND

Diverse Nederlandse gemeenten hebben met hulp van KWR al resultaten uit rioolwaterepidemiologie gebruikt om een beter beeld te krijgen van het lokale drugsgebruik. Het liefst zouden de KWR-onderzoekers bij alle 315 rioolwaterzuiveringen in Nederland gegevens verzamelen en zo een betrouwbare drugskaart van Nederland tot stand brengen. Dat kunnen ze echter niet alleen, daarvoor is brede inzet en expertise nodig: van waterschappen en verschillende gemeentelijke organisaties (GGD, verslavingszorg, handhaving) tot belangrijke onderzoeksinstituten als het Trimbos instituut, NFI, en CBS. Met hun medewerking is

Hoe werkt rioolwaterepidemiologie?

Rioolwaterepidemiologie draait om het identificeren en monitoren van zogeheten 'biomarkers' in rioolwater: dit zijn bijvoorbeeld chemische stoffen die wijzen op consumptie, gebruik of blootstelling aan bepaalde stoffen of sporen van ziekteverwekkers zoals bacteriën, virussen of hun genetisch materiaal. Omdat rioolwater over de dag nogal wisselt van samenstelling, wordt tijdens een dag elke 5-15 minuten ongezuiverd rioolwater verzameld op de rioolwaterzuiveringsinstallatie en gemengd tot één representatief verzamelmonster van 24 uur. Dit monster wordt bewerkt en eventueel geconcentreerd om de meting van de biomarkers te optimaliseren. Daarbij worden zuiverings- en scheidingsmethoden gebruikt om de betreffende biomarkers te identificeren en de hoeveelheden ervan nauwkeurig te bepalen.¹¹

De gevonden concentraties biomarker worden vermenigvuldigd met het debiet (de hoeveelheid water die per dag door de waterzuivering stroomt) om de dagelijkse vracht te bepalen. In het geval van drugs kan het gebruik vervolgens worden gecorrigeerd voor het aantal inwoners, zodat verschillende steden of gebieden kunnen worden vergeleken. Ook wordt gekeken naar de omzetting van drugs in het menselijk lichaam, zodat de hoeveelheid geconsumeerde drug kan worden berekend. Voor het meten van hoeveelheden drugs in afvalwater heeft KWR overigens een speciale vergunning om de minieme hoeveelheden van drugs (metabolieten) in huis te hebben, die worden gebruikt als referentie bij de metingen.



het mogelijk om de meetresultaten te analyseren en te combineren met andere bronnen van informatie, zoals informatie over gebruikers via bijvoorbeeld enquêtes en informatie over de straatwaarde en zuiverheid van diverse drugs. Een dergelijke drugskaart zou een solide bodem kunnen leggen onder de aanpak van de drugsproblematiek en de mogelijkheden van evidence-based drugsbeleid versterken: maatregelen ontwikkelen en doorvoeren is de eerste stap van succesvol drugsbeleid; het valideren van deze maatregelen door bijvoorbeeld te meten welk effect ze hebben op de omvang van het drugsgebruik is een belangrijke vervolgstap.

PRIVACY

Kijken in het rioolwater zou je in sommige opzichten kunnen vergelijken met het afluisteren van een telefoonlijn of meekijken op internet: je komt dingen te weten over mensen die ze liever verborgen houden. Het grote verschil is echter dat rioolwater geen herleidbare persoonsgegevens oplevert. Vaak wordt 10.000 aangesloten inwoners als ondergrens gehanteerd om robuuste gegevens te verzamelen en stigmatisering van kleine gebieden of gemeenten en inwoners te beperken.⁶ Toch is het al voorgekomen dat metingen aan het rioolwater van bepaalde gemeenten met meer dan 10.000 inwoners hebben geleid tot stigmatisering. Voor onderzoekers van KWR is dit voortdurend een belangrijke afweging bij het opzetten van onderzoek en het communiceren van de resultaten.⁷

VAN COVID TOT VIAGRA

Rioolwaterepidemiologie heeft een plaats veroverd binnen maatschappelijk relevant onderzoek en biedt uitzicht op een scala aan nuttige toepassingen, zeker niet alleen bij het onderzoek naar drugsgebruik.⁸ Meteen bij het begin van de corona-epidemie, nog

Zeer gevoelig meetinstrument

Voor het meten van chemische biomarkers wordt meestal (hoge resolutie) massa spectrometrie gebruikt. Een groot voordeel van deze techniek is dat je er extreem lage concentraties stoffen mee kan aantonen. Zo kun je het gebruik van enkele grammen drugs per dag terugmeten in het rioolwater van een middelgrote gemeente. Bovendien kun je de verzamelde massaspectra na jaren opnieuw bekijken om te zoeken naar een specifieke verbinding waar je niet eerder naar hebt gezocht. Wanneer een nieuwe drug opkomt, zoals de eerder genoemde 3-MMC, zouden we dus kunnen 'terugkijken' naar het moment waarop deze stof voor het eerst werd gebruikt.

voor de lockdown werd afgekondigd, is KWR begonnen om sporen van besmettingen ook via rioolwater te detecteren⁹ en inmiddels onderzoekt het RIVM samen met de waterschappen door heel Nederland het rioolwater op de aanwezigheid van het SARS-CoV-2 virus. Maar het is ook mogelijk om gebruik van cafeïne, nicotine, afslankmiddelen en alcohol met behulp van rioolwateranalyse te bepalen of nieuwe psychoactieve stoffen (nieuwe drugs) te signaleren zoals 3-MMC dat in 2021 regelmatig in de Nederlandse media aandacht kreeg. Daarnaast kan rioolwateronderzoek onderscheid maken tussen legaal en illegaal gebruik van geneesmiddelen. Zo bleek in diverse Nederlandse steden dat slechts een derde van de gebruikte viagra legaal via een doktersrecept was verkregen.¹⁰ Tevens wordt in Europees verband gewerkt aan methoden om het (illegaal) gebruik van zware pijnstillers zoals opioïden te meten. De ondergrondse spiegel van het riool kan ons nog veel leren over onszelf en onze samenleving.

NOTEN

1. Zuccato, E. et al., Cocaine in surface waters: a new evidence-based tool to monitor community drug abuse. *Environmental Health* 2005, 4, 14.
2. Europe, S. A. C. g. <https://score-cost.eu/>.
3. EMCDDA Wastewater-based epidemiology and drugs topic page. https://www.emcdda.europa.eu/topics/wastewater_en.
4. González-Mariño, I. et al., Spatio-temporal assessment of illicit drug use at large scale: evidence from 7 years of international wastewater monitoring. *Addiction* 2020, 115, (1), 109-120.
5. Righton, N., Drugsgebruik vooral in Amsterdam gedaald tijdens lockdown. *Volkskrant* 17 juni 2020.
6. Prichard, J.; Hall, W.; de Voogt, P.; Zuccato, E., Sewage epidemiology and illicit drug research: The development of ethical research guidelines. *Science of the Total Environment* 2014, 472, 550-555.
7. ter Laak, T. L.; Emke, E.; Been, F., Een moreel kompas voor het rioolwateronderzoek naar drugsgebruik. 2020, <https://www.kwrwater.nl/actueel/een-moreel-kompas-voor-het-rioolwateronderzoek-naar-drugsgebruik/>
8. Choi, P. M. et al., Wastewater-based epidemiology biomarkers: Past, present and future. *Trends in Analytical Chemistry* 2018, 105, 453-469.
9. Medema, G.; Heijnen, L.; Elsinga, G.; Italiaander, R.; Brouwer, A., Presence of SARS-Coronavirus-2 in sewage. *medRxiv* 2020, doi:2020.03.29.20045880.
10. Venhuis, B. J.; de Voogt, P.; Emke, E.; Causanilles, A.; Keizers, P. H. J., Success of rogue online pharmacies: sewage study of sildenafil in the Netherlands. *British Medical Journal* 2014, 349, g4317.
11. Ort, C.; Lawrence, M. G.; Reungoat, J.; Mueller, J. F., Sampling for PPCPs in wastewater systems: Comparison of different sampling modes and optimization strategies. *Environmental Science & Technology* 2010, 44, 6289-6296.