

Hoe kan de  
duurzaamheid van het  
stedelijke waterbeleid  
in het BHG rond de  
Zenne en het kanaal  
verbeterd worden?

Hoe kan de duurzaamheid  
van het stedelijke waterbeleid  
in het BHG rond de Zenne  
en het kanaal verbeterd worden?

Op basis van openbare hydrometrische en waterkwaliteitsgegevens werden tijdens het project massabalansen van water en chemische verontreinigingen opgesteld voor de Zenne en het kanaal. Die massabalansen identificeren de belangrijkste verontreinigingsbronnen, kwantificeren de effecten van bijzondere klimatologische en hydrologische omstandigheden en beoordelen de omvang en het effect van natuurlijk voorkomende zuiveringsprocessen in de rivier en het kanaal.

Ondanks de zuivering blijft huishoudelijk afvalwater de belangrijkste bron van vervuiling in het systeem vanwege de grote volumes ten opzichte van de volumes van de Zenne en het kanaal, en vooral door de zeer frequente gemengde riooloverstorten in Brussel.

Het kanaal is een belangrijk systeem dat zich gedraagt als een langzaam stromende rivier met consistente lozingen en vangt veel verontreinigende stoffen op.

Op basis van de resultaten van de massabalansberekeningen voor water en verontreinigende stoffen hebben we enkele belangrijke aanbevelingen voor waterbeheer kunnen formuleren om de milieu-impact te beperken.

Het stroomgebied van de Zenne is een complex systeem onderworpen aan vele menselijke verstoringen die een invloed uitoefenen op zowel het hydrologische systeem als de waterkwaliteit, met toegenomen schadelijke gevolgen voor het milieu en/of de gezondheid van de mens. Binnen dit stroomgebied vormen het Brusselse scheepskanaal en de Zenne tussen Quenast/Clabecq (Klabbeek) en Eppegem/Zemst een verticaal transregionaal geografisch gebied (~ 800 km<sup>2</sup>) die geografisch overeenkomt met de zone onder invloed van de groeiende Brusselse economie. Deze zal leiden tot een nog grotere belasting op het milieu voor de komende decennia. Antropogene activiteiten zullen bijgevolg de natuurlijke circulatie en overdracht van water grondig veranderen. Dit zorgt ervoor dat het hele stroomgebied gevoeliger wordt voor grote overstromingen en/of droogtes en onderhevig wordt aan een aanzienlijke achteruitgang van de waterkwaliteit. Een diepgaand inzicht in de complexe distributie van water en verontreinigende stoffen alsook in de interacties en de dynamiek binnen het systeem is absoluut noodzakelijk voor het ondersteunen van het toekomstige waterbeheer. Het OSIRIS-project ontwierp compartimentele (of box) modellen om balansen van water en chemische verontreinigingen te berekenen in de Zenne en het kanaal. Op grond van de resultaten konden enkele concrete acties worden voorgesteld voor een duurzamer stedelijk waterbeheer binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, ook toepasbaar in het stroomgebied in Vlaanderen en Wallonië.

De algemene methodologie bestond uit het ① identificeren van relevante grensstations (plaatsen waar uitwisseling is van water en materiaal) langs het Zenne/kanaal systeem, ② verzamelen en valideren van gegevens inzake openbare waterlozing en waterkwaliteit met betrekking tot deze stations, ③ berekenen van stromen bij grensstations met behulp van geavanceerde methoden en ④ opstellen van massabalansen voor het hele systeem met betrekking tot elke in aanmerking genomen variabele. In aanmerking genomen variabelen zijn chemische tracers die deel uitmaken van gewestelijke monitoringprogramma's, doorgaans kwantificeerbaar en waarbij ze enkele specifieke menselijke activiteiten weerspiegelen (industrieën, landbouw, stedelijk, ...). Er worden gemiddelde jaarlijkse tracerbudgetten vastgelegd voor de samengevoegde periode 2009-2016 alsook voor geselecteerde perioden met tegengestelde meteorologische (of andere) eigenschappen: droge, natte, warme en koude weersomstandigheden en situaties met of zonder gemengde riooloverstorten in Brussel.

Uit de resultaten van de massabalansberekening blijkt dat het water van de Zenne afkomstig is van het natuurlijk stroomgebied maar waterzuiveringsinstallaties dragen in belangrijke mate bij (meer dan 50% stroomafwaarts van Brussel). Voor de meeste in aanmerking genomen verontreinigende stoffen zijn de gemengde riooloverstorten en het afvalwater van waterzuiveringsinstallaties de voornaamste bronnen van verontreiniging voor de Zenne. De belangrijkste bron van verontreiniging voor het kanaal is het overlopende water van de Zenne in Brussel (Aa-overstortstructuur). Door regenachtig, nat weer verhogen de lozingen van water en verontreinigende stoffen vanwege gemengde riooloverstorten en waterzuiveringsinstallaties, wat de waterkwaliteit aantast. Het meeste transport van gesuspendeerde vaste stoffen en bijbehorende verontreinigende stoffen, zoals metalen, vindt plaats tijdens situaties met grote lozingen. Warme en droge omstandigheden verhogen doorgaans het zelfreinigend vermogen van de Zenne op het gebied van biogene verontreinigende stoffen (organisch materiaal, stikstof en fosfor) en het kanaal is een belangrijk reservoir voor een groot aantal verontreinigende stoffen waarbij de meest persistente ervan zich waarschijnlijk (moet nog nader worden onderzocht) opstapelen in de sedimenten.

De Zenne en het kanaalsysteem krijgen te maken met enorme menselijke impact vanwege de lagere uitstroom, hoge bevolkingsdichtheid en extreme verstedelijking. Lozingen van huishoudelijk afvalwater hebben de grootste impact op dit systeem en, ondanks de zuivering ervan, vormen ze de belangrijkste bron van de meeste verontreinigende stoffen onderzocht in het kader van OSIRIS. Tijdens perioden van hevige regenval bereikt een deel van dit afvalwater bovendien ongezuiverd het systeem vanwege de gemengde riooloverstorten in Brussel. Hoewel het watervolume van gemengde riooloverstorten klein blijft, vormen ze de tweede belangrijke bron van vervuiling wegens de grote verontreinigingsbelasting ervan. De rivier en het kanaal beschikken over een bepaald vermogen om zelf een deel van de verontreinigingsbelasting waarmee ze te maken krijgen te reinigen. Bij de Zenne heeft dit voornamelijk betrekking op organisch materiaal, stikstof en fosfor – terwijl bij het kanaal zelfs persistente verontreinigende stoffen op een efficiënte manier via gesuspendeerde vaste stoffen op de bodem worden tegengehouden. Mogelijke remobilisatie tijdens grote overstromingen moet verder worden bekeken.

Met als doel om de waterkwaliteit van de Zenne binnen en stroomafwaarts van Brussel te verhogen, hebben we kennishiaten geïdentificeerd, waarnaar moet worden gekeken, alsook verschillende praktische oplossingen die de stromen van verontreinigende stoffen richting de Zenne en het kanaal beter karakteriseren en verminderen. Deze aanbevelingen vallen in drie categorieën uiteen:

- ① **Behoeftte aan gegevensvalidatie:** dit betreft acties die al worden ondernomen (of voor sommige ervan in een vroege realisatiefase zijn) waardoor het dus maar weinig uitvoeringsinspanningen vergt.
- ② **Behoeftte aan extra monitoring:** dit betreft het uitbreiden van de bestaande monitoringnetwerken waardoor het dus maar bescheiden uitvoeringsinspanningen vergt.
- ③ **Behoeftte aan infrastructuuronderhoud/ beheer/nieuw ontwerp:** dit betreft het opnieuw vastleggen van goede praktijken inzake beheer/ onderhoudsprocedures van bestaande infrastructuur en wijzigingen aanbrengen aan bestaande infrastructuur. Dit vereist dus een bescheiden tot grotere mate van uitvoeringsinspanning.

1.

### Aanbevelingen om de kwaliteit van de gemeten watergegevens te verhogen:

Voor het bieden van betrouwbare schattingen van bronnen en stromen van verontreiniging in het Brusselse water:

- > We raden aan om een stelselmatige validatie te ontwikkelen met betrekking tot alle hydrometrische gegevens gerapporteerd in het online Flowbru-monitoringnetwerk. Binnen OSIRIS hebben we vóór gebruik verschillende Flowbru-datasets gefilterd en gevalideerd, waarvoor we tools en kennis ontwikkelden. Deze kennis en tools kunnen worden doorgegeven aan Flowbru-managers bij de Brusselse Maatschappij voor Waterbeheer (besprekingen aan de gang) om de kwaliteit van de Flowbru-gegevens op lange termijn te verbeteren.
- > We raden aan om de door Leefmilieu Brussel (BE) gecontroleerde gegevens inzake kwaliteit van het oppervlaktewater te valideren en gratis online toegang te bieden. Binnen OSIRIS hebben we verschillende problemen vastgesteld in verband met variabelen zoals metalen en fosfor in de BE-waterkwaliteitsdatabank. BE is al lange tijd op de hoogte van dit

probleem waar tijdens vorige vergaderingen al op is gewezen.

2.

### Aanbevelingen inzake extra monitoring van de belangrijkste bronnen van vervuiling:

- > Om een betrouwbare schatting alsook een efficiënte monitoring van de gemengde riooloverstorten te kunnen bieden, raden we aan om alle belangrijke riooloverstortstructuren uit te rusten met waterstroombewakingstoestellen en deze in het bestaande Flowbru-monitoringnetwerk te integreren. Voorlopig is maar één riooloverstort in Brussel op een correcte en volledige manier voorzien van instrumenten, wat deze structuur in staat stelt om de lozingen van verontreinigende stoffen te beoordelen. Het water geloosd door deze riooloverstort vertegenwoordigt echter maar een kleine fractie (tot nu toe niet gekwantificeerd) van de totale hoeveelheid water geloosd door alle riooloverstorten in Brussel.

- > Om een betrouwbare schatting van de belangrijkste bron van vervuiling van het Brusselse oppervlaktewater te bieden, raden we aan om een volledige fysisch-chemische karakterisering toe te passen op gezuiverd en ongezuiverd afvalwater in beide Brusselse waterzuiveringsinstallaties. Dit minimaal één keer per jaar als onderdeel van het Leefmilieu Brussel-programma voor regelmatige monitoring van het oppervlaktewater. Afvalwater is één van de belangrijkste bronnen van verontreinigende stoffen inzake oppervlaktewater maar de chemische samenstelling ervan wordt enkel gecontroleerd voor parameters zoals gesuspendeerde vaste stoffen, organisch materiaal (biologisch zuurstofverbruik (BZV) en chemisch zuurstofverbruik (CZV)) en stikstof- en fosforgehalte. Veel andere in het milieu voorkomende verontreinigende chemische stoffen (bijvoorbeeld metalen, hormoonontregelende chemische stoffen, tensioactieve stoffen enzovoort) houden echter verband met het afvalwater van waterzuiveringsinstallaties maar worden zelden (of zelfs nooit) gekwantificeerd.

3.

### Aanbevelingen inzake infrastructurele aanpassingen:

- › Om de frequentie van gemengde riooloverstorten van de collector in de Leeuwstraat te verlagen, herhalen we de aanbeveling die we hebben gedaan in een vorig Anticipate-project (2013-PRFB-32), namelijk zorgen voor een regelmatige reiniging van het riool. Gemengde riooloverstorten vinden frequent plaats wegens een al enige tijd bekend probleem in verband met ontoereikende reiniging-smaatregelen inzake de collector. Hierbij stapelen er zich sedimenten op zijn bodem op waardoor de frequentie van gemengde riooloverstorten toeneemt (zie Brussels studies paper van Deville en Verbanck, 2017). Deze frequente gemengde riooloverstorten tasten de waterkwaliteit van de rivier in ernstige mate aan.
- › Om de overbrenging van sedimentgerelateerde verontreinigende stoffen van de Zenne naar het kanaal in Brussel te verminderen via de Aa-overstortstructuur, raden we aan om:
  - ① De kleppen te activeren ter beperking van onnodige overbrenging van water en sediment van de Zenne naar het kanaal.

- ② Om sedimentvallen of bezinkingbassins te ontwerpen en in te zetten tussen de rivier en het kanaal om transport van zwevend sediment richting kanaal te verminderen. De Aa-verbinding tussen de Zenne en het kanaal werd aangelegd om het Zenne-water af te leiden in het grotere kanaal om overstromingen in Brussel te vermijden. Momenteel zorgt zelfs een bescheiden waterniveau van de Zenne, met geen gevaar voor Brussel, voor Zenne water overstorten. De Aa is uitgerust met vier kleppen om de waterstroom te regelen maar deze worden blijkbaar momenteel niet gebruikt. Veel verontreinigende stoffen die het kanaal bereiken via de Aa zijn in verband te brengen met zwevend sediment. Bovendien blijven deze verontreinigde sedimenten achter in het kanaal vanwege de lagere watersnelheid en moeten ze uiteindelijk tegen hoge kosten worden uitgebaggerd.

Brion N., Carbonnel V., Verbanck M. A., Elskens M., & Claeys P., *Influence of discharge and temperature on the transport of tracer pollutants along an urban river (Zenne, Belgium)*, 2018. In *Online proceedings van de derde internationale conferentie over "Integrative science and sustainable development of rivers: B2 - City and disruption."*

Carbonnel V., Brion N., Elskens M., Claeys P., & Verbanck M. A., *Dynamics of pollutant indicators during flood events in a small river under strong anthropogenic pressures*, Posterpresentatie gegeven op de EGU General Assembly 2017, Wenen, Oostenrijk, 2017.

Carbonnel V., Brion N., Elskens M., Claeys P., & Verbanck M. A., *Hydrological functioning and water balance in an artificially modified and complex hydrographic network*. Posterpresentatie gegeven op de EGU General Assembly 2017, Wenen, Oostenrijk, 2017.

Carbonnel V., Brion N., Elskens M., Claeys P., & Verbanck M. A., *Water and chemical budgets in an urbanized river system under various hydrological conditions*. Posterpresentatie gegeven op de EGU General Assembly 2017, Wenen, Oostenrijk, 2017.

Brion N., Servais P., Garnier J., Kervyn De Meerendre M., Renders D., Evrard O., Deligne C., *Les changements de gestion des eaux usées domestiques et industrielles dans le bassin de la Senne : Impacts sur la qualité des eaux*, 2017. In L. Lestel, & C. Carré (Eds.), *Les rivières urbaines et leur pollution*, pp. 207-227, Indisciplines, éditions Quae.

Brion N., Elskens M., Claeys P., Van Griensven A., Bauwens W., Chen M., Servais P., Verbanck M., Carbonnel V., *20 ans d'évolutions de la qualité des eaux de la Senne et du Canal*, 2016. Presentation at the Afterwork 'Waterbeheerplannen' Voor de kwaliteit van onze waterlopen. Brussel, 10/05/2016.

Brion N., Verbanck M., Bauwens W., Elskens M., Chen M., & Servais P., *Assessing the impacts of wastewater treatment implementation on the water quality of a small urban river over the past 40 years*. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(16), 2015, 12720-12736.

## Auteur en project

Dr. Natacha Brion is senior onderzoeker aan het AMGC-laboratorium van de VUB. Ze bestudeert de biogeochemische cycli van tracers van vervuiling in aquatische systemen door microscopische experimenten en budgetten op ecosysteemschaal te combineren. De afgelopen tien jaar richtte haar onderzoek zich op stadsrivieren (de Zenne). Dr. Vincent Carbonnel is postdoctoraal onderzoeker op het departement Water Pollution Control (watervervuilingsbeheer) van de ULB. Zijn expertise omvat de studie van biogeochemische cycli, zowel op het terrein als in het laboratorium, stroom- en budgetberekeningen inzake opgelost en gesuspendeerd materiaal, alsook hydrologie en numerieke simulaties.

Het OSIRIS-project (2014-18) richt zich op de dynamiek van water en verontreinigende stoffen in de Zenne, onder leiding van professor Philippe Claeys, professor Marc Elskens (VUB) en professor Michel Verbanck (ULB).

## Contact

dr. Natacha Brion  
VUB-AMGC, Pleinlaan 2, 1050 Brussel  
+32 2 629 33 80  
[nnbrion@vub.be](mailto:nnbrion@vub.be)