

Inventarisatie van de emissies naar water in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Studie uitgevoerd in opdracht van: Leefmilieu Brussel – BIM (Brussels Instituut voor Milieubeheer)



VITO NV

Boeretang 200 - 2400 MOL - BELGIE
Tel. + 32 14 33 55 11 - Fax + 32 14 33 55 99
vito@vito.be - www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)
Bank 375-1117354-90 ING
BE34 3751 1173 5490 - BBRUBEBB

VITO NV

Boeretang 200 - 2400 MOL - BELGIE
Tel. + 32 14 33 55 11 - Fax + 32 14 33 55 99
vito@vito.be - www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)
Bank 375-1117354-90 ING
BE34 3751 1173 5490 - BBRUBEBB

Rapport Post 1

Inventarisatie van de emissies naar water in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest - Post 1: Voorstudie

Desmet Nele, Verbeeck Klaartje, Boënné Wesley

Studie uitgevoerd in opdracht van: Leefmilieu Brussel - BIM, Brussels Instituut voor Milieubeheer
2013/RMA/R/284

December 2013



VITO NV

Boeretang 200 - 2400 MOL - BELGIE
Tel. + 32 14 33 55 11 - Fax + 32 14 33 55 99
vito@vito.be - www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)
Bank 375-1117354-90 ING
BE34 3751 1173 5490 - BBRUBEBB

INHOUD

Inhoud	I
Lijst van afkortingen	III
HOOFDSTUK 1. Inleiding	4
1.1. <i>Situering van de opdracht</i>	4
1.2. <i>Doelstellingen van de opdracht</i>	4
HOOFDSTUK 2. Karakterisatie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest	8
<i>Gebiedskenmerken relevant voor emissies naar water</i>	8
2.1. <i>Oppervlakte en Landgebruik</i>	8
2.2. <i>TOPOGRAFIE</i>	13
2.3. <i>Waterlopen</i>	14
2.4. <i>Collectieve Waterzuiveringsinfrastructuur</i>	17
2.4.1. <i>rioolwaterzuiveringsinstallatie Brussel-Zuid</i>	18
2.4.2. <i>rioolwaterzuiveringsinstallatie Brussel-Noord</i>	19
2.5. <i>Economische activiteit</i>	22
2.6. <i>Bevolking en waterverbruik</i>	25
2.7. <i>Gebouwen</i>	28
2.8. <i>Wegennet en Verkeer, spoorwegennet</i>	29
2.9. <i>Haven van Brussel - Goederentrafiek over water</i>	32
HOOFDSTUK 3. Basisgegevens voor referentiejaar 2010	34
<i>Inventarisatie van basisgegevens voor het referentiejaar 2010</i>	34
3.1. <i>Meteorologische gegevens</i>	34
3.2. <i>Hydrologische gegevens</i>	35
3.2.1. <i>Meetlocaties</i>	35
3.2.2. <i>Debiet van de waterlopen</i>	38
3.3. <i>Waterkwaliteitsgegevens</i>	41
3.3.1. <i>Meetlocaties</i>	41
3.3.2. <i>Parameters</i>	42
3.3.3. <i>Status waterkwaliteit</i>	43
HOOFDSTUK 4. Emissiebronnen	46
4.1. <i>Werkmethode</i>	46
4.2. <i>Bronnentabel</i>	48
4.3. <i>Referenties</i>	52
HOOFDSTUK 5. Polluenten	53

5.1.	<i>Werkmethode</i>	53
5.2.	<i>Polluententabel</i>	54
5.3.	<i>Selectie polluenten</i>	58
5.4.	<i>Referenties</i>	60
HOOFDSTUK 6. Kruistabel Bronnen-Polluenten		63
6.1.	<i>Werkmethode</i>	63
6.2.	<i>Kruistabel bron-polluent</i>	63
6.3.	<i>Voorstel factsheets</i>	64
6.3.1.	Bronnen en deelbronnen	64
6.3.2.	Kwantificatie van de emissies en Factsheets	64
6.4.	<i>Aanbevelingen</i>	67
Literatuurlijst		68

LIJST VAN AFKORTINGEN

ADSEI	Algemene Directie Statistiek en Economische informatie (FOD Economie)
AKRED	FOD Financiën
BISA	Brussels Instituut voor Statistiek en Analyse
BHG	Brussels Hoofdstedelijk Gewest
BIM	Brussels Instituut voor Milieubeheer
EF	Emissiefactor
EIW	Emissie Inventaris Water
EVV	Emissie Verklarende Variabele
FOD	Federal Overheidsdienst
KRW	Kaderrichtlijn Water
PAKs	Polyaromatische Koolwaterstoffen
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologische Onderzoek
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Aard van de onbebouwde en bebouwde percelen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest voor de gekadastreerde oppervlakte. Periode 2008-2012. (bron: BISA, AKRED – ADSEI)	9
Tabel 2: Oppervlakte en procentueel aandeel van de bestemmingszones in het BHG	11
Tabel 3: Relatieve verdeling van de topografische hoogte en de hellingen in het BHG.	13
Tabel 4: Aantal ondernemingen per tewerkstellingsklassen en procentueel aandeel van de tewerkstellingsklassen in BHG in de periode 2008-2011. (bron: BISA, ADSEI kruising BTW- RSZ)	22
Tabel 5: Economische structuur van het BHG in 2010: Toegevoegde waarde (miljoen €) per bedrijfstak en procentueel aandeel. (bron: BISA, Mini-Bru 2013)	24
Tabel 6: Bevolking in het BHG op 1 januari 2010 en raming van het aantal inwoners in 2020. (bron: BISA, Mini-Bru 2012).	25
Tabel 7: Bevolking per gemeente in het BHG op 1 januari 2010. Aantal inwoners, oppervlakte en bevolkingsdichtheid per gemeente. (bron: BISA, Mini-Bru 2012).	26
Tabel 8: Aantal huishoudens in het BHG in 1990, 2000 en 2010. Aantallen en procentuele verdeling huishoudens per type (privaat of collectief) en grootte (aantal personen). (bron: BISA, ADSEI).	27
Tabel 9: Waterververbruik in het BHG in de periode 2008-2011 (Bron: BISA, Hydrobru)	27
Tabel 10: Aantal gebouwen in het BHG per type in 2008-2012. (bron: BISA, AKRED - ADSEI).	28
Tabel 11: Aantal gebouwen in het BHG per gemeente in 2008-2012 en procentuele verdeling tussen woongebouwen en niet-woongebouwen in 2010. (bron: BISA, AKRED - ADSEI).	28
Tabel 12 Lengte (km) verhard wegennet naar type weg (bron: BISA, FOD Mobiliteit en Vervoer)	29
Tabel 13: Voertuigenpark van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest per 01/08/2010 (Bron: BISA, ADSEI)	29
Tabel 14: Afgelegde voertuigkilometers op wegen en reizigerskilometers (spoorverkeer) in België en verdeling per gewest (Bron: FOD Mobiliteit en Vervoer, BISA)	31
Tabel 15: Goederenvervoer per schip in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest naar aard van de goederen. Periode 2008-2011. Aantallen per 1000 ton. (Bron: BISA, Haven Van Brussel)	33
Tabel 16: Meteorologische gegevens voor de jaren 2008, 2009 en het referentiejaar 2010 en normale waarden voor de periode 1981-2010 te Ukkel (Bron: KMI)	34
Tabel 17: Locaties op waterlopen in het BHG waar het debiet geregistreerd wordt. (bron: BIM)	36
Tabel 18: Gemiddeld, minimum en maximum in – en uitstroomdebet van de Zenne voor de jaren 2008, 2009 en 2010.	39
Tabel 19: Relatie tussen waterhoogte en debiet voor de Woluwe uit (bron: BIM).	40
Tabel 20: Gemiddeld, minimum en maximum debiet van de Woluwe Middelbourg, Gobert en sortie région voor 2008, 2009 en 2010.	40
Tabel 21: Berekend gemiddeld debiet van het Kanaal voor 2008, 2009 en 2010 (bron: BIM).	41
Tabel 22: Locaties op de waterlopen Zenne, Woluwe en Kanaal in het BHG waar de waterkwaliteit opgevolgd wordt. (bron: BIM)	41
Tabel 23: Probleemstoffen in de Zenne op basis van ten minste één (kwantificeerbare) overschrijding van de jaargemiddelde MKN in periode 2008-2010. (Bron: BIM)	44
Tabel 24: Probleemstoffen in het Kanaal o.b.v. overschrijding van de MKN in periode 2008-2010. (Bron: data BIM)	45
Tabel 25: Probleemstoffen in de Woluwe o.b.v. overschrijding van de MKN in periode 2008-2010. (Bron: data BIM)	45
Tabel 26: Lijst van potentiële emissiebronnen (brongroepen)	47
Tabel 27: Belangrijkste bronnen per pollutant in de Vlaamse emissie-inventaris water	48
Tabel 28: Kwalitatieve ranking van de bronnen in het BHG op basis van de belangrijkste bronnen per pollutant in de Vlaamse emissie-inventaris water	49

Tabel 29: Bronnentabel met kwalitatieve ranking van de omvang van de bron (+ = klein, ++ = middelgroot, +++ = groot, ++++ zeer groot).	50
Tabel 30: Criteria voor kwalitatieve ranking van de polluenten voor selectie van pertinente polluenten.	56
Tabel 31: Criteria voor kwalitatieve ranking van de polluenten voor selectie van te weerhouden polluenten rekening houdend met databeschikbaarheid (haalbaarheid).	56
Tabel 32: Structuur en legende van de polluententabel.	57

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Studiegebied – Brussels Hoofdstedelijk Gewest omvattende 19 gemeentes. (bron: BISA, Mini-Bru 2013)	5
Figuur 2: Bestemmingsplan (GBP) van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. (Bron: Stedenbouw Brussel, http://stedenbouw.irisnet.be/spelregels/bestemmingsplannen/het-gewestelijk-bestemmingsplan-gbp?set_language=nl)	10
Figuur 3: Classificatie van het landgebruik in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2006 naar waterdoorlatendheid. Verharde zones zijn ondoorlatend (surfaces imperméables) en onverharde zones zijn doorlatend (surfaces perméables). (ULB/IGEAT, 2006)	12
Figuur 4: Tijdsfevolutie van de verhardingsgraad in het Brussels Hoofdstedelijk gewest. (ULB/IGEAT, 2006)	12
Figuur 5: Topografie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.	13
Figuur 6: Ligging van de belangrijkste overstorten (qua volume en overstortfrequentie) in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. (bron: BIM).	15
Figuur 7: Theoretisch (links) en effectief (rechts) stroomgebied van de Woluwe op grondgebied van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. (bron: BIM)	16
Figuur 8: Waterlopen en subbekkens in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest	17
Figuur 9: Infrastructuur voor opvang, transport en zuivering van afvalwater in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. (bron: BIM, 2011)	18
Figuur 10: Weergave deelbekkens Noord, Zuid en Woluwe en rioolwaterzuivering Noord en Zuid (Bron: Aquiris)	20
Figuur 11: Behandelingsproces Brussel Noord van water, slib en lucht (Bron: Aquiris)	21
Figuur 12: Behandelingsproces water Brussel Noord (bron: Aquiris)	21
Figuur 13: Toestand van de arbeidsmarkt in het BHG in 2010 en verdeling van het aantal pendelaars van en naar het BHG. (bron: BISA, Mini-Bru 2012)	22
Figuur 14: Bevolkingsdichtheid (aantal inwoners per km ²) per wijk in het BHG op 1 januari 2009. (bron: BISA, Mini-Bru 2013).	25
Figuur 15 : Wegennet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.	30
Figuur 16: Spoorwegennet in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (bron: Infrabel).	32
Figuur 17: Locatie van de pluviometers (neerslag meetstations) in het BHG. (bron: FlowBru)	35
Figuur 18: Oppervlaktewater in het Brussels Hoofdstedelijk gewest en ligging van de meetlocaties waar het waterpeil in de waterlopen opgevolgd wordt. (bron: FlowBru)	36
Figuur 19: Oppervlaktewateren in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en ligging van de meetlocaties waar het debiet van de waterlopen opgevolgd wordt. (bron: BIM)	37
Figuur 20: Debiet van de Zenne ter hoogte van de instroom in het BHG. (bron: FlowBru)	38
Figuur 21: Debiet van de Zenne ter hoogte van de uitstroom in het BHG. (bron: FlowBru)	38
Figuur 22: Debiet van de Woluwe Gobert in het BHG. (bron: FlowBru)	39
Figuur 23: Oppervlaktewateren in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en ligging van de meetlocaties waar de waterkwaliteit in de waterlopen opgevolgd wordt voor een ruime set aan parameters. (bron: BIM)	42

HOOFDSTUK 1. INLEIDING

1.1. SITUERING VAN DE OPDRACHT

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en haar dochterrichtlijnen bepalen het integraal waterbeleid en haar doelstellingen. Eén van de belangrijkste doelstellingen betreft het behalen van de “goede toestand” voor alle waterlichamen in Europa. De toestand van oppervlaktewateren wordt geëvalueerd op basis van fysicochemische, biologische en chemische criteria. Het chemisch luik wordt in grote mate bepaald door de dochterrichtlijn 2008/105/EG. Artikel 5 van deze dochterrichtlijn betreft in het bijzonder de opmaak van een emissie-inventaris van alle emissies, lozingen en verliezen van de prioritaire en prioritaire gevaarlijke stoffen. Deze Europese richtlijn werd op 24 maart 2011 omgezet in Brussels Recht (BRBHG 24/03/2011). In 2013 volgde een herziening (richtlijn 2013/39/EG) van de Kaderrichtlijn Water (RL 2000/60/CE) en de dochterrichtlijn (RL 2008/105/EG) m.b.t. de prioritaire stoffen in water.

In navolging van bovenvermelde wetgeving, dient de overheid, Leefmilieu Brussel – BIM, departement Strategie Water, tegen eind 2013 te beschikken over een emissie inventaris water (EIW).

Naast de wettelijke verplichting is een dergelijke emissie-inventaris ook zeer nuttig en relevant voor de bevoegde administratie, in het bijzonder m.b.t. diverse andere doelstellingen en vereisten van de Europese Kaderrichtlijn Water.

- Een emissie-inventaris verschaft inzicht over het belang/aandeel van verschillende bronnen in de emissies van bepaalde pollutanten naar oppervlaktewateren.
- De kennis en informatie verworven uit een emissie-inventaris kan aangewend worden om de meest pertinente maatregelen te definiëren voor inclusie in het tweede generatie maatregelenprogramma horende bij de tweede generatie stroomgebiedbeheerplannen (planperiode 2016-2021). In de tweede fase ligt de nadruk immers op maatregelen die zich toespitsen op het verminderen van de emissiebronnen intra het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BHG).
- Een emissie-inventaris is tevens noodzakelijk om de kosteneffectiviteitsanalyse van het maatregelenprogramma te kunnen uitvoeren.

1.2. DOELSTELLINGEN VAN DE OPDRACHT

→ Algemene doelstelling

De studie wil komen tot een emissie-inventaris water (EIW) voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest conform de bepalingen van artikel 5 van richtlijn 2008/105/EG.

Het technische richtsnoer van de Common Implementation Strategy (CIS) met advies en richtlijnen voor het opstellen van een emissie-inventaris (GD N°28) benadrukt dat alle mogelijke bronnen (emissies, lozingen en verliezen) in rekening gebracht moeten worden voor zover deze een significante emissie opleveren. Concreet dienen zowel punt- als diffuse bronnen aan bod te komen.

Het te beschouwen “ontvangend milieu” zijn de oppervlaktewaterlichamen. Voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zijn de betreffende waterlichamen het Kanaal, de Zenne en de Woluwe.

In het bijzonder is de doelstelling van de opdracht dat op basis van de resultaten en output van deze studie inzicht bekomen wordt in de belangrijkste bronnen van de polluenten binnen de groepen

- fysico-chemie, organische vrachten en nutriënten,
- metalen,
- PAKs,
- en binnen de groep van overige (micro) organische polluenten ten minste voor de prioritaire en prioritaire gevaarlijke stoffen.

→ Studiegebied

Het studiegebied is het Brusselse deel van het Internationaal Stroomgebied van de Schelde, m.a.w. het gehele Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Daar de opdracht een emissie-inventaris water betreft en voortvloeit uit dochterlijn 2008/105/EG van de Europese Kaderrichtlijn water, ligt de focus in het bijzonder op de emissies, lozingen en verliezen naar de drie voornaamste oppervlaktewateren van het BHG waarover aan de Europese Commissie wordt gerapporteerd: de Zenne, het Kanaal en de Woluwe.



Figuur 1: Studiegebied – Brussels Hoofdstedelijk Gewest omvattende 19 gemeentes. (bron: BISA, Mini-Bru 2013)

→ Referentieperiode

De KRW dochterrichtlijn 2008/105/EG stelt dat een jaar tussen 2008, 2009 en 2010 dient gekozen te worden als referentieperiode. Enkel voor bepaalde P(G)S die onder Richtlijn 91/414/EEG vallen, mag men gebruik maken van een gemiddelde waarde berekend over de jaren 2008, 2009 en 2010. Er is verkozen om in deze studie, waar mogelijk, het meest recente jaar (2010) te kiezen als referentieperiode voor de emissie-inventaris, in zoverre de benodigde data voor het vooropgestelde referentiejaar (2010) beschikbaar zijn. Indien de nodige data niet beschikbaar zijn voor het referentiejaar 2010, wordt in overleg met de opdrachtgever bepaald welke alternatieve dataset gehanteerd kan worden. Afwijkingen van het referentiejaar 2010 worden duidelijk vermeld bij de emissieberekeningen en in de rapportage.

→ Onderdelen van de opdracht

De opdracht omvat twee posten waarbinnen diverse deeltaken onderscheiden worden.

Post 1 – Voorstudie

De voorstudie heeft als doel de nodige relevante gegevens en informatie te verzamelen over het studiegebied, mogelijke polluenten en mogelijke emissie-bronnen om een selectie te maken van *a priori* de meest pertinente emissiebronnen en polluenten voor het BHG. Enkel voor de geselecteerde polluenten/emissiebronnen zullen (voor zover haalbaar) de emissies gekwantificeerd worden aan de hand van factsheets (post 2).

Post 1 bestaat uit volgende onderdelen

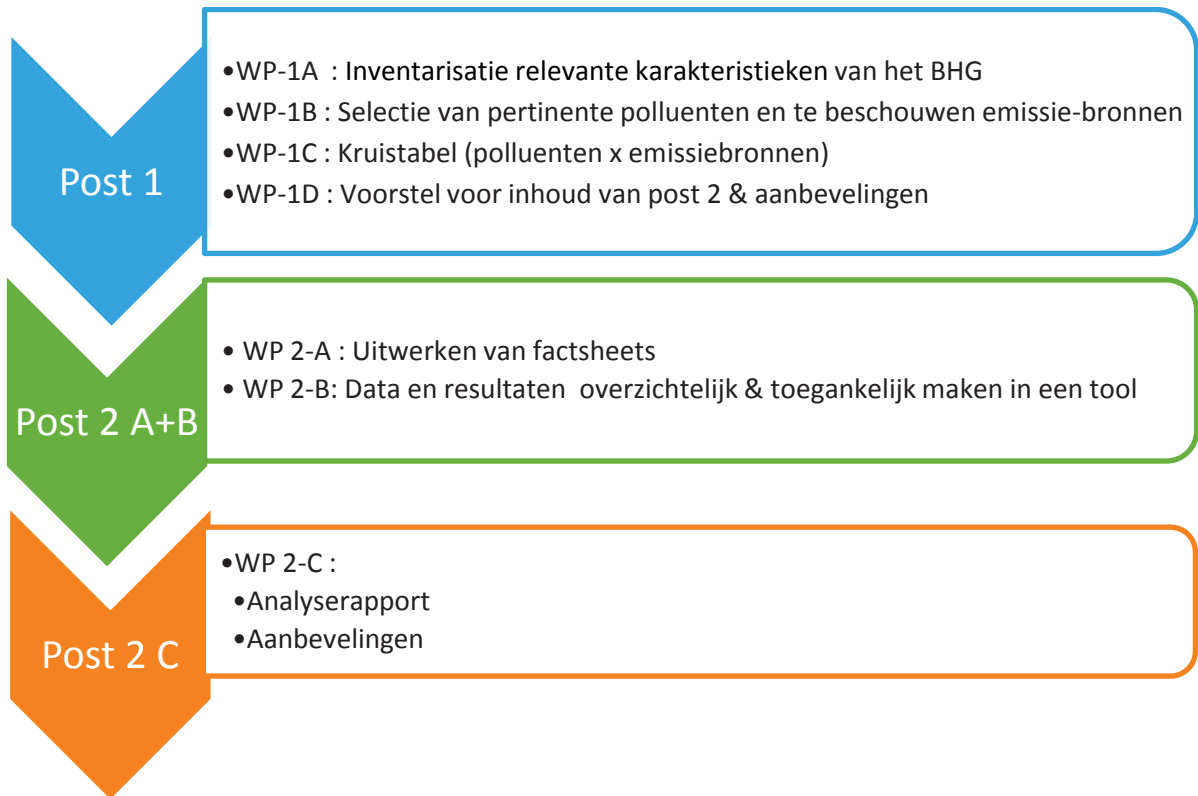
- Inventarisatie en korte beschrijving van de relevante karakteristieken van het BHG
- Selectie van pertinente polluenten voor het BHG
- Selectie van te beschouwen emissie-bronnen
- Kruistabel (pertinente polluenten x belangrijkste emissiebronnen)
- Voorstel voor inhoud van post 2 & aanbevelingen

Post 2 – Emissie-inventaris water aan de hand van factsheets

Daar het resultaat van Post 1 bepalend is voor de invulling en afbakening van Post 2, worden de inhoud en doelstellingen voor Post 2, na uitvoering van Post 1, met de opdrachthouder besproken en vastgelegd.

Post 2 bestaat uit de volgende onderdelen:

- Uitwerken van factsheets voor de overeengekomen polluenten x emissie-bron(nen)
- Verzamelende data en schattingsmethodieken op overzichtelijke wijze toegankelijk maken aan de hand van een tool
- Opmaak van afsluitend analyserapport met daarin ook informatie en inzichten uit Post 1.



HOOFDSTUK 2. KARAKTERISATIE VAN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

GEBIEDSKENMERKEN RELEVANT VOOR EMISSIES NAAR WATER

Dit hoofdstuk omvat een bondige beschrijving van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest met focus op de karakteristieken die relevant zijn voor deze opdracht betreffende de inventaris van emissies naar water. Belangrijke karakteristieken zijn o.a. de oppervlakte, het landgebruik en de activiteiten op grondgebied van het BHG, de topografie, de aanwezige waterlopen, het aantal inwoners, het aantal gebouwen, het wegennet en de verkeersintensiteit, belangrijkste soorten industrie en economische activiteiten in het gewest, ... De vermelde karakteristieken zijn relevant in het licht van de EIW en de opmaak van factsheets omdat het potentiële emissie verklarende variabelen (EVV) of potentiële factoren in de transportroutes kunnen zijn.

2.1. OPPERVLAKTE EN LANDGEBRUIK

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BHG) beslaat een oppervlakte van 161,4 km². Het gewest omvat 19 gemeenten (Figuur 1, p.5) en vormt de kern van het stedelijk gebied van Brussel. Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is verder onderverdeeld in 723 statistische sectoren. Een statistische sector is de kleinste territoriale basiseenheid waarvoor socio-economische statistieken worden opgesteld. Het is ontstaan uit een door het Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS) uitgevoerde onderverdeling van het grondgebied om het opstellen en verspreiden van statistieken op een meer gedetailleerd niveau dan de gemeente mogelijk te maken. De onderverdeling is op grond van structuurkenmerken van sociale, economische, stedenbouwkundige of morfologische aard tot stand gebracht. In het BHG is de indeling in statistische sectoren tevens gegroepeerd tot wijken, een andere territoriale opsplitsing van het BHG die gebruikt wordt door het Brussels Instituut voor Statistiek en Analyse (BISA). De term “wijk” in het Nederlands (“quartier” in het Frans) staat voor een territoriale eenheid samengesteld uit statistische sectoren met dezelfde eerste zeven posities (bijv. 21001A0). Aangezien gemeenten vaak te heterogeen zijn voor interessante analyses en de statistische sectoren soms te klein zijn voor bepaalde gevoelige gegevens, werden in het kader van een wijkmonitoringproject van het Brussels Gewest 118 wijken afgebakend. Wijkmonitoring wordt gecoördineerd door het BISA. De grenzen van deze wijken vallen steeds samen met de grenzen tussen statistische sectoren. Sommige wijken spreiden zich wel uit over verschillende gemeenten.

In Tabel 1 is voor de periode 2008-2012 de procentuele verdeling van het landgebruik weergegeven op basis van de aard van de gekadastreerde percelen; d.i. ongeveer 80% van de oppervlakte van het BHG. (De niet gekadastreerde oppervlakte omvat vnl. openbare wegen, pleinen en oppervlakte water.) Ondanks het stedelijk karakter van het BHG is toch ruim 40% van de gekadastreerde percelen onbebouwd en daarvan is 11% bos (vnl. het Zoniënwoud). Bossen vormen samen met parken de voornaamste openbare groen ruimte in het BHG. De oppervlakte bos en met planten begroeide openbare ruimte bedraagt ruim 28 km² of 17% van het grondgebied van het Gewest.

Tabel 1: Aard van de onbebouwde en bebouwde percelen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest voor de gekadastreerde oppervlakte. Periode 2008-2012. (bron: BISA, AKRED – ADSEI)

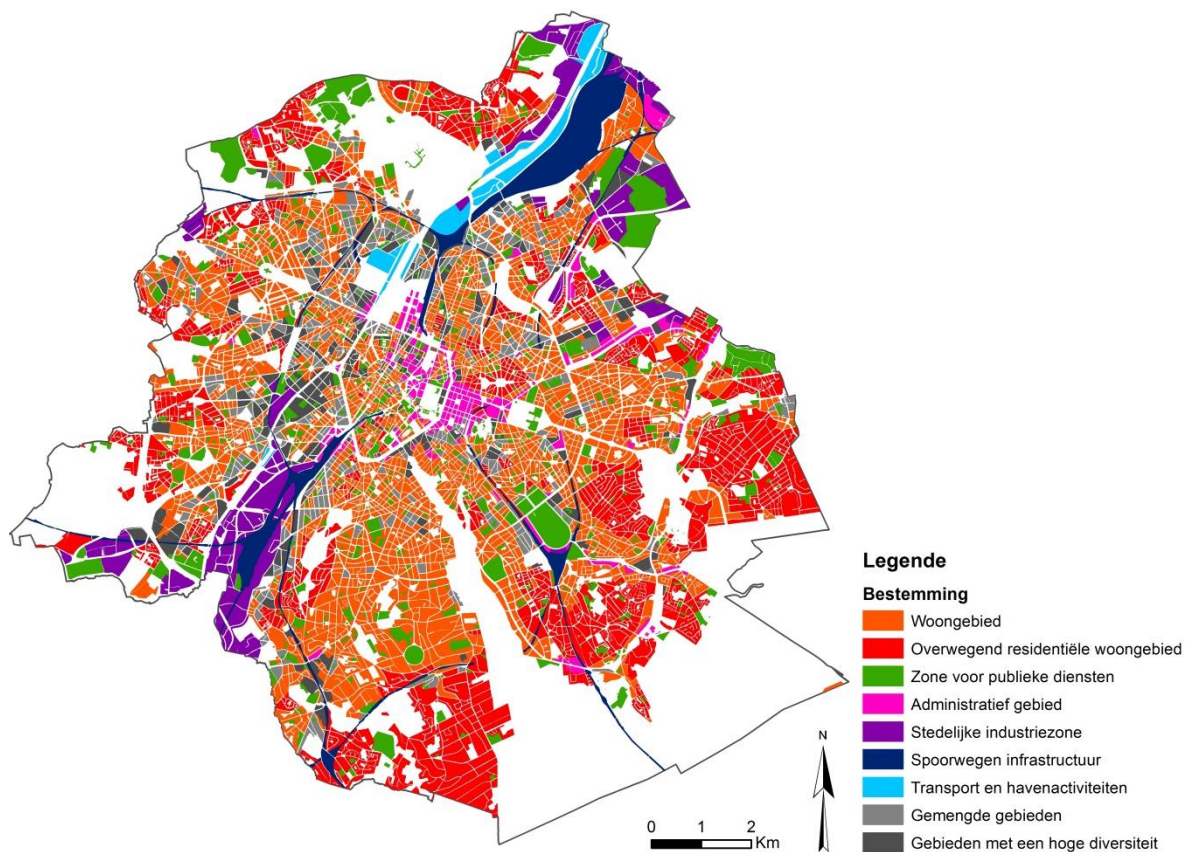
AARD van de PERCELEN	2008	2009	2010	2011	2012
1. Bouwland n.a.v.	4%	4%	4%	4%	4%
2. Weiden en hooilanden	1%	1%	1%	1%	1%
3. Tuinen en parken	9%	8%	8%	8%	8%
4. Bossen	11%	11%	11%	11%	11%
5. Woeste gronden	1%	1%	1%	1%	1%
6. Recreatieterreinen	2%	2%	2%	2%	2%
7. Gekadastreerde waters	1%	1%	1%	1%	1%
8. Gekadastreerde wegen	1%	1%	1%	1%	1%
9. Andere	5%	5%	5%	5%	5%
Totaal onbebouwde percelen					
Oppervlakte (ha)	5.480	5.460	5.441	5.383	5.343
% van gekadastreerde oppervlakte	43%	43%	42%	42%	42%
10. Appartementengebouwen	10%	10%	10%	11%	11%
11. Huizen, hoeven en bijgebouwen	18%	18%	18%	18%	18%
12. Ambachts-, industriële en opslaggebouwen	5%	5%	4%	5%	5%
13. Kantoorgebouwen	2%	2%	2%	2%	2%
14. HORECA en Handelsgebouwen	3%	3%	3%	3%	3%
15. Openbare gebouwen en uitrustingen van openbaar nut	2%	2%	2%	2%	2%
16. Gebouwen voor sociale zorg, ziekenzorg en welzijn	1%	1%	1%	1%	1%
17. Gebouwen voor onderwijs, onderzoek, cultuur en eredienst	3%	3%	3%	3%	3%
18. Gebouwen voor recreatie en sport	1%	1%	1%	1%	1%
19. Andere	0%	0%	0%	0%	0%
Totaal bebouwde percelen					
Oppervlakte (ha)	7.356	7.378	7.398	7.456	7.496
% van gekadastreerde oppervlakte	57%	57%	58%	58%	58%
Gekadastreerde percelen					
Oppervlakte (ha)	12.837	12.839	12.839	12.839	12.839
% van totale oppervlakte	80%	80%	80%	80%	80%
Niet gekadastreerde percelen					
Oppervlakte (ha)	3.302	3.300	3.299	3.299	3.299
% van totale oppervlakte	20%	20%	20%	20%	20%
Totale oppervlakte (ha)	16.138	16.138	16.138	16.138	16.138

Huizen en appartementengebouwen vertegenwoordigen bijna 30 % van de gekadastreerde oppervlakte. De overige gebouwen (industrie, handel en diensten, openbare gebouwen) hebben een gelijkaardig aandeel, wat het percentage bebouwde percelen tot bijna 60% brengt.

Het aantal huizen en appartementen in het BHG steeg met ongeveer 7 % over een tijdspanne van 10 jaar (2000-2010). Desondanks blijft het Brussels Gewest een relatief groen karakter behouden,

zoals blijkt uit het aandeel woningen met tuin (40 % volgens de gegevens van de sociaaleconomische enquête van 2001 - ADSEI) en het aandeel groene ruimten, zoals bossen, tuinen en parken, landbouwgronden, weides, graslanden en boomgaarden, evenals braakliggende terreinen¹.

Het Gewestelijk bestemmingsplan (GBP) van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is weergegeven in Figuur 2. De oppervlakte en relatieve aandeel van de verschillende bestemmingszones is weergegeven in Tabel 2. Ruim 50% van de oppervlakte van het BHG is ingedeeld in een bestemmingszone. Daarvan is meer dan de helft woongebied. Natuur- en landbouwgebieden zijn niet opgenomen in het bestemmingsplan. De oppervlakte landbouwpercelen bedraagt 745 ha. Daarvan is 40% grasland bestaande uit 247 ha blijvend grasland en 66 ha tijdelijk grasland. De voornaamste gewasteelten zijn tarwe en aardappelen.



Figuur 2: Bestemmingsplan (GBP) van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. (Bron: Stedenbouw Brussel, http://stedenbouw.irisnet.be/spelregels/bestemmingsplannen/het-gewestelijk-bestemmingsplan-gbp?set_language=nl)

¹ IGAT-ULB (S. Vanhuyse, J. Depireux, et E. Wolff), 2006, Etude de l'évolution de l'imperméabilisation du sol en Région de Bruxelles-Capitale, 60 p.

Tabel 2: Oppervlakte en procentueel aandeel van de bestemmingszones in het BHG

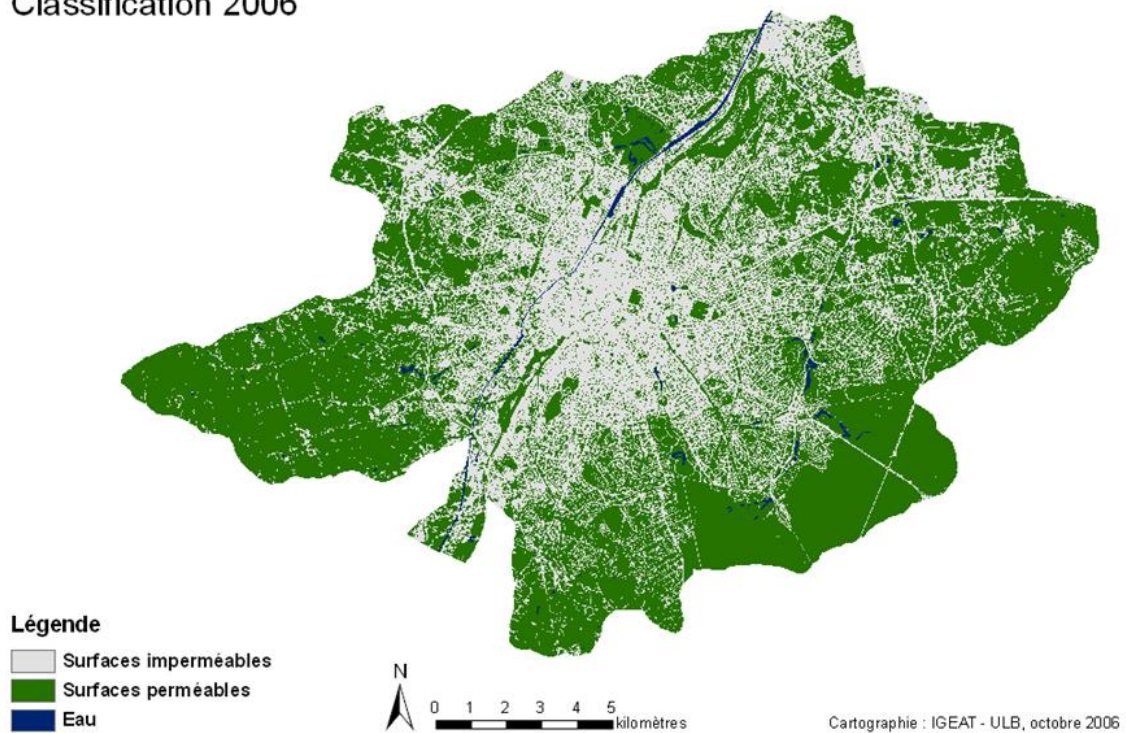
Bestemming	Km ²	% ten opzichte van totaal grondgebied
Woongebied	31,0	19,2
Overwegend residentieel woongebied	22,1	13,7
Zone voor publieke diensten	11,3	7,0
Administratief gebied	2,5	1,5
Stedelijke industriezone	6,1	3,8
Spoorweginfrastructuur	3,2	2,0
Transport en havenactiviteiten	1,7	1,0
Gemengde diensten	6,1	3,8
Gebieden met hoge diversiteit	5,0	3,1
Totaal	91,4	56,6

Het bestemmingsplan (Figuur 2) toont een duidelijke zonering binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De Industrie situeert zich in hoofdzaak in twee zones (noordelijk en zuidelijk) langsheen het Kanaal. Daartussen ligt het administratieve hart van het Gewest. Het centrale deel van het BHG bestaat verder voornamelijk uit een mix van woonzones, administratieve zones en versnipperde groene zones. De residentiële woongebieden situeren zich aan de noordwestelijk en zuidoostelijk (vallei Woluwe) randen van het Brussels Hoofdstedelijk gewest.

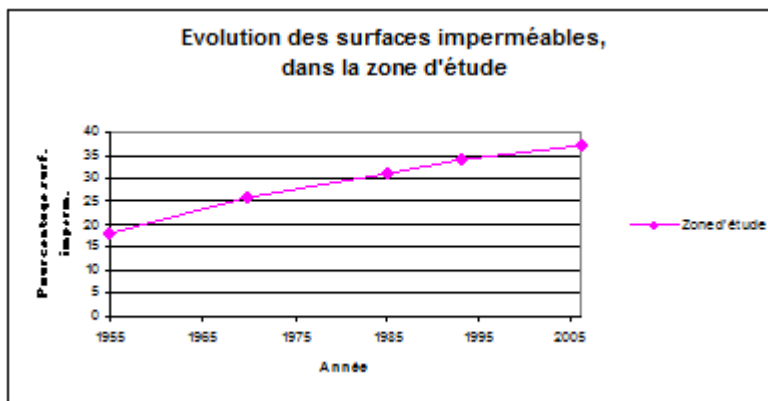
Op basis van de studie van ULB/IGEAT (2006)² m.b.t. de evolutie van de verharde oppervlakte in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bedraagt de verhardingsgraad in het BHG circa 40% (extrapolatie van curve in Figuur 4). Een belangrijk deel van het hemelwater spoelt dus af en komt in hoofdzaak in de riolering terecht. Bij hevige neerslag is er in dergelijk verstedelijkt en sterk verhard gebied een snelle afvoer van het hemelwater waardoor de debietbelasting de afvoercapaciteit overstijgt en eventuele overstorten in werking treden.

² Etude de l'évolution de l'imperméabilisation du sol en Région de Bruxelles-Capitale

Classification 2006



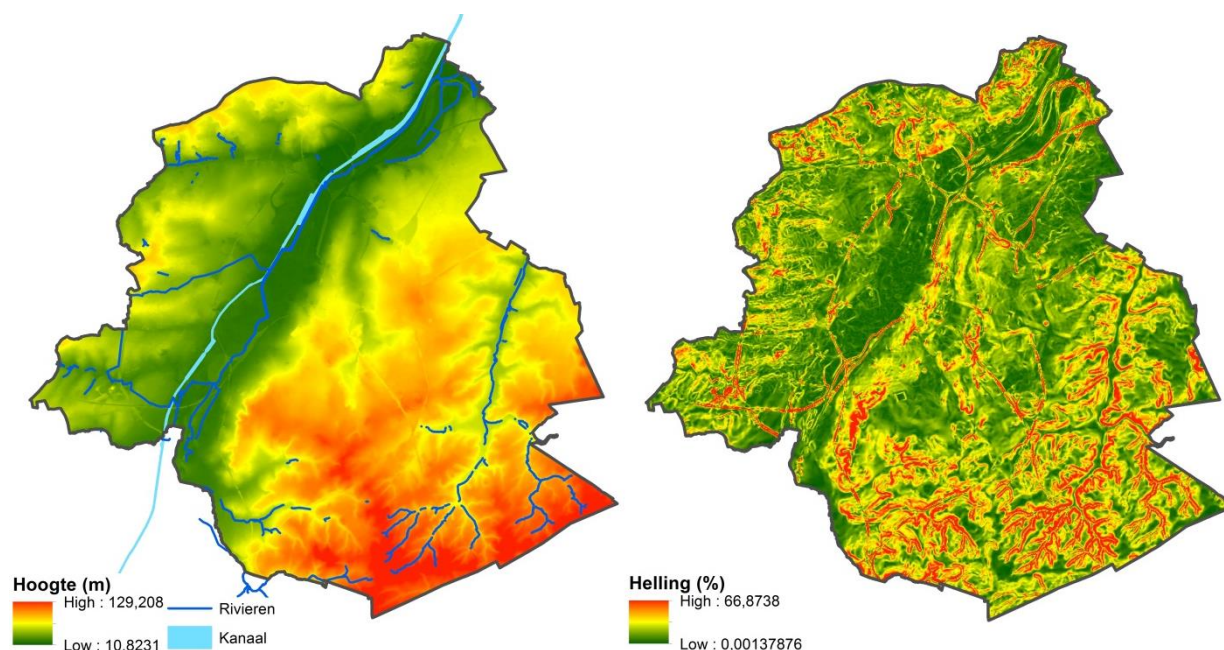
Figuur 3: Classificatie van het landgebruik in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2006 naar waterdoorlatendheid. Verharde zones zijn ondoorlatend (surfaces imperméables) en onverharde zones zijn doorlatend (surfaces perméables). (ULB/IGAT, 2006)



Figuur 4: Tijdsfevlolutie van de verhardingsgraad in het Brussels Hoofdstedelijk gewest. (ULB/IGAT, 2006)

2.2. TOPOGRAFIE

De topografie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is weergegeven in Figuur 5 (hoogtekaart en hellingenkaart). Er is een behoorlijke topografische gradiënt van het zuidoosten naar het noordwesten. Het stroomgebied van de Woluwe is ingesneden in het hoger gelegen deel van het BHG. De Zenne en het Kanaal vormen de lager gelegen vallei. De Zennevallei met hoogte tot 50 m beslaat ruim 40% van de oppervlakte van het BHG. Het hoger gelegen oostelijk en zuidoostelijk deel van het BHG met hoogtes tussen 50 m en 125 m bestrijkt bijna 60% van de oppervlakte.



Figuur 5: Topografie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Tabel 3: Relatieve verdeling van de topografische hoogte en de hellingen in het BHG.

Hoogte	Km ²	% totaal oppervlakte Brussel	Helling	km ²	% totaal oppervlakte Brussel
0 – 25	22,87	14 %	0 – 10	144,5	89 %
25 – 50	43,24	27 %	10 - 20	16,0	10 %
50 – 75	41,70	26 %	20 - 30	1,7	1 %
75 -100	37,15	23 %	30 - 40	0,2	< 1 %
100 – 125	16,59	10 %	40 - 50	0,01	< 0,1 %
125 - 150	0,90	0,01 %	50 - 60	< 0,01	< 0,1 %
			60 - 70	< 0,01	< 0,1 %
Totaal	161,4	100%	Totaal	161,4	100 %

2.3. WATERLOPEN

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zijn de 3 voornaamste waterlopen:

- de **Zenne**,
- het **Kanaal**, d.i. het gedeelte van de kanalen Brussel-Charleroi en het Zeekanaal Brussel-Schelde gelegen in het BHG,
- de **Woluwe**,

De voornaamste waterlopen en subbekkens zijn weergegeven in Figuur 8.

De Zenne en het kanaal stromen in en monden uit in het Vlaamse Gewest. De Woluwebeek ontspringt binnen de grenzen van het BHG en mondt uit in het Vlaams Gewest.

De voornaamste lozingen in het BHG worden afgeleid naar de Zenne. De overstorten op de belangrijke riolen/collectoren monden uit in de Zenne en de twee zuiveringsstations RWZI Noord en RWZI Zuid lozen hun effluent ook op dit waterlichaam. Ook de bedrijven die rechtstreeks op oppervlaktewater lozen, doen dit meestal op de Zenne. De Zenne is dus de waterloop die de hoogste druk via rechtstreekse/directe lozingen kent.

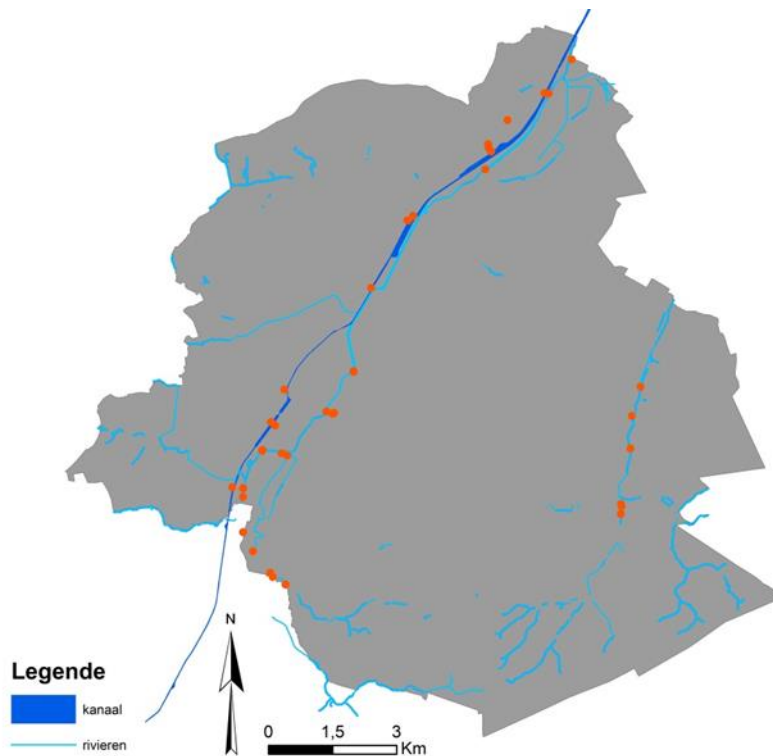
Er resteren anno 2010 nog enkele niet-gerioleerde zones in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. In totaal gaat het voor het referentiejaar 2010 om 7.3 km² die nog niet aangesloten is op het rioolnetwerk. Deze zones omvatten enerzijds groengebieden zoals het Zoniënwoud (afwatering naar de Woluwe) en een deel van het park/bos van het Koninklijk domein van Laken (het Paleis zelf is wel aangesloten op de riolering), en anderzijds verstedelijkte zones die ongezuiverd afwateren lozen op de Zenne. Van die verstedelijkte zones is een deel niet-gerioleerd (bv. Zone Ukkel. Waar de riolering momenteel (2013) wordt aangelegd). Een ander deel is wel gerioleerd maar nog niet aangesloten op een WZI. Het betreft beperkte en sterk versnipperde gebiedjes.

Lozingen rechtstreeks op het Kanaal zijn beperkt. Wel fungeert het Kanaal bij hevige neerslag als opvangbekken voor alle overstorten van het hydrografisch bekken van de Zenne. Wanneer de Zenne het maximale afvoerdebiet bereikt, wordt het overtollige water via de stormoverlaten naar het Kanaal afgevoerd om overstromingsgevaar in te dijken. Op die manier komt onbehandeld rioolwater in het Kanaal terecht. De meeste vuilvracht die terecht komt in het Kanaal is dus afkomstig van de riolering (in normale omstandigheden komt dit terecht in de Zenne) en van de Zenne zelf. De kwaliteit van het Kanaal is dus sterk gerelateerd aan de kwaliteit van de Zenne en van de opslagcapaciteit van stormwater.

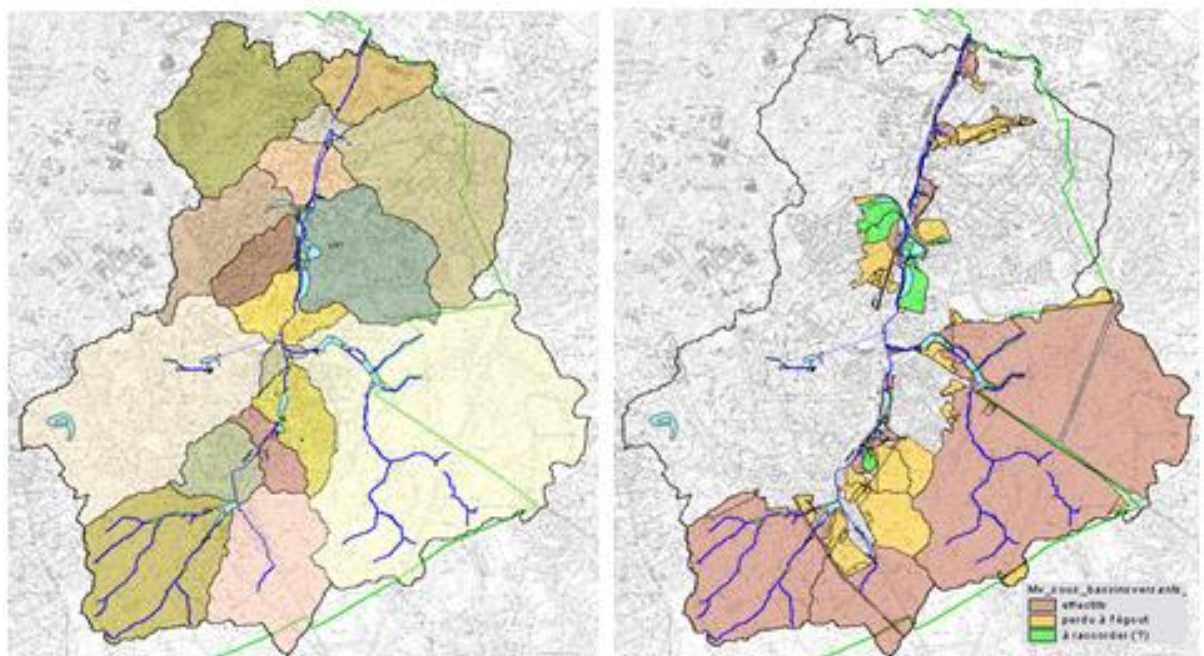
Lozingen naar de Woluwebeek vanuit het BHG zijn relatief beperkt en de emissies zijn in belangrijke mate veroorzaakt door diffuse bronnen.

Door het sterk verstedelijkte karakter van het BHG zijn oppervlakkige afstroming (afstromend hemelwater) en afvoer via de riolering de belangrijkste transportroutes voor emissies naar oppervlaktewater. Met uitzondering van het stroomgebied van de Woluwe. Het brongebied van de Woluwe ligt in het Zoniënwoud en langs de rivier zijn er diverse parken. Het zijn voornamelijk deze groene zones (bos en park) die de Woluwe voeden en het effectieve stroomgebied vormen. In Figuur 7 zijn het theoretische (links) en het effectieve stroomgebied (rechts) van de Woluwe op grondgebied van het BHG weergegeven. Het effectieve stroomgebied valt grotendeels samen met de groene zones (bos en park) in de vallei van de Woluwe. Langs de rivier ligt de Woluwe collector. In alle zones buiten het effectieve stroomgebied wordt het water afgevoerd naar deze riolering.

Er komen op de waterlopen in het BHG een behoorlijk aantal overstorten voor. De ligging van de belangrijkste overstorten (qua volume en overstortfrequentie) is weergegeven op Figuur 6. Er zijn in totaal 42 belangrijke overstorten waarvan er 7 momenteel (situatie 2013) bemeten worden.



Figuur 6: Ligging van de belangrijkste overstorten (qua volume en overstortfrequentie) in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. (bron: BIM).



Figuur 7: Theoretisch (links) en effectief (rechts) stroomgebied van de Woluwe op grondgebied van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. (bron: BIM)



Figuur 8: Waterlopen en subbekkens in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

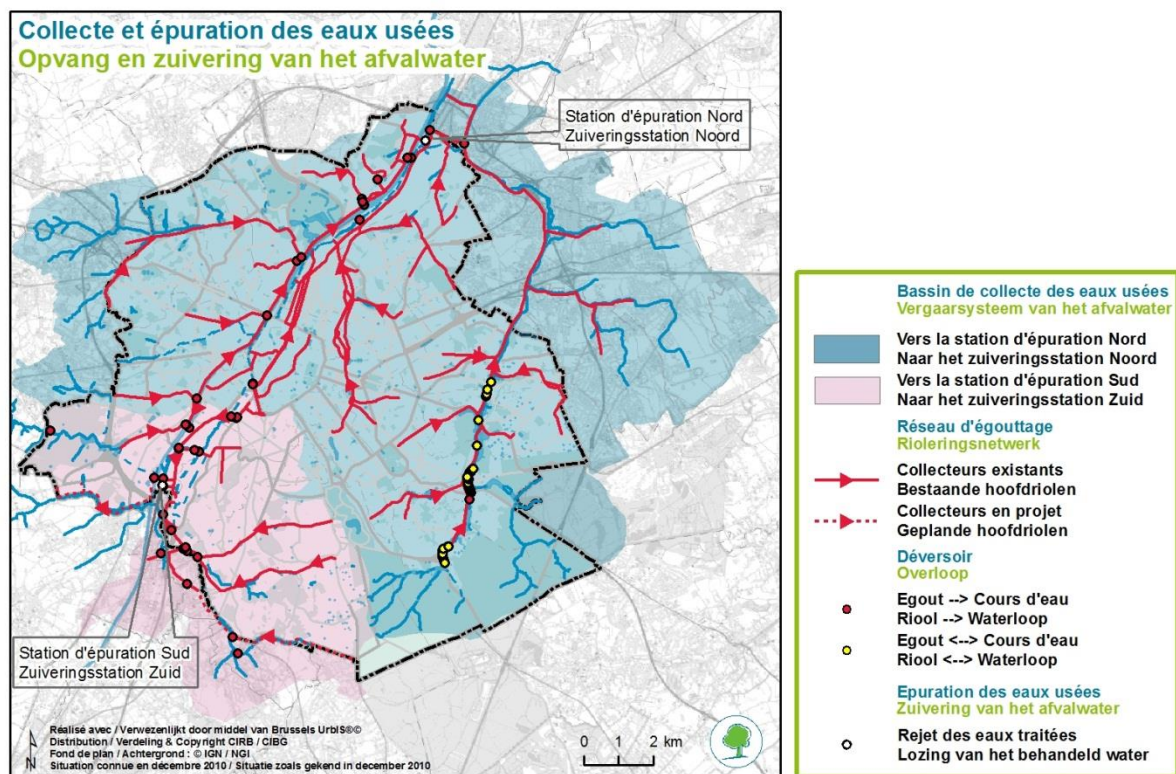
2.4. COLLECTIEVE WATERZUIVERINGSINFRASTRUCTUUR

De opvang en zuiveringsinfrastructuur voor afvalwater in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is weergegeven in Figuur 9. De infrastructuur omvat een uitgebreid rioolnetwerk met tal van overstorten. Er zijn twee zuiveringsstations: RWZI-Noord en RWZI-Zuid. Het rioolnetwerk valt grotendeels samen met het waterloppenetwerk: de collectoren lopen vaak parallel aan de waterlopen (voorzien van diverse overstorten) of de waterlopen maken zelf deel uit van het rioleringsnetwerk. Afvoer van hemelwater gebeurt hoofdzakelijk via het rioleringsnetwerk (gemengde afvoer van hemelwater en afvalwater). Door het sterk verstedelijkte karakter van het BHG zijn oppervlakkige afstroming (afstromend hemelwater) en afvoer via de riolering de belangrijkste transportroutes voor emissies naar oppervlaktewater. Bij hevige regenval is de capaciteit van het rioleringsnetwerk vaak onvoldoende waardoor de overstorten frequent in

werking treden. Er kan dus reeds gesteld worden dat overstorten vermoedelijk een belangrijke bron/route vormen voor aanvoer van verontreinigd water (afvalwater) naar de waterlopen. Bij overstort werking is het afvalwater verdund door de overvloedige aanvoer van regenwater, maar op jaarbasis kan de vracht belasting door overstorten toch behoorlijk oplopen, voornamelijk wanneer overstorten (zeer) frequent in werking treden en/of grote volumes worden overgestort.

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest komen twee soorten overstorten voor

- Overstort van riool naar oppervlaktewater (= klassiek overstort)
- Overstort met dubbele werking nl. van riool naar oppervlaktewater en van oppervlaktewater naar riool



Figuur 9: Infrastructuur voor opvang, transport en zuivering van afvalwater in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. (bron: BIM, 2011)

2.4.1. RIOOLWATERZUIVERINGSINSTALLATIE BRUSSEL-ZUID

De rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Brussel-Zuid zuivert het afvalwater van het zuidelijk deelstroomgebied alvorens het in de Zenne wordt geloosd. Ze verwerkt gemiddeld 65.160 m³ afvalwater per dag. Vivaqua exploiteert de installatie sinds ze in augustus 2000 in gebruik werd genomen.

In 1994 ondertekende de Brusselse Hoofdstedelijke Regering het besluit dat de behandeling van het afvalwater vóór het in de Zenne wordt geloosd verplicht (Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende de behandeling van stedelijk afvalwater, die de omzetting is van de Europese richtlijn 91/271/EEG van 21 mei 1991). Vivaqua ondertekende het contract

voor het beheer van de rioolwaterzuiveringsinstallatie Brussel-Zuid voor rekening van de Ministerie van het Brusselse Hoofdstedelijk Gewest. Sinds de Brusselse Ordonnantie van 20 oktober 2006 tot opstelling van een kader voor het waterbeleid (in bijzonder de artikels 18-21) werd de rioolwaterzuiveringsopdracht gegeven aan de Brusselse Maatschappij voor Waterbeheer (BMWB), die de titularis van de huidige milieuvergunning is. Sindsdien exploiteert Vivaqua voor de rekening van het BMWB het WZI Zuid.

De rioolwaterzuiveringsinstallatie Brussel-Zuid bevindt zich in de gemeente Vorst, op de grens met Anderlecht en behandelt ongeveer 25 % van het afvalwater van het Brusselse Gewest én een deel van het afvalwater van Vlaams-Brabant (circa 12%). Deze zone komt overeen met het deelstroomgebied ten zuiden van Brussel en 'omvat' de volgende gemeenten: Anderlecht, Vorst, Sint-Gillis, Ukkel, Sint-Genesius-Rode, Linkebeek, Drogenbos, Ruisbroek. De installatie heeft een verwerkingscapaciteit van 360.000 inwonersequivalent.

Het RWZI Zuid heeft een gemiddeld droogweerafvoerdebiet van 3.620 m³/u. De twee behandelingsstrengen, droogweerafvoer en regenweerafvoer, hebben een behandelingscapaciteit van 2.5 x het gemiddeld afvoerdebiet.

De behandelingstappen zijn als volgt:

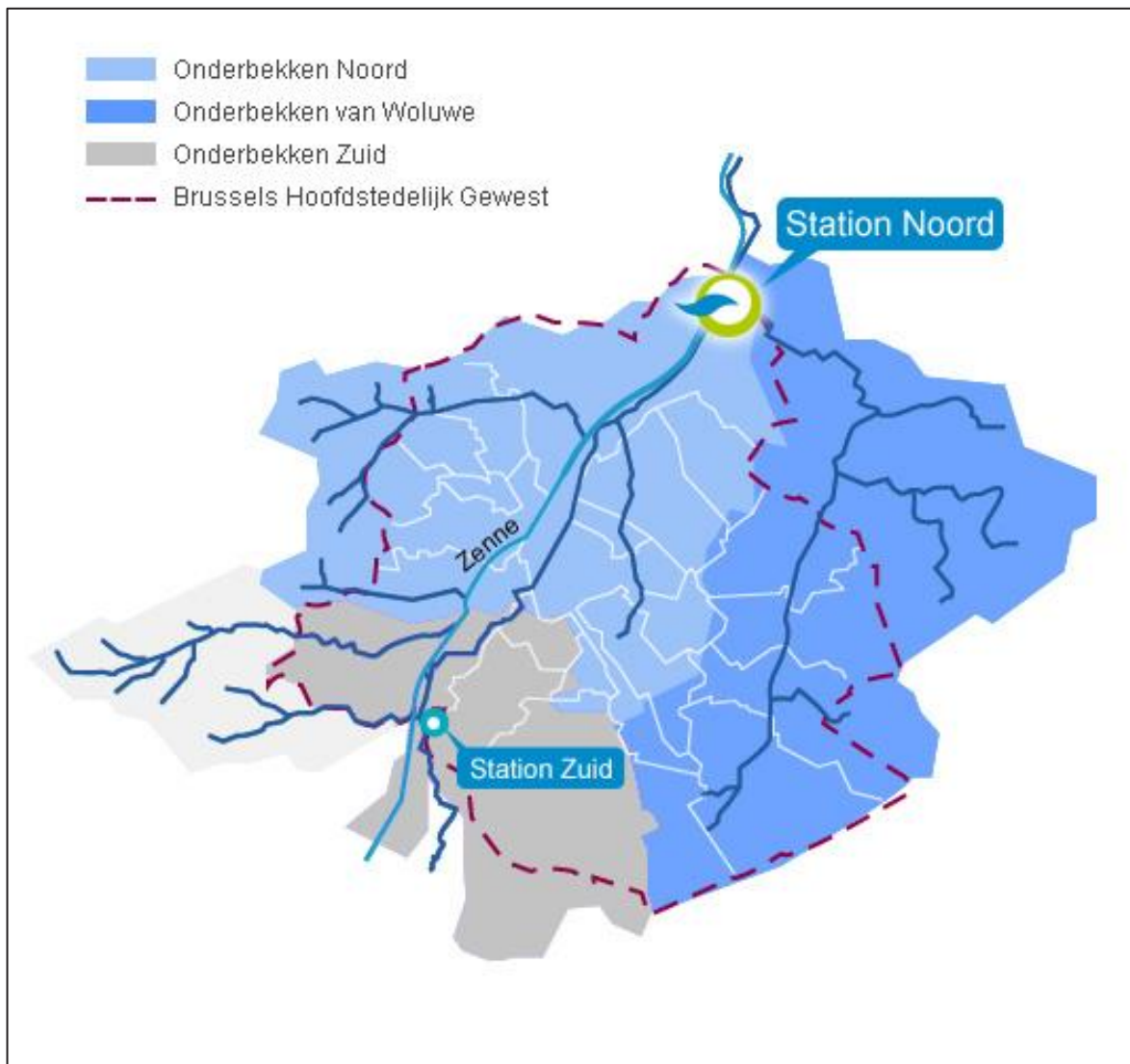
- Voorbehandeling: opvoer water met Archimedes schroef, grof en fijn rooster, ontzanding in bezinkingstank en vetverwijdering (droogweer en regenweer)
- Primaire behandeling: primaire bezinking (droogweer en regenweer)
- Secundaire behandeling: biologie met actief slib: beluchtingsbekken en secundaire bezinking (enkel droogweer)

In 2010 werd gestart met aanpassingen om het RWZI Zuid ook te voorzien, in de secundaire behandeling, van een tertiaire zuivering voor verwijdering van P via een unit voor dosering van FeCl₃.

2.4.2. RIOOLWATERZUIVERINGSINSTALLATIE BRUSSEL-NOORD

Het afvalwater van het noordelijke deel van het Zennebekken en van het Woluwebekken wordt behandeld door het station van Brussel-Noord, dat een grotere capaciteit heeft (het equivalent van 1.400.000 inwoners). Het station verwerkt gemiddeld 302.844 m³ afvalwater per dag. Daarvan is ongeveer 15% afkomstig uit het Vlaamse Gewest.

Het RWZI Noord heeft een gemiddeld droogweerafvoerdebiet van 10.918 m³/u. Bij zware regenval wordt een extra unit in werking gesteld waardoor de behandelingscapaciteit van het station twee keer zo groot wordt als bij droog weer en lichte regenval. Met een debiet van meer dan 8,2 m³ per seconde wordt het water naar deze regenweer-unit geleid. Bij het verlaten van deze installatie wordt dit water vermengd met water uit de biologische behandeling en stroomt het terug in de Zenne.



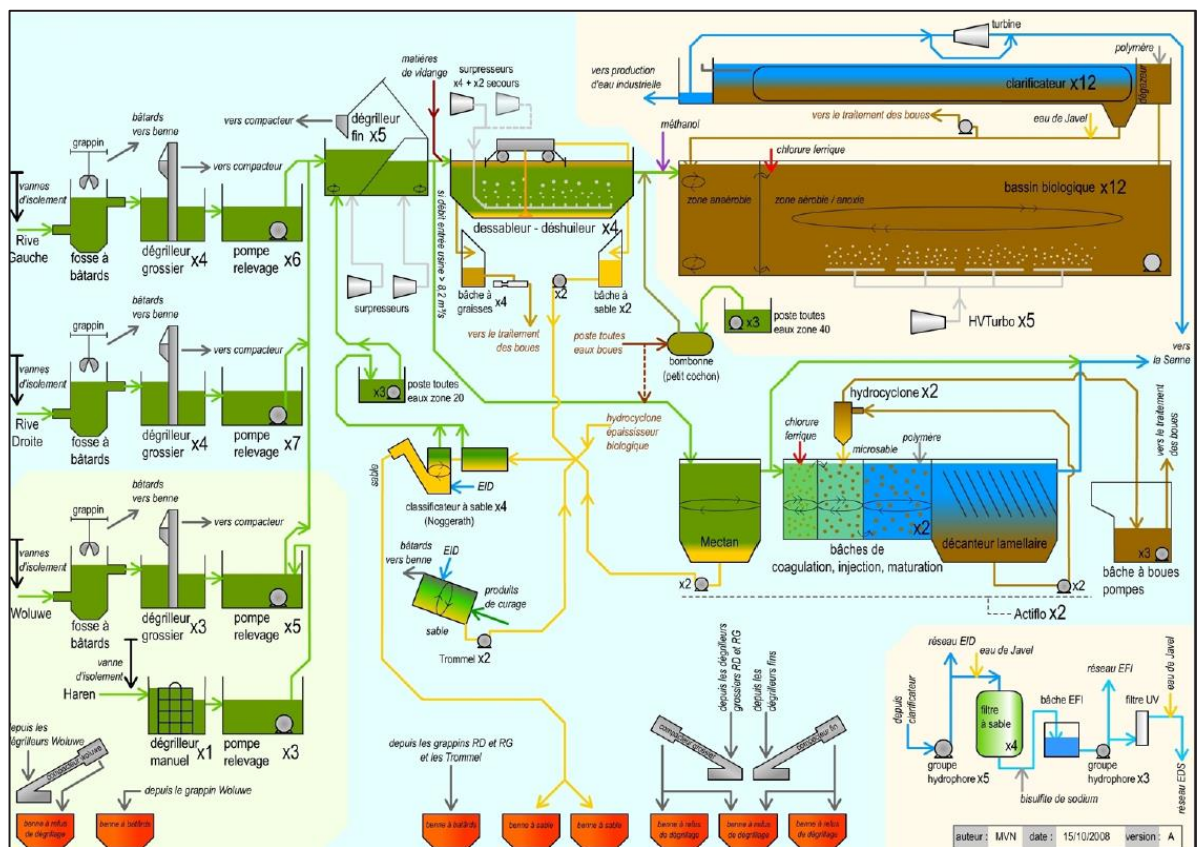
Figuur 10: Weergave deelbekkens Noord, Zuid en Woluwe en rioolwaterzuivering Noord en Zuid (Bron: Aquiris)

Via een aanbesteding voor de ontwikkeling, bouw en exploitatie gedurende 20 jaar van het station, werd de opdracht toevertrouwd aan AQUIRIS. De exploitatie is gestart in maart 2007.

Figuur 11 is een weergave van de water, slib en luchtbehandeling van Brussel Noord terwijl Figuur 12 inzoomt op de waterbehandeling van RWZI Noord. In de voorzuivering wordt via een beroosteringsfase het grof vuil verwijderd, vervolgens wordt vet en zand verwijderd. Bij zwaar regenweer ondergaat het water een actiflo® behandeling waar, na flocculatie, de opgeloste deeltjes neerslaan en afgevoerd worden met het slib. In de biologische zuivering worden organische polluenten verder afgebroken via een actief slibstelsysteem.



Figuur 11: Behandelingsproces Brussel Noord van water, slib en lucht (Bron: Aquiris)



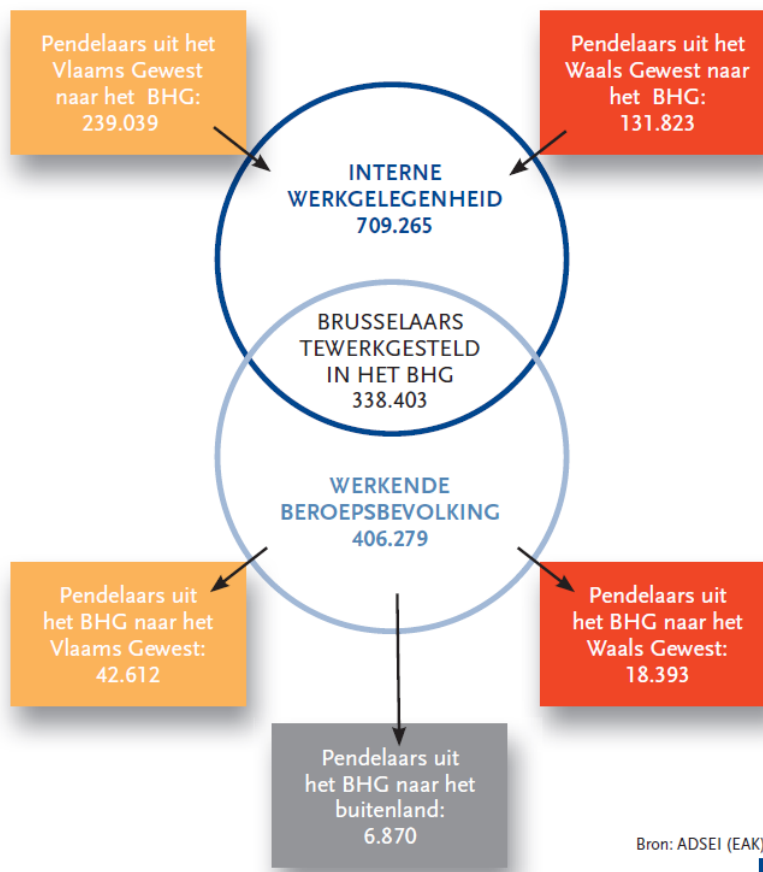
Figuur 12: Behandelingsproces water Brussel Noord (bron: Aquiris)

2.5. ECONOMISCHE ACTIVITEIT

De economische activiteit in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is voornamelijk in de tertiaire sector (Tabel 4 en Tabel 5). Met een aandeel van 85% procent in het aantal ondernemingen en een bijdrage van bijna 90% tot de toegevoegde waarde, is de tertiaire sector duidelijk de belangrijkste. De primaire sector is zeer beperkt in omvang. De secundaire sector omvat ongeveer 15% van de ondernemingen waarvan 4-5% industrieën en ruim 10% bouwnijverheden. Geografisch is de industriële activiteit in het BHG voornamelijk geconcentreerd in de industriezones langsheen het Kanaal. De voornaamste industriële sectoren zijn: chemische industrie, metaalnijverheid, grafische industrie, voedingsindustrie, textielnijverheid, afvalverwerkende industrie en papiernijverheid.

In 2010 waren in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest 82.559 ondernemingen geregistreerd, waarvan ruim 75% ondernemingen zonder personeel en bijna 20% kleine ondernemingen met minder dan 10 werknemers.

Een belangrijk en specifiek kenmerk voor de tewerkstelling in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is het grote aantal pendelaars (Figuur 13) van en naar het BHG (BISA, Mini-Bru 2012), en de daarmee gepaard gaande verkeersintensiteit op de in- en uitvalswegen (zie ook paragraaf 2.8). Meer dan 50% van de tewerkgestellten in het BHG zijn pendelaars waarvan ongeveer 1/3 pendelt vanuit het Waals Gewest en 2/3 vanuit het Vlaams Gewest. Ruim 80% van de werkende beroepsbevolking van het BHG is lokaal tewerkgesteld in het BHG en een kleine 20% pendelt. Daarbij geldt eveneens de verhouding van 1/3 pendelaars naar het Waals Gewest en 2/3 pendelaars naar het Vlaams Gewest.



Figuur 13: Toestand van de arbeidsmarkt in het BHG in 2010 en verdeling van het aantal pendelaars van en naar het BHG. (bron: BISA, Mini-Bru 2012)

Tabel 4: Aantal ondernemingen per tewerkstellingsklassen en procentueel aandeel van de tewerkstellingsklassen in BHG in de periode 2008-2011. (bron: BISA, ADSEI kruising BTW- RSZ)

ONDERNEMINGEN per Tewerkstellingsklasse	Aantal				Percentage			
	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011
Landbouw, bosbouw en visserij	307	293	275	225	0,38%	0,36%	0,33%	0,27%
Totaal PRIMAIR	307	293	275	225	0,38%	0,36%	0,33%	0,27%
Winning van delfstoffen	15	16	17	14	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%
Industrie	3.571	3.472	3.368	3.298	4,5%	4,3%	4,1%	3,9%
Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en gekoelde lucht	52	57	59	60	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%
Distributie van water; afval- en afval-waterbeheer en sanering	99	99	97	94	0,12%	0,12%	0,12%	0,11%
Bouwnijverheid	8.195	8.558	8.961	9.862	10%	11%	11%	12%
Totaal SECUNDAIR	11.932	12.202	12.502	13.328	15%	15%	15%	16%
Groot- en detailhandel; reparatie van auto's en motorfietsen	18.776	18.554	18.276	18.331	24%	23%	22%	22%
Vervoer en opslag	2.653	2.642	2.661	2.748	3,3%	3,3%	3,2%	3,2%
Verschaffen van accommodatie en maaltijden	6.274	6.377	6.491	6.619	7,9%	7,9%	7,9%	7,8%
Informatie en communicatie	6.192	6.212	6.346	6.594	7,8%	7,7%	7,7%	7,8%
Financiële activiteiten en verzekeringen	1.119	1.154	1.286	1.323	1,4%	1,4%	1,6%	1,6%
Exploitatie/handel in onroerend goed	2.761	2.805	2.912	3.012	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%
Vrije beroepen en wetenschappelijke en technische activiteiten	16.455	16.708	17.496	18.103	21%	21%	21%	21%
Administratieve en ondersteunende diensten	5.701	5.852	6.019	5.947	7,1%	7,3%	7,3%	7,0%
Openbaar bestuur en defensie; verplichte sociale verzekeringen	82	89	100	113	0,10%	0,11%	0,12%	0,13%
Onderwijs	672	761	822	881	0,84%	0,94%	1,00%	1,04%
Menselijke gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening	602	663	740	831	0,75%	0,82%	0,90%	0,98%
Kunst, amusement en recreatie	2.196	2.277	2.353	2.411	2,8%	2,8%	2,9%	2,8%
Overige diensten	4.038	4.103	4.257	4.381	5,1%	5,1%	5,2%	5,2%
Huishoudens als werkgever; niet-gedifferentieerde productie van goederen en diensten door huishoudens voor eigen gebruik	18	16	20	20	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%
Extraterritoriale organisaties en lichamen	3	3	3	9	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%
Totaal TERTIAIR	67.542	68.216	69.782	71.323	85%	85%	85%	84%
TOTAAL	79.781	80.711	82.559	84.876	100%	100%	100%	100%

Tabel 5: Economische structuur van het BHG in 2010: Toegevoegde waarde (miljoen €) per bedrijfstak en procentueel aandeel. (bron: BISA, Mini-Bru 2013)

Toegevoegde waarde per bedrijfstak (NACE Rev. 2)	2010	
	Mil- joenen euro	Aandeel in %
Primaire sector	6,9	0,0
Secundaire sector	6.137,6	10,2
Winning van delfstoffen	6,2	0,0
Industrie	1.908,4	3,2
Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en gekoelde lucht	2.210,4	3,7
Distributie van water; afval- en afvalwaterbeheer en sanering	356,0	0,6
Bouwnijverheid	1.656,6	2,8
Tertiaire sector	54.077,0	89,8
Groot- en detailhandel; reparatie van auto's en motorfietsen	5.869,1	9,7
Vervoer, opslag en telecommunicatie	5.383,8	8,9
Verschaffen van accommodatie en maal- tijden	1.087,7	1,8
Uitgeverijen, audiovisuele diensten en uitzendingen	955,5	1,6
Informaticadiensten en dienstverlenende activiteiten op gebied van informatie	1.583,9	2,6
Financiële activiteiten en verzekeringen	11.454,6	19,0
Exploitatie van en handel in onroerend goed	3.829,6	6,4
Vrije beroepen en wetenschappelijke en technische activiteiten	5.610,1	9,3
Administratieve en ondersteunende diensten	2.545,6	4,2
Openbaar bestuur	7.289,7	12,1
Onderwijs	3.483,6	5,8
Menselijke gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening	3.057,6	5,1
Andere	1.926,2	3,2
Totaal	60.221,5	100,0

Bron: INR, berekeningen BISA

2.6. BEVOLKING EN WATERVERBRUIK

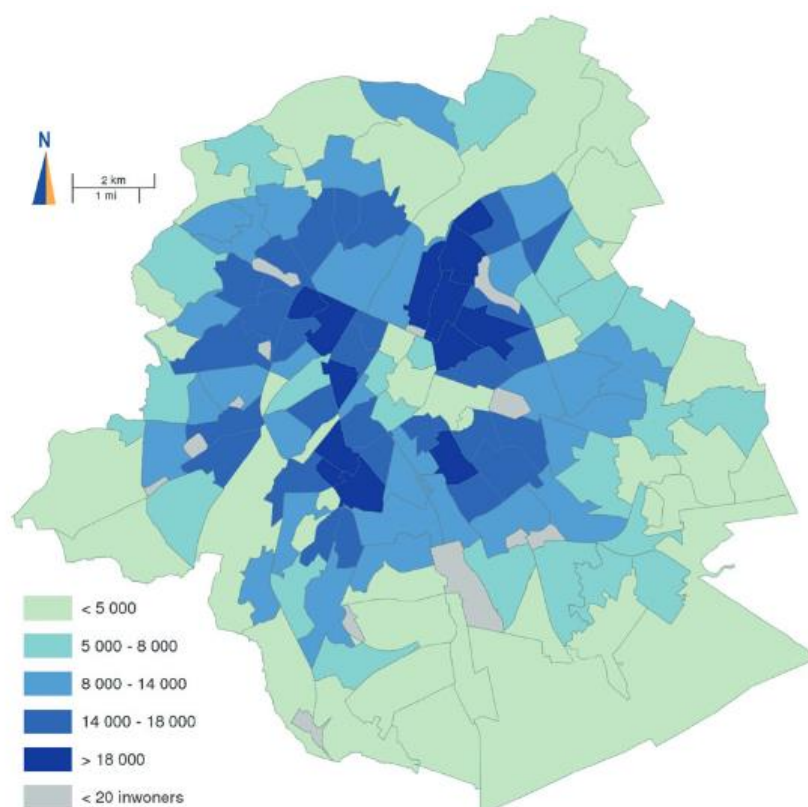
Op 1 januari 2010 telde het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bijna 1,1 miljoen inwoners (BISA) waarvan ruim 20% jongeren (< 18 jaar) en bijna 15% ouderen (> 64 jaar). De gemiddelde bevolkingsdichtheid bedroeg in 2010 ongeveer 6750 inwoners per km². De dichtst bevolkte gemeenten zijn Sint-Joris-ten-Noode, Sint-Gillis, Koekelberg, Schaarbeek en Etterbeek met een twee- tot ruim drievoudige bevolkingsdichtheid. Relatief dun bevolkte gemeenten in het BHG zijn Watermaal-Bosvoorde, Oudergem en Ukkel. Dit zijn tevens de gemeenten met een relatief groter aandeel groene ruimte (o.a. Zoniënwoud).

Tabel 6: Bevolking in het BHG op 1 januari 2010 en raming van het aantal inwoners in 2020. (bron: BISA, Mini-Bru 2012).

Bevolking (aantal inwoners op 1 januari)	2010	2020*
Mannen	526.787	598.142
Vrouwen	562.751	632.493
Jonger dan 18 jaar	240.742	286.958
Van 18 tot 64 jaar	696.717	776.917
65 jaar en ouder	152.079	166.760
Totale bevolking (zonder wachtregister)	1.089.538	1.230.636

* Ramingen op basis van berekeningen van het BISA

Bron: ADSEI



Bronnen: ADSEI, Wijkmonitoring

Figuur 14: Bevolkingsdichtheid (aantal inwoners per km²) per wijk in het BHG op 1 januari 2009. (bron: BISA, Mini-Bru 2013).

Tabel 7: Bevolking per gemeente in het BHG op 1 januari 2010. Aantal inwoners, oppervlakte en bevolkingsdichtheid per gemeente. (bron: BISA, Mini-Bru 2012).

Bevolking, oppervlakte en dichtheid per gemeente	2010		
	Bevolking (inwoners)	Oppervlakte (km ²)	Dichtheid (inw./km ²)
Anderlecht	104.647	17,7	5.898
Oudergem	30.811	9,0	3.411
Sint-Agatha-Berchem	22.185	2,9	7.521
Brussel	157.673	32,6	4.836
Etterbeek	44.352	3,1	14.083
Evere	35.803	5,0	7.135
Vorst	50.258	6,2	8.044
Ganshoren	22.589	2,5	9.200
Elsene	80.183	6,3	12.638
Jette	46.818	5,0	9.283
Koekelberg	19.812	1,2	16.898
Sint-Jans-Molenbeek	88.181	5,9	14.967
Sint-Gillis	46.981	2,5	18.608
Sint-Joost-ten-Noode	26.338	1,1	23.057
Schaarbeek	121.232	8,1	14.893
Ukkel	77.589	22,9	3.387
Watermaal-Bosvoorde	24.260	12,9	1.876
Sint-Lambrechts-Woluwe	50.749	7,2	7.024
Sint-Pieters-Woluwe	39.077	8,9	4.415
Totaal BHG	1.089.538	161,4	6.751

Bron: ADSEI

Het aantal huishoudens in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest per type is weergegeven in Tabel 8. Onder huishouden verstaat men alle personen die gewoonlijk eenzelfde woning betrekken en er samen leven. Een huishouden bestaat ofwel uit een persoon die gewoonlijk alleen leeft, ofwel uit twee of meer personen die al dan niet door verwantschap aan elkaar verbonden zijn. Onder collectief huishouden wordt verstaan: religieuze gemeenschappen, rusthuizen, weeshuizen, studenten- en werkliehuizen, ziekenhuizen en gevangenissen. In collectieve huishoudens is er geen referentiepersoon.

Gemiddeld bestaat een huishouden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest uit 2 personen (op basis van inwoners en huishoudens in 2010). De éénpersoonshuishoudens hebben een aandeel van bijna 50% en 85% van de huishoudens bestaat uit maximaal 3 personen. Minder dan 10% van de huishoudens bestaat uit 5 personen of meer.

Tabel 8: Aantal huishoudens in het BHG in 1990, 2000 en 2010. Aantallen en procentuele verdeling huishoudens per type (privaat of collectief) en grootte (aantal personen). (bron: BISA, ADSEI).

HUISHOUDENS	Aantal			Percentage		
	1990	2000	2010	1990	2000	2010
1 persoon (man)	106.372	108.449	122.244	22%	23%	24%
1 persoon (vrouw)	142.193	126.478	129.434	30%	27%	25%
2 personen	111.042	113.344	121.650	23%	24%	23%
3 personen	55.494	52.710	61.455	12%	11%	12%
4 personen	37.863	38.254	46.819	8%	8%	9%
5 personen	14.687	16.475	21.902	3%	4%	4%
6 personen	5.979	7.141	9.209	1%	2%	2%
7 personen	2.885	3.070	3.478	1%	1%	1%
8 personen en meer	3.217	2.978	2.172	1%	1%	0%
Totaal - Private huishoudens	479.732	468.899	518.363			
Totaal - Collectieve huishoudens	624	631	655	0,13%	0,13%	0,13%
Totaal - Alle huishoudens	480.356	469.530	519.018	100%	100%	100%

Het jaarlijks waterverbruik in de gemeenten van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bedraagt ongeveer 59 miljoen m³ (Tabel 9). Daarvan is ongeveer 30% waterverbruik door bedrijven en 70% huishoudelijk waterverbruik. Verrekend met het aantal inwoners in het BHG komt dit neer op een huishoudelijk waterverbruik van ongeveer 36 à 37 m³ per inwoner per jaar of circa 100 liter per inwoner per dag. In Tabel 9 is het huishoudelijk waterverbruik voor de periode 1995-2008 weergegeven. Sinds 1995 is het verbruik per inwoner aanzienlijk gedaald.

Tabel 9: Waterverbruik in het BHG in de periode 2008-2011 (Bron: BISA, Hydrobru)

WATERVERBRUIK per jaar	2008	2009	2010	2011
Verbruik (m³)	58501350	58922954	59131942	58995163
Bevolking (aantal inw. op 1 januari)	1048491	1104346	1089538	1119088
Totaal verbruik per inwoner (m³/inw/j)	55.8	53.4	54.3	52.7
Totaal verbruik per inwoner (L/inw/d)	152.9	146.2	148.7	144.4
Huishoudelijk verbruik (m³)	39262624	39568754	39926354	39957382
Niet-huishoudelijk verbruik (bedrijven) (m³)	19238726	19354200	19205588	19037781
Huishoudelijk verbruik per inwoner (L/inw/d)	102.6	98.2	100.4	97.8
Niet-huishoudelijk verbruik per inwoner (L/inw/d)	50.3	48.0	48.3	46.6

2.7. GEBOUWEN

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bestaat het bouwpark voor ruim 80% uit woongebouwen en zijn er slechts 20% niet-woongebouwen (Tabel 11). De verhouding varieert tussen de gemeenten met het laagste percentage woongebouwen in de gemeente Brussel (72%) en het hoogste percentage in Sint-Pieters-Woluwe (93%).

Op 1 januari 2010 waren er in het BHG in totaliteit 194.078 gebouwen waarvan 67% huizen, 15% appartementsgebouwen, 13% handelsgebouwen en 3% dienstgebouwen (Tabel 10). De ruim 160.000 woongebouwen in het BHG omvatten samen ruim 500.000 woningen waarvan 56% in appartementsgebouwen en 44% in huizen. Daarnaast komen er nog ongeveer 50.000 woningen voor in niet-woongebouwen. Het gemiddeld aantal woningen per appartementsgebouw is 9 à 10.

In totaal was er in 2010 bijna 13 miljoen m² kantooroppervlakte in het BHG met een gemiddelde kantoordichtheid van 80.335 m²/km².

Tabel 10: Aantal gebouwen in het BHG per type in 2008-2012. (bron: BISA, AKRED - ADSEI).

TYPE GEBOUW naar kadastrale aard	2008	2009	2010	2011	2012
Huizen twee façades	109.567	109.241	108.921	108.660	108.354
Huizen drie façades	15.350	15.369	15.389	15.418	15.436
Huizen vier façades	5.708	5.730	5.737	5.733	5.747
Appartementsgebouwen	28.571	29.272	30.000	30.628	31.348
Handelsgebouwen	25.043	24.770	24.427	24.090	23.792
Dienstgebouwen	5.122	5.098	5.093	5.104	5.117
Andere gebouwen	4.593	4.577	4.511	4.436	4.362
TOTAAL	193.954	194.057	194.078	194.069	194.156

Tabel 11: Aantal gebouwen in het BHG per gemeente in 2008-2012 en procentuele verdeling tussen woongebouwen en niet-woongebouwen in 2010. (bron: BISA, AKRED - ADSEI).

GEMEENTEN	GEBOUWEN (aantal)					2010	
	2008	2009	2010	2011	2012	Woon-gebouwen	Niet-woon-gebouwen
Anderlecht	18.663	18.670	18.715	18.710	18.700	80%	20%
Oudergem	7.904	7.898	7.909	7.910	7.920	90%	10%
St-Agatha-Berchem	4.682	4.694	4.694	4.698	4.705	90%	10%
Brussel	27.337	27.345	27.314	27.312	27.310	72%	28%
Etterbeek	7.898	7.885	7.893	7.884	7.892	84%	16%
Evere	5.535	5.547	5.552	5.552	5.566	87%	13%
Vorst	8.451	8.443	8.438	8.431	8.441	84%	16%
Ganshoren	3.465	3.460	3.471	3.479	3.487	91%	9%
Elsene	14.534	14.526	14.516	14.507	14.488	77%	23%
Jette	7.410	7.419	7.444	7.452	7.456	87%	13%

Koekelberg	2.548	2.546	2.545	2.550	2.547	85%	15%
St-Jans-Molenbeek	10.702	10.706	10.702	10.702	10.704	76%	24%
St-Gillis	7.548	7.544	7.537	7.538	7.542	75%	25%
St-Joost-ten-Node	3.592	3.588	3.584	3.573	3.572	75%	25%
Schaarbeek	19.243	19.241	19.227	19.235	19.231	83%	17%
Ukkel	18.386	18.458	18.437	18.435	18.478	87%	13%
Watermaal-Bosvoorde	6.936	6.941	6.940	6.926	6.922	92%	8%
St-Lambrechts-Woluwe	9.357	9.370	9.383	9.387	9.403	91%	9%
St-Pieters-Woluwe	9.763	9.776	9.777	9.788	9.792	93%	7%
Totaal BHG	193.954	194.057	194.078	194.069	194.156	82%	18%

2.8. WEGENNET EN VERKEER, SPOORWEGENNET

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest heeft een zeer dicht wegennet, een uitgebreid aanbod aan openbaar vervoer en een aanzienlijk aandeel goederenvervoer.

Het wegennet in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is weergegeven op Figuur 15. Het wegennet bestaat uit 11 km autosnelwegen, 320 km gewest- en provinciewegen en 1550 km gemeentelijke wegen (Tabel 12).

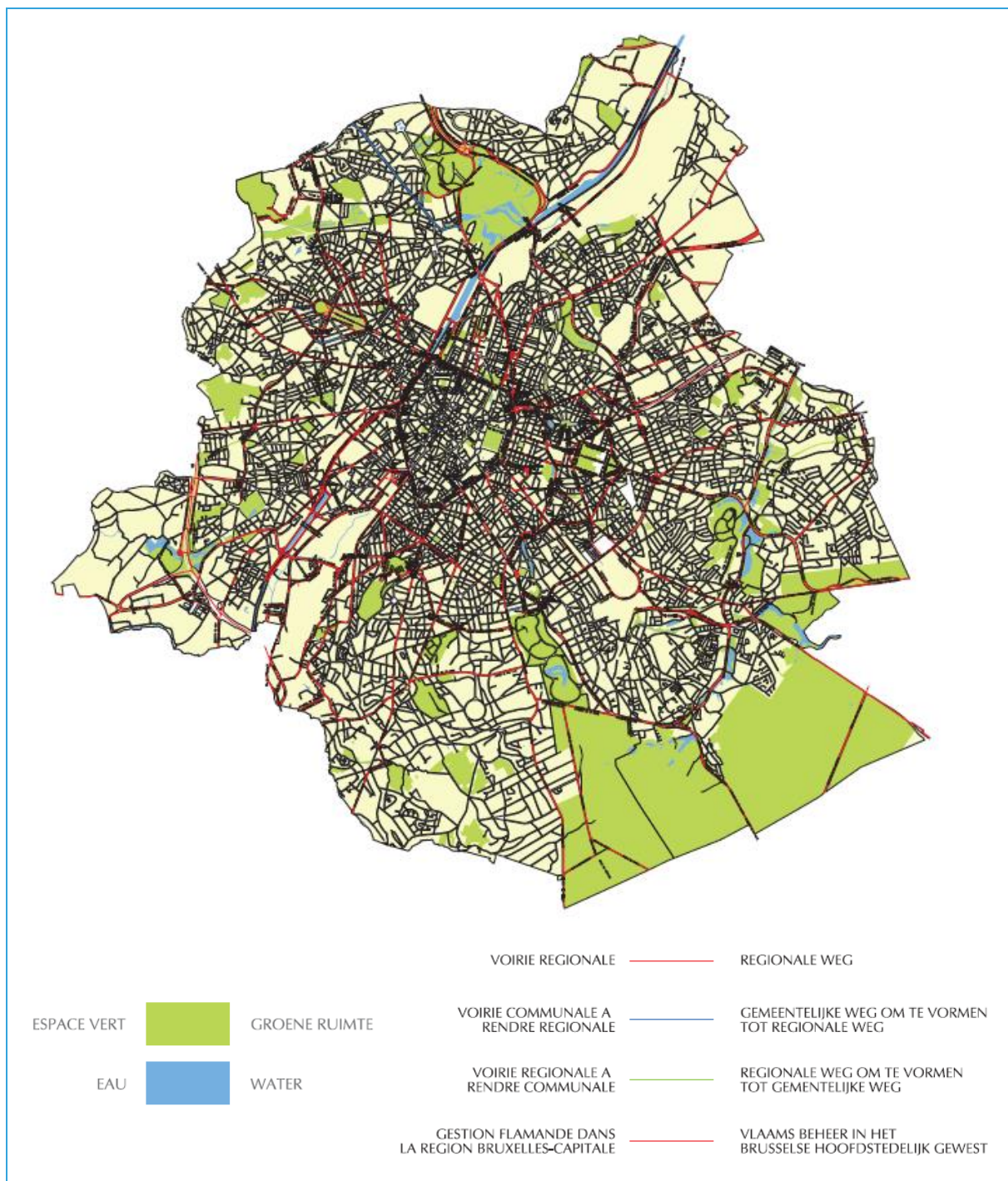
Tabel 12 Lengte (km) verhard wegennet naar type weg (bron: BISA, FOD Mobiliteit en Vervoer)

VERHARD WEGENNET (km)	2010
Autosnelwegen	11
Gewestwegen en Provinciewegen	320
Gemeentewegen	1.550
Totaal	1.881

Het voertuigenpark van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest telde 629.207 motorvoertuigen op 1 augustus 2010 (Tabel 13) waarvan 83% personenwagens en 11% vrachtvoertuigen (vrachtwagens, bestelwagens en tankwagens). Op het wegennet van het BHG worden jaarlijks ongeveer 3,3 miljard voertuigkilometers afgelegd (Tabel 14).

Tabel 13: Voertuigenpark van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest per 01/08/2010 (Bron: BISA, ADSEI)

MOTORVOERTUIGEN (aantal)	2010
Personenwagens	523.160
Autobussen en autocars	1.806
Vrachtwagens, bestelwagens en tankwagens	70.654
Motors	27.892
Andere gebruiksvoertuigen	5.695
Totaal	629.207



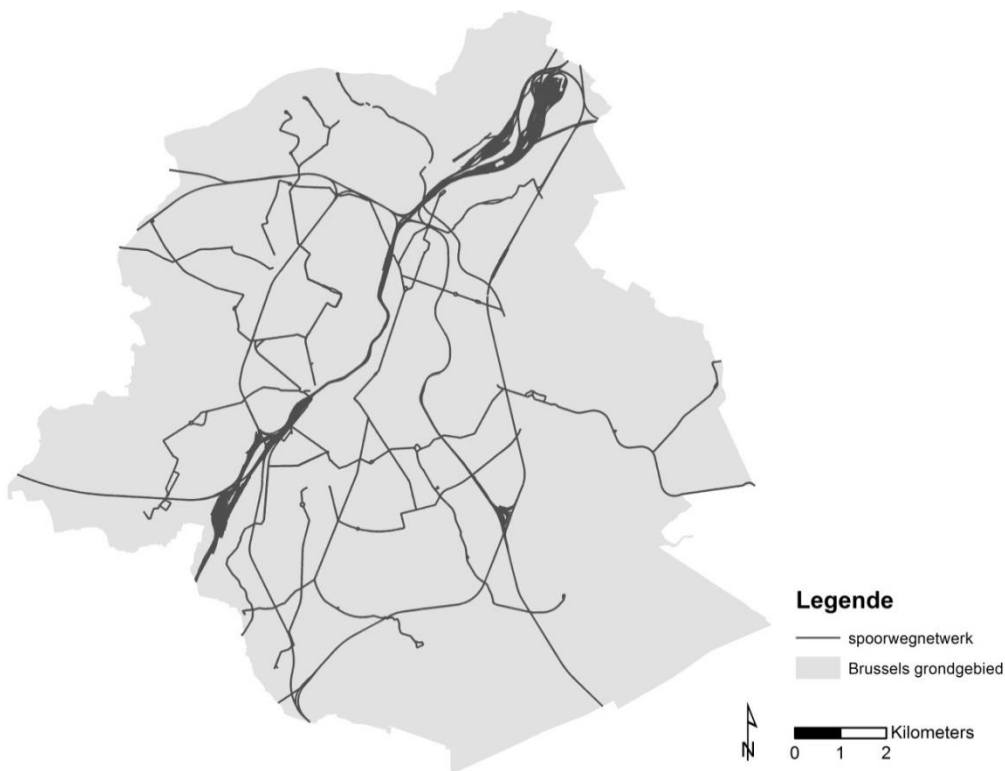
Figuur 15 : Wegennet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Het spoorwegennet in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is weergegeven op Figuur 16 en omvat 177 km spoorweglengte.

De verhouding van de reizigers-km over de voertuigen-km biedt een maat voor het relatief belang van spoorverkeer t.o.v. wegverkeer. In het Vlaamse en Waalse gewest ligt die verhouding hoger (relatief meer reizigers-km) dan in het Brussels Hoofdstedelijk gewest. Het aantal afgelegde voertuigen-km naar het BHG is sinds 2005 relatief constant gebleven. Het aantal reizigers-km daarentegen vertoont een lichte daling. Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest heeft een aandeel van 4% in de afgelegde voertuigen-km in België en een iets kleiner aandeel van 3.6% in de afgelegde reizigers-km in België.

Tabel 14: Afgelegde voertuigkilometers op wegen en reizigerskilometers (spoorverkeer) in België en verdeling per gewest (Bron: FOD Mobiliteit en Vervoer, BISA)

JAAR		1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
		Voertuigen-km							
Brussels	Hoofdstedelijk Gewest	2.84	3.16	3.27	3.28	3.30	3.30	3.31	3.29
Vlaams Gewest		35.17	43.42	44.82	45.22	45.96	45.9	46.57	46.99
Waals Gewest		21.88	28.03	30.35	30.58	31.42	31.23	31.69	31.79
BELGIË		59.88	74.6	78.44	79.08	80.68	80.42	81.63	82.12
		Reizigers-km							
Brussels	Hoofdstedelijk Gewest	3.84	4.20	4.18	4.19	4.22	4.04	4.05	4.02
Vlaams Gewest		51.45	59.41	61.06	61.64	62.67	61.94	62.85	63.41
Waals Gewest		34.23	41.93	43.63	43.96	45.18	44.43	45.08	45.23
BELGIË		89.49	105.53	108.88	109.8	112.08	110.39	112.07	112.74



Figuur 16: Spoorwegennet in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (bron: Infrabel).

2.9. HAVEN VAN BRUSSEL - GOEDERENTRAFIEK OVER WATER

De Haven van Brussel staat in voor het beheer, de exploitatie en de uitbouw van de haven, de voorhaven en de haveninstallaties in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Brussel is de tweede Belgische binnenhaven. Het is een zeehaven die permanent toegankelijk is voor schepen tot 4 500 ton. Het havengebied is in totaal 85 ha groot en omvat 12 km kaaien en 14 km waterweg. De haven is gelegen te midden van een dicht net van auto- en spoorwegen en heeft dus een goede aansluiting met het spoor- en wegennet. Verder is er ook aansluiting met het luchtverkeer via de Brucargo-terminal op Brussels Airport.

De Haven van Brussel is belangrijk voor de bevoorrading van het Brussels Gewest.

De haven van Brussel heeft een jaarlijkse overslag van 24 miljoen ton. Ongeveer 25% daarvan, d.i. het equivalent van 560.000 vrachtwagenritten, werd vorig jaar per binnenvaart vervoerd. De haven is permanent toegankelijk en ligt op slechts 5 uur varen van Antwerpse haven. In 2010 sloten de havenautoriteiten van Antwerpen en Brussel een conventie af om het aandeel spoor en binnenvaart voor alle goederentrafieken tussen beide havens te vergroten. De containerterminal van de Brusselse haven heeft ondertussen al een dagelijkse pendeldienst naar de haven van Antwerpen.

De goederentrafiek per schip in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is weergegeven in Tabel 15.

Tabel 15: Goederenvervoer per schip in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest naar aard van de goederen. Periode 2008-2011. Aantallen per 1000 ton. (Bron: BISA, Haven Van Brussel)

	Landbouw en voeding	Brand- stoffen	Metalen	Mineralen en bouw- materialen	Chemie	Afgewerkte producten	TOTAAL
Jaar: 2008							
LADEN	208	1	116	510	0	143	979
LOSSEN	342	1.157	70	2.183	2	49	3.803
PLAATSELIJK (2)	0	0	0	107	0	0	107
TOTAAL	550	1.159	186	2.800	2	192	4.889
TRANSIT (1)	256	829	474	1.018	324	69	2.970
Jaar: 2009							
LADEN	147	1	91	246	1	127	613
LOSSEN	280	1.092	16	1.962	0	42	3.391
PLAATSELIJK (2)	0	0	0	7	0	0	7
TOTAAL	427	1.093	107	2.214	1	169	3.398
TRANSIT (1)	197	216	253	931	370	75	2.043
Jaar: 2010							
LADEN	156	0	105	241	0	133	636
LOSSEN	424	1.162	41	2.038	0	80	3.745
PLAATSELIJK (2)	0	0	0	5	0	0	5
TOTAAL	580	1.162	146	2.284	0	213	4.385
TRANSIT (1)	213	103	336	911	356	75	1.994
Jaar 2011							
LADEN	115	0	117	382	3	110	726
LOSSEN	356	1.169	55	2.441	0	95	4.116
PLAATSELIJK (2)	0	0	0	13	0	0	13
TOTAAL	471	1.169	171	2.836	3	205	4.855
TRANSIT (1)	188	144	470	1.166	306	71	2.345
(1) transit zonder lossen-laden							
(2) goederenvervoer over binnenwater tussen een onderneming en een andere binnen het gewest							

HOOFDSTUK 3. BASISGEGEVENS VOOR REFERENTIEJAAR 2010

INVENTARISATIE VAN BASISGEGEVENS VOOR HET REFERENTIEJAAR 2010

Dit hoofdstuk geeft een bondig overzicht van de relevante basisgegevens voor het referentiejaar 2010 zoals neerslag, temperatuur, debiet van de waterlopen. Deze gegevens zijn van belang m.b.t. vuilvrachtberekening, verspreiding van polluenten, vergelijking met emissie en vuilvracht berekeningen uitgevoerd voor andere jaren (o.a. ERM, 2002; VITO 2008; VITO 2010), en analyse van de resultaten.

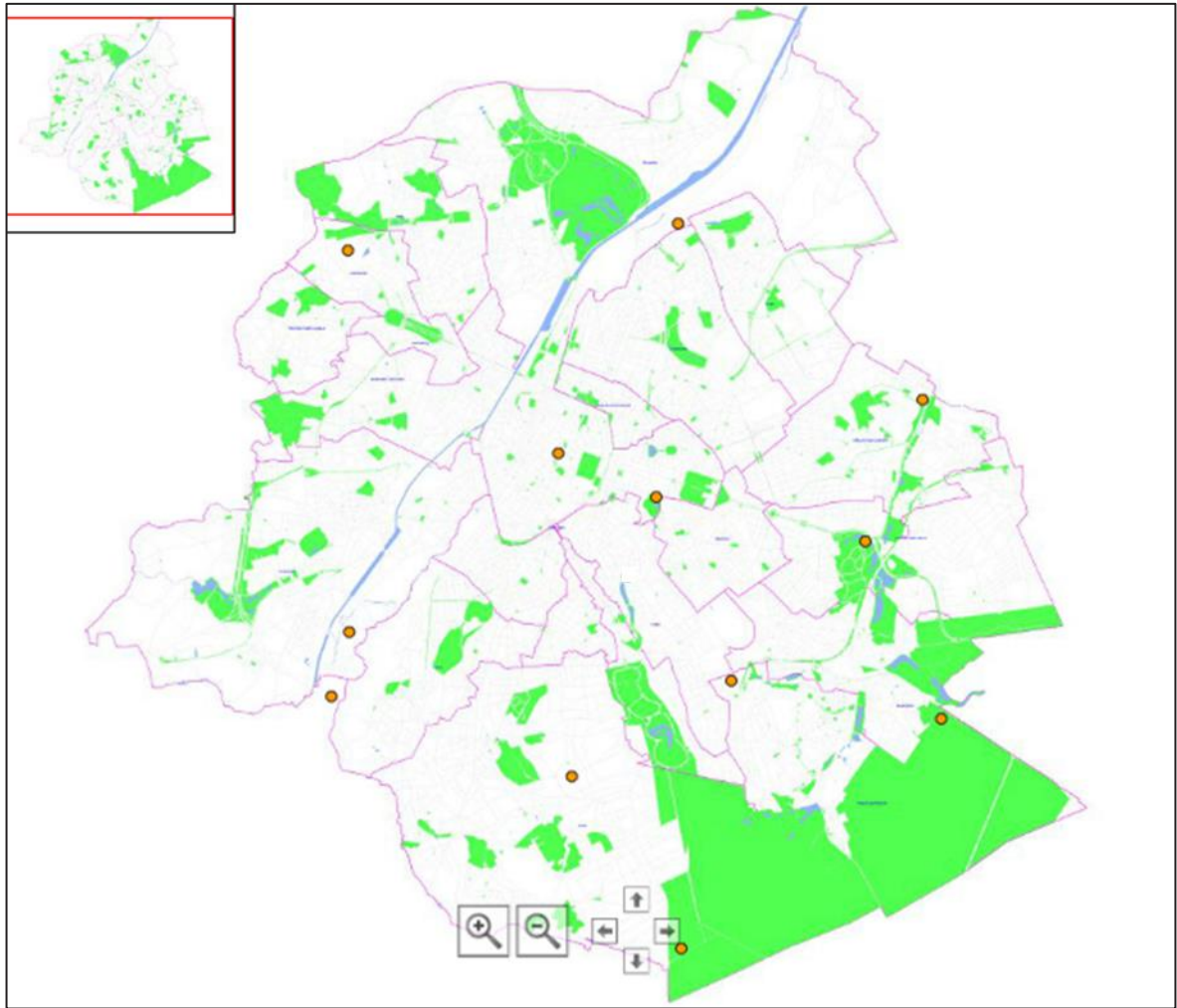
3.1. METEOROLOGISCHE GEGEVENS

De meteorologische gegevens voor de jaren 2008, 2009 en het referentiejaar 2010 zijn weergegeven in Tabel 16. Ter vergelijking zijn de normale waarden over de periode 1981-2010 eveneens vermeld. Hieruit blijkt dat 2010 met 941 mm neerslag een natter jaar dan normaal was. Het was gemiddeld ook bijna 1°C kouder dan normaal.

Er zijn verspreid over het Brussels Hoofdstedelijk Gewest 18 neerslagstations (Figuur 17) waarvan de geregistreerde neerslaggegevens beschikbaar zijn via het webportaal FlowBru (<http://www.flowbru.be/flowbru/bruxelles-stations-de-mesures>).

Tabel 16: Meteorologische gegevens voor de jaren 2008, 2009 en het referentiejaar 2010 en normale waarden voor de periode 1981-2010 te Ukkel (Bron: KMI)

Gemeten variabele	Normale waarde 1981-2010	2008	2009	2010
Ware gemiddelde temperatuur (0-24u) in °C	10,5	10,9	11	9,7
Gemiddelde maximumtemperatuur in °C	14,2	14,6	15	13,4
Absolute maximumtemperatuur	32,4	31	33,4	33,9
Gemiddelde minimumtemperatuur in °C	6,9	7,2	7,1	5,9
Absolute minimumtemperatuur	-8,4	-6,1	-12,8	-8,2
Aantal vriesdagen (min < 0°C)	46	37	47	74
Aantal winterse dagen (max < 0°C)	7	0	9	27
Aantal zomerse dagen (max >= 25°C)	28	25	36	31
Aantal tropische dagen (max >= 30°C)	4	1	4	7
Neerslagtotaal (in mm)	852,4	861,5	763,6	914,1
Aantal dagen met neerslag (neerslag >= 0,1 mm)	199	209	190	201
Zonneschijnduur (in uren)	1.545	1449	1669	1.556



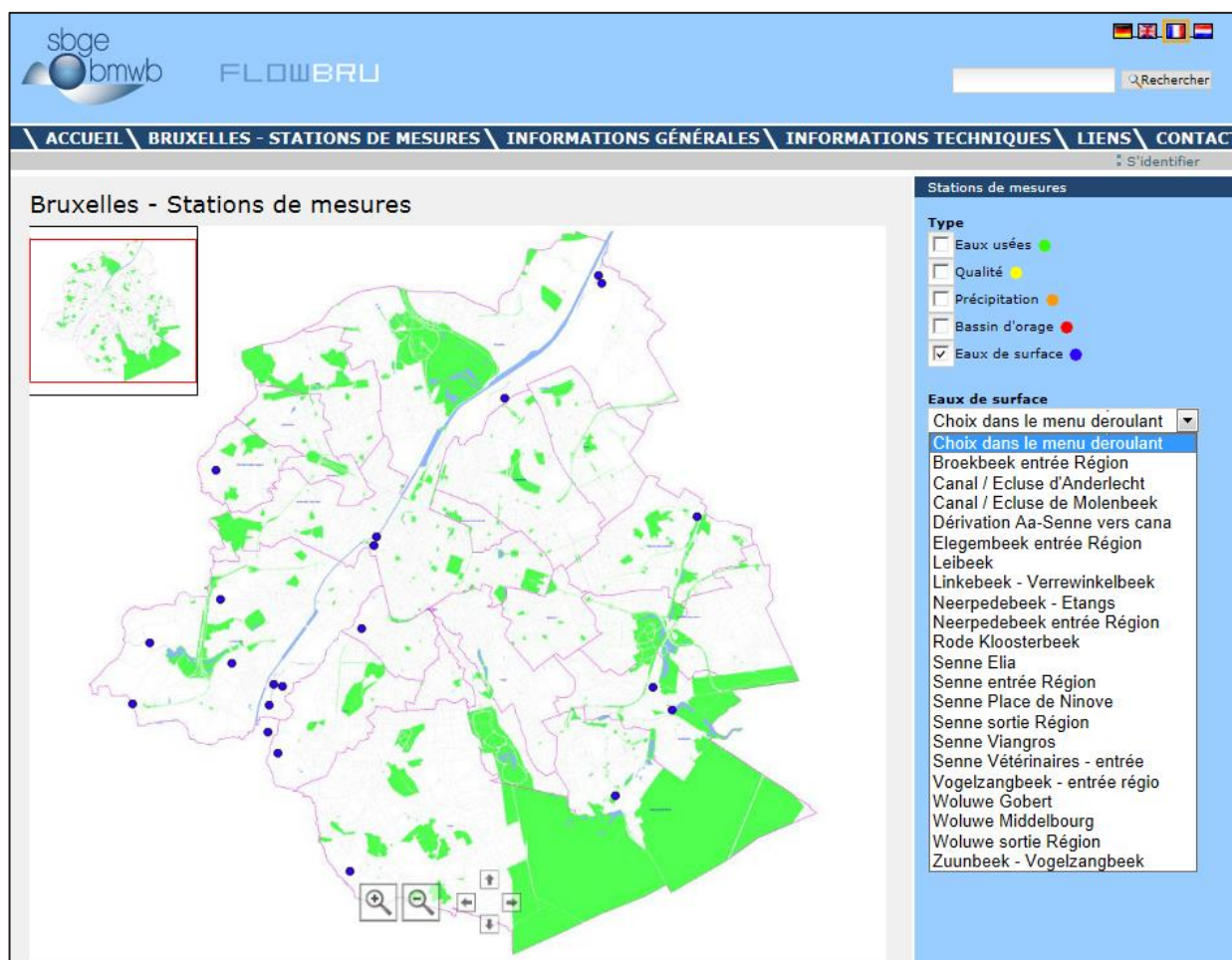
Figuur 17: Locatie van de pluviometers (neerslag meetstations) in het BHG. (bron: FlowBru)

3.2. HYDROLOGISCHE GEGEVENS

3.2.1. MEETLOCATIES

In totaal zijn er verspreid over het Brussels Hoofdstedelijk Gewest 21 locaties waar het waterpeil opgevolgd wordt (Figuur 18). De geregistreerde gegevens zijn beschikbaar via het webportaal FlowBru (<http://www.flowbru.be/flowbru/bruxelles-stations-de-mesures>).

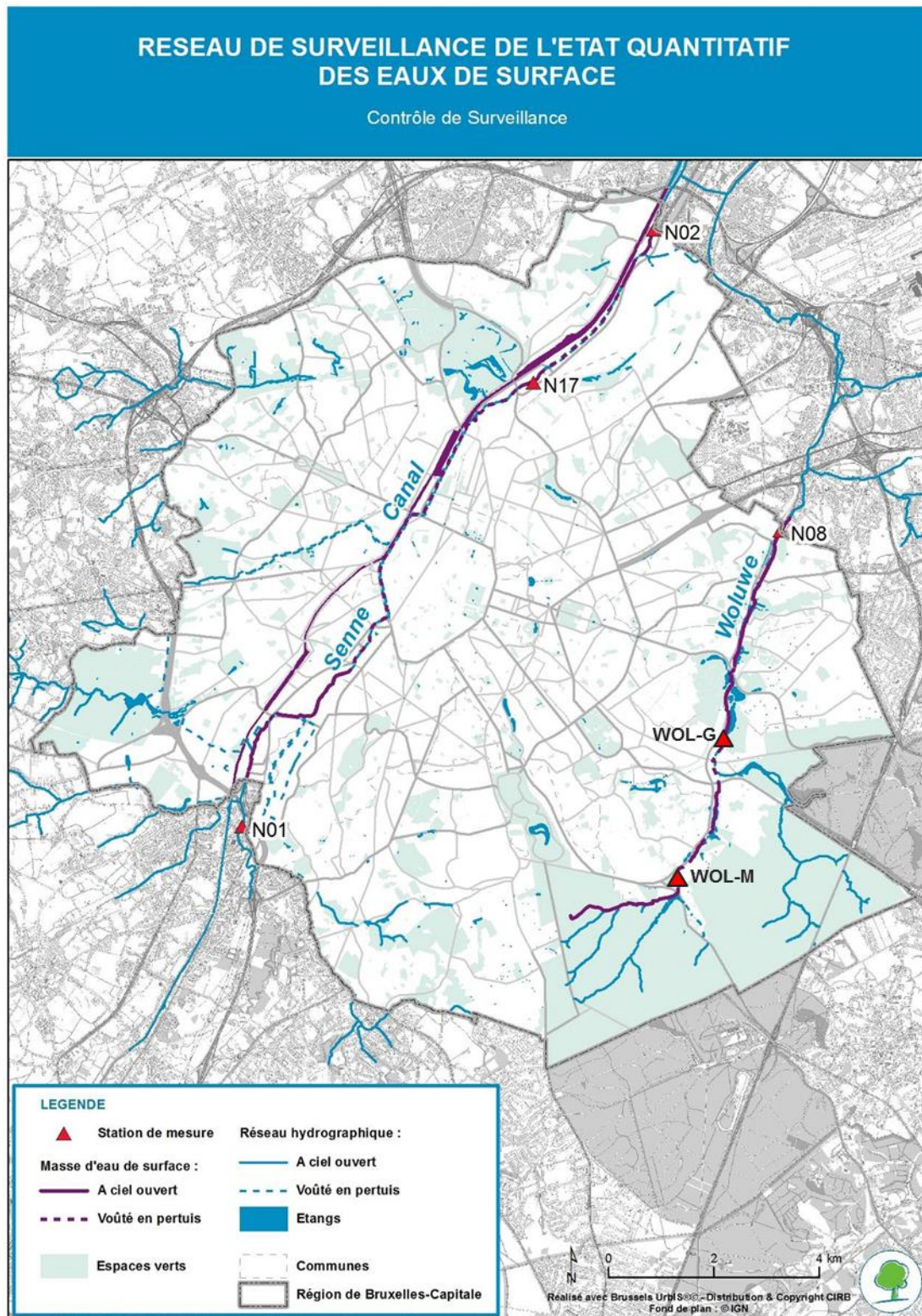
Op 4 locaties worden tevens de stroomsnelheid en/of debiet geregistreerd. Drie debietregistraties zijn gelegen op de Zenne waarvan 1 station aan de instroom in het BHG en 1 station aan de uitstroom uit het BHG. Daar de Woluwe ontspringt in het BHG is er op de Woluwe slechts 1 meetstation, namelijk ter hoogte van de uitstroom uit het BHG. Op het Kanaal zijn er geen debietregistraties omdat deze waterloop bijna volledig gereguleerd is door stuwen en inlaten (artificieel watersysteem). De waterhoogte wordt op het Kanaal wel opgevolgd.



Figuur 18: Oppervlaktewater in het Brussels Hoofdstedelijk gewest en ligging van de meetlocaties waar het waterpeil in de waterlopen opgevolgd wordt. (bron: FlowBru)

Tabel 17: Locaties op waterlopen in het BHG waar het debiet geregistreerd wordt. (bron: BIM)

Meetlocaties waterkwantiteit (debiet)		
Naam en lengte van de waterloop	Code station	Naam station
Zenne (14,9 km)	ZENN01	Senne IN (entrée région, Trois Fontaines)
	ZENN02	Senne OUT (sortie région, Buda)
	ZENN17	Senne Elia
Woluwe (10,1 km)	WOL-G	Woluwe Gobert
	WOL-M	Woluwe Middelbourg
	WOLN08	Woluwe OUT (sortie région)



Figuur 19: Oppervlaktewateren in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en ligging van de meetlocaties waar het debiet van de waterlopen opgevolgd wordt. (bron: BIM)

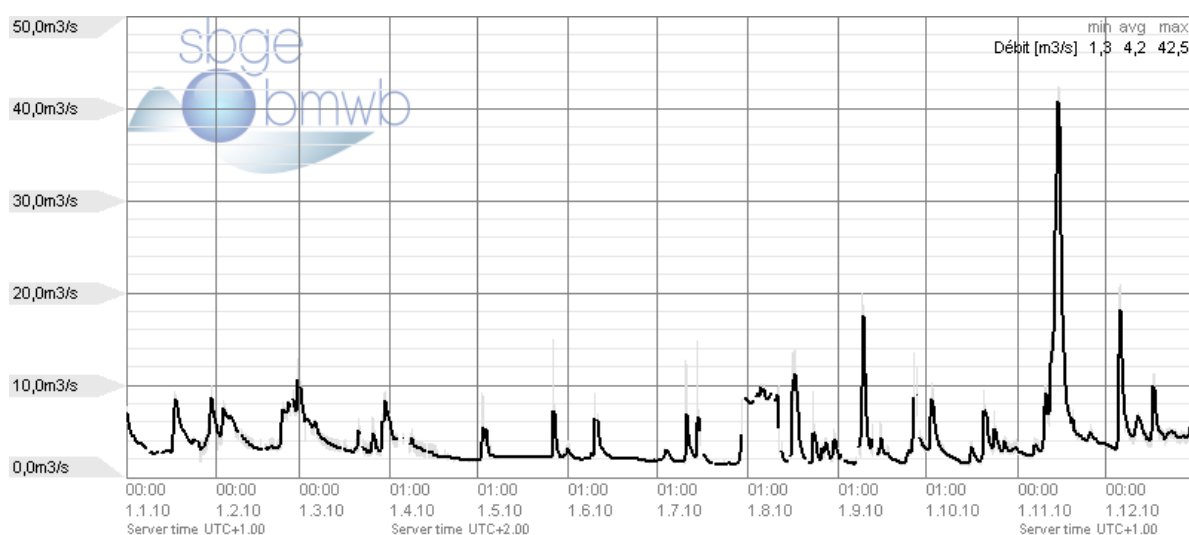
3.2.2. DEBIET VAN DE WATERLOPEN

→ Zenne

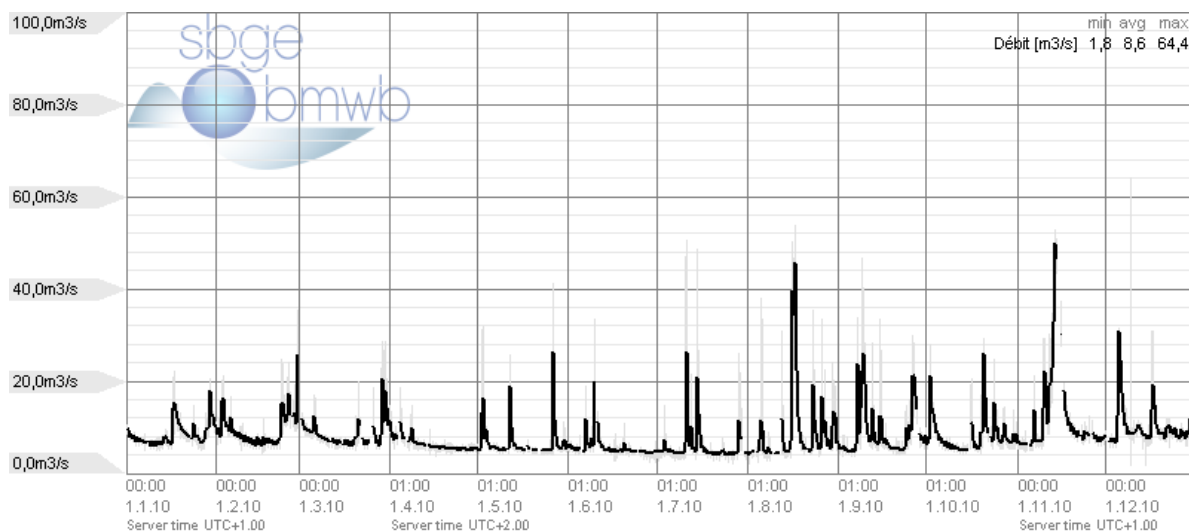
Het gemiddeld debiet van de Zenne verdubbelt tussen de instroom in het BHG en de uitstroom uit het BHG. De toename in debiet is in belangrijke mate toe te schrijven aan de instroom van effluent van de beide waterzuiveringsstations (RWZI-Noord en RWZI-Zuid). In 2010 had de Zenne ter hoogte van de instroom in het BHG een gemiddeld debiet van $4,2 \text{ m}^3/\text{s}$. Bij intense regenval was het debiet tot 10x hoger met een piekafvoer van $42,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (Figuur 20).

Ter hoogte van de uitstroom uit het BHG bedroeg het gemiddeld debiet van de Zenne $8,6 \text{ m}^3/\text{s}$ met een piekafvoer tot $64,4 \text{ m}^3/\text{s}$ (Figuur 21).

Figuur 20: Debiet van de Zenne ter hoogte van de instroom in het BHG. (bron: FlowBru)



Figuur 21: Debiet van de Zenne ter hoogte van de uitstroom in het BHG. (bron: FlowBru)

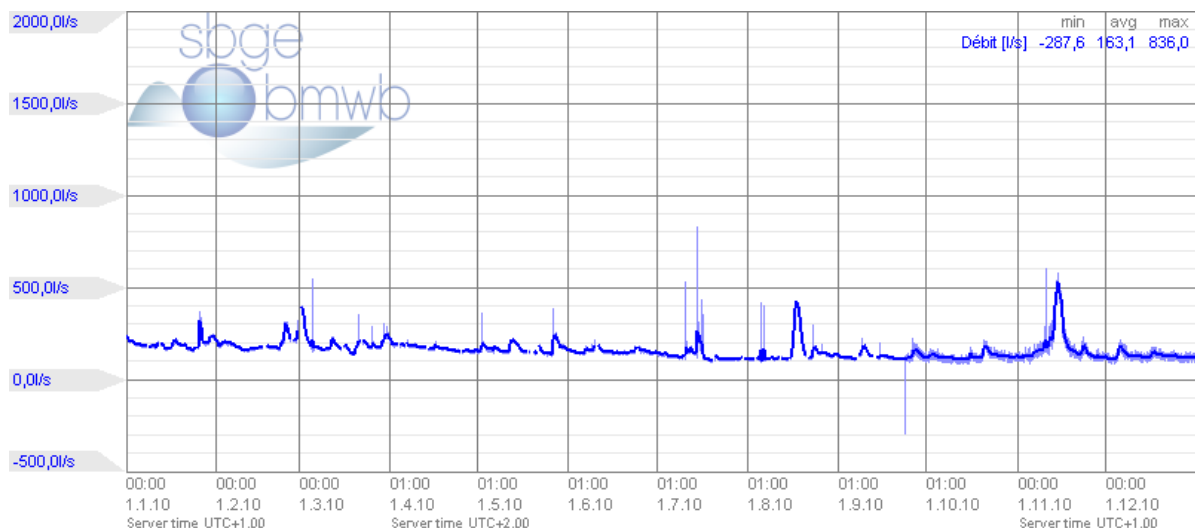


Tabel 18: Gemiddeld, minimum en maximum in – en uitstroomdebiet van de Zenne voor de jaren 2008, 2009 en 2010.

Zenne instroomdebiet (m ³ /s)	2008	2009	2010
minimum	1,3	1,2	1,3
gemiddeld	4,4	3,7	4,2
maximum	19,1	29,0	42,5
Zenne uitstroomdebiet (m ³ /s)	2008	2009	2010
minimum	2,4	2,2	1,8
gemiddeld	8,8	7,8	8,6
maximum	46,5	55,7	64,4

→ Woluwe

Het debiet van de Woluwe is veel kleiner dan dat van de Zenne. In 2010 bedroeg het gemiddeld debiet 0,15 m³/s voor de Woluwe Gobert. Bij hevige regenval steeg het debiet tot een maximum van 0,84 m³/s (Figuur 22).



Figuur 22: Debiet van de Woluwe Gobert in het BHG. (bron: FlowBru)

Het debiet van de Woluwe wordt opgemeten op de locaties Woluwe Middelbourg en Woluwe Gobert. Op de locatie “Woluwe Uit” wordt enkel de waterhoogte opgemeten. BIM heeft een functie opgesteld (Tabel 19) die toelaat om waterhoogtes te vertalen naar debieten. Deze relatie is toegepast op de beschikbare meetreeks van waterhoogtes om het debiet te hoogte van “Woluwe Uit” te berekenen. Tabel 20 geeft de minimum, gemiddelde en maximum debieten voor Woluwe Middelbourg, Gobert en sortie région over de jaren 2008,2009 en 2010.

Tabel 19: Relatie tussen waterhoogte en debiet voor de Woluwe uit (bron: BIM).

Locatie	Bereik	Debiet (Q in l/s) in functie van waterhoogte (H in m)
Woluwebeek Uit	$H \geq 0,1725 \text{ m}$	$Q = 15500 \cdot H^3 - 16289 \cdot H^2 + 5978,4 \cdot H - 626,08$

Tabel 20: Gemiddeld, minimum en maximum debiet van de Woluwe Middelbourg, Gobert en sortie région voor 2008, 2009 en 2010.

Woluwe Middelbourg debiet (l/s)	2008	2009	2010
minimum	0,1	0,1	0,1
gemiddeld	25,3	26,7	33,6
maximum	200,0	175,2	214,7
Woluwe Gobert debiet (l/s)	2008	2009	2010
minimum	89,9	76,3	85,7
gemiddeld	173,2	189,6	163,3
maximum	693,3	836,0	836,0
Woluwe sortie région debiet (l/s)	2008	2009	2010
minimum	65,5	116,0	58,2
gemiddeld	141,6	152,0	128,0
maximum	317,1	1287,5	9124,5

→ **Kanaal**

Op het Kanaal zijn er geen debietregistraties omdat deze waterloop bijna volledig gereguleerd is door stuwen en inlaten (artificieel watersysteem).

Het BIM heeft voor de periode 2008-2010 het jaargemiddelde debiet in het Kanaal berekend op basis van de debietsmeting te Ruisboek (Vlaanderen, bron: HIC) en de wateraanvoer op grondgebied van het Brussels Hoofdstedelijk gewest via de Neerpedebeek en via overstorten op het Kanaal. Het berekende jaargemiddelde debiet gebaseerd op de debietsmeting te Ruisboek varieert van 3.22 tot 4.74 m³/s. De bijkomend aanvoer op grondgebied van het Brussels Hoofdstedelijk gewest bedraagt iets meer dan 0.1 m³/s.

De afvoercapaciteit van het Kanaal bij piekdebiet is vele malen hoger. In Ecorem, 2006 wordt gesproken van een aanvoercapaciteit van 24 m³/s tot 182 m³/s. Ter hoogte van de sluis van Anderlecht bedraagt de capaciteit ongeveer 90 m³/s.

Tabel 21: Berekend gemiddeld debiet van het Kanaal voor 2008, 2009 en 2010 (bron: BIM).

Jaargemiddeld Debiet (m ³ /s)					
Jaar	Kaal Q_IN o.b.v. "Q Ruisbroek (HIC)"	Water aanvoer naar Kanaal binnen BHG			Kanaal Q_OUT Q_IN+aanvoer in BHG
		Neerpedebeek	Overstorten	Totaal	
2008	4.74	0.099	0.022	0.121	4.86
2009	2.34	0.080	0.022	0.102	2.44
2010	3.22	0.112	0.022	0.134	3.35

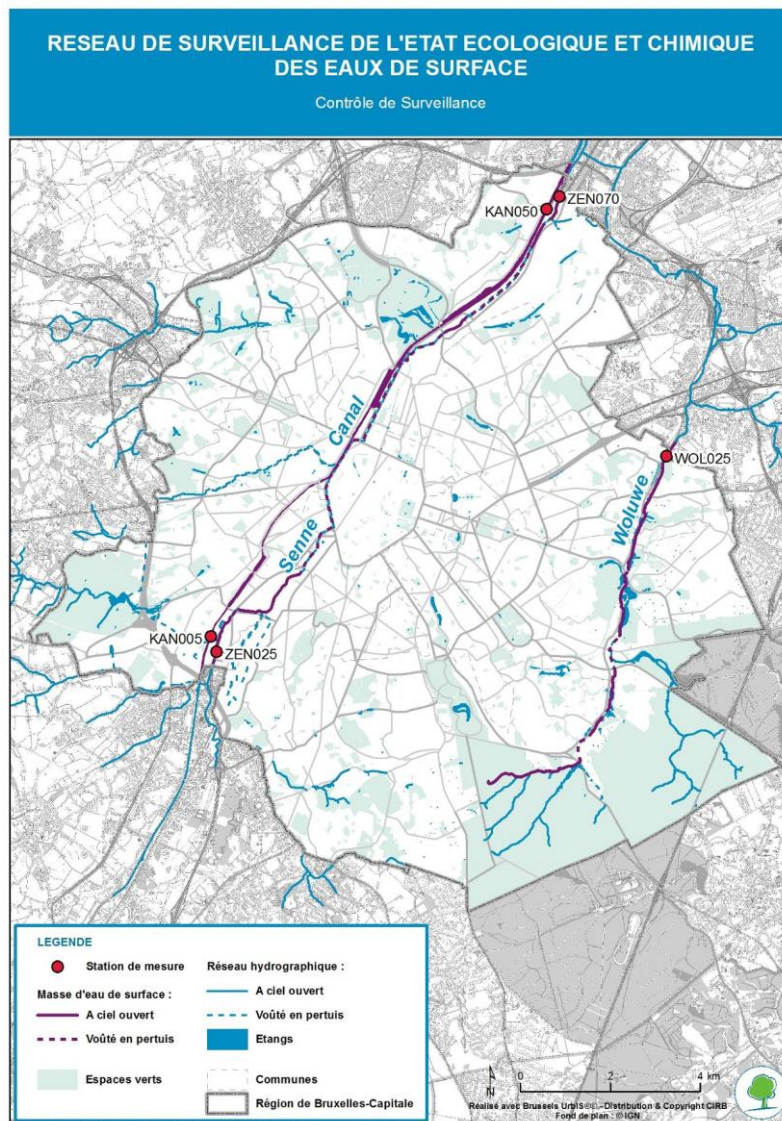
3.3. WATERKWALITEITSGEGEVENS

3.3.1. MEETLOCATIES

De waterkwaliteit van de waterlopen wordt op 5 Toestand & Trend meetlocaties opgevolgd. Op de Zenne en het Kanaal zijn er telkens twee meetlocaties. Op de Woluwe één (Tabel 22). Op deze meetlocaties wordt een zeer uitgebreide set aan waterkwaliteitsparameters opgevolgd (Figuur 23). De meetlocaties zijn telkens gekozen ter hoogte van de instroom en uitstroom aan de grens van het BHG (voor Woluwe enkel uitstroom daar de waterloop ontspringt in BHG).

Tabel 22: Locaties op de waterlopen Zenne, Woluwe en Kanaal in het BHG waar de waterkwaliteit opgevolgd wordt. (bron: BIM)

Meetlocaties waterkwaliteit		
Naam en lengte van de waterloop	Code station	Naam station
Zenne (14,9 km)	ZEN025	Senne, entrée région
	ZEN070	Senne, sortie région
Woluwe (10,1 km)	WOL025	Woluwe, sortie région
Kanaal (14,2 km)	KAN005	Canal, entrée région
	KAN050	Canal, sortie région



Figuur 23: Oppervlaktewateren in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en ligging van de meetlocaties waar de waterkwaliteit in de waterlopen opgevolgd wordt voor een ruime set aan parameters. (bron: BIM)

3.3.2. PARAMETERS

Volgende chemische en fysico-chemische waterkwaliteitsparameters worden opgevolgd in kader van de Brusselse milieuwetgeving (Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 24/3/2011).

- De prioritaire en prioritaire gevaarlijke stoffen op het gebied van waterbeleid die zijn opgenomen onder bijlage X van richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid, zoals gewijzigd in overeenstemming met artikel 10 van richtlijn 2008/105/EG.

Deze stoffen zijn opgenomen in de bijlage 1 en 2 van het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 24/3/2011.

- De basiskwaliteitsparameters (fysico-chemie) en enkele metalen en detergenten zoals

opgenomen in bijlage 3 van Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 24/3/2011 (Basiskwaliteitsnormen voor oppervlaktewateren – fysisch-chemische parameters)

- De overige verontreinigende stoffen zoals opgenomen in bijlage 4 van Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 24/3/2011 (Chemische normen voor de kwaliteit van oppervlaktewateren -gevaarlijke stoffen)

3.3.3. STATUS WATERKWALITEIT

In onderstaande tabellen is voor de periode 2008-2010 een overzicht gegeven van de probleemstoffen in de waterlopen Zenne, Woluwe en Kanaal. Met “probleemstoffen” wordt hier bedoeld de stoffen waarvoor de jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm (MKN) in minstens 1 van de drie onderzochte jaren *kwantificeerbaar* overschreden werd.

Een overschrijding wordt beschouwd als zijnde *kwantificeerbaar* wanneer de bepalingsgrens (LOQ) meestal kleiner is dan de geldende MKN. Indien de LOQ groter is dan de MKN, is het nodig dat de meetwaarden boven de LOQ uitkomen om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen over het al dan niet *effectief* overschrijden van de MKN. Een overschrijding van de MKN is niet kwantificeerbaar wanneer de meeste metingen kleiner zijn dan de LOQ en de LOQ groter is dan de MKN.

Tabel 23: Probleemstoffen in de **Zenne** op basis van ten minste één (kwantificeerbare) overschrijding van de jaargemiddelde MKN in periode 2008-2010. (Bron: BIM)

Parameter	jaargemiddelde MKN (µg/L)
Acenafteen	0.06
Endosulfan	0.005
Arseen en verbindingen (As)	3
BDE 209 (DecaBDE)	0.0005
BDE 47 (TetraBDE)	0.0005
Benzo(a)pyreen	0.05
Benzo(b)fluorantheen	0.03
Benzo(g,h,i)peryleen	0.002
Benzo(k)fluorantheen	0.03
Cadmium opgelost (Cd)	0.08
Chlooralkanen C10-C13	0.4
Conductiviteit	800
Koper opgelost (Cu)	7
BZV (Biologische Zuurstofvraag)	8
CZV (Chemische Zuurstofvraag)	40
Di(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP)	1.3
Gebromeerde difenylethers (som BDE-28, 47, 99, 100, 153 et 154)	0.003
PAK som (6 van Borneff)	0.182
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	0.002
Zwevend stof	50
N-Kjeldahl (N-org + N-NH ₄)	8
N-NH ₄ (Ammonium)	3
PCB som (inclusief PCT)	0.007
PCB-101 (2,2',4,5,5'-Pentachlorobifenyyl)	0.007
PCB-138 (2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobifenyyl)	0.007
PCB-153 (2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobifenyyl)	0.007
PCB-28 (2,4,4'-Trichlorobifenyyl)	0.007
Lood opgelost (Pb)	7.2
P-orthofosfaat	0.15
P-totaal	1
Pyreen	0.04
Zink opgelost (Zn)	20

Tabel 24: Probleemstoffen in het **Kanaal** o.b.v. overschrijding van de MKN in periode 2008-2010.
(Bron: data BIM)

Parameter	jaargemiddelde MKN (µg/L)
Benzo(b)fluorantheen	0.03
Benzo(g,h,i)peryleen	0.002
Benzo(k)fluorantheen	0.03
Cadmium opgelost (Cd)	0.08
Chlooralkanen C10-C13	0.4
Conductiviteit	800
Endosulfan	0.005
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	0.002
Zwevend stof	50
PCB som (inclusief PCT)	0.007
P-orthofosfaat	0.15
Pyreen	
Zink opgelost (Zn)	20

Tabel 25: Probleemstoffen in de **Woluwe** o.b.v. overschrijding van de MKN in periode 2008-2010.
(Bron: data BIM)

Parameter	jaargemiddelde MKN (µg/L)
Benzo(g,h,i)peryleen	0.002
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	0.002
P-orthofosfaat	0.15

HOOFDSTUK 4. EMISSIEBRONNEN

INVENTARIS VAN POTENTIËLE BRONNEN EN SELECTIE VAN RELEVANTE EMISSIEBRONNEN

Op basis van de karakteristieken van het BHG (stedelijke context, aanwezige industrie en andere economische activiteiten,...), de beschikbare emissie gerelateerde informatie voor het BHG (studies uit het verleden, meetgegevens en databanken,...), de pertinente polluenten, en de beschikbare informatie uit vergelijkbare emissie-inventarissen (o.a. VMM en Nederlandse emissieregistratie) wordt nagegaan welke *a priori* de meest relevante emissiebronnen (puntbronnen en diffuse bronnen) zouden zijn in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De geïnventariseerde bronnen worden opgelijst en er wordt een kwalitatieve ranking opgemaakt als aanzet voor de selectie en prioritering van bronnen die onderzocht (gekwantificeerd) zullen worden. Belangrijkste element bij de prioritering is de verwachte relatieve bijdrage van de betreffende emissiebron (puntbron of diffuse bron) tot de totale vuilvracht van probleemstoffen in de waterlopen van het Gewest.

4.1. WERKMETHODE

1. Inventarisatie van potentieel relevante emissiebronnen
2. Kwalitatieve ranking van de potentiële relevante emissiebronnen in functie van verwachte relatief belang voor de emissies in het BHG
3. Selectie van emissiebronnen die weerhouden worden voor verder onderzoek (Post 2), in functie van ondermeer beschikbaarheid van data

De beschikbare VMM factsheets³, de lijst van weerhouden bronnen in de EIW van de VMM, de beschikbare factsheets uit de Nederlandse emissieregistratie en de emissiebronnen beschouwd of vermeld in de door het BIM aangereikte studies uit het verleden betreffende vuilvrachten en bronnen in het BHG vormen samen al een uitgebreide lijst van potentieel relevante emissiebronnen voor diverse polluenten. Bij aanvang van de studie werden vanuit deze lijst de emissiebronnen met eenzelfde of zeer gelijkaardige EVV per sector of deelsector gegroepeerd tot een 20-tal bronnen/brongroepen (Tabel 26). Tabel 26 was het vertrekpunt van de inventarisatie en selectie van potentieel relevante bronnen voor het BHG.

³ Factsheet: Beknopt document met alle relevante gegevens over een bepaalde emissiebron en de wijze waarop de emissies van polluenten door de betreffende emissiebron gekwantificeerd zijn.

Tabel 26: Lijst van potentiële emissiebronnen (brongroepen)

Sector Openbare afvalwaterzuivering
- Afvalwaterzuiveringsinfrastructuur
- Overstorten
Sector Bevolking
- Huishoudens
- Handel & diensten
- Jacht & sportvisserij
- Recreatievaart
Sector Industrie
- Industriële bedrijven
Sector Landbouw
- Bestrijdingsmiddelen
- Bodemverbetering (dierlijke mest en kunstmest)
Sector Transport
- Voertuigen
- Wegverkeer
- Spoorverkeer
- Scheepvaart
Sector Infrastructuur
- Gebouwen
- Weginfrastructuur
- Houtverduurzaming
Sector Natuur
- Atmosferische depositie
- Bodemerosie
- Uitloging vervuilde bodem + verontreinigd grondwater
- Uitloging vervuilde waterbodem

Vervolgens, werden de opgelijste bronnen en brongroepen nader onderzocht, geïnventariseerd en kwalitatief gerangschikt in functie van hun verwachte relatieve belang in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (zie paragraaf 1.1). In overleg met Leefmilieu Brussel (BIM) is de bronnenlijst bijgestuurd, aangevuld en aangepast. Tevens is op de startvergadering reeds beslist om volgende bronnen niet verder te beschouwen in deze studie: Bodemerosie en Uitloging van vervuilde bodem en verontreinigd grondwater, wegens hun beperkte relevantie voor het BHG en/of het feit dat er te weinig gegevens beschikbaar zijn om ze te kwantificeren.

De gebruikte referenties voor het opmaken van de inventaris van potentiële bronnen en voor de kwalitatieve ranking (als basis voor de selectie) van relevant emissiebronnen voor het BHG zijn opgelijst in paragraaf 4.3 (zie verder).

Bij de selectie van de emissiebronnen die weerhouden worden voor verder onderzoek (Post 2) wordt ondermeer rekening gehouden met de beschikbaarheid van bruikbare en relevante data. De bronselectie is nader toegelicht in HOOFDSTUK 6.

4.2. BRONNENTABEL

De bronnentabel is gegeven in volgende Excel file in bijlage: **EIW BHG Bronnentabel.xlsx**

De bronnentabel (Tabel 29) geeft een overzicht van de potentiële bronnen en deelbronnen alsook een kwalitatieve beoordeling van de omvang. Daarnaast is ook aangeven welke het relatief belang van deze bron binnen het BHG is in vergelijking met de daarbuiten (\leq / \geq).

De kwalitatieve ranking van de omvang van de bronnen is enerzijds gebaseerd op het relatieve aandeel van de verschillende bronnen per polluentgroep (metalen en PAKs) uit de emissie-inventarisatie water van Vlaanderen. Per metaal en voor de PAKs zijn de belangrijkste bronnen in Vlaanderen opgelijst (Tabel 27).

Tabel 27: Belangrijkste bronnen per polluent in de Vlaamse emissie-inventaris water

Ranking van de bronnenvolgens aandeel in de emissies per stof	Polluenten (Metalen en PAKs)				
	As	Cd	Cr	Cu	Hg
	1 industrie	industrie	huishoudens	scheepvaart	bandenslijtage
	2 houtverduurzaming	depositie	industrie	houtverduurzaming	wegdekslijtage
	3 depositie	huishoudens	depositie	huishoudens	huishoudens
	4 huishoudens	bandenslijtage	houtverduurzaming	gebouwen	tandarsen
	5	wegdekslijtage	wegdekslijtage	spoorwegen	industrie
	6	dierlijke mest		dierlijke mest	depositie
	7			industrie	
	8			bandenslijtage	
	9			depositie	

Ranking van de bronnenvolgens aandeel in de emissies per stof	Polluenten (Metalen en PAKs)			
	Pb	Ni	Zn	PAKs
	1 huishoudens	industrie	gebouwen	depositie
	2 industrie	huishoudens	bandenslijtage	lekkage motorolie
	3 depositie	wassen en reinigen	industrie	huishoudens
	4 gebouwen	deposite	huishoudens	wegdekslijtage
	5 spoorwegen		depositie	scheepvaart coating
	6 dierlijke mest		dierlijke mest	bandenslijtage
	7 wassen en reinigen		lekkage motorolie	industrie
	8			houtverduurzaming
	9			scheepvaart

De bronnen zijn vervolgens gegroepeerd in overeenstemming met de opgestelde indeling van de potentiële bronnen voor het BHG (zie bronnentabel). Enkel de bronnen in beschouwing genomen worden voor het BHG zijn opgenomen in de verdere analyse. Per bron is nagegaan voor hoeveel stoffen dit een belangrijke bron is. Daarnaast is per bron geëvalueerd of deze in Brussel belangrijker, minder belangrijk of even belangrijk geacht kan worden als in Vlaanderen. Op basis van de resulterende tabel is een kwalitatieve ranking van de omvang van de beschouwde bronnen in het BHG opgesteld (Tabel 28). Kleine bronnen krijgen rangnummer 1, middelgrote bronnen krijgen rangnummer 2, grote bronnen krijgen rangnummer 3.

Tabel 28: Kwalitatieve ranking van de bronnen in het BHG op basis van de belangrijkste bronnen per pollutant in de Vlaamse emissie-inventaris water

Bronnen	Polluenten (Metalen en PAKs)									Aantal polluenten waarvoor deze bron belangrijk is	Belang van de bron in BHG vs. Vlaanderen	Kwalitatieve ranking v/d omvang v/d bron in BHG
	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Zn	PAKs			
industrie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	9	=	3
houtverduurzaming	x		x	x					x	4	<	1
depositie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	9	=	3
huishoudens	x	x	x	x	x	x	x	x	x	9	>	3
bandenslijtage		x		x	x			x	x	5	>	3
wegdekslijtage		x	x		x				x	4	>	3
dierlijke mest		x		x		x		x		4	<	1
scheepvaart				x					x	2	=	2
gebouwen				x		x		x		3	>	3
spoorwegen				x		x				2	>	3
tandartsen					x					1	=	2
wassen en reinigen						x	x			2	=	3
lekkage motorolie								x	x	2	=	2

Niet alle potentiële bronnen en deelbronnen die in beschouwen genomen zijn voor het BHG zijn vertegenwoordigd in de Vlaamse emissie-inventaris water. Voor deze extra Brusselse bronnen (o.a. bestrijdingsmiddelen en waterbodems) en de andere polluenten (organische belasting en micropolluenten) is de omvang kwalitatief beoordeeld o.b.v. expert judgement rekening houdend met de karakteristieken en beschikbare informatie (zie hoofdstuk 1) van het BHG. Dit geeft onderstaand resultaat: tabel 28. Verder blijkt ook dat voor de bedrijven een aangepaste indeling in sectoren en subsectoren opgemaakt zal moeten worden voor het BHG. De vermelde subsectoren (Tabel 27 en Tabel 28) “tandartsen” en “wassen en reinigen” uit de Vlaamse emissie-inventaris water zijn in elk geval ook relevant voor het BHG. De subsector “wassen en reinigen” omvat wasserijen, wassalons en droogkruisbedrijven.

Tabel 29: Bronnentabel met kwalitatieve ranking van de omvang van de bron (+ = klein, ++ = middelgroot, +++ = groot, ++++ zeer groot).

type	Omschrijving		Omvang	Bronnen buiten BHG	Opmerking
Transport knooppunt	Openbare afvalwaterzuivering		++++	ja (<)	
Transport knooppunt	Overstorten		++++	ja (<)	
Bron	Huishoudens		+++	ja (<)	
Bron	Bedrijven	bemeten	+++	ja (<)	
Bron	Sportvisserij & Jacht		+		weinig/niet relevant in BHG
Bron	Recreatievaart	motoremissies	+		beperkt aandeel scheepvaart; samenvoegen met overige scheepvaart
		coating	+		
		huishoudelijk afvalwater	+		
Bron	Bestrijdingsmiddelen		++		weinig landbouw in BHG, maar ook particulier gebruik
Bron	Bodemverbetering	dierlijke mest	+		weinig landbouw in BHG
		kunstmest	+		
Bron	Voertuigen	bandenslijtage	+++		
		remslijtage	+++		
		lekage motorolie	+++		
Bron	Wegverkeer	wegdekslijtage	++		
Bron	Sporoverkeer	bovenleiding	++		
		koolsleepstukken	++		
		smeerolie	++		
Bron	Scheepvaart	schroefasvet	++		
		bilgewater	++		
		coating	++		
		anodes	++		
		huishoudelijk afvalwater	+		
Bron	Gebouwen	bladlood	+++		
		koper	+++		
		bladzink	+++		
		gegaliseerd staal	+++		
		roestvrijstaal	++		
Bron	Weginfrastructuur	vangrails	++		weinig of geen relevant gegevens beschikbaar
		lantaarn	++		
Bron	Houtverduurzaming		+		weinig toegepast in BHG
Bron	Atmosferische depositie		+++	ja (=)	
Bron	Vervuilde waterbodem		++		

Nog even toelichten, op basis van de gegevensinventarisatie en de kwalitatieve ranking van de bronnen in functie van verwachte relatief belang, zijn volgende bronnen niet weerhouden voor Post 2:

- Jacht en sportvisserij
- Houtverduurzaming
- Weginfrastructuur (vangrails en lantarens)

Houtverduurzaming wordt weinig gebruikt in het BHG, jacht en sportvisserij komt weinig voor. Betreffende weginfrastructuur (vangrails en lantarens): hun bijdrage wordt laag ingeschat én er zijn geen relevante specifieke gegevens over kunnen verzameld worden voor deze studie.

Verder is ook besloten om recreatievaart niet als afzonderlijk brongroep te beschouwen. Enerzijds zijn er slechts beperkte gegevens beschikbaar voor het kwantificeren van de EVV en anderzijds is het belang van recreatievaart voor emissies in het BHG relatief klein in verhouding tot goederenvervoer per schip. Er is daarom besloten om alle scheepvaart als binnen eenzelfde brongroep te beschouwen, maar wel te onderscheiden (waar relevant voor kwantificatie van de emissies) door recreatievaartuigen als afzonderlijke categorie op te nemen bij de scheepstypes.

Ten slotte is voor de uitwerking van de kruistabel (koppeling bronnen en polluenten) de bron “bedrijven” in een afzonderlijke tabel opgenomen waarbij de secundaire (industrie) en tertiaire (handel en diensten) sector als deelbronnen beschouwd worden en de kruistabel opgemaakt wordt per bedrijfssector. De aard van de polluenten in het afvalwater hangt immers nauw samen met de bedrijfssector. De selectie en groepering van de bedrijfssectoren is gebeurd in overleg met BIM, o.a. rekening houdend met de sectorale indeling in de afvalwaterheffingen databank en de milieuheffingen databank (thematisch overleg 24/06/2013).

RWZI's en overstorten zijn zeer belangrijke bronnen van emissies naar de waterlopen in het BHG. Bij de kwantificatie van de emissies m.b.v. het WEISS-systeem (Post 2) worden RWZI's en overstorten echter beschouwd als knooppunten van de transportroute. De vrachten ter hoogte van de RWZI's en overstorten worden berekend op basis de transportroute vanuit de beschouwde bronnen (bovenstaand opgelijst).

4.3. REFERENTIES

Voor de opmaak van de bronnentabel zijn de volgende referenties geraadpleegd.

Deltares,	Kwantificering van de wateremissies van PAK in Vlaanderen
ERM, 2002	Schatting van aanbreng van watervervuilende stoffen op het grondgebied van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.
Emissieregistratie Nederland	www.emissieregistratie.nl
Esher, 2002	Identification des sources de pollution des eaux de surface par le toluène et le xylène en Région de Bruxelles-Capitale et établissement d'un programme de réduction
GD n°28	Guidance Document No.28 Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Technical Report – 2012 – 058, Guidance Document No.28, Technical Guidance on the Preparation of an Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances.
Syncera, 2006	Emissie-inventaris Water voor Vlaanderen – Metalen
Van Duijnhoven et al., 2013	Specifieke emissies naar het oppervlaktewater in het Antwerpse Havengebied
Van Esch et al., 2012	Geografische spreiding van gewasbeschermings-middelen gebruikt in de landbouw: relatie tussengebruik en emissie in oppervlaktewater. MIRA/2012/03
VITO, 2008	Economische beoordeling van kosten voor het leefmilieu veroorzaakt door de lozingen op het oppervlaktewater in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, VITO rapport 2008/IMS/R/0322
VITO, 2010	Economische beoordeling van kosten voor het leefmilieu veroorzaakt door de lozingen op het oppervlaktewater, VITO rapport 2010/RMA/R/279

HOOFDSTUK 5. POLLUENTEN

POLLUENTEN SCREENING EN SELECTIE VAN PERTINENTE POLLUENTEN VOOR HET BHG

Vanuit Europa is de opmaak van een emissie-inventaris water verplicht voor de 33+8 prioritaire (gevaarlijke) stoffen zoals opgenomen in bijlage X van de Kaderrichtlijn Water of bijlage 1 van de dochterrichtlijn 2008/105/EG. Maar niet al deze polluenten (33+8) zijn even pertinent voor het BHG en bovendien zijn er mogelijk ook andere belangrijke polluenten in het BHG.

5.1. WERKMETHODE

Er is een lijst met polluenten opgesteld rekening houdend met het wetgevend kader (Kaderrichtlijn Water en milieukwaliteitsnormen BHG) en het huidige waterkwaliteitsmeetnet (BIM). De opgelijste polluenten zijn gescreend naar stofgroep, prioriteit/gevaarlijkheid (KRW), prioritaire en prioritair gevaarlijke stoffen), normering, voorkomen van overschrijdingen in het BHG, voorkomen van belangrijke bronnen in het BHG.

Het centrale werkdocument is een screeningstabel met alle beschouwde stoffen en verschillende velden (kolommen) met de verzamelde relevante informatie m.b.t. de screening. Ten einde de tabel overzichtelijk en werkbaar te houden is de inhoud van de velden beperkt.

Op basis van de screening is een selectie gemaakt van de meest pertinente polluenten voor het BHG die opgenomen zullen worden voor nader studiewerk en kwantificatie in Post 2.

De volgende polluenten uit volgende groepen zijn opgenomen in de screeningstabel (polluententabel):

- De 33+8 Europese prioritaire stoffen uit bijlage X van KRW of bijlage 1 van de dochterrichtlijn 2008/105/EG
- De stoffen/stofgroepen vermeld in bijlage VIII van de KRW
- De stoffen vermeld in bijlage 3 en 4 van het BRBHG van 24/3/2011
- De Kandidaat stoffen (12+3) voor de herziening van RL 2008/105/EG → RL 2013/39/EG
- De stoffen van het analysepakket van het waterkwaliteitsmeetnet in het BHG (BIM).

De stoffen in de polluententabel worden ingedeeld in volgende subgroepen:

1. Macroparameters
 - a. Fysico-chemie
 - b. Organische vrachten
 - c. Nutriënten
2. Metalen
 - a. Zware metalen
 - b. Overige metalen
3. Organische polluenten
 - a. Organochloor pesticiden (OCP)
 - b. Overige pesticiden

- c. Polyaromatische koolwaterstoffen (PAK)
 - d. BTEX
 - e. Gebromeerde difenylethers (BDE)
 - f. Overige organische (micro)polluenten
4. Andere polluenten

Doel van de screening is om voor de beschouwde stoffen aan te geven in welke mate het gaat om al dan niet pertinente polluenten voor het BHG. Hiertoe wordt in hoofdzaak rekening gehouden worden met volgende drie criteria:

- Het voorkomen van overschrijdingen van de milieukwaliteitsnormen (MKN) van de betreffende polluent in de ontvangende waterlopen (Kanaal, Zenne en Woluwe). Hiertoe wordt gebruik gemaakt van de beschikbare gegevens van het waterkwaliteitsmeetnet van BIM.
- Het voorkomen van vermoedelijk relevante/significant emissiebronnen binnen het BHG voor de betreffende polluenten. Het voorkomen van vermoedelijke bronnen is geëvalueerd op basis van de geïnventariseerde karakteristieken van het BHG (WP-1A), de ranking en selectie van relevante bronnen (bronnentabel, zie paragraaf 4.2) en de beschikbare informatie over potentiële bronnen.
- De vaststelling van een stijgende trend in de concentraties op basis van vergelijking van de gemiddelde concentratie in de periode 2000-2007 versus 2008-2012.

In de kwalitatieve screening die hieronder in meer detail is beschreven werden aanvullend nog andere (meer pragmatische elementen in rekening gebracht), maar voor het bepalen of een polluent al dan niet pertinent is voor het BHG, gelden bovenstaande drie criteria.

5.2. POLLUENTENTABEL

De pollutententabel is gegeven in volgende Excel file in bijlage: **EIW BHG Polluententabel.xlsx**

In het eerste tabblad “structuur en legende” is de opbouw van de tabel voorgesteld en is de legende bij de verschillende velden terug te vinden (zie Tabel 32).

In het tweede tabblad “polluententabel” is de pollutententabel gegeven met daarin alle stoffen die gescreend zijn en de invulling van de betreffende velden.

De laatste velden in de pollutententabel geven de kwalitatieve ranking en de conclusie m.b.t. selectie van stoffen voor Post 2. De stoffen zijn enerzijds kwalitatief beoordeeld m.b.t. pertinentie voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (criteria zie Tabel 30) en anderzijds m.b.t. beschikbaarheid van gegevens voor het kwantificeren van de emissies van de stof (criteria zie Tabel 31).

De structuur en legende van de pollutententabel zijn weergegeven in Tabel 32.

Volgende velden zijn opgenomen in de pollutententabel

- Naam: Naam van de stof (FR, NL, EN)
- Polluentgroep: Indeling van de stoffen volgens de subgroepen vermeld onder 5.1
- Selectie criterium: Verwijzing naar de reden voor het opnemen van de stof in de screeningtabel. Beschouwde redenen zijn de wetgeving (prioritaire en prioritaire gevaarlijke stoffen, stoffen onderworpen aan MKN,...), de lijst van gemeten parameters, en aanwijzingen voor het voorkomen van een belangrijke bron in BHG voor een bepaalde stof.
- Prioritair (gevaarlijk): Aanduiding of het gaat om een prioritaire of prioritair gevaarlijke stof

- Toepassing: (Domein van) gebruik of toepassing van de stof.
- Pesticide toelating: In geval van pesticiden wordt in deze kolom aangegeven of gebruik van de betreffende stof al pesticide op heden (situatie 2013) nog toegelaten is in België.
- Normering: Aanduiding of er al dan niet een milieukwaliteitsnorm (MKN) vastgelegd is voor de betreffende stof
- Meting: Aanduiding of de stof al dan niet opgenomen is in het huidige analyse pakket van het waterkwaliteitsmeetnet in het BHG
- Overschrijding MKN (zie ook paragraaf 3.3.3): Aanduiding of er al dan niet een overschrijding van de milieukwaliteitsnorm (MKN) voorkomt in de waterkwaliteitsmetingen in de periode 2008-2010. Enkel overschrijdingen van de jaargemiddelde MKN zijn beschouwd. Elke stof waarvoor er in de beschouwde periode minstens in 1 jaar een kwantificeerbare overschrijding was van de jaargemiddelde MKN, is aangeduid als een stof met normoverschrijding. Overschrijdingen zijn enkel kwantificeerbaar indien de LOQ (kwantificatiegrens) van de meting kleiner is dan de MKN.
- Aantal waterlopen met overschrijding: Aantal waterlopen waarin er minstens 1x een overschrijding van de milieukwaliteitsnorm (MKN) geregistreerd werd in de periode 2008-2012. De beschouwde waterlopen zijn Zenne, Woluwe en Kanaal. Het maximale aantal waterlopen is dus 3. Indien er geen overschrijdingen zijn ("0" in veld "overschrijding MKN") wordt dit veld leeg gelaten.
- Niet kwantificeerbaar: Aanduiding van de stoffen waarvoor overschrijding van de MKN niet kwantitatief vast te stellen is omdat de LOQ (kwantificatiegrens) van de meting meestal groter is dan de MKN.
- Kwantificeerbare concentratietoename: Aanduiding van de stoffen waarvoor er een kwantificeerbare toename is van de concentraties gemeten in de periode 2008-2012 in vergelijking met de periode 2001-2007. Er is enkel sprake van een kwantificeerbare concentratietoename indien de LOQ in de periode 2008-2012 niet groter is dan de LOQ in de periode 2001-2007, indien er per periode minstens één meetwaarde boven de LOQ ligt, en indien de hogere gemiddelde concentratie in de periode 2008-2012 ook hoger is dan de LOQ.
- Stofeigenschappen: De log Kow waarde van de stof; preferentie voor de sediment fase (ja/nee); bio-accumulatie. Preferentie voor de sedimentfase en gevoeligheid voor bio-accumulatie zijn afgeleid uit de log Kow waarde. Vanaf een log Kow van 4 of meer, wordt de stof beschouwd als preferentieel voorkomend in de sedimentfase. Vanaf een log Kow van 5 wordt de stof beschouwd als gevoelig voor bio-accumulatie.
- Bronnen: Aanduiding of er in het BHG relevante bronnen voor deze pollutant zijn.
- EPRT: Aanduiding of de betreffende stof al dan niet opgenomen is in de EPRT rapportage.
- Huishoudelijk afvalwater: Aanduiding of er voor de betreffende stof in literatuur of ander emissie-inventarissen een emissiefactor voor huishoudelijk afvalwater gekend is (huishoudens zijn naast bedrijven een belangrijke bron).
- Conclusies:
 - o 1: Stoffen weerhouden voor kwantificatie in Post2
 - o 2: Niet-weerhouden stoffen die relevant zijn voor latere vervolgstudies
 - o 3: Niet-weerhouden stoffen wegens niet relevant voor BHG
 - o 4: Niet-weerhouden stoffen wegens onvoldoende informatie beschikbaar

De gekleurde velden worden in rekening gebracht bij de **kwalitatieve ranking** van de stoffen. Er zijn 2 aspecten te onderscheiden in de kwalitatieve ranking.

(1) Ranking m.b.t. pertinentie van de stof voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Hierbij wordt rekening gehouden met 3 criteria (Tabel 30)

- Kwantificeerbare overschrijdingen van de MKN in de periode 2008-2012

- Aanwezigheid van relevante bronnen in het BHG
- Kwantificeerbare concentratietoename

Stoffen met kwantificeerbare normoverschrijdingen (in één of meerder waterlopen) of kwantificeerbare concentratietoename worden beschouwd als relevante polluenten in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Daarnaast kunnen ook stoffen waarvoor talrijke of duidelijk gekende relevante emissiebronnen voorkomen in het BHG als pertinente voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest beschouwd worden.

(2) Ranking m.b.t. beschikbaarheid van gegevens het kwantificeren van de emissies.

De beschikbaarheid van gegevens bepaalt mede de *haalbaarheid* om bepaalde stoffen en bronnen te kwantificeren in Post 2. Belangrijke factoren daarbij zijn de beschikbaarheid van waterkwaliteitsmetingen, de beschikbaarheid van emissiegegevens van de grote bedrijven (EPRTTR bedrijven) en de beschikbaarheid van emissiefactoren voor huishoudelijk afvalwater.

De criteria voor de kwalitatieve ranking zijn weergegeven in Tabel 31.

Tabel 30: Criteria voor kwalitatieve ranking van de polluenten voor selectie van pertinente polluenten.

Naam veld	Ranking binnen veld
Kwantificeerbare overschrijding MKN	1 - 0
Kwantificeerbare concentratietoename	1 - 0
Relevante bronnen in BHG	2 – 1 - 0

Tabel 31: Criteria voor kwalitatieve ranking van de polluenten voor selectie van te weerhouden polluenten rekening houdend met databeschikbaarheid (haalbaarheid).

Naam veld	Ranking binnen veld
Meting	1 - 0
EPRTTR gegevens	1 - 0
EF huishoudelijk afvalwater	1 - 0

Tabel 32: Structuur en legende van de pollutententabel.

CAS nr	Naam			Polluentgroep		Toepassing	Pesticide toegelaten in België ?	Wetgeving		
	NL	FR	ENG	niv1	niv2			referentie	prioritair (gevaarlijk)	Normering
				1=macroparameters	1a = fysico-chemie		0=nee	1 = KRW 2008/105/EG bijlage X (33+8)	0=nee	0=nee
					1b = organische vracht		1=ja	2 = kandidaatstoffen herziening KRW 2008/105/EG bijlage X (12+3)	1=prioritair	1=ja
					1c = nutriënten		leeg=nvt	3 = BRBGH 24/32011, bijlage 3	2=prioritair gevaarlijk	
				2=metalen	2a = zware metalen			4 = BRBGH 24/32011, bijlage 4		
					2b = overige metalen			5 = KRW bijlage VIII		
				3=organische (micro)polluenten	3a = OCP pesticiden			6= meetnet BIM		
					3b = niet-OCP pesticiden			7= vermoedelijke bron in BHG		
					3c = PAK					
					3d = BTEX					
					3e = BDE					
					3f = overige					
				4=andere						

Meetnet oppervlaktewater					Stof-eigenschappen			Bronnen	Kwantificering emissies		Pertinentie voor BHG	Data-beschikbaar	Conclusie
meting	kwantificeerbare overschrijding MKN 2008-2012	aantal waterlopen met overschrijding 2008-2012	niet- kwantificeerbaar	kwantificeerbare concentratie-toename	Log Kow	sediment preferentie	bio-accumulatie	Relevante bronnen in BHG	EPTR	huishoudelijk afvalwater	Ranking 1 - 4	Ranking 1 - 3	
0=nee	0=nee		0=nee	0=nee		nee	nee	0=nee	0=nee	0=nee	som criteria	som criteria	1= weerhouden voor Post 2
1=ja	1=ja		1=ja	1=ja		ja	ja	1= ja, enkele	1=ja	1=ja			2= relevant maar voor later
								2= ja, veel / duidelijk gekend					3= niet relevant voor BHG
													4= geen of onvoldoende info

5.3. SELECTIE POLLUENTEN

Op basis van de ranking in de screeningstabel en rekening houdend met de aandachtstoffen die naar voor gebracht zijn in bilaterale overlegmomenten met BIM, zijn volgende polluenten **weerhouden** voor kwantificatie in Post 2.

- BZV (Biologische ZuurstofVraag)
- CZV (Chemische ZuurstofVraag)
- N (stikstof) (alle vormen)
- P (fosfor) (alle vormen)
- Metalen: Ag, Al, As, Cd, Cr, Co, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn, Zn
- PAK-16: acenaftteen, acenaftyleen (acenaftaleen), antraceen, benzo(a)antraceen, Benzo(a)pyreen, Benzo(b)fluoranteen, Benzo(g,h,i)peryleen, Benzo(k)fluoranteen, Chryseen, Dibenzo(a,h)antraceen, Fenantreen, Fluoranteen, Fluoreen, Indeno(1,2,3-cd)pyreen, naftaleen, Pyreen
- Pesticiden: 2,4-D, Bentazon, Chloordaan, Chloorpyrifos, Clopyralid, Diflufenican, Endosulfan, Flufenacet, Fluroxypyr, Glyfosaat, Heptachloor, Hetachloorepoxide, Hexachloorcyclohexaan, Isoproturon, MCPA, Triclopyr
- BTEX: benzeen, tolueen, ethylbenzeen, xyleen (ortho-, meta-, para-)
- Minerale olie
- Cyaniden (CN)
- Gebromeerde difenylethers: met focus op BDE 47 en BDE 209
- PCBs: met focus op PCB-138, PCB-153 en PCB-180
- Dichloorbenzeen (ortho-, meta-, para-)
- 1,2-Dichloorethaan (1,2-DCA)
- 1,2-dichloorpropaan
- Chlooralkanen C10-C13
- Trichloormethaan (chloroform)
- Tributyltinverbindingen (TBT, TBTO)
- Di(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP)
- Dichloormethaan (DCM)
- Diclofenac
- Nonylfenolen: met focus op 4-nonylfenol
- Octylfenolen: met focus op 4-(1,1',3,3'-tetramethylbutyl)fenol
- Pentachloorbenzeen (PeCB)
- Pentachloorfenol (PCP)
- Tetrachloro-ethyleen (perchloorethyleen)
- Carbon-tetrachloride (tetrachloormethaan) (CCl4)
- Trichloorbenzenen
- Trichloroethyleen (trichlooretheen)

Volgende polluenten zijn aangeduid als **prioritaire of prioritaire gevaarlijke stof** maar werden **niet weerhouden** voor kwantificatie in Post 2 wegens **gebrek aan informatie of gegevens**. Voor deze stoffen zijn geen emissiefactoren beschikbaar of af te leiden uit andere studies. Nader onderzoek in later studies is aanbevolgen voor deze stoffen. Het zijn nieuwe prioritaire (gevaarlijke) stoffen die vanaf 2014 opgenomen zullen worden aan het waterkwaliteitsmonitoringsmeetnet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

- 17-alpha-ethinylestradiol

- 17-beta-estradiol
- Perfluorooctaan sulfonzuur (PFOS)
- Hexabromocyclododecaan (HBCDD)
- Aclonifen
- Cypermetrin
- Quinoxifen

Volgende polluenten zijn aangeduid als **prioritaire of prioritaire gevaarlijke stof** maar werden **niet weerhouden** daar het gaat om pesticiden **die niet meer toegelaten zijn in België** en waarvoor er na 2009 **geen overschrijdingen** van de MKN meer vastgesteld zijn. Deze stoffen zullen niet gekwantificeerd worden in Post 2, maar zullen wel kwalitatief aan bod komen in het analyserapport m.b.t. Post 2.

- Alachloor
- Aldrin
- Atrazine
- Chloorfenvinfos
- Cybutryne
- DDT
- Dichloorvos
- Dicofol
- Dieldrin
- Diuron (DCMU)
- Endrin
- Hexachloorbenzeen
- Isodrin
- Lindaan (gamma-HCH)
- Simazine
- Terbutryn
- Trifluraline

Volgende polluenten zijn **waarschijnlijk relevant voor BHG maar niet prioritaair of prioritaair gevaarlijk** en werden **niet weerhouden** wegens gebrek aan informatie of gegevens. Het is echter aanbevolen om deze stoffen in beschouwing te nemen in later vervolgstudies. Het zijn stoffen waarvoor na 2009 nog overschrijding van de MKN vastgesteld is of waarvoor een concentratietoename vastgesteld is.

- 2,3-dichloorpropeen
- alfa-chloortolueen (benzylchloride)
- Boor (B)
- Chloortoluidine
- Coumafos
- Demethon
- Dichloorbenzidine
- Dimethoaat
- Foxim
- Trichloorfon (Merifonaat)
- Zwevende stof
- Anionische oppervlakte-actieve stoffen
- Non-ionische oppervlakte-actieve stoffen

De overige polluenten zijn niet prioritair of prioritair gevaarlijk en werden niet weerhouden omdat ze waarschijnlijk niet relevant (meer) zijn voor BHG of omdat er onvoldoende informatie beschikbaar is om eventuele relevantie te beoordelen en/of om de stof aan bronnen toe te wijzen. De niet-relevante polluenten zijn stoffen die gemonitord worden maar waarvoor sinds 2010 geen overschrijdingen van de MKN meer vastgesteld zijn. Daarbij gaat het voornamelijk om pesticiden die niet meer toegelaten zijn in België.

5.4. REFERENTIES

In functie van de opmaak van de pollutententabel zijn volgende referenties geraadpleegd.

BISA	Mini-Bru, IRIS Uitgaven - D/2011/6374/217
Deltares, 2009	Kwantificering van de wateremissies van PAK in Vlaanderen
ECHA	ECHA information on chemicals http://echa.europa.eu/information-on-chemicals
EPA	Basic Information about Regulated Drinking Water Contaminants and Indicators: Database & factsheets http://water.epa.gov/drink/contaminants/basicinformation/index.cfm
Emissieregistratie Nederland	www.emissieregistratie.nl
EPA, 2002	User's Manual for the Risk-Screening Environmental Indicators model Version 2.1, Appendix B - Physicochemical Properties for TRI Chemicals and Chemical Categories
EPA, 2005	Partition coefficients for metals in surface water, soil and wast. PA/600/R-05/074
ERM, 2002	Schatting van aanbreng van watervervuilende stoffen op het grondgebied van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.
Esher, 2002	Identification des sources de pollution des eaux de surface par le toluène et le xylène en Région de Bruxelles-Capitale et établissement d'un programme de réduction
Europese Unie, 2008	RICHTLIJN 2008/105/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD
Europese Unie, 2012	Voorstel voor een RICHTLIJN VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD tot wijziging van Richtlijnen 2000/60/EG en 2008/105/EG betreffende prioritaire stoffen op het gebied van het waterbeleid
Europse Unie, 2013	RICHTLIJN 2013/39/EU VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 12 augustus 2013 tot wijziging van Richtlijn 2000/60/EG en Richtlijn 2008/105/EG wat betreft prioritaire stoffen op het gebied van het waterbeleid

Galloway et al., 1982	Trace metals in atmospheric deposition: a review and assessment. Atmospheric Environment, 16 (7): 1677-1700
GD n°28	Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Technical Report – 2012 – 058, Guidance Document No.28, Technical Guidance on the Preparation of an Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances.
Grontmij, 2010	Emissies van gevaarlijke stofgroepen in beeld
Grontmij, 2011	Verbetering schatting effluentvrachten RWZI's
JRC Technical Note, 2010	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) - Factsheet, 3rd edition. JRC 60146
Klein J. et al., 2013	Bronnenanalyse van stoffen in het oppervlaktewater en grondwater in het stroomgebied Maas
Rijksinstituut voor Kust en Zee , 2005	Bronnen, paden en lotgevallen van probleemstoffen in de Waddenzee - Factsheet TBT
RIWA, 2013	De kwaliteit van het Maaswater in 2012
Royal Society of Chemistry	ChemSpider - online database http://www.rsc.org/
Sangster J., 1989	Octanol-water partition coefficients of simple organic compounds. Journal of Physical and Chemical Reference Data, 18 (3): 1111-1226
Sangster Research Laboratories	LOGKOW, a databank of evaluated octanol-water partition coefficients, http://logkow.cisti.nrc.ca/logkow/index.jsp
SEPA	Scottish pollutant release inventory
SRC	Physical Properties Database (PHYSPROP) http://www.syrres.com/what-we-do/product.aspx?id=133
Syncera, 2006	Emissie-inventaris Water voor Vlaanderen – Metalen
United States National Library of Medicines	TOXNET, Toxicological Data Network, http://toxnet.nlm.nih.gov
van den Roovaart J. et al., 2009	Kwantificering van de wateremissies van PAK in Vlaanderen
Van Duijnhoven et al., 2013	Specifieke emissies naar het oppervlaktewater in het Antwerpse Havengebied
Van Esch et al., 2012	Geografische spreiding van gewasbeschermingsmiddelen gebruikt in de landbouw: relatie tussengebruik en emissie in oppervlaktewater. MIRA/2012/03
Vanduijnhoven N., 2010	E-PRTR analyse emissies naar water en riool
VITO Nota, 2008	Factsheet Polygebromeerde Difenylethers

VITO, 2008	Economische beoordeling van kosten voor het leefmilieu veroorzaakt door de lozingen op het oppervlaktewater in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, VITO rapport 2008/IMS/R/0322
VITO, 2010	Economische beoordeling van kosten voor het leefmilieu veroorzaakt door de lozingen op het oppervlaktewater, VITO rapport 2010/RMA/R/279

HOOFDSTUK 6. KRUISTABEL BRONNEN-POLLUENTEN

OVERZICHT VAN EMISSIEBRONNEN & POLLUENTEN EN KWALITATIEVE RANKING

6.1. WERKMETHODE

Het kruistabel formaat “polluent x emissiebron” brengt de relatie tussen polluenten en bronnen in beeld en kan gehanteerd worden als samenvattend overzicht van de polluent inventarisatie/screening/selectie (HOOFDSTUK 5) en de emissiebron inventarisatie/selectie (HOOFDSTUK 4). De relatie polluent(en)-bron(nen) is belangrijk voor de selectie van zowel pertinente polluenten als te beschouwen emissiebronnen. Bij de selectie van pertinente polluenten vormt de aanwezigheid van emissiebronnen in het BHG een belangrijk criterium en bij de selectie van te beschouwen emissiebronnen wordt geprioriteerd in functie van het verwachte/geschatte aandeel in de emissies van pertinente polluenten.

6.2. KRUISTABEL BRON-POLLUENT

De kruistabel emissiebronnen-polluenten is op de volgende pagina weergegeven en de kruistabel is tevens te vinden in de volgende Excel file in bijlage: **EIW BHG Kruistabel.xlsx**.

Bij de bronnen en deelbronnen is een kwalitatieve indicatie van de omvang van de bron gegeven (++++ = zeer groot, +++ = groot, ++ = matig, + = klein) op basis van de ranking van de bronnen in de bonnentabel (zie hoger). Voor de bron “bedrijven” is een afzonderlijke kruistabel opgemaakt per sector en subsector. Deze is weergegeven in een afzonderlijk tabblad.

Enkel de polluenten die weerhouden zijn voor kwantificatie in Post2 (zie kolom “conclusie” in de pollutententabel) zijn opgenomen in de kruistabel.

Voor de verschillende bronnen en deelbronnen is in de kruistabel aangeduid welke polluenten (polluentgroep en subgroep) deze kan emitteren en of er emissiefactoren beschikbaar of af te leiden zijn. Waar emissiefactoren beschikbaar zijn uit literatuur en andere EIW studies is het “kruisje” vervangen door de afkorting “EF”. Waar emissiefactoren af te leiden zijn uit beschikbare gegevens zoals metingen en productie- of consumptiecijfers is het “kruisje” vervangen door “(EF)”. Voor bronnen met afvalwater met een samenstelling die vergelijkbaar is met huishoudelijk afvalwater zijn de beschikbare emissiefactoren voor huishoudelijk afvalwater overgenomen (aangeduid met EF*) tenzij er bronspecifieke emissiefactoren beschikbaar zijn (bv. handel & diensten).

6.3. VOORSTEL FACTSHEETS

6.3.1. BRONNEN EN DEELBRONNEN

Als conclusie van de hoofdstukken 4, 5 en 6, zijn de 20 belangrijkste bronnen en deelbronnen geselecteerd die zullen gekwantificeerd worden in Post 2. Per bron of cluster van deelbronnen wordt een factsheet opgemaakt. Een factsheet is een beknopt document met alle relevante gegevens over een bepaalde emissiebron en de wijze waarop de emissies van polluenten door de betreffende emissiebron gekwantificeerd zijn (zie paragraaf 6.3.2).

De geselecteerde bronnen voor kwantificatie zijn

- 1) Huishoudens
- 2) Bedrijven – industrie
- 3) Bedrijven – handel & diensten
- 4) Bladlood, koper en bladzink van gebouwen
- 5) Gegalvaniseerd staal en roestvrijstaal van gebouwen
- 6) Bandenslijtage van voertuigen
- 7) Remslijtage van voertuigen
- 8) Motorolieverlies van voertuigen
- 9) Wegdekslijtage
- 10) Slijtage van bovenleidingen en sleepstukken van spoorvoertuigen
- 11) Smeerolieverlies van spoorvoertuigen
- 12) Schroefasvet en bilgewater van schepen
- 13) Coating van schepen
- 14) Anodes in de scheepvaart (schepen en sluizen)
- 15) (Huishoudelijk) afvalwater van schepen
- 16) Bestrijdingsmiddelen in de landbouw
- 17) Niet-landbouwkundig (particulier en spoorwegen) gebruik van bestrijdingsmiddelen
- 18) Bodemverbeteringsmiddelen (dierlijke mest & kunstmest)
- 19) Atmosferische depositie
- 20) Verontreinigde waterbodems

Voor deze bronnen worden de relevante polluenten (kruistabel) gekwantificeerd waarvoor emissiefactoren beschikbaar of afleidbaar zijn (aangeduid met EF in kruistabel). Relevante stoffen waarvoor geen emissiefactoren beschikbaar of afleidbaar zijn (aangeduid met “x” in kruistabel) worden kwalitatief opgenomen in de factsheet.

RWZI's en **overstorten** worden bij de kwantificatie van de emissies (m.b.v. het WEISS-systeem) beschouwd als knooppunten van de transportroute en zijn daarom niet opgelijst als bron. De vrachten ter hoogte van de RWZI's en overstorten worden berekend op basis de transportroute vanuit de beschouwde bronnen (bovenstaand opgelijst).

6.3.2. KWANTIFICATIE VAN DE EMISSIES EN FACTSHEETS

Voor de bronnen en deelbronnen opgelijst in paragraaf 6.3.1 worden in Post 2 van deze studie de emissies gekwantificeerd en factsheets opgesteld. De werkwijze/methodiek die daarbij gehanteerd

zal worden, is gebaseerd op de Vlaamse en Nederlandse methodiek en op de richtlijnen van de Technische Richtsnoer GD n°28.

Het betreft een aanpak waarbij de emissies worden geschat/berekend aan de hand van algoritmen opgebouwd volgens het stramien: $Emissie = Activiteit (Emissieverklarende\ eenheid) \times Emissiefactor(EF)$. Een emissiebron (activiteit) wordt uitgesplitst in een emissieverklarende eenheid (EVV), bv. afgelegde voertuigkilometers per dag in het studiegebied, maal een emissiefactor (EF), bv. gram naftaleen uitgestoten per auto en per afgelegde kilometer.

De bruto emissies, dit zijn de emissie door de punt en diffuse bronnen ter hoogte van de emissiebron, worden in overeenstemming met de $EVV \times EF$ methodiek berekend. Vervolgens worden de netto emissies, dit is het deel van de bruto emissie dat effectief in oppervlaktewater terecht komt (vracht), berekend/geschat rekening houdend met gegevens/aannames over de route die de emissie volgen naar oppervlaktewater.

De factsheets omvatten volgende onderdelen:

- Korte omschrijving van de emissiebron en beschouwde polluenten
- Berekeningswijze van de emissies ($EF \times EVV$)
- Beschrijving/verduidelijking van de emissieverklarende variabelen en basisgegevens (EVV)
- Beschrijving/verduidelijking van de emissiefactoren (EF)
- Beschrijving/verduidelijking van de geografische lokalisatie van de emissiebronnen
- Beschrijving van de pathways en resultaten van de berekende bruto-netto emissies
- Digitaal overzicht
- Referenties
- Koppeling van de gegevens aan GIS-data en kwantificering
- Betrouwbaarheid en verbeterpunten, voorstellen om tot een betere kwantificering te komen

Een beknopte toelichting bij de vooropgestelde factsheet onderdelen is onderstaand kader gegeven.

1. Korte omschrijving van de emissiebron

In deze korte, niet -technische samenvatting wordt de activiteit beschreven die de emissies veroorzaakt (vb. vervoer), de emissiebron zelf (vb. bandenslijtage), de vervuilende stoffen die naar het water worden geëmitteerd (bv. zink), en de voornaamste pathway(s).

2. Berekeningswijze van de emissie ($EF \times EVV$)

In deze paragraaf wordt duidelijk gemaakt hoe de bruto-emissie (i.e. de emissie aan de bron) wordt berekend. Waar mogelijk moet deze berekening dan ook gebeuren aan de hand van emissievariabelen (EVV) en emissiefactoren (EF): Vb. $Emissie = EVV \times EF1 \times EF2 \times \dots$

Het is mogelijk dat de emissies van verschillende polluenten op een verschillende wijze worden berekend.

3. Emissieverklarende variabelen / basisgegevens (EVV)

In deze paragraaf worden de emissieverklarende variabelen (EVV) verduidelijkt. Deze EVV's geven zo goed mogelijk de bron van de emissie weer. Ze worden berekend uit de basisgegevens die periodiek verzameld worden om de emissies te berekenen. Bv. $EVV = \text{afgelegde weg per voertuigtype per wegtype met te verzamelen basisgegevens: voertuigtype, aantal voertuigen, wegtype en weglengte.}$

Alle factoren en veronderstellingen die relevant zijn voor de beschrijving van de EVV worden hierbij verduidelijkt.

4. Emissiefactoren (EF)

De emissiefactoren zijn gebaseerd op de kennis van de verschillende factoren die de grootte van de emissie bepalen en zijn onafhankelijk van de grootte van de emissievariabelen. Deze factoren worden beschreven zodat bij mogelijke toekomstige wijzigingen (vb. veranderende technologie) de emissiefactoren eenvoudig aangepast kunnen worden.

5. Geografische lokalisatie

De verschillende emissiebronnen worden geografisch gelokaliseerd. In elke factsheet wordt daarom verduidelijkt aan welke geografische informatie de emissievariabelen gekoppeld wordt en op welk schaalniveau dit gebeurt.

6. Pathways / bruto-netto-emissie

De totale bruto-emissie wordt berekend zoals beschreven in de paragraaf "berekeningswijze". De netto-emissie wordt berekend of geschat op basis van gegevens of veronderstellingen over de weg die de emissies volgen naar de verschillende waterlopen.

Definitie bruto emissie: emissie door de punt en diffuse bronnen

Definitie netto emissie: deel van de bruto emissie die effectief in de waterloop terecht komt (vracht)

7. Digitaal overzicht

Digitaal bestand met de gegevens (EVV en EF) die nodig zijn om de emissiebronnen van de verschillende factsheets te kwantificeren.

8. Referenties

Geraadpleegde/gebruikte referenties.

9. Koppeling van de gegevens aan GIS-data en kwantificering

Op basis van de opgestelde factsheets en de beschikbare gegevens (geografische + andere) worden de emissies van de verschillende polluenten van de emissiebronnen ruimtelijk expliciet gekwantificeerd. De kwantificering gebeurt voor het referentiejaar 2010.

10. Betrouwbaarheid en verbeterpunten, voorstellen om tot een betere kwantificering te komen

Voor de classificatie van de kwaliteit van de informatie wordt de werkwijze uit de publicatiereeks Emissieregistratie gehanteerd worden (van der Most, 1998). Hierbij worden de volgende kwaliteitsclassificaties gehanteerd:

A: een getal gebaseerd op een groot aantal metingen aan representatieve locaties,

B: een getal gebaseerd op een aantal metingen aan een deel van de voor de sector representatieve locaties,

C: een getal gebaseerd op een beperkt aantal metingen, aangevuld met schattingen op basis van de technische kennis van het proces,

D: een getal gebaseerd op een gering aantal metingen, aangevuld met schattingen op basis van aannames,

E: een getal gebaseerd op een technische berekening op basis van een aantal aannames.

De betrouwbaarheid/kwaliteit van de gegevens kan per onderdeel van de emissieberekening geclassificeerd worden. Een voorbeeld is weergegeven in onderstaande tabel.

onderdeel emissieberekening	betrouwbaarheids- classificatie
Emissieverklarende variabele	A
Emissiefactoren	B
Verdeling compartimenten	C
Emissieroutes naar water	A
Regionalisatie	B

6.4. AANBEVELINGEN

Nader onderzoek is aanbevolen m.b.t. de stoffen die aangeduid zijn als prioritair of prioritair gevaarlijke maar werden niet weerhouden voor kwantificatie in Post 2 wegens gebrek aan informatie of gegevens. Voor deze stoffen zijn geen emissiefactoren beschikbaar of af te leiden uit andere studies. Het gaat om volgende stoffen:

- 17-alpha-ethinylestradiol
- 17-beta-estradiol
- Perfluorooctaan sulfonzuur (PFOS)
- Hexabromocyclododecaan (HBCDD)
- Aclonifen
- Cypermethrin
- Quinoxifen

Nader onderzoek is ook aanbevolen m.b.t. een aantal niet prioritaire stoffen die waarschijnlijk relevant zijn voor BHG omdat er recentelijk (2010, 2011 of/en 2012) nog overschrijding van de MKN vastgesteld is of omdat een kwantificeerbare concentratietoename vastgesteld is. Deze stoffen werden echter niet weerhouden werden voor kwantificatie in Post wegens gebrek aan informatie of gegevens. Het gaat om volgende polluenten:

- 2,3-dichloorpropeen
- alfa-chloortolueen (benzylchloride)
- Boor (B)
- Chloortoluidine
- Coumafos
- Demethon
- Dichloorbenzidine
- Dimethoat
- Foxim
- Trichloorfon (Merifonaat)
- Zwevende stof
- Anionische oppervlakte-actieve stoffen
- Non-ionische oppervlakte-actieve stoffen

Tot slotte een aanbeveling m.b.t. het waterkwaliteitsmeetnet. Uit studie van de data blijkt dat voor heel wat polluenten de kwantificatiegrens (LOQ) onder de milieukwaliteitsnorm ligt en data de kwantificatielimiet voor een bepaalde stof behoorlijk varieert, zowel binnen eenzelfde jaar als over de jaren heen. Dit bemoeilijkt de evaluatie van eventuele overschrijdingen en het bepalen van probleemstoffen. Afstemming van de kwantificatiegrenzen met de milieukwaliteitsnormen en vastleggen van de analysemethode (met bijhorende kwantificatielimiet) is ten sterkste aan te bevelen voor toekomstige monitoring.

LITERATUURLIJST

ERM, 2002	Schatting van aanbreng van watervervuilende stoffen op het grondgebied van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.
Ecorem, 2006	Studie betreffende de slibproblematiek in de Haven van Brussel. Fase 1-4. Studie in opdracht van de Haven van Brussel.
GD n°28	Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Technical Report – 2012 – 058, Guidance Document No.28, Technical Guidance on the Preparation of an Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances.
KRW	Kaderrichtlijn Water Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid.
Richtlijn 2008/105/EG	Dochterrichtlijn van KRW Richtlijn 2008/105/EG van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 2008 inzake milieukwaliteitsnormen op het gebied van het waterbeleid tot wijziging en vervolgens intrekking van de Richtlijnen 82/176/EEG, 83/513/EEG, 84/156/EEG, 84/491/EEG en 86/280/EEG van de Raad, en tot wijziging van Richtlijn 2000/60/EG.
VITO, 2008	Economische beoordeling van kosten voor het leefmilieu veroorzaakt door de lozingen op het oppervlaktewater in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, VITO rapport 2008/IMS/R/0322
VITO, 2010	Economische beoordeling van kosten voor het leefmilieu veroorzaakt door de lozingen op het oppervlaktewater, VITO rapport 2010/RMA/R/279